

АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ

Р. Г. МАМЕДОВ

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ

Издательство „Элм“
Баку — 1970

*Печатается по постановлению
Редакционно-издательского совета
Академии наук Азербайджанской ССР*

Редактор С. А. Алиев

ВВЕДЕНИЕ

Приараксинская зона является одним из крупных сельскохозяйственных районов Азербайджанской ССР.

Она расположена на юго-восточных склонах Малого Кавказа, вытянута длинной полосой по левобережью Аракса и заключена в пределах координат $38^{\circ}50'$ — $30^{\circ}45'$ северной широты, $46^{\circ}30'$ — $47^{\circ}45'$ восточной долготы.

Естественными границами ее служат на западе и частично на северо-западе Армянская ССР, на юге и юго-востоке р. Аракс (Иран), на севере—Карабахская АССР, на востоке—Ждановский и Агджабединский районы Азербайджанской ССР.

Приараксинская зона занимает 401,1 тыс. га, что составляет около 5% от общей площади Азербайджанской ССР. В ее состав входят 4 административных района: Зангеланский, Кубатлинский, Джебраильский и Физулинский.

В Приараксинской зоне развито зерновое хозяйство, хлопководство, животноводство, шелководство. 85 тыс. га пахотных земель составляют свыше 20% всей территории. На каждый административный район приходится 16—17 тыс. га, а на Физулинский—36 тыс. га пашни.

Наиболее мощные и разнообразные в хозяйственном отношении Физулинский и Джебраильский районы, где наряду с полеводством развито виноградарство и шелководство.

Около четырех пятых всей посевной площади занимают зерновые и зернобобовые культуры. Сеют главным образом озимую пшеницу и ячмень. Посевы хлопчатника имеются во всех четырех административных районах, но наиболее значительные в Физулинском районе.

В Приараксинском районе хлопчатник занимает свыше 10 тыс. га (5% всех посевов хлопчатника Азербайджана). Хлопчатник—основная товарная культура, дающая четыре пятых всех денежных доходов колхозов.

МЕА-нің Ботаника институты

KITABXANA 3

№ 26354

Наибольшее количество виноградников и садов сосредоточено в Физулинском районе. Культивируются самые разнообразные породы семечковых, косточковых, орехоплодных, субтропических.

Приараксинская зона выделяется большим разнообразием и своеобразием комплекса природных условий.

До 1958 г. комплекс природных условий Приараксинской зоны, в частности почвенных, был изучен недостаточно. Приараксинская зона, обеспеченная оросительными водами, имеет широкие возможности для расширения площади и урожайности хлопчатника, закладки на больших площадях виноградных плантаций, развития животноводства и других отраслей сельского хозяйства.

Решение всех этих насущных вопросов невозможно без знания почвенного покрова, как средства производства и объекта труда, особенно вновь осваиваемых территорий, а также земельных массивов, подлежащих орошению и осушению.

Только на основе изучения основных свойств почв, как фактора плодородия, можно разработать дифференцированную агротехнику для каждого вида почвы и для различных сельскохозяйственных культур, получить высокие и устойчивые урожаи.

В свете соглашений между правительствами СССР и Ирана от 27 июля 1963 г., первостепенное значение приобретает всестороннее изучение агрофизических свойств почв для развития орошаемого земледелия.

Подсчеты показали, что осуществление строительства Нахичеванского гидроузла и Горадизской водозаборной плотины позволит советской стороне улучшить обеспечение водой существующие системы орошения в районе Мильской и Муганской степей на площади 100—120 тыс. га и оросить дополнительно еще 25—30 тыс. га новых земель.

Отсутствие достаточно подробных и обоснованных данных о почвах и ее агрофизических свойствах вызвало необходимость проведения детального исследования почвенного покрова зоны вообще и, в частности, агрофизических свойств почв. Известно, что агрофизические свойства почвы имеют большое значение в деле создания условий жизни растений, в деле борьбы за прогрессивный рост плодородия полей и урожая возделываемых культур. Для всестороннего изучения почвенного покрова Приараксинской зоны в 1958—1959 гг. в Институте почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР была организована комплексная экспедиция, в состав которой входили отряды: почвенно-географический, агрофизический, почвенно-эрозионный, агрохимический. В 1958 г. экспедиция работала под руководством

проф. доктора с/х наук К. А. Алекперова, а в 1959 г. — канд. геолого-минерал. наук М. Э. Салаева.

Агрофизические свойства почв Приараксинской зоны изучались на 62 опытных площадках.

Аналитические работы выполнялись самим автором и аналитиком—мл. научным сотрудником Л. В. Кравченко, лаборанткой А. Г. Гасановой.

Работа выполнялась в лаборатории физики почв Института почвоведения и агрохимии АН Азербайджанской ССР под непосредственным руководством и при участии самого автора.

ГЛАВА I

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ЗОНЫ

Приступая к характеристике природных условий формирования почв Приараксинской зоны, считаем необходимым напомнить некоторые отличительные черты природных зон, чтобы на фоне их было понятнее относительное значение факторов почвообразования.

Приараксинская зона несколько изолирована от всей остальной Кура-Араксинской низменности. Аракс течет по самой нижней части зоны (100—125 м над ур. моря), в него впадают многие левобережные притоки, стекающие с Малого Кавказа. Примыкающая к Араксу нижняя равнинная часть Приараксинской зоны имеет отметки 100—200 м. По направлению к северо-западу она постепенно повышается и переходит в предгорья Малого Кавказа, которые в пределах Физулинского района имеют высоту 300—600 м.

В северной части Джебраильского района предгорья постепенно сменяются скалистыми отрогами Карабахского хребта с отметками до 1600—1700 м.

Зангеланский район имеет более гористый рельеф (300—2200 м), Кубатлинский, центральная часть которого находится в междуречье Базарчай и Акеры, расположен на отрогах Баргушатского хребта и южной оконечности Карабахского нагорья. Высотные отметки здесь наблюдаются от 500 до 1250. К югу от г. Джебраила имеются месторождения мергелистых известняков.

Территория Приараксинской зоны имеет общий уклон с запада на восток по течению р. Аракс и от гор к реке.

После краткой характеристики местности переходим к трактовке некоторых основных природных условий формирования Приараксинской зоны.

Еще в 80-х годах прошлого столетия проф. В. В. Докучаев и его последователи установили, что почва есть функ-

ция следующих почвообразователей: а) материнских горных пород; б) рельефа местности; в) климата; г) растительности; д) деятельности воды; е) деятельности человека; ж) возраста страны.

Различное сочетание перечисленных почвообразователей в каждой местности определяет направление почвообразования. При этом иногда участие одного из почвообразователей является преобладающим. Например, в примыкающей к Араксу нижней части Приараксинской зоны преобладающее значение принадлежит воде, избыток которой приводит к развитию луговых, заболоченных и засоленных почв, в горных же районах зоны выступает на первый план значение горных пород и рельефа, а в лесных массивах резко проявляется действие растительности на почву.

Характеристику природных условий формирования почв начинаем с геологических и геоморфологических условий Приараксинской зоны.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (или УСТРОЙСТВО ПОВЕРХНОСТИ)

Геологическое строение оказывает существенное влияние на характер почвообразования, так как оно дает 90—95% по весу твердой минеральной части, что в свою очередь сказывается как на химическом и механическом составе почв, так и на ее физических свойствах. Знание основных геологических особенностей территории ориентирует исследователя к правильному пониманию географии почв и их агрофизических свойств.

Приараксинская зона в геологическом отношении представляет собой наименее изученную часть Малого Кавказа. Некоторые указания о геологическом строении Приараксинской зоны даны в работах С. И. Лукашевича, А. Н. Соловкина, Л. Н. Леонтьева и в геологической карте Азербайджанской ССР, составленной в 1954 г. коллективом авторов под редакцией М. М. Алиева.

Территория зоны в геологическом отношении подразделяется на две части. К первой части относится горная глыба, входящая в систему Малого Кавказа, сложенная в основном осадочными породами третичного периода и их продуктами. Вторая часть Приараксинской равнины сложена четвертичными отложениями. Как видно из геологической карты исследованного района, доминируют продукты пород третичного периода. Здесь встречаются в основном продукты Апшеронского яруса, частично верхней, средней и нижней плиоцен нерасчлененный с континентальными и туфогенными фациями,

В северной и западной части зоны распространены продукты нижнего серона, верхнего туфона, верхнего байоса с карбонатами и вулканическими фациями юрско-меловых периодов. Кроме того здесь встречаются и кислые интрузивные образования, как гранодиориты, платограниты, граниты, кварцевые диориты, банатиты и диориты верхнего мела среднего юрского периода.

Приараксинская равнина заполнена четвертичными отложениями, которые представляют собой продукты выветривания различных горных пород, переносимых с Зангезурского хребта. Здесь главным образом встречаются глинистые сланцы, речные галечники, песчаники, туфобрекчии, туфы вулканические пеплы, конгломераты и др. Туфы обычно слабо уплотненные, легко поддаются размыванию.

В различных геологических условиях с различной интенсивностью проявляются процессы размывания и развеивания поверхности, вследствие чего создаются различные ее формы.

Основные моменты рельефа, влияющие на почвообразование следующие; 1) высота местности над урвнем моря; 2) крутизна склонов; 3) экспозиция склонов; 4) основные формы рельефа, их взаимоотношения.

Около 60% территории Приараксинской зоны расположено на высоте 150—600 м, 25% занимают местности высотой 600—1800 м, остальные 15% падают на долю участков, находящихся ниже 150 м над ур. моря.

Приараксинская зона относится в основном к местности с пологими и покатыми склонами. Но встречаются участки с крутыми и обрывистыми склонами. Это, как известно, имеет своеобразное значение для почвообразования, а также для экспозиции склонов.

Если с этой точки зрения мы будем обращать внимание на экспозицию склонов Приараксинской зоны, то легко можем установить, что склоны гор в основном обращены на юго-восток и на восток. Местами можно наблюдать склоны с северными экспозициями.

Переходя к характеристике основных форм рельефа первым делом нужно отметить, что поверхность Приараксинской зоны относится к полого-волнистому, гравистогрядовому, увалисто-холмистому и равнинному рельефу.

На основании исследований А. Н. Соловкина и Б. А. Антонова, геоморфологической карты Азербайджанской ССР, издания 1956 г., а также наших собственных наблюдений, можно дать следующую схему геоморфологии данного объекта.

По подразделению Н. В. Думитрашко, Б. А. Антонова и В. Р. Волобуева (1959 г.), территория Приараксинской зоны в геоморфологическом отношении входит в область

Малого Кавказа, подобласть низкогорного и предгорного пояса и подобласть равнинного и низменного пояса. Здесь встречаются следующие типы рельефа.

I. Структурно-денудационные горы

1. Аридно-денудационные средние горы с интенсивно-линейно-складчатыми структурами коренных пород.
2. Аридно-денудационные низкогорья и предгорья со складчатыми частично синклинальными структурами.
3. Эрозионно-тектонические котловины.

II. Аккумулятивно-денудационные плато и равнины

4. Вулканогенно-аллювиально-пролювиальные равнины (верхние-плиоценово, ниже-четвертичные).
5. Аллювиально-пролювиальные равнины.
6. Делювиальная подгорная равнина.

III. Аккумулятивные равнины

7. Делювиально-аллювиальные равнины.
8. Аллювиальные равнины.

Все указанные элементы рельефа постепенно сменяют друг друга в направлении от гор к р. Аракс. Например, средние горы занимают западную часть зоны и разделяются на сильно расчлененные на юге и слабо расчлененные на севере. К средним горам относится холмистая и сильно расчлененная местность высотой более 600 м, резко понижающаяся на востоке.

Значительную часть территории этого участка покрывают нижнемеловые известняки, порфириды юрско-меловые вулканогенные и осадочные отложения.

По направлению к юго-востоку местность резко понижается, переходит к сравнительно слаборасчлененной холмисто-гравистой подгорно-равнинной и низкогорной полосе. В этой полосе значительную роль играют денудационные процессы, наблюдающиеся здесь в широких масштабах.

На севере, Карабахский хребет, резко понижаясь, переходит в равнинную часть, образуя Джебраильскую и Физулинскую наклонные равнины, которые имеют ровную, слабо расчлененную поверхность.

В равнинах преобладают аккумулятивные формы рельефа, с наличием денудационных форм. Делювиальную подгорную равнину исследованного района можно рассматривать как аллювиально-пролювиальные конусы.

Далее местность постепенно понижается, выравнивается и переходит в террасу р. Аракс, сложенную четвертичными

Почвообразователями, которые представляют собой чередование глины, песков, глинистых песков и галечников.

Как указывает А. Н. Соловкин, у Аракса в Приараксинской равнине насчитывается три надпойменных террасы. Если придерживаться воззрений К. Н. Паффенгольца о времени и условиях образования речных террас на Малом Кавказе, то можно констатировать следующее: образование речных террас у Аракса связано с ледниковыми эпохами; время образования верхней, самой древней террасы соответствует миндальскому оледенению; следующая терраса образовалась в век рисского оледенения; далее, сравнительно молодая терраса образовалась в вюрмском ледниковом веке.

После вюрмского ледникового века наступила современная эпоха. Дробное расчленение склонов, отвержки рек и ручьев, расчленение Приараксинской равнины—все это образовалось исключительно в современную эпоху.

Сказанное свидетельствует о том, что различные формы и виды поверхности местности исследуемого объекта оказывают большое влияние на процесс почвообразования. Поэтому в Приараксинской зоне встречаются разные типы почв, в различных стадиях развития. Наличие поверхностного заболачивания, засоления, накопления карбонатных и сульфатных соединений на различных частях и глубинах, сильный эрозионный процесс—все это непосредственно связано с поверхностными процессами и обуславливает те или иные почвенные разности.

Продукты выветривания горных пород, перемещаясь под влиянием различных факторов с места возникновения, образуют толщи, которые отличаются по своему облику от горных пород и называются почвообразующими породами.

ПОЧВООБРАЗУЮЩИЕ ПОРОДЫ

Почвообразующим породам посвящено довольно много работ (Захаров, 1927, Роде, 1938, Полынов, 1956, Герасимов, 1939, Розанов, и др.). Они оказывают решающее влияние на ход и формы процесса почвообразования. Влияние почвообразующих пород на характер и степень развития почвенного покрова Азербайджана изучено Захаровым (1926).

В условиях Приараксинской полосы можно различить следующие случаи взаимоотношения между почвой и коренными горными породами.

Почвы образуются: 1) непосредственно на коренных горных породах, 2) на коре выветривания горных пород, на месте формирования ее, 3) на продуктах выветривания во вторичном их залегании.

Но доминирующими почвообразующими породами являются продукты выветривания пород во вторичном их залегании, т. е. наносы различных типов.

Почвообразующие породы, состоящие непосредственно из коренной горной породы, встречаются на небольшой площади, в северо-западной и юго-западной частях зоны и представлены гранитами, гранодиоритами, диоритами сиенитами порфиритами, профиристо-базальтами и туфами.

В связи с разнообразием коренных пород, а также условий выветривания и их приуроченности к отдельным элементам рельефа все рыхлые отложения Приараксинской зоны подразделяются на следующие основные генетические типы.

1. Элювии известняков и известковых конгломератов.
2. Элювиально-делювиальные, мелкоземисто-щебнистые отложения, глинистые, суглинистые, щебнистые.
3. Делювиальные—карбонатные, щебнисто-мелкоземнистые отложения, глинистые, суглинистые, щебнистые.
4. Делювиальные, карбонатные местами гипсоносные отложения, глинистые и суглинистые.
5. Делювиальные, карбонатно-сульфатные (гажевые) отложения, суглинистые иловато-пылеватые (лесовидные).
6. Пролювиально-делювиальные карбонатно-сульфатные (гажевые) отложения, суглинистые, песчано-пылеватые (лесовидные).
7. Пролювиально-делювиальные, карбонатно-гипсоносные отложения, глинистые, суглинистые.
8. Пролювиально-делювиальные лесовидные отложения суглинисто-пылеватые.
9. Делювиально-пролювиальные, карбонатные, местами гипсоносные отложения, суглинисто-супесчаные, местами галечниковые.
10. Аллювиально-пролювиальные песчано-галечниковые отложения сухих русел и оврагов.
11. Пролювиально-аллювиальные отложения, суглинисто-песчаные, местами галечниковые.
12. Делювиально-аллювиальные отложения, песчано-суглинистые.
13. Аллювиально-делювиальные отложения, песчано-суглинистые.
14. Аллювиальные отложения р. Аракса, часто сменяются глинистыми, глинисто-песчаными наносами и местами галечниками.

Элювиальные отложения представлены грубоскелетными, скелетно-мелкоземистыми образованиями. Территориально они распространены на высоких частях, местности с более спокойным рельефом. Элювиально-делювиальные отложения распространены в среднегорье и представляют собой смешанное образование, в составе которого помимо

мелкоземистых продуктов выветривания, встречаются также обломки коренных пород. Эти отложения характеру зуются среднесуглинистым механическим составом.

Делювиальные отложения наиболее широко распространены среди вышеуказанных отложений исследуемого объекта. Они занимают среднегорную зону, низкогорья и предгорья, а также аккумулятивно-денудационную равнину, покрывая чехлом коренные породы Приараксинской зоны. Здесь скелетность почв значительно меньше, чем в указанных отложениях. Делювиальные отложения более однородны по механическому составу и преимущественно являются суглинками, глинами и лесовидными суглинками.

Делювиально-пролювиальные и пролювиально-делювиальные отложения представлены смешанными образованиями, в составе которых встречаются хрящевато-мелкоземистые горные долины и подгорные шлейфы, развиты также у подножья крутых склонов гор и в верхних частях конусов выноса. По механическому составу эти отложения являются супесчаными суглинками.

Пролувиальные отложения занимают верхние части конусов выноса рек, сухие овраги и балки аккумулятивно-денудационной равнины. Эти отложения характеризуются грубощебнистыми дресвяным и хрящевым пролювием.

Пролувиально-аллювиальные отложения получили развитие по конусам выносов и террасам рек.

Аллювиальные отложения распространены в основном в Приараксинской наклонной равнине. Они состоят из чередующихся глин, суглинков, гравия, супеси и песков.

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Вопрос о роли климата в почвообразовании впервые был четко поставлен В. В. Докучаевым в его работе „О русском черноземе“ (1883, 1898). Идея о теснейшей связи географического распространения почв с климатом получила яркое выражение в представлениях В. В. Докучаева о зональном распространении почв. Дальнейшее развитие его взглядов о значении климата в почвообразовании произошло в работах таких видных ученых как Н. М. Сибирцев (1898), С. С. Неструев (1930), И. И. Прасолов (1939), С. А. Захаров (1926), Б. Б. Полюнов (1944), В. В. Вильямс (1939), И. П. Герасимов (1945), Д. Г. Виленский (1946), В. Р. Волобуев (1953) и др.

Значение климатических показателей в тех или иных условиях определяется географической широтой местности, удаленностью от океанов и морей, макрорельефом и общециркулярными процессами.

И. Ф. Фигуровский в общем виде установил, что в южной половине Малого Кавказа при поднятии на каждые 100 м увеличивается количество осадков на 25 мм, а температура уменьшается в свободной атмосфере на каждые 100 м на 1°.

Многочисленными исследователями установлено, что в развитии процесса почвообразования наиболее существенную роль играют такие климатические агенты, как температурный режим, режим увлажнения, атмосферные осадки, ветровой режим, относительная влажность воздуха и испаряемость.

По И. Ф. Фигуровскому (1926), Приараксинская равнина характеризуется теплым, умеренно теплым, полувлажным и сухим климатом. Зима теплая и мягкая, с неустойчивым или малоустойчивым снеговым покровом, лето жаркое и сухое. Климат горной части умеренно-холодный, влажный и полувлажный.

Для характеристики климатических условий Приараксинской зоны приведем климатические данные весьма близких по условиям метеорологических станций Лачин, Кубатлы, Джебраил, Карягин, Пирчевань, Жданов, Мартуни, Горадиз.

Рассмотрим некоторые элементы климата зоны.

Температурный режим воздуха. Влияние температурного фактора наиболее непосредственно выступает в процессе физического (термического) выветривания минеральных масс при колебании температуры. Другая важная роль температуры проявляется в течение химических реакций почвы. С повышением температуры возрастает энергия многих химических и биологических процессов. Для характеристики температур воздуха приведем следующие данные (см. табл. 1).

Среднегодовая температура в наиболее пониженных частях зоны и в предгорьях равна $+12 - +14^{\circ}\text{C}$. В высоко расположенных частях Зангеланского и Кубатлинского районов среднегодовая температура достигает $+5 - +6^{\circ}\text{C}$. Средняя температура января почти во всех пониженных предгорных частях Приараксинского района колеблется от $+1$ до 0°C . В наиболее высоко расположенных частях Зангеланского и Кубатлинского районов она составляет $-3 - -4^{\circ}\text{C}$. Снеговой покров достигает высоты 1100 м, кратковременный и неустойчивый, выше 1200 м становится устойчивым.

Средняя температура наиболее жаркого месяца—июля в пониженных и предгорных частях колеблется в пределах $+24 - +26^{\circ}\text{C}$, а в наиболее высоко расположенных частях Зангеланского и Кубатлинского районов $+15^{\circ}$; абсолютные минимумы колеблются во всех районах в пределах $14 - 21^{\circ}\text{C}$ абсолютные максимумы достигают $39 - 40^{\circ}\text{C}$.

Средняя месячная и годовая температура воздуха Приараксинской зоны

Метеорологические станции	Высота над урвн. моря, м	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год
Гадруд	725	0,2	1,7	5,2	10,2	16,1	20,9	23,6	23,1	18,0	12,1	6,9	2,5	11,7
Джебраил	628	0,4	2,6	6,5	10,9	17,2	22,3	24,7	24,2	19,3	13,6	7,3	3,8	12,7
Кубатлы	493	0,5	2,4	6,7	12,0	17,4	22,4	25,2	24,7	20,2	14,3	8,5	3,4	13,1
Пирчевань	434	0,7	3,5	8,7	12,1	18,8	23,4	25,9	25,0	20,4	14,2	8,7	3,7	13,7
Карягино	430	0,3	2,4	6,0	10,7	17,3	22,3	25,1	24,4	19,4	13,7	8,1	3,1	12,7
Мартуни	320	0,6	2,4	6,0	10,9	17,7	22,7	25,6	24,9	19,7	13,7	8,3	3,5	13,0
Ждановск	62	1,4	3,2	7,0	12,3	18,7	23,3	25,9	25,0	20,9	15,2	9,0	4,4	13,8
Лысогорск	1800	-3,7	-2,8	0,2	4,4	9,4	13,1	15,5	15,5	11,8	7,3	2,9	0,6	6,1

Таблица 2

Среднемесячное и годовое количество осадков (мм) в Приараксинской зоне

Метеорологические станции	Высота над урвн. моря, м	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Весна	Лето	Осень	Зима	Год
Туг	815	24	24	48	72	114	96	42	36	54	48	24	18	234	174	126	66	600
Гадруд	725	34	34	44	56	78	50	23	34	50	56	67	34	178	107	173	102	560
Джебрайл	628	25	25	33	41	63	37	17	25	33	48	50	25	137	79	124	75	415
Кубатлы	493	17	17	34	52	82	69	30	26	39	34	17	13	168	125	90	47	430
Пирчевань	434	30	34	38	56	71	26	11	8	15	22	38	26	165	45	75	90	375
Карягино	430	24	34	39	59	63	49	24	15	44	44	68	25	161	88	156	83	488
Мартуни	320	21	30	34	52	56	43	21	13	39	39	60	22	142	77	13	73	430
Бегманлы	100	14	20	23	34	37	28	14	8	26	26	40	14	94	50	92	48	284
Ждановск	62	26	14	26	29	26	29	8	8	22	26	35	26	81	45	83	56	265

Атмосферные осадки и относительная влажность воздуха

Вода атмосферных осадков, попадая на поверхность, частично испаряется с поверхности почвы, частично скатывается в пониженные формы рельефа и по ним направляется в реки и моря, частично просачивается вглубь почвы и наконец часть, просачившейся в почву воды, идет на питание грунтовых вод. Стекающая вода тоже принимает участие в почвообразовании, являясь причиной смывания частиц почвы и растворяющего действия.

Таким образом, атмосферные осадки определяют характер, энергию всех процессов как физических, химических, так и биологических. От количества атмосферных осадков зависит, эрозийный процесс, энергия растворения минеральных солей, скорость разложения и гумификация органических веществ, а также состав почвенных растворов и их перемещение по горизонтам.

Среднемесечный, сезонный и среднегодовой ход осадков Приараксинской зоны показан в табл. 2. Как видно из этой таблицы, количество осадков варьирует от 250 до 600 мм. Атмосферные осадки выпадают главным образом в весенне-осенний и зимний периоды, лето крайне засушливое.

В наиболее пониженных частях зоны вследствие засушливости климата земледелие без искусственного орошения невозможно.

Относительная влажность воздуха также влияет на ход почвообразования, особенно в верхнем почвенном горизонте так как ею отчасти регулируется энергия испарения влаги почвой и растительностью, а стало быть и влажность почвы. Особенно важно знать коэффициент недонасыщенности влагой атмосферы, прямо пропорционально которому и совершается испарение из почвы (С. А. Захаров, 1926).

Относительная влажность воздуха в Приараксинской зоне в различные времена года колеблется в пределах 60—80% со среднегодовым значением в 70%. Максимальная насыщенность воздуха парами воды бывает в зимний сезон (декабрь—февраль), минимальная—в летний (до 40—50%).

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Значению растительности в почвообразовательном процессе большое внимание было уделено В. Р. Вильямсом (1939), С. А. Захаровым (1927) и др.

Как указывал В. Р. Вильямс, в соответствии с наличием трех наземных высших растительных формаций, периодами почвообразовательного процесса являются:

1. Подзолистый, протекающий под воздействием деревянистой (лесной) растительной формации.

2. Дерновый, с луговой и болотной стадиями.

3. Степной, развивающийся под степной растительной формацией.

С. А. Захаров (1927) отмечает, что значение растительности в почвообразовании бывает двоякое: а) непосредственное (механическое, физическое и химическое) действие на почву как живой, так и мертвой; б) косвенное действие на почву, через преломление климатических условий.

В отношении растительности Приараксинская зона изучения недостаточно. Некоторые данные о растительности зоны имеются в работах А. А. Гроссгейма (1937), Л. И. Прилипко (1954) и др.

Характеристику растительного покрова мы даем на основании собственных наблюдений, карты растительности в масштабе 1:500 000, составленной А. А. Гроссгеймом, Т. С. Гейдеманом и Л. И. Прилипко.

Известно, что исследуемый массив с давних времен используется под посевы озимых зерновых культур, а целинные земли под выпас мелкого и крупного рогатого скота.

Равнинная часть массива почти полностью распаханна и используется под зерновые культуры. Западная часть массива распахана значительно меньше, а потому и целинных участков с перичной растительностью здесь сохранилось значительно больше.

Использование земель под посевы привело к коренному изменению растительного покрова. Распахивание целинных участков привело, с одной стороны, к появлению сорняков, с другой к изменению микроклимата в сторону большей сухости его. Все это сильно отразилось на естественной растительности и на видовом составе растительных ассоциаций, среди которых начали исчезать влаголюбивые однолетники и шире распространяться эфемерно-ксерофиты.

Кроме того, естественная растительность подверглась изменению в результате непосредственного воздействия на нее человека и домашних животных (вырубка леса, сенокос, выпас скота и др.).

Вдоль Аракса широкой полосой тянется полынно-полупустынная растительность, которая занимает почти все пространство между Араксом и юго-восточными границами Нагорно-Карабахской области. В юго-западном конце эта полоса местности, стесненная отрогами Карабахского хребта, сужается. С увеличением высоты местности полынная полупустыня по склонам Карабахского хребта в пределах Джебрайильского района сменяется нагорными ксерофитами, которые еще выше сменяются можжевельниковыми кустарни-

ками, аридным редколесьем. Такое же редколесье наблюдается и в Зангеларском районе на крутых склонах Мегрийского хребта. Почти вся территория Кусатлинского района расположена в зоне широколиственных лесов, состоящих из дуба, бука, граба, клега, липы, карагача, ясеня и др. В лесах много плодовых диорастущих деревьев. Кроме этого в интерзональном порядке имеются сады и виноградники вокруг населенных пунктов.

В условиях избыточного грунтового увлажнения в основном вдоль Аракса встречаются тростник, камыш, свинорой, глауфиды и другие водные растения. В северо-восточной части Карягинского (ныне Физулинский) района на больших площадях распространена также каперцовая полупустыня.

Таким образом, если обратить внимание на годичный цикл элементов климата и растительности, можно установить периоды динамичности их в течение одного года.

В связи с динамичностью элементов климата и растительности в условиях Приараксинской зоны наблюдаются следующие периоды почвообразования.

I. Период усиленного увлажнения почвы

В течение наибольшего выпадения осадков совершается глубокое промачивание почвы, некоторое выщелачивание ее—элювиальные процессы; почвенные растворы с растворенными в них минеральными и органическими веществами, образовавшись в верхних горизонтах почвы, опускаются в глубокие слои, оттуда они либо вымываются глубже и выходят из сферы почвы, или же, часть растворенных веществ может выпасть в нерастворимой форме в почвенных полостях и дать начало почвообразованиям, таковы: выцветы, извести, белоглазка и т. д.

В ранний весенний и осенний периоды в области высоких (выше 1800 м) и средних гор (600—1800 м) пышно развиваются разные растительные ассоциации. Эти условия наряду с усиленным выщелачиванием оказывают весьма благоприятные действия для накопления в почвах сравнительно больших количеств перегноя.

II. Период сильного иссушения почвы

Такие периоды наблюдаются в связи с почти полным отсутствием осадков или в условиях высокой температуры и малого количества осадков; в это время почвенные растворы по капиллярам сначала поднимаются вверх, в более глубокие слои почвы и если не будут перехвачены корневой системой, то при достаточном количестве влаги достиг-

нут самой поверхности почвы, где влага их испарится, а растворенные вещества выделяются в виде налета или корочки солей. Такая картина наблюдается на солончаках Приараксинской зоны в жаркое и сухое время года.

При меньших запасах влаги в глубоких слоях почвы верхние горизонты очень быстро пересыхают, деятельность микроорганизмов замирает и благодаря этому микробиологические процессы приостанавливаются. Из высших растений выживают только те, которые обладают глубоко идущей корневой системой, как-то: полынь или верблюжья колючка, да и те сокращают свою деятельность до минимума. Почва покрывается трещинами, аэрация ее сильно возрастает, благодаря чему высыхание идет вглубь.

Нам приходилось наблюдать в летнее время почвы низкогорной и подгорной части. Между абсолютной высотой 50—300 м почвы иссушены на глубину около 1 м. Корни немногочисленных растений проникают за влагой в глубокие слои почвы.

III. Периоды некоторой средней влажности и средней температуры

Комбинация этих двух моментов создает оптимальные условия для жизни как высших растений, так и микроорганизмов; при этом, благодаря последним, энергично совершаются процессы минерализации и гумификации органических остатков. Почвенные растворы в этот период не подвергаются крупным перемещениям и энергично используются растительностью. Таковы ранний весенний и осенний периоды в области низкогорной и подгорной равнины, периоды поздней весны и раннего лета в среднегорной области и большая часть летнего периода в высокогорной зоне исследуемого объекта.

IV. Периоды сильного повышения температуры

Они обычно совпадают в Приараксинской зоне с наиболее сухими периодами и усугубляют их отрицательное действие, а также обуславливают летний перерыв в развитии высшей степной или полустепной растительности. Могут вызвать некоторые изменения почвенных коллоидов.

V. Периоды сильного понижения температуры

Они также обуславливают угнетение и прекращение жизни и деятельности организмов, приостанавливают процессы минерализации, обуславливают замерзание почвы на ту или иную глубину, вызывают свертывание коллоидов и появление трещин.

На территории Приараксинской зоны значительное понижение температуры наблюдается лишь для высокой зоны и совпадает с выпадением снега.

VI. Периоды снежного покрова

Характеризуются тем, что почти как бы изолируются от атмосферы и от ее изменчивых колебаний. Снежный покров играет большую роль в горной и высокогорной зонах Приараксинских районов.

VII. Периоды избыточного увлажнения почвы

Такие периоды наблюдаются в связи с почти полным отсутствием иссушения и заполнением всей пустоты почвы водой, в это время в почве происходят анаэробные процессы. Такая картина наблюдается в основном на болотных почвах.

С давних времен люди, обрабатывая местные почвы, орошали их и подвергали некоторой мелиорации. В настоящее время делается то же самое. Путем обработки, удобрения и орошения резко меняется общий облик отдельных районов, а так же изменяются и свойства почвы. Под влиянием искусственного орошения приречные каштановые и другие почвы меняют свой облик иногда до неузнаваемости: окраска их становится темнее и приобретает сероватый оттенок, мощность увеличивается, известковистые новообразования растворяются и т. д. Человек окультуривает почву путем выращивания с/х культур, виноградников, оздоравливает засоленные земли, борется с эрозией почвы.

Но иногда неправильные методы ведут к образованию вторичных солончковых: вспашка вдоль склона ускоряет эрозию почвы и т. д. Таким образом, человек сильнее всего изменяется в жизнь почвы.

Перечисленные периоды почвообразования наблюдаются не во всех почвенных и климатических областях, например, в равнинной части Приараксинской зоны нет ни периодов сильного понижения температуры, ни периодов снежного покрова; в высокогорной области, наоборот, нет периодов высокой температуры и сильного иссушения.

Кроме того, указанные периоды в разных частях Приараксинской зоны имеют различную продолжительность и оказывают соответственно разное влияние на жизнь почвы, ее состав и свойства.

ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ И ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИАРАКСИНСКОЙ ЗОНЫ

Гидрографическая сеть района оказывает очень большое влияние на формирование и развитие почв.

Многочисленные реки и кратковременные водотоки текут главным образом весной и пересыхают летом. Более значительные реки имеют круглогодское течение, главнейшие из них: Базарчай, Акера, Охчидай и Кенделадачай. Самой мощной рекой Приараксинской зоны является Аракс, занимающий пограничное положение.

Реки района — типично горные: они стремительно несутся в глубоких долинах и каньонах. Больше всего воды проходит весной. В период наиболее интенсивного орошения (июль — август) по Акере проходит 14% годового стока, по Базарчаю — 11%, по Кенделадаю — 0%. Поэтому весьма важно следить за регулированием воды этих рек в целях использования их для ирригации и энергетике.

По предварительным подсчетам сооружение плотин на Араксе позволит оросить огромные площади по 62,5 тыс. га плодородных земель как со стороны СССР, так и Ирана.

Грунтовые и подземные воды также оказывают очень большое влияние на почвообразовательный процесс.

Грунтовые воды на территории Приараксинской зоны, за исключением поймы рек и аллювиальной равнинной части р. Аракса, находятся очень глубоко и не играют заметной роли в формировании почв и их режиме. В пойме рек и вдоль р. Аракса на аллювиальной равнине общая площадь, где уровень грунтовых вод до 0,5 м составляет 14%; 0,5—1,0 м — 37%; 1—2 м — 24%; 2—3 м — 18%; 3 м — 7%.

Приводим результаты химического анализа речных, артезианских, минеральных и грунтовых вод, взятых из различных объектов исследованного района. Они показывают, что воды, взятые из поливного артезианского скважины, пресные. Содержание солей в них колеблется от 0,276 до 0,660 г/л. По составу они в основном гидрокарбонатные, богатые кальцием. Количество гидрокарбонатов обычно варьирует между 25,9—41,2% экв. Из катионов преобладает кальций, второе место занимает магний. Из анионов после гидрокарбонатов преобладают места хлориды или сульфаты.

С удалением от источника воды реки постепенно минерализуются. Например, если минерализация воды поливного канала около с. Махмудлы 0,44 г/л, то в том же канале около ст. Городиз та же вода имеет плотный остаток — 0,660 г/л.

Паводковые воды этих рек бывают достаточно мутными, с большим содержанием твердых частиц. Наши непосредственные наблюдения показали, что в водной пробе павод-

ковых вод около г. Джебраил количество взвешенных твердых частиц составляло в 1 литре 250 г, что в свое время оказывает большое влияние на процесс почвообразования.

Поэтому роль мутных вод в почвообразовательном процессе значительна.

Далее результаты химических анализов кягрязных вод показывают, что они тоже гидрокарбонатные. Среди кягрязных вод встречаются около с. Сонтанлы, с. Гюздек Джебраильского района гидрокарбонатно-кальциевые и на территории Физулинского района гидрокарбонатно-магниево-натриевые с минерализацией от 0,384 до 0,760 г/л. Здесь соотношение катионов: $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Na}$; $\text{Ca} > \text{Na} > \text{Mg}$; $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ca}$; соотношение анионов: $\text{HCO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$.

Воды, взятые из колодцев, характеризуются следующими химическими составами: доминирующими ионами являются: HCO_3 —8,30—32,6% м-экв., Ca в основном составляет 22,68—34,68% м-экв., за исключением колодца около с. Ашагы-сеидхмедлы, где количество Ca иона снижается до 6,61% м-экв.; заметно количество CO_3 , оно варьирует в пределах 8,29—12,63% м-экв. от суммы миллиэквивалентов. Соотношение катионов $\text{Ca} > \text{Mg}$ и $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Ca}$. Соотношение анионов таково: $\text{HCO}_3 > \text{CO}_3 > \text{SO}_4 > \text{Cl}$; $\text{SO}_4 > \text{CO}_3 > \text{Cl} > \text{HCO}_3$ и $\text{Cl} > \text{CO}_3 > \text{SO}_4 > \text{HCO}_3$.

Еще интереснее результаты химического состава грунтовых вод. Они минерализованы в 5—20 раз больше, чем выше охарактеризованные воды кягрязи, каналов и колодцев. Их минерализация варьирует от 1,18 до 4,27 г/л. В составе солей из катионов доминирует Na, второе место занимает Mg, затем следует Ca. Из анионов преобладают сульфаты и биокрбонаты, в заметном количестве имеются и хлориды, подчиненное место занимают ионы CO_3 .

Грунтовые воды являются наиболее активно действующим фактором на процесс почвообразования, чем другие категории вод. Поэтому почвы Приараксинской равнины носят черты луговых, болотных, засоленных процессов.

Глубина и минерализация грунтовых вод существенную роль играют также при определении режима орошения и ряда других мелиоративных и агротехнических мероприятий.

В результате развития различных стадий и форм появления почвообразовательного процесса возникают различные виды и типы почвы, отличающиеся определенным строением генетического профиля, каждый из которых характеризуется своеобразными морфологическими, физическими, химическими и биологическими свойствами и влияет на плодородие в целом.

Качественный состав солей подсчитан по инструкции. Методы агрохимических, агрофизических и микробиоло-

гических исследований в поливных хлопковых районах", составленной в 1952 г. в Ташкенте. Как показывают полученные данные, грунтовые воды в основном состоят из солей $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, MgO_4 , Na_2O_4 , NaCl , Na_2CO_3 . Грунтовые воды с высокими величинами (0,2—0,8 г/л) вредных содовых солей встречаются в восточной части (сел. Балабехменлы и Яглавенд) Приараксинской зоны.

Остальные категории вод характеризуются следующим составом солей: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$; MgSO_4 , NaCl , Na_2O_4 . Количество вредных содовых солей не превышает 0,2 г/л и колеблется в пределах 0,009—0,064 г/л.

Кроме качественного состава солей определяют и жесткость воды, которая выражается, согласно ГОСТу 6055-51 и ГОСТу 2874-51, в миллиэквивалентах Са и Mg, содержащихся в литре воды (1959). О. А. Алекин (1953) природные воды по степени жесткости разделяет на 5 групп: 1) очень мягкие—до 1,5 м-эkv; 2) мягкие—1,5—3,0 м-эkv, 3) умеренно жесткие—3,0 м-эkv; 4) жесткие—6,0—9,0 м-эkv; 5) очень жесткие—9 м-эkv.

По шкале Алекина, воды Приараксинской зоны относятся к мягким, умеренно жестким, жестким и очень жестким. Но среди вод наиболее сильной жесткостью отличаются в основном грунтовые воды и редко колодезные и кягризные. Величина Са + Mg в грунтовых водах колеблется от 8,16 до 20,91 м-эkv; в колодезных водах—от 4,69 до 17,38 м-эkv; в кягризных водах—от 1,94 до 7,34 и в речных водах—от 4,05 до 9,96 м-эkv.

На основании всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Солевой состав речных, грунтовых, кягризных и арыковых вод Приараксинской зоны свидетельствует о том, что они в большинстве случаев гидрокарбонатные, редко хлоридно-сульфатные и сульфатные.

2. По степени минерализации и пригодности для орошения сельскохозяйственных культур все указанные воды можно разделить на три группы: в первую группу входят воды с минерализацией до 1 г/л, т. е. все речные, кягризные и колодезные. Ко второй группе относятся: воды с минерализацией от 1 до 2,0 г/л: сюда входит большинство грунтовых вод; к третьей группе—часть грунтовых вод с минерализацией более 2 г/л.

Воды первых двух групп могут быть свободно использованы для полива сельскохозяйственных культур, а воды третьей группы—при наличии хорошо дренированного массива.

Особое внимание при поливе необходимо обратить на химический состав вод. При содержании соды (Na_2CO_3) в воде более 0,2 г/л воду следует считать опасной для использования в орошении.

ГЛАВА II

ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ В АГРОНОМИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ

„Регулирование урожая сельскохозяйственных культур не может быть достигнуто, пока нерегулируемыми остаются физические факторы, играющие решающую роль в жизни растений“¹.

О значении агрофизических свойств почв говорится в работе агронома XVIII в. Ивана Комова.

Отмечая большое значение физических свойств почв в создании ее плодородия и необходимость их изучения проф. Н. И. Железнов в 1852 г. отметил „.... Из всех физических свойств вязкость, способность удерживать влажность, способность нагреваться от солнца и охлаждаться в его отсутствие и способность притягивать из воздуха пары и газы имеют наибольшее влияние на плодородие почв и направление деятельности земледельца при их обработке“.

Д. В. Докучаев, придавая огромное значение физическим свойствам почвы при решении вопросов генезиса, их плодородия, борьбы с засухой в 1892 г. указывал, что „... „коренным образом измененные почвенные и физические свойства должны служить основой агротехнических мер борьбы с засухой“.

О значении агрофизических свойств почв в свое время говорили такие крупные ученые нашей страны как П. А. Костычев, А. А. Измаильский, П. С. Коссович и др.

Современные научные работы по почвоведению В. Р. Вильямс начал с вопросов агрофизики.

Агрофизические свойства почв необходимы для следующих целей:

¹ Основы агрофизики, М., 1959.

а) выбора территорий для орошения и получения расчетных характеристик для проектирования оросительных систем и их эксплуатации;

б) рациональной обработки почв разного типа с учетом времени вспашки, глубины обрабатываемого слоя, влажности почвы, типа применяемых орудий и их комплексов;

в) осушительных мелиораций, которые могут быть успешно применены лишь при строгом учете физических свойств мелиорируемых почвогрунтов;

г) выбора территорий под естественные аэродомы;

д) упрощенного скоростного строительства аэродомов и дорог;

е) разработки и конструирования водонепроницаемых экранов при строительстве водоемов для противопожарных и питьевых целей;

ж) составления карт проходимости в районах Азербайджана

з) при строительстве и реконструкции городов, промышленных предприятий, железных и автомобильных дорог.

к) мелиорации засоленных земель и т. д.

Количественное выражение и направление всех процессов, протекающих в почвах, в значительной мере зависит от физических свойств. Снабжение растений водой, питательными веществами и воздухом тесно связано с физическими особенностями каждой почвы.

Наиболее важными агрофизическими свойствами являются: механический и микроагрегатный состав, структура почвы, характер сложения почвенного профиля, пористость водные и тепловые свойства почвы.

Различная степень раздробленности веществ твердой фазы почвы называется ее механическим составом. В зависимости от соотношений основных компонентов механического состава изменяются все физические, химические и биологические свойства почв. Известно, что имеются большие различия в песчаниках, суглинистых и глинистых почвах.

Большое значение в городском хозяйстве принадлежит также структурности почв. Чем больше в почве агрономически ценных структурных отдельностей, тем лучший физический режим создается в ней для роста и развития сельскохозяйственных растений.

Характер сложения почвы устанавливается величинами объемного веса, которые также имеют большое значение в развитии корней растений. Величины объемного веса также необходимы для подсчета испаривления при вспашке запасов питательных веществ, гумуса, воды, солей, земляных работ, на основе объемного веса рассчитывается пористость

почвы, которая способствует движению почвенной влаги по профилю почв.

Водопроницаемость почвы является и более важным свойством при оценке пригодности территории под орошаемое земледелие.

Практические мелиоративные проблемы, связанные с водопроницаемостью почв—это вопросы о необходимости дренирования и его осуществимости, а также о типе дрена и расстоянии между ними; водопроницаемостью определяется также вся техника полива, величина потерь из каналов, характер промывок и другие явления.

Водопроницаемость почвы играет существенную роль в водном режиме почв всей территории в процессах развития почвы и в создании условия почвенного плодородия.

Почвы, обладая хорошей водопроницаемостью, быстро впитывают воду осадков и поливов, сохраняют ее в себе и обеспечивают хорошее водоснабжение развивающихся на них растений, предотвращают водную эрозию почв.

В обратном случае, вода в ровном и чальном месте длительно задерживается на поверхности и происходит оглеение—анаэробный процесс почвенной толщи, расположенной под ними, а на неровном месте она стекает по склону, смывает плодородную часть почвы, что способствует уменьшению площадей основных житниц человечества.

Длина поливных борозд и скорость водной струи в них также устанавливается в зависимости от водопроницаемости почв.

Величину предельной полевой влагоемкости почвы необходимо знать для ряда мелиоративных расчетов, правильного понимания условий водного питания растений и характера протекающих в почве физико-химических и биологических процессов.

Чтобы экономно расходовать и бороться за потери поливных вод необходимо установить рациональные поливные нормы. При этом предусматривается, что рациональная поливная норма должна увлажнить заданный, расчетный корнеобитаемый слой почвы (до 100 см), не давая стока в нижележащие горизонты. Это основное требование рациональной поливной нормы удовлетворяется, если размер ее равен разнице между предельной полевой влагоемкостью расчетного слоя почвы (n) и запасом воды в том же слое почвы (m) перед поливом и прибавлением количества воды расходуемой на испарение (k) во время самого производства полива к указанной разности. Следовательно рациональная поливная норма определяется выражением: $M = n - m + k$. Всякое превышение и понижение этой нормы вызывает отрицательное влияние на почву и растения. В первом случае, т. е. при превышении рациональной поливной нормы воз-

никает сток в нижележащие горизонты почвы и в грунтовые воды, что в преобладающем большинстве случаев является вредным не только с точки зрения бесполезной растраты оросительной воды, вымывающей питательные элементы из корнеобитаемого слоя, но и возможности заболачивания и засоления орошаемой территории. Во втором случае, т. е. при сокращении поливной нормы против расчетной, происходит уменьшение глубины промачивания почвы, что может вредно отразиться на развитии корневой системы и, следовательно, снизить урожай. Поэтому величины полевой влагоемкости имеют большое теоретическое и практическое значение.

В повышении культуры земледелия значительная роль принадлежит физике почв, как науке о физических условиях в почве, водном, воздушном и тепловом режиме почвы, ее плотности и структуре, знании потребностей растений и внешних условий их жизни, питательных режимах растений, экономном использовании минеральных, органических удобрений и повышение их эффективности, развитии работ по ирригации и мелиорации почвы.

Изучение одно-физических свойств почвы необходимо для рационального проектирования оросительных и осушительных систем, их эксплуатации и регулирования водно-воздушного режима почв в условиях мелиорации, а отсюда и регулирования всего комплекса динамических процессов плодородия почвы.

Как известно, показатели агрофизических свойств почвы необходимы для обоснованного расчета поливных норм, режима орошения, установления гидромодуля орошения при мелиорации засоленных земель, для освоения новых земель, установления глубины обработки почвы и для определения других агротехнических и мелиоративных мероприятий различных почвенных типов и их разновидностей.

Кроме того, знание агрофизических свойств почв при обосновании их генетических типов и разновидностей также имеет большое значение.

Под гидромодулем орошения, как известно, подразумеваются нормы при мелиорации. Исследования гидромодуля орошения охватывают следующие моменты: 1) нормы и сроки полива разных культур при различных условиях почвы, климата и экономики; 2) общий режим орошения данного участка. С точки зрения орошения различают нормы полива и нормы орошения. Нормой полива называется количество воды, необходимое для разового орошения единицы площади (1 га) данной культуры.

Нормой орошения называется общее количество воды, потребное в течение всего вегетационного периода. С. А. Захаров (1936 г.) подчеркнул, что при установлении норм и

сроков полива необходимо учитывать максимум и минимум увлажнения в активных слоях орошаемой почвы.

При минимальном увлажнении необходимо иметь минимальный запас воздуха, чтобы корни растений не задохнулись (приблизительно 10—15% от общей порозности данной почвы) недопустить, чтобы поливные воды проникали глубже активной толщи почвы и повышения за счет их уровня грунтовых вод. Эта величина соответствует предельной полевой влагоемкости.

Минимум увлажнения определяется влажностью завядания и допустимой концентрацией почвенного раствора для данной культуры. В связи с этим нормы полива определяются как разность между допустимыми максимумом и минимумом увлажнения почвы (A) и могут быть выражены формулой: $m = \alpha H/A$ (А. Н. Костяков), где H — мощность активной толщи почвы, увлажняемой для данной культуры, зависящая от характера корневой системы; α — показатель негавномерности распределения влажности почвы равный 1,2—1,3 α — допускаемый процент отклонения содержания воды от оптимума он принимается обычно равным 15—25%.

Величина норм полива, определена на основе приведенных выше принципов, колеблется для большинства культур, требующих поверхностного увлажнения, от 600 до 1000 м³/га. Сроки полива колеблются от 5 до 20 дней, в зависимости от физико-географической области, рода культуры и времени орошения.

По имеющимся исследованиям, ежедневная потеря влаги в наших условиях колеблется от 25 до 80 м³/га в разное время.

С. А. Захаров и С. Д. Сухенко (1936) сделали попытку научно обосновать и найти путь несложным способом, при помощи определения водопонижаемости почвы в данный момент, установить оптимальную норму полива. Они пишут: „Возможно, что во многих случаях оптимум полива проще всего установить путем определения водопонижаемости почв до момента перехода ее в фильтрационную способность почвы“ (С. А. Захаров, С. Д. Сухенко, стр. 501, 1936).

Поэтому они рекомендуют опытным путем проверить практическую и правильность такого подхода, определить нормы полива для главных объектов водной мелиорации бассейна Кура-Аракса.

С. Н. Рыжов (1953) распределение воды в период вегетации с указанием числа сроков и нормы полива называет режимом орошения.

При установлении режима орошения необходимо учитывать специфичность отдельных культур орошения поливной воды и глубины залегания грунтовых вод. Но часто эти

моменты не учитываются со стороны колхозников-поливальщиков.

Данные Ак-Кавакской станции и непосредственные наши наблюдения показывают, что расход воды хлопчатником, начиная с периода бутонизации, возрастает к периоду плодообразования. Если общие затраты воды за период вегетации принять за 100%, то по отдельным периодам они будут составлять следующие величины: до бутонизации 8—10%, от бутонизации до начала цветения 13—15%; в период цветения—плодообразования 65—70% и в период созревания—10—15%.

Получается, что до цветения хлопчатника и в период созревания урожая расходуется почти одинаковое количество воды и оно примерно в три раза меньше, по сравнению с расходом воды в период цветения—плодообразования.

Малейшее нарушение режима влажности почвы в этот период задерживает рост и развитие растений и накопление плодовых органов.

Как установил С. Н. Рыжов (1953), в одном опыте при запаздании с поливом в начале цветения на 8 дней урожай снизился на 3,6 ц; в другом опыте при запаздании с поливом на 9 дней—на 6,9 ц с каждого гектара.

Поэтому большое значение для получения высокого урожая хлопчатника имеет правильное распределение поливов в период цветения—плодообразования.

При пяти поливах в это время межполивной период не должен превышать 10—14 дней, при четырех—12—16 и при трех—14—18 дней.

„Устанавливая правильное соотношение поливов по фазам вегетации хлопчатника с учетом почвенно-гидрогеологических условий можно получить высокий урожай хлопка при весьма ограниченных затратах поливной воды,“—пишет С. С. Рыжов (1953).

Весьма резкое влияние на величину водопотребления хлопчатника оказывает залегание грунтовых вод.

При залегании уровня грунтовых вод на глубине ниже 3—4 м влияние их на подпитывание корнеобитаемого слоя почвы ничтожно или вовсе отсутствует. Поэтому оно не учитывается при проектировании режима орошения. Норма орошения 5—7 тыс. м³/га.

При залегании уровня грунтовых вод на глубине 2—3 м уже сказывается их влияние на размер и режим орошения; почвообразовательные процессы определяют здесь переходные типы почвы от сероземов к луговым.

Норма орошения—3—5 тыс. м³/га.

При залегании уровня грунтовых вод на глубине 1—2 м идет луговой процесс. Расход воды на орошение в этих условиях может быть снижен на 30—40% от нормы. Норма орошения 2—3 тыс. м³/га.

При колебании уровня грунтовых вод в пределах первого метра влияние их на поливной режим хлопчатника чрезвычайно велико.

Почвообразовательный процесс здесь лугово-болотного типа. Норма орошения около 1 тыс. м³/га.

Опытами установлено, что в интервале от предельной полевой влагоемкости и приблизительно до 0,7 от нее растение может использовать почвенную влагу с практически одинаковой производительностью. При более низкой степени увлажнения почвы развитие растений сначала немного, а потом все более затормаживается.

Влажность почвы, соответствующую 0,7 предельной полевой влагоемкости, С. Н. Рыжов (1948) в своих работах поэтому называет нижним пределом оптимального увлажнения.

С. В. Астапов и С. И. Долгов (1959) предлагают называть ее влажностью замедления роста растений, а А. А. Роде (1955) влажностью разрыва капиллярной связи.

Отсюда возникает понятие о величине оптимальной поливной нормы, которая должна браться в расчет при проектировании поливного режима. Величина ее получается простым умножением значений предельной полевой влагоемкости на 0,3.

Кроме вышеизложенных, константы водно-физических свойств необходимы и при промывке засоленных земель. Например, Л. П. Розов (1956) дает следующую формулу промывной нормы воды для промывки почвы: $M = P - m + nP$, где:

M — промывная норма;

m — запас воды в почве перед промывкой;

P — предельная полевая влагоемкость;

n — числовой коэффициент > 1 .

Наряду с этим, константы водно-физических свойств необходимы в строительном-дорожном деле и т. д. Но мы их здесь не приводим, так как об этом имеется достаточно сведений в соответствующих опубликованных источниках.

Приводя эти данные мы несколько уточнили, где m как можно использовать агрофизические константы почв.

Учитывая необходимость и важность изучения агрофизических свойств почв в Приараксинской зоне, нами выбирались наиболее характерные участки („ключи“) в различных разностях основных типов почв со строгим учетом природных условий почвообразования зоны.

В работе мы стремились дать, по возможности, полную характеристику почв. Наши опытные площадки для изучения агрофизических свойств почв расположены с высоты 50 м и кончаются на высоте выше 600 м над ур. моря.

Изучение агрофизических свойств почвы ведется на наиболее широко распространённых почвенных типах: коричневых, лесных и послелесных, серо-коричневых (чернозёмовидных), темно-каштановых, каштановых, светло-каштановых, лугово-каштановых и каштаново-луговых, луговых, лугово-болотных и на различных их разновидностях как распахиваемых, так и гипсованных, солонцеватых и т. д.

С этой целью были заложены 62 опытных ключевых площадки, при этом наибольшее число точек расположено на орошаемой части района, в первую очередь на пойменной части Аракса.

В полевой обстановке на всех опытных площадках изучались следующие свойства: полевая влагёмкость, водопроницаемость с поверхности, объёмный вес, диффузия влажности после залива и после вегетационных поливов, динамика естественной влажности под различными угодьями (кукуруза, на целине, под лесом) в летний период года.

В лабораторных условиях исследовались: солевой состав почв в водной вытяжке, удельный вес, гумус, углекислота, поглощенные катионы, механический и микроагрегатный состав, структурный и агрегатный состав, порозность — общая, агрегатная, дифференцированная, водные свойства, виды и формы почвенной влажности: гигроскопической, максимальной гигроскопической, влажность завядания, максимальная молекулярная влагёмкость.

Методика исследования

Методы изучения агрофизических свойств почв, применённые нами в Приараксинской зоне, детально описаны в работах проф. Н. А. Качинского (1930, 1931, 1947, 1958) и в руководстве по почвенномелиоративным исследованиям в степных и лесостепных районах Европейской части СССР, составленном проф. С. В. Астаповым и доктором с/х наук С. И. Долговым (1953).

Наряду с этим считаем необходимым привести некоторые краткие сведения о применённых методах исследования.

1. Объёмный вес почвы определяется цилиндром Качинского в объёме около 20 см^3 с пятикратной повторностью по генетическим горизонтам почвы; полученные данные пересчитывались на абсолютно сухую навеску; все процедуры производились в полевых условиях.

2. Водопроницаемость с поверхности почвы определялась методом концентрических цилиндров: внутренний учётной и наружной защитой от растекания воды в стороны из центрального цилиндра (71 и 100 см).

Напор воды на поверхности почвы в течение шести

часов наблюдений в обоих рамках—5 см; определение проведено с двойным контролем.

3. Предельная полевая влагоемкость (сокращенно ППВ) определялась заполнением площадок круглой формы, диаметром в 1 м из расчета воды—5—7 тыс. м³/га или 500—700 л в 1 м²; образцы для определения влажности брались до глубины 1 м из каждого слоя мощностью 10 см, во всех случаях образцы на влагоемкость брали с четырехкратной повторностью на 5—6-й день после затопления площадки.

4. Наблюдения над динамикой влажности осуществлялись периодически, т. е. через каждые 5 дней брались бурением с трехкратной повторностью до глубины 1 м из каждого слоя мощностью 10 см почвенные пробы в алюминиевые стаканы; после изъятия образцы доставлялись в полевую лабораторию и методом высушивания при 105—110°С 6—8 ч, т. е. до постоянного веса, определялся процент влажности в почве.

5. Солевой состав в водных вытяжках определялся по методам, которые приводятся в книге „Химический анализ почв“ К. К. Гедройца; водорастворимые части почв в водных вытяжках приготовлены 1:5; общая щелочность определялась титрованием серной кислотой с метилорнажм; Si по методам Мога, ΣO_4 определяем в виде $BaSO_4$ —весовым методом; Ca, Mg—трилоновым методом, Na и K—определяли по разности.

6. Гумус определяется по И. В. Тюрину.

7. Поглощенный натрий—по Гейдройцу и поглощенные кальций, магний трилоновым методом.

8. Механический состав почвы определялся методом пипетки с обработкой 1% NaCl и последующем кипячением в течение 30 мин.

9. Микроагрегатный анализ почв проведен по методу, разработанному Н. А. Качинским (1943, 1958).

10. Удельный вес почвы определяли пикаметрически, по методу С. И. Долгова.

11. Порозность агрегатная определяется парафинированием и взвешиванием в этиловом спирте: формула агрегатной порозности: $P = \left(1 - \frac{D}{v \cdot d}\right) 100\%$, где

P —порозность агрегата или агрегатов, D —вес абс. сухого агрегата,

v —объем агрегата, d —удельный вес почвы.

12. Дифференциальную порозность почвы определяем по методу Н. А. Качинского (1947) со следующими формулами:

1) Порозность агрегатная ($P_{\text{агс}}$) суммарная;

$$P_{\text{агс}} = \frac{(100 - \vartheta)}{100 - a} \%,$$

где a — порозность агрегата,

ϑ — общая порозность почвы;

2) Порозность межагрегатная ($P_{\text{маг}}$)

$$P_{\text{маг}} = P_{\text{общ}} - P_{\text{агс}};$$

3) Поры, занимаемые прочно связанной водой ($P_{\text{мг}}$)
 $P_{\text{мг}} = (W_{\text{мг}} \times d_v) : 1,50$, но эту формулу, если математически разрабатывать, то мы получим $P_{\text{мг}} = 0,667 \times W_{\text{мг}} \cdot d_v$, где

$W_{\text{мг}}$ — максимальная гигроскопическая влага в весовых %,

d_v — объемный вес почвы, 1,50 — плотность максимальной гигроскопической воды;

4) Поры, занятые рыхло связанной водой ($P_{\text{р.с.в.}}$) после нашей переработки данная формула получает вид: $P_{\text{р.с.в.}} = 0,4 W_{\text{мг}} \times d_v$, где все обозначения прежние.

5) Поры, занятые капиллярной водой $P_{\text{кап.}} = (W_{\text{ппв}} - W_{\text{мг}} 1,5) \% d_v$;

где $W_{\text{ппв}}$ — предельная полевая влагоемкость;

1,5 $W_{\text{мг}}$ — влажность завядания растений;

d_v — объемный вес почвы;

6) Поры, занятые водой $P_w = (P_{\text{кап.}} + P_{\text{мг}} + P_{\text{р.с.в.}}) \%$.

7) Поры, занятые воздухом $P_{\text{аэр.}} = (P_{\text{общ}} - P_w) \%$.

8) Общая порозность вычисляется формулой.

$$P_{\text{общ}} = \frac{D - d}{D};$$

где D — удельный вес, d — объемный вес почвы.

13. Структурный и агрегатный анализы проводились по методу Н. И. Саввинова с двойным контролем.

14. Влажность завядания определялась вегетационным методом (проростком ячменя в алюминиевых стаканах) и тройным контролем.

15. Максимальная гигроскопичность определялась путем долгого (месяцами) адсорбирования почвы парами воды, насыщенного водным раствором K_2SO_4 (по методу Николаева) и с последующим высушиванием 6–8 ч при $105^\circ C$ до постоянного веса, с двумя контролями.

16. Максимальная молекулярная влагоемкость определялась по А. Ф. Лебедеву, т. е. методом пленочного равновесия.

На основе данных механического и микроагрегатного анализов можно вычислить показатели дисперсности и струк-

турности почвы, характеризующие потенциальную способность ее к оструктуриванию.

Существуют в основном следующие коэффициенты:

1. Коэффициент или фактор дисперсности, предложенный Н. А. Качинским в 1932 г., до сих пор сохраняет свое значение и выражается формулой: $K = \frac{a \cdot 100}{b} \%$, где

a —количество ила при микроагрегатном анализе;

b —количество ила при механическом анализе.

2. Фактор структурности, предложенный в 1932 г. немецким ученым П. Фагелером выражается:

$K = \frac{(\text{глина I} - \text{глина II}) \cdot 100}{\text{глина I}}$, где глина I—выход глины при механическом анализе, глина II—выход глины при микроагрегатном анализе.

3. Степень агрегатности рекомендуют американские ученые Бэвер и Родес в 1932 г., их формула имеет такой вид:

$K = \frac{(a - b) \cdot 100}{a}$, где a —количество необратимых агрегатов $> 0,05$ мм при микроагрегатном анализе, b —количество механических элементов при механическом анализе размером $< 0,05$ мм.

4. Фактор структурности предлагается в работе А. Ф. Вадюниной (1946), где он вычисляется на основании результатов только механического анализа. $K = \frac{c \cdot 100\%}{d}$, где c —ко-

личество механических элементов с диаметром $< 0,005$ мм для гумусовых горизонтов и $< 0,001$ мм для подгумусовых горизонтов, d —количество механических элементов с диаметром $> 0,005$ мм.

Из перечисленных коэффициентов в Советском Союзе наиболее широко распространен фактор дисперсности Н. А. Качинского.

5. Степень агрегированности по доминирующим фракциям:

$$K_d = \frac{\Sigma a - \Sigma b}{\Sigma a} \cdot 100,$$

где Σa —суммы частиц песчано-пылевых фракций (0,25—0,005 мм) при микроагрегатном анализе, Σb —та же фракция при механическом анализе.

6. Степень агрегированности, на наш взгляд, хорошо было бы вычислять следующим образом: $K_{\text{агр.}} = \Sigma_m - \Sigma_n$, где Σ_m —сумма частиц по механическому анализу, принявших участие в агрегировании; Σ_n —сумма тех же частиц в микроагрегатном составе, не принимающая участие в агре-

Таблица 3

Объемный вес (г/см^3)

По Н. А. Качинскому		По С. В. Астапову и С. И. Долгову		По Р. Г. Мамедову	
Величина	Оценка	Величина	Оценка	Величина	Оценка
<1	Почва вспушена или богата органическим веществом	0,95	Почва взрыхлена или обогащена органическими веществами в пахотном слое (0—25 см)	<1	Почва вспахана или сильно обогащена орг. веществом
1,0—1,1	Типичные величины для культурной пашни	0,95—1,15	Обычно нормальная плотность этого слоя	1,0—1,2	Типичная величина для культурной пашни
1,2	Пашня уплотнена	1,15—1,25	Почва несколько уплотнена		Нормальная плотность для всех почв на целине
1,3—1,4	Пашня сильно уплотнена	1,20	Почва сильно уплотнена	1,2—1,4	Несколько уплотненное и слабоудовлетворительное
			Хорошее рыхлое сложение (под пахотный слой 25—50 см)	1,4—1,6	
1,4—1,6	Типичные величины для подпахотных горизонтов различных почв	1,20	Несколько уплотненное, но еще хорошее сложение	>1,6	Сильно уплотненное и неудовлетворительное сложение
		1,35			
1,6—1,8	Уплотненные аллювиальные горизонты преимущественно подзолистых почв и солей	1,35	Уплотненное и уже не совсем удовлетворительное сложение почвы		
		1,45	Сильно уплотненное и неудовлетворительное сложение подпахотного слоя		
		1,35	Хорошее рыхлое сложение второго полуметра почвы		
		1,35	Несколько уплотненное, но еще хорошее сложение		
		1,50	Уплотненное и уже не совсем удовлетворительное сложение почвы		
		1,65	Сильно уплотненное и неудовлетворительное сложение почвы второго полуметра		
		1,65			

Удельный вес

По Н. А. Качинскому		По С. В. Астапову и С. И. Долгову, 1959		Примечание
Величина	Оценка	Величина	Оценка	
2,50—2,65	Типичная величина для пахотного слоя среди гумусных почв	2,40—2,50	Сильно гумусированные слои почв	Удельный вес: Кварца—2,65
		2,50—2,60	Поверхностные гумусированные слои почв	Ортоклаза—2,54—2,57 Каолина—2,60—2,65 Мусковитка—2,76—3,00
2,5	Почва богата органическим веществом	2,60—2,70	Обычно суглинистые, содержащие менее 1% гумуса слои почв	Биотита—2,70—3,10 Плагиоклаза—2,67 2,30 роговой обманки и авгита—2,9—3,4
>2,7	Почва богата железистыми соединениями или тяжелыми минералами как биотитмусковит, роговая обманка, авгит	2,70—2,80	Обогащенные тяжелыми минер.	Лиморита—3,5—3,95 органич. обед. почвы, 1,2—1,7

Таблица 5

Порозность общая — для почв суглинистых и глинистых, %
(по Н. А. Качинскому)

Величина	Оценка
Свыше 70	Почва вспушена
55—65	Культурный пахотный слой
50—55	Удовлетворительная для пахотного слоя
<50	Неудовлетворительная для пахотного слоя
25—40	Характерна для уплотненных иллювиальных горизонтов
45—50	Порозность культурной песчаной почвы

Порозность агрегата, % (по Н. А. Качинскому)

Величина	Оценка
>50	Наилучшая
45—50	Хорошая
40—45	Удовлетворительная
<40	Неудовлетворительная
<30	Весьма плохая

Таблица 7

Предельная полевая влагоемкость, %

По Н. А. Качинскому		По Р. Г. Мамедову	
Величина	Оценка	Величина	Оценка
40—50	Наилучшая	>40	Наилучшая
30—40	Хорошая	35—40	Хорошая
25—30	Удовлетворительная	30—35	Нормальная
<25	Для тяжелых почв неудовлетворительная	25—30	Удовлетворительная
3—20%	Песок разный	20—25	Мало удовлетворительная
		<20	Неудовлетв. (кроме песчаных почв)

Таблица 8

Водопроницаемость с поверхности, мм мин за первый час впитывания

По Н. А. Качинскому		По И. Д. Кременецкому, С. И. Долгову и С. А. Астапову		По Р. Г. Мамедову	
Величина	Оценка	Величина	Оценка	Величина	Оценка
>1000	Провальная	>150	Почвы со значит. водопроницаемостью	>500	Провальная
500—1 000	Излишне высокая			200—500	Очень высокая
100—500	Наилучшая	50—150	Почвы средней водопроницаемостью	150—200	Наилучшая
70—100	Хорошая			100—150	Хорошая
30—70	Удовлетворительная			50—100	Удовлетворительная
<30	Неудовлетворительная	< 50	Почвы слабой водопроницаемостью	20—50	Низкая
				<20	Неудовлетворит.

Шкала механического состава для почв Азербайджана

По Н. А. Качинскому		По Р. Г. Мамедову		Разновидности почв по механическому составу
Содерж. частиц. <0,01 мм, %	Название почв по механич. составу	Содерж. частиц. <0,01 мм, %	Название почв по механическому составу	
0—5	Песок рыхлый	<10	Песок	Пылевато-иловатые
5—10	Песок связанный	10—20	Супесь	Иловато-пылеватые
10—20	Супесь	20—30	Суглинок легкий	Пылеватые
20—30	Суглинок легкий	30—40	Суглинок средний	Песчано-пылеватые
30—45	Суглинок средний	40—50	Суглинок тяжелый	Иловато-песчаные
45—60	Суглинок тяжелый	50—60	Глина легкая	Пылевато-песчаные
60—75	Глина легкая	60—70	Глина средняя	Песчаные
75—85	Глина средняя	>70	Глина тяжелая	Гравелито-песчаные
>85	Глина тяжелая			Пески мелкозернистые
				Песчано-гравелит.

Таблица 10

Градационные шкалы по Гумусу (шкала Р. Г. Мамедова)

Количество гумуса, %	Оценка
>10	Высокогумусные
5—10	Гумусированы нормально
3—5	Среднегумусные
2—3	Гумусированы удовлетворительно
1—2	Малогумусные
0,5—1	Весьма малогумусные
<0,5	Почти не гумусные

Карбонатность по CaCO_3 (шкала Р. Г. Мамедова)

Количество CaCO_3 , %	Оценка
>40	Весьма высококарбонатные
30—40	Высококарбонатные
20—30	Среднекарбонатные
10—20	Окарбоначенные
5—10	Слабокарбонатные
1—5	Весьма слабокарбонатные
0,1—1	Почти не карбонатные
<0,1	Некарбонатные

Таблица 12

Солонцеватость (шкала Р. Г. Мамедова)

Количество поглощенных (катионов) в % от их суммы			Степень солонцеватости
Ca	Na	Mg	
<40	>20	>50	Солонцы
40—50	15—20	40—50	Сильно солонцеватые
50—60	10—15	30—40	Среднесолонцеватые
60—80	5—10	20—30	Слабосолонцеватые
>80	<5	<20	Несолонцеватые

Таблица 13

Шкала солонцеватости (по В. А. Ковда, С. В. Астапову, С. И. Долгову)

Количество бикарбонатов водной вытяжки в % от веса сухой почвы	Степень солонцеватости
<0,02	Несолонцеватые
0,02—0,05	Слабосолонцеватые
0,05—0,08	Среднесолонцеватые
0,08—0,10	Сильно солонцеватые
>0,10	Солонцы

Емкость поглощения (шкала Р. Г. Мамедова)

Сумма поглощенных катионов, м. экв на 100 г почвы	Оценка
>50	Наиболее высокая
40—50	Высокая
30—40	Средняя
20—30	Удовлетворительная
10—20	Низкая
<10	Весьма низкая (неудовлетворительная)

Таблица 15

Шкала градаций солесодержания в верхней
одно-двухметровой толще (по В. Р. Волобуеву, 1948)

В % по плотному остатку	Степень солесодержания
<0,1	Незасоленные
0,10—0,25	Очень слабозасоленные
0,25—0,50	Слабозасоленные
0,50—1,00	Средне засоленные
1,00—2,00	Сильно засоленные
2,00—3,00	Очень сильно засоленные
>3,00	Солончаки

гировании. Граница между агрегированными и неагрегированными элементами устанавливается следующим образом: начиная с илистой до песчаной фракций сопоставляем результаты механического и микроагрегатного анализов; когда количество фракций в механическом и микроагрегатном анализах почти становится равным, это мы и считаем границей между агрегированными и неагрегированными элементами.

Обычно, этот предел доходит до 0,005—0,001 мм, а иногда ограничивается только илистой фракцией.

При оценке полученных констант агрофизических свойств почв Приараксинской зоны мы руководствовались „таблицей примерной оценки физических свойств почв в агрономических целях“, составленной Н. А. Качинским (1947, 1958, 1961), градациями по физическим свойствам почв, составленными С. В. Астаповым и С. И. Долговым (1953, 1959) и произведенной в руководстве по почвенно-мелиоративному исследованию, градацией В. Р. Волобуева (1950, 1951, 1952) и шкалой В. А. Ковды. В. В. Егорова, В. С. Муратовой и Б. П. Строганова.

Классификация засоленных почв по степени и качеству засоления (для полевых культур) по В. А. Ковда, В. В. Егорову, В. С. Муратову и Б. П. Строганову.

Состояние с-х растений, характеризующихся средней солеустойчивостью	Степень засоления	Тип солевого состава почвы						Содержание воднорастворимых солей (сумма солей или плотный остаток) в среднем для слоя 0—1000 см (в %)
		Содовый	Хлоридно-содовый и содово-хлоридный	Сульфатно-содовый и содово-сульфатный	Хлоридный	Сульфатно-хлоридный	Хлоридно-сульфатный	Сульфатный
Хороший рост и развитие (выпадов растений нет, урожай нормальный)	Практически незасоленные (или очень слабозасоленные)	<0,10	<0,15	<0,15	<0,15	<0,20	<0,25	<0,30
Слабое угнетение (выпады растений и снижение урожая на 10—20 %)	Слабозасоленные	0,10—0,20	0,15—0,25	0,15—0,30	0,15—0,30	0,20—0,30	0,25—0,40	0,30—0,60
Среднее угнетение (выпады растений и снижение урожая на 20—50 %)	Средне засоленные	0,20—0,30	0,25—0,40	0,30—0,50	0,30—0,50	0,30—0,60	0,40—0,70	0,60—1,0
Сильное угнетение (выпады растений и снижение урожая на 50—80 %)	Сильнозасоленные	0,30—0,50	0,40—0,60	0,50—0,70	0,50—0,80	0,60—1,0	0,70—1,20	1,0—2,0
Выживают единичные растения, урожай практически отсутствует	Солончаки	>0,50	>0,60	>0,70	>0,80	>1,0	>1,20	>2

**Шкала градации солевого состава почв по В. Р. Волобуеву (1955)
с некоторыми нашими изменениями**

а) по анионам

В % м.экв от их суммы			Наименование вида по составу анионов
HCO ₃	SO ₄	Cl	
>40	<10	<10	Особо гидрокарбонатное [оГ]
30—40	<10	<10	Высокогидрокарбонатное [вГ]
30—40	10—20	<10	Слабосульфатно-высокогидрокарбонатное [свГ]
30—40	<10	10—20	Слабо-хлоридно-высокогидрокарбонатное [хвГ]
20—30	10—20	<10	Слабосульфатно-гидрокарбонатное [сГ]
20—30	<10	10—20	Слабохлоридно-гидрокарбонатное [хГ]
20—30	20—30	10	Сульфатно-гидрокарбонатное [СГ]
20—30	<10	20—30	Хлоридно-гидрокарбонатное [ХГ]
<10	>40	<10	Особо сульфатное [оС]
<10	30—40	<10	Высокосульфатное [вС]
<10	30—40	10—20	Слабо-хлоридно-высоко-сульфатное [хвС]
10—20	30—40	<10	Слабогидрокарбонатно-высоко-сульфатное [гвС]
<10	20—30	20—30	Хлоридно-сульфатное [ХС]
20—30	20—30	<10	Гидрокарбонатно-сульфатное [ГС]
<10	20—30	10—20	Слабохлоридно-сульфатное [хС]
10—20	20—30	<10	Слабогидрокарбонатно-сульфатное [гС]
<10	<10	>40	Особо хлоридное [оХ]
<10	<10	30—40	Высокохлоридное [вХ]
<10	10—20	30—40	Слабосульфатно-высокохлоридное [свХ]
10—20	<10	30—40	Слабогидрокарбонатно-высоко-хлоридное [гвХ]
<10	10—20	20—30	Слабосульфатно-хлоридное [сХ]
10—20	<10	20—30	Слабогидрокарбонатно-хлоридное [гХ]
<10	20—30	20—30	Сульфатно-хлоридное [СХ]
20—30	<10	20—30	Гидрокарбонатно-хлоридное [ГХ]
20—30	10—20	10—20	Сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатное [схГ]
10—20	20—30	10—20	Гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатное [гхС]
10—20	10—20	20—30	Гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридное [гсХ]

б) по катионам

В % м.экв от их суммы			Наименование вида по составу катионов
Ca	Mg	Na	
>40	<10	<10	Особо кальциевые [оК]
30—40	<10	<10	Высококальциевые [вК]
30—40	10—20	<10	Слабомагниево-высококальциевые [мвК]
30—40	<10	10—20	Слабонатриево-высококальциевые [нвК]
20—30	10—20	<10	Слабомагниево-кальциевые [мК]
20—30	<10	10—20	Слабонатриево-кальциевые [нК]
20—30	20—30	<10	Магниево-кальциевые [МК]
20—30	<10	20—30	Натриево-кальциевые [НК]
<10	>40	<10	Особо магниевые [оМ]
<10	30—40	<10	Высокомагниевые [вМ]
<10	30—40	10—20	Слабонатриево-высокомагниевые [нвМ]
10—20	30—40	<10	Слабокальциево-высокомагниевые [квМ]
<10	20—30	10—20	Слабонатриево-магниевые [нМ]
10—20	20—30	<10	Слабокальциево-магниевые /кМ]
<10	20—30	20—30	Натриево-магниевые [НМ]
20—30	20—30	<10	Кальциево-магниевые [КМ]
<10	<10	>40	Особо натриевое [оН]
<10	<10	30—40	Высоконатриевое [вН]
<10	10—20	30—40	Слабомагниево-высоконатриевое [мвН]
10—20	<10	30—40	Слабокальциево-высоконатриевое [квН]
<10	10—20	20—30	Слабомагниево-натриевое [мН]
10—20	<10	20—30	Слабокальциево-натриевое [кН]
<10	20—30	20—30	Магниево-натриевое [МН]
20—30	<10	20—30	Кальциево-натриевое [КН]
20—30	10—20	10—20	Магниево-натриево-кальциевое [мнК]
10—20	20—30	10—20	Кальциево-натриево-магниевое [кнМ]
10—20	10—20	20—30	Магниево-кальциево-натриевое [мкН]

При оценке почв с точки зрения степени солонцеватости, придерживаемся градации, предложенной И. Н. Антиповым-Каратаевым (1953).

Считаем необходимым привести здесь указанные оценочные показатели агрофизических свойств почв.

Имея эти оценочные таблицы, легко можно понять значение каждой полученной величины.

Б. П. Строганов (1962) предлагает простой и более верный, на наш взгляд, способ определения качества засоления почвы. В наименование типа солевого состава включаются те ионы, содержание которых превышает 20% от суммы эквивалентов анионов, извлеченных из почвы водной вытяжкой. В названии преобладающий ион ставится последним.

Классификация солевого состава почв

Тип солевого состава почв	Отношение $\text{Cl}:\text{SO}_4$		
	По С. В. Зонну (1934)	По Е. Н. Ивановой и А. Н. Розанову (1939)	по О. А. Гробовской (1947)
Хлоридный	>5	>2	>4
Сульфатно-хлоридный	1—5	1—2	1—4
Хлоридно-сульфатный	0,5—1,0	0,2—1	0,5—1
Сульфатный	$<0,5$	$<0,2$	$<0,5$

Таблица 19

Классификация содосодержащих почв по отношению ионов
(по Е. Н. Ивановой и А. Н. Розанову, 1939)

Тип солевого состава почвы	Отношение ионов			
	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Cl} + \text{SO}_4}$	$\frac{\text{Cl}}{\text{SO}_4}$	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{Cl}}$	$\frac{\text{HCO}_3}{\text{SO}_4}$
Сульфатно-хлоридно-содовый	>1	>1	—	—
Хлоридно-сульфатно-содовый	>1	<1	—	—
Хлоридно-содово-сульфатный	1—0,2	<1	>1	—
Содово-хлоридно-сульфатный	1—0,2	<1	<1	—
Сульфатно-содово-хлоридный	1—0,2	>1	—	>1
Содово-сульфатно-хлоридный	1—0,2	>1	—	<1

ГЛАВА III

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ

Почвенный покров Приараксинской зоны отражает сложность рельефа, наносов, растительности, гидрогеологических условий и многовековую деятельность человека. Поэтому почвы Приараксинской зоны представлены в виде различных сочетаний и комплексов, которые распределяются более или менее закономерно.

По сравнению с другими районами Азербайджанской ССР почвенный покров Приараксинской зоны изучен недостаточно, а его агрофизические свойства почти не исследованы.

Впервые почвенные исследования Приараксинской зоны были произведены С. А. Захаровым в 1925—1926 гг. по поручению комиссии по районированию Азербайджанской ССР.

С. А. Захаров почвы Приараксинской зоны относил к светло-каштановым и каштановым.

В 1933 г. по заданию Азводпроиза под общим руководством А. С. Преображенского был изучен почвенный покров полосы между р. Араксом и предгорьями Малого Кавказа, от ст. Дашбурун до ст. Солтанлы Азербайджанской железной дороги. Им выделены следующие почвенные разновидности изученной части района: каштановые, светло-каштановые, солонцеватые скелетные сильно дренированные почвы повышений, каштановые незасоленные слабосолонцеватые пологих склонов, каштановые солонцеватые; светло-каштановые слабозасоленные солонцеватые конусов выносов, каштановые, солонцеватые западинные, темно-цветные западинные, солонцеватые скелетные почвы избыточного увлажнения под лесом, молодые слабозатронутые почвообразованием, более

развитые почвы повышений, типа аллювиальных сероземов избыточно увлажненные, иногда заболоченные почвы понижений („чальные почвы“).

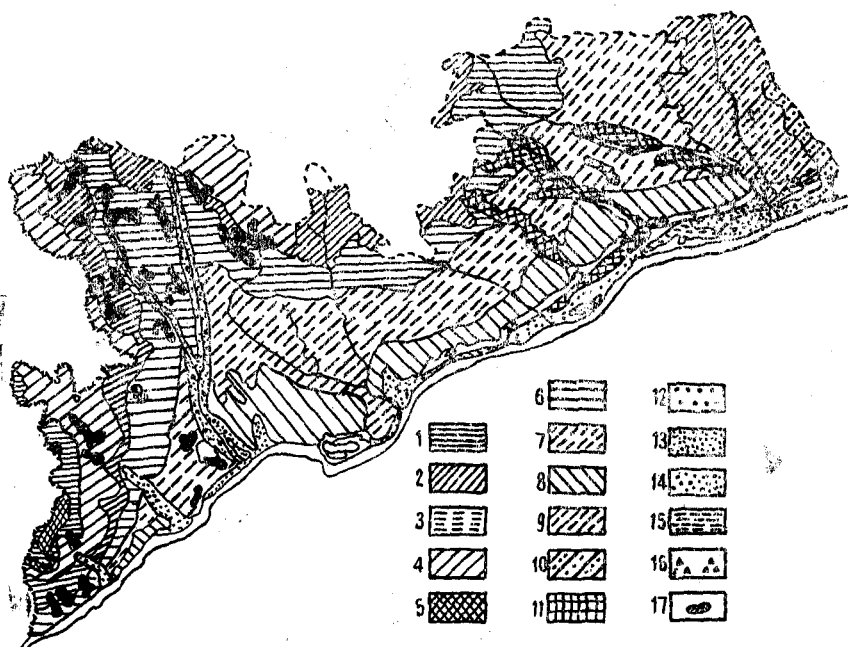


Рис. 1. Схематическая почвенная карта Приараксинской полосы, 1—горные лугово-степные маломощные; 2—горно-лесные бурые типичные; 3—горно-лесные коричневые выщелоченные; 4—горно-лесные коричневые карбонатные; 5—горно-коричневые послесельные; 6—горные серо-коричневые; 7—горно-каштановые; 8—горные светло-каштановые; 9—каштановые; 10—светло-каштановые; 11—лугово-каштановые; 12—каштаново луговые; 13—аллювиально-луговые высокогумусные; 14—аллювиально-луговые средне- и малогумусные; 15—лугово-болотные выщелоченные и карбонатные; 16—неполноразвитые почвы крутых склонов и сухих долин; 17—выходы коренных пород.

Кроме этих материалов имеются почвенные карты Азербайджанской ССР в среднем и мелком масштабе составленные коллективом Института почвоведения и агрохимии под руководством акад. В. Р. Волобуева. По этим картам видно, что в Приараксинской зоне распространены следующие почвы: горно-коричневые типичные, горно-серо-коричневые, каштановые, светло-каштановые, горно-каштановые неполноразвитые, горно-темно-каштановые, горно-черноземно-карбонатные, каштановые восточно-закавказские, каштаново-луговые, аллювиально-луговые, сероземно-луговые, сероземно-обыкновенные.

В течение 1954—1961 гг. сотрудниками Института почвоведения и агрохимии Г. Г. Бабаевым, Ф. Исмаиловой, Ш. Г. Гасановым, А. С. Мусабековым, А. И. Ибрагимовым изучено географическое распространение, агрохимические и эрозионные свойства почв Приараксинской полосы.

Обобщая существующие номенклатуры почв и учитывая свои собственные полевые исследования на территории Приараксинской полосы можем выделить следующие наиболее широко распространенные почвенные разности, на которых были обследованы агрофизические свойства.

I. Горно-лесные коричневые почвы:

- 1) горно-лесные коричневые (площ. № 58;
- 2) горно-коричневые послелесные (площ.) № 62, 26);
- 3) горно-серо-коричневые (площ. № 3, 4, 61);

II. Каштановые почвы:

- 4) горно-каштановые мощные (площ. № 1, 2, 7, 8, 26,
27, 31, 39, 54),
- 5) горно-каштановые слитые (площ. № 55);
- 6) горно-каштановые орошаемые (площ. № 51, 52);
- 7) горно-светло-каштановые мощные (площ. № 9, 56,
57);
- 8) горно-светло-каштановые, остаточно-засоленные
(площ. № 53);
- 9) горно-светло-каштановые, солончаковые (площ. №
29, 30);
- 10) горно-светло-каштановые, орошаемые (площ. № 50);
- 11) каштановые мощные (площ. № 32);
- 12) каштановые остаточно-засоленные (площ. № 33,
35, 38);
- 13) каштановые солончаковато-солонцеватые (площ.
№ 40);
- 14) каштановые (площ. № 41);
- 15) неполноразвитые (площ. № 10, 37, 46).

III. Каштановые луговые и лугово-каштановые:

- 16) лугово-каштановые давноорошаемые (площ. № 14,
22, 43);
- 17) лугово-каштановые слитые (площ. № 24);
- 18) лугово-каштановые солонцеватые (площ. № 19, 49);
- 19) лугово-каштановые солончаковатые (площ. № 18,
21, 48);
- 20) лугово-каштановые заболоченные (площ. № 16);
- 21) каштановые луговые давноорошаемые (площ.
№ 13, 23).

IV. Луговые почвы:

- 22) луговые аллювиальные, высокогумусные солончаковые (площ. № 17);
- 23) луговые аллювиальные, среднегумусные орошаемые (площ. № 6, 12);
- 24) луговые аллювиальные, малогумусные (площ. № 5, 25, 45);
- 25) луговые аллювиальные, солончаковые (площ. № 20, 44).

V. Лугово-болотные и полотно-луговые почвы:

- 26) лугово-болотные солончаковые (площ. № 47);
- 27) болотно-луговые солончаковые (площ. № 11).

Географическое распределение этих почв на территории Приараксинской зоны наглядно видно из приведенной почвенной карты зоны (рис. 1).

Наиболее широко распространенными почвами являются коричневые, каштановые, светло-каштановые и их разновидности.

Кроме горно-луговых и горно-лесных бурых почв, в остальных разновидностях почв Приараксинской зоны на 62 опытных ключевых площадках было организовано изучение агрофизических свойств почв. Расположение этих ключевых площадок показано на рис. 2.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОРИЧНЕВЫХ ГОРНО-ЛЕСНЫХ ПОЧВ

Горно-коричневые почвы широко распространены в лесной зоне Приараксинской полосы и занимают более 30% всей площади.

Как установили многочисленные исследователи (Захаров, Акимцев, Герасимов, Ливировский, Розонов, Антипов-Каратаев, Волобуев, Салаев, Фридланд, Алиев, Ковалев, Зонн и др.), по биоклиматическим особенностям район развития горно-коричневых почв характеризуется умеренно-теплым, сухим и полувлажным климатом с годовой суммой осадков 500—700 мм и средне-годовой температурой 12—14°C.

Почвообразующие породы, на которых формируются горные коричневые почвы отличаются большим разнообразием и представлены главным образом кварцевыми порфиритами, известняками, песчаниками, отчасти делювиальными порфиритами.

Характерными особенностями этих почв являются следующие морфологические признаки: коричневая окраска, особенно яркая в нижней части горизонта В, большая мощ-

ность гумусовых горизонтов; дифференциация профиля на верхний несколько осветленный, сравнительно слабоуплотненный, тяжелосуглинистый, ореховатая структура на целине и комковато-глыбистая на пашнях; элювиальный горизонт, обогащенный карбонатными белоглазками и конкрециями; нейтральная реакция, значительная оглиненность, слитность и уплотненность.

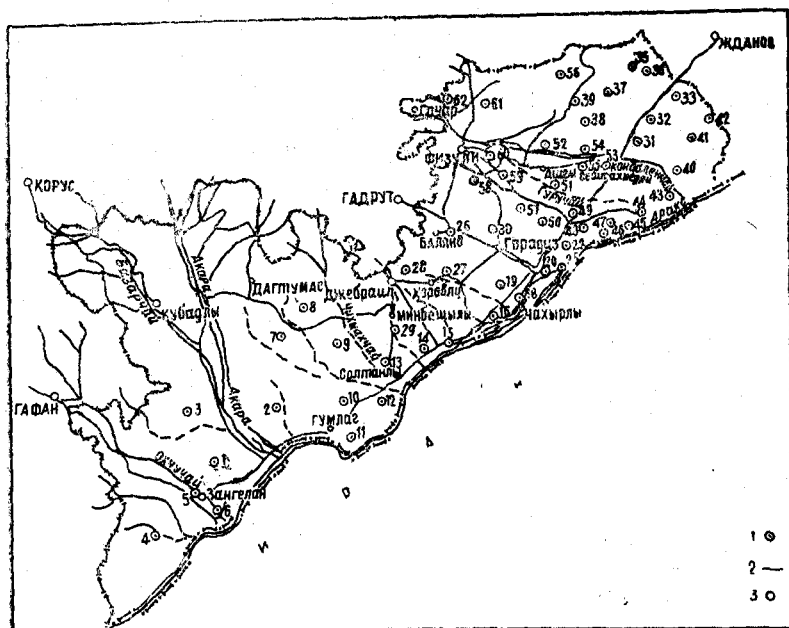


Рис. 2 Схематическая карта районов исследований:
1—пункты изучения агрофизических свойств почв; 2—автомобильные дороги; 3—населенные пункты.

Коричневые лесные почвы в большинстве случаев бывают выщелоченные, но часто встречаются также коричневые лесные карбонатные формы.

Кроме этого среди горных коричневых лесных почв на опушках леса встречаются остепненные разности коричневых почв.

Вопрос остепнения лесных почв получил свое освещение в работах И. В. Тюрина (1930), С. В. Зонна (1950), М. Н. Сабашвили (1940), Х. П. Мириманяна (1940, 1950, 1953) Б. А. Клопотовского (1940, 1941), А. К. Зейналова (1943), Г. А. Алиева (1953, 1965), А. Н. Изюмова (1955). М. Э. Салаева (1954) и др.

Как известно, с изменением гидротермического режима

почв происходит смена общего фона природных факторов и тем самым, почвообразовательного процесса.

Основываясь на палеоботанических, гидрогеологических, климатических факторах, а также и на результатах почвенных исследований М. Э. Салаев выдвигает положение о том, что в настоящее время вся территория восточной части Малого Кавказа переживает общую ксерофитизацию, происходящую как естественным путем, так и в значительной мере под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Таким образом в результате указанных процессов коричневые лесные почвы, изменяя свой первоначальный облик, начинают носить признаки лесных и степных почв. Такие почвы приобретают название—коричневые послелесные. Эти почвы развиваются в основном в условиях неуравновешенного увлажнения под ксерофитизированной кустарниково-сухостепной растительностью в большинстве с изреженными кустарниками и с хорошо выраженным травянистым покровом.

В морфологическом отношении коричневые послелесные почвы характеризуются несколько светлой окраской, ясной дифференциацией генетических горизонтов, несколько ограниченным накоплением гумуса, нейтральной и щелочной реакцией, несколько слабой оглиненностью, уплотненностью, высокой агрегированностью.

Коричневые послелесные почвы развиваются в различных геоморфологических районах, большей частью в условиях предгорной и подгорной равнины, расчлененной овражно-балочной сетью. Почвообразующие породы отличаются значительным разнообразием и в основном представлены глинистыми карбонатными делювиями.

Верхняя граница этих почв примыкает к коричневым лесным, нижняя граница входит в контакт с серо-коричневыми почвами сухих степей.

В условиях Приараксинской полосы доля коричневых лесных почв составляет более 10%, коричневых послелесных—6% и серо-коричневых—14% от общей площади.

Для характеристики коричневых горно-лесных почв мы заложили опытные площадки (№ 58) недалеко от с. Караколлы Физулинского района и Язы-Дузинском массиве Зангеланского района (№ 4), на высоте 400—600 м над ур. моря, под растительностью, представленной дубом, грабом, карагачем, грецким орехом, ясенем, держидеревом и из злаковых разнотравьем, участок на площадке № 58 целина, а на площадке № 4—пашня.

Коричневые послелесные почвы Приараксинской полосы характеризуются результатами исследований опытных площадок № 26, 62, расположенные к юго-востоку в 0,5 км

от сел. Балянд Джебраильского района и к югу—в 1 км от сел. Гаджар Физулинского района. Поверхность почвы площадки № 26 была полностью смыта и горизонт „В“ являлся первым генетическим горизонтом. Оба участка из-под пшеничного поля. Абсолютная высота 500—600 м; почвообразующие породы состоят из делювиальных суглинистых, карбонатных наносов.

Серо-коричневые почвы Приараксинской полосы характеризуются площадками № 3, 61. Площадка № 3 находится на Язы-Дузинском массиве Зангеланского района, а площадка № 61—в 2 км на запад от сел. Карамамедлы Физулинского района на высоте 400—600 м над ур. моря на которой произрастали: держидерево, каперцы, единичные солодки и злаковое разнотравье; почвообразующие породы состоят из делювиальных наносов; участки распаханы под зерновые культуры.

Переходим к характеристике химических, физико-химических, физических и водных признаков горно-коричневых почв.

Коричневые горно-лесные почвы характеризуются довольно высокой гумусированностью всего профиля. Максимальное количество гумуса (3—4%) в верхнем гумусово-иллювиальном горизонте; глубже содержание гумуса постепенно уменьшается и на глубине 80—120 см составляет больше 1%. Такое распределение гумуса по профилю почв является следствием перемещения гумуса в процессе выщелачивания. Запасы гумуса в метровом слое составляют 267—286 т/га.

В коричневых послелесных сильно эродированных почвах содержание гумуса колеблется в пределах 0,4—1,1%, запасы около 62 т/га.

Серо-коричневые почвы содержат в верхнем горизонте 2—3% гумуса, характер распределения их по профилю почв в общем такой же, как и у коричневых лесных почв. Запасы гумуса в метровом слое колеблются от 162 до 234 т/га.

Своеобразие наблюдается в распределении карбонатности по профилю почв. Из аналитических данных и профиля карбонатности видно, что максимальные величины карбонатов приурочены к иллювиальным горизонтам на различных глубинах и составляют более 9%. Низкий предел углекислоты не снижается меньше 5%.

Незначительное количество карбонатов имеют коричневые почвы Зангеланского района (0,4—0,9% CO_2).

Иллювиально-карбонатный горизонт горно-коричневых послелесных почв находится на глубине 32—64 см, и количество карбонатов в нем составляет более 22%. Минималь-

Некоторые химические и физико-химические показатели горно-лесных коричневых почв

№ площ.	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂ , %	CaCO ₃ , %	Поглощенные катионы, м-экв				Сумма поглощ. катион., м-экв	В % от суммы				Платный остаток
					Ca	Mg	Na	Ca		Mg	Na			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
58	0—3	3,52	5,98	13,59	22,17	6,15	2,00	30,32	73,12	20,28	6,60	0,127		
	3—16	3,23	9,31	21,16	21,19	6,06	1,70	28,95	73,20	20,93	5,87	0,107		
	16—36	2,28	5,32	12,09	20,26	6,54	1,40	28,20	71,84	23,19	4,97	0,098		
	36—66	1,87	4,94	11,23	19,77	6,50	1,60	27,87	70,94	23,32	5,74	0,072		
	66—84	1,63	4,59	10,36	20,36	7,38	1,50	29,24	69,63	25,24	5,13	0,061		
	84—124	1,22	5,51	12,52	19,23	7,53	1,20	27,96	68,78	26,93	4,29	0,093		
62	0—16	2,10	5,89	13,39	20,17	3,35	1,50	25,02	80,62	13,39	5,99	0,108		
	16—32	3,16	5,70	12,86	21,15	4,33	1,50	26,98	78,39	16,05	5,56	0,068		
	32—54	0,67	9,69	22,02	18,21	4,33	1,60	24,14	75,43	17,94	6,63	0,052		
	54—76	0,49	7,22	16,41	16,25	5,80	1,60	23,65	68,71	24,52	6,77	0,084		
	76—112	0,43	7,22	16,41	15,17	6,84	2,40	24,41	62,15	28,02	9,83	0,070		
	0—16	1,09	8,93	20,30	22,30	2,70	1,30	26,30	84,79	10,26	4,95	—		
26	16—42	0,51	7,22	16,41	21,93	2,19	1,60	25,72	85,26	8,51	6,23	—		
	42—64	0,36	2,18	4,96	26,40	1,73	1,30	29,43	89,70	5,88	4,42	—		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	64—88	0,15	1,90	4,32	25,20	3,30	1,10	29,60	85,13	11,15	3,72	—
	88—118	0,47	1,99	4,52	27,30	3,00	0,90	31,20	87,50	9,62	2,88	—
	118—142	0,51	3,23	7,34	—	—	—	—	—	—	—	—
	142—156	0,41	2,85	6,48	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0—5	2,30	3,2	7,3	23,60	4,40	2,0	30,00	78,55	14,75	6,7	0,070
	5—15	2,48	5,9	13,4	23,60	4,40	1,8	29,80	79,20	14,8	6,0	0,110
	15—23	1,30	9,7	22,0	24,00	4,40	1,8	30,20	79,50	14,6	5,9	0,80
	23—35	0,86	9,5	21,6	14,00	6,00	2,1	22,70	67,25	26,5	9,25	0,100
4	0—20	3,56	0,5	1,1	31,95	5,00	1,1	38,05	83,90	13,3	2,8	0,090
	20—30	3,35	0,5	1,1	29,55	6,30	1,1	36,95	80,00	17,1	2,9	0,076
	30—50	2,16	0,9	2,0	32,50	5,00	1,3	38,80	83,60	13,1	3,3	0,092
	63—80	1,94	0,5	1,1	28,60	6,10	1,8	36,50	78,40	16,7	4,9	—
	110—140	1,30	0,4	12,3	20,10	4,90	2,3	27,30	73,55	18,0	8,45	—
61	0—2	4,54	3,61	8,20	29,57	4,14	1,10	34,81	84,95	11,89	3,16	0,109
	2—18	2,92	6,27	14,25	31,14	3,50	1,40	36,04	86,40	9,71	3,89	0,083
	18—36	2,70	5,89	13,39	31,53	4,09	1,40	37,02	85,17	11,05	3,78	0,075
	36—54	2,05	6,65	15,11	29,57	5,12	1,50	36,19	81,71	14,15	4,14	0,073
	54—80	1,32	7,79	17,70	25,94	5,86	1,50	33,30	77,90	17,60	4,50	0,064
	80—104	0,62	8,55	19,43	19,13	6,79	1,30	27,22	70,28	24,94	4,78	0,062

и составляет 13,0%.

Горно-коричневые послелесные сильно эродированные почвы несколько отличаются по содержанию и распределе-

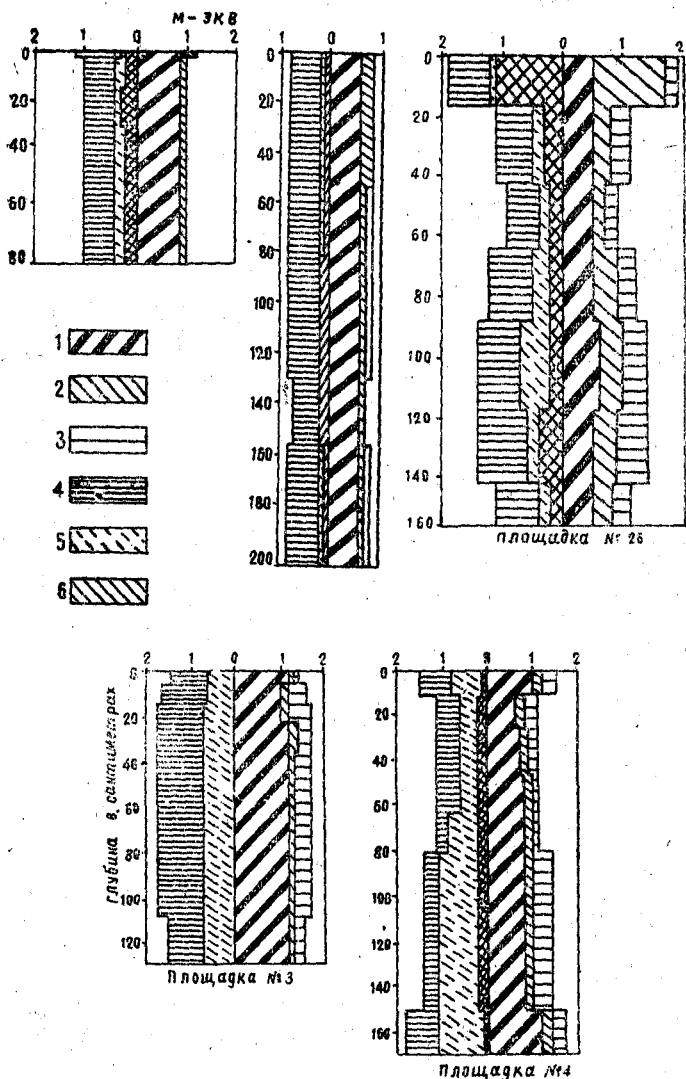


Рис. 3. Профиль солевого состава горно-коричневых почв: 1— HCO_3 ; 2— Cl ; 3— SO_4 ; 4— Ca ; 5— Mg ; 6— Na .

нию гумуса и карбонатов от других горно-коричневых почв Приараксинской полосы (см. табл. 20).

Высококарбонатность этих почв еще раз подтверждает сухо-степные условия развития почв Приараксинской полосы.

Сумма поглощенных катионов колеблется в пределах 28—38 м-экв на 100 г почвы. Среди поглощенных катионов преобладает поглощенный кальций (69—83% от суммы), сравнительно меньше поглощенный магний (10—27% от суммы). Количество поглощенного натрия характеризуется величинами 3—6,6% от суммы.

По количеству легкорастворимых солей эти почвы практически незасолены и характеризуются величинами 0,06—0,13% по всему почвенному профилю.

Почвы можно отнести к особо гидрокарбонатно-магниево-кальциевым типам солевого состава.

В водных вытяжках количество HCO_3 колеблется в пределах 0,052—0,073 (рис. 2).

МЕХАНИЧЕСКИЙ И МИКРОАГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ

Для иллюстрации механического и микроагрегатного состава горно-лесных коричневых почв приведены результаты анализов, данные в табл. 21. По этим данным почвы можно отнести, в соответствии с классификацией Н. А. Качинского, к группе легкоглинистых иловато-пылеватых почв. Количество физической глины в 2-метровом слое колеблется в пределах 60—73%, из них 30—40% приходится на долю иловатой фракции. Замечается также некоторое перемещение илистой фракции из верхних горизонтов в нижние. Так, например, в слое 0—20 см количество ила составляет 13—37%, а в слое 40—80 см—30—50%.

При сопоставлении результатов анализа микроагрегатного состава почв с механическим можно убедиться, что количество агрегированных механических элементов для данных почв составляет 31—55%. Коэффициент дисперсности по Н. А. Качинскому равняется 0,3—16,5%. Степень агрегированности по доминирующим фракциям колеблется от 38,6 до 56,9%.

СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВ И ЕЕ ВОДОПРОЧНОСТЬ

Почвы имеют комковато-ореховатую структуру в верхних горизонтах и комковато-глыбистую в нижних. Основными компонентами структурного состава (при сухом просеивании) являются фракции размерами 1—10 мм и выше 10 мм, которые вместе составляют 80—90%.

В агрегатном (при мокром просеивании) составе преобладают фракции 0,25—1,0 и 0,01—0,25 мм, которые составляют 60—80% от общего количества агрегатов различных

Механический и микроагрегатный состав горно-лесных коричневых почв

№ площ.	Глубина, см	% фракции							Коэфф. илистос- ти	Коэф. дисперс- ности	Степень агрегир- по домин. фракц.	Кол-во агрегир- частиц
		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	<0,01 мм				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
58	0—3	0,40 20,46	5,92 08,16	42,64 43,10	8,92 16,56	18,80 7,92	23,32 3,80	51,04 28,28	45,59	16,20	15,23	30,40
	3—16	3,02 35,93	5,58 12,47	30,44 27,52	12,60 13,92	16,84 8,24	31,52 1,92	60,96 24,08	51,72	6,09	9,82	38,20
	16—36	2,56 31,30	5,20 13,90	28,44 27,32	10,04 19,96	19,24 5,12	34,52 2,40	63,80 27,48	54,00	6,95	28,61	46,24
	36—61	2,89 26,24	5,17 15,12	29,04 30,68	6,98 22,92	18,16 3,48	37,76 1,56	62,90 27,96	60,03	4,10	40,06	50,88
	61—84	2,67 42,00	3,73 11,12	23,72 22,28	9,44 20,16	21,16 2,24	39,28 2,20	69,88 24,60	56,21	5,60	31,13	56,60
62	84—124	1,38 15,88	3,14 09,76	21,72 23,64	14,12 24,40	22,08 23,68	37,56 2,64	73,76 50,72	50,82	7,03	32,56	33,32
	0—16	0,03 37,51	2,13 29,29	27,72 18,52	18,60 6,04	30,00 6,00	21,52 2,64	70,12 14,68	30,69	12,26	9,8	20,93
	16—32	0,63 11,11	3,25 37,62	25,60 32,00	34,92 7,64	13,04 9,13	22,56 2,50	70,52 19,27	31,99	11,08	20,0	27,32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	32—54	0,92 6,63	1,92 36,06	28,76 36,55	16,36 8,30	26,28 10,00	25,76 2,46	68,40 20,76	37,56	9,54	41,00	30,35
	54—76	0,53 21,63	2,07 34,62	33,88 24,80	28,12 6,52	17,44 9,14	17,96 3,28	63,52 18,94	28,27	18,26	—	29,76
	76—112	1,07 7,19	6,53 30,02	43,04 41,36	15,80 9,92	22,68 8,49	10,88 3,02	49,36 21,43	22,06	27,75	25,0	20,34
	112—152	1,16	4,20	35,80	14,08	25,28	19,48	58,84	33,10	—	—	—
26	0—16	7,56 2,41	3,52 26,23	23,28 38,08	9,44 10,08	35,28 9,20	20,92 1,40	65,64 33,28	31,47	4,57	51,29	35,60
	16—42	8,67 3,00	7,01 56,88	30,40 27,92	0,44 5,88	30,64 5,44	22,84 0,88	53,92 12,20	42,36	3,80	58,26	47,16
	42—64	1,88 0,47	1,48 37,81	19,96 48,76	10,36 10,20	30,44 3,36	35,88 0,40	76,68 13,96	46,79	1,05	67,14	61,56
	64—88	1,95 3,41	6,17 62,47	18,24 22,04	9,48 5,32	32,20 6,00	31,96 0,76	73,64 12,08	43,03	2,36	62,27	61,56
	88—118	3,01 1,28	0,11 62,29	20,84 26,56	15,12 3,04	33,40 6,48	27,52 0,40	76,04 9,92	36,19	1,45	60,75	66,12
	118—142	4,42 0,88	2,82 52,22	18,52 35,64	12,16 7,00	41,32 3,48	20,76 0,78	74,24 11,26	27,76	3,74	64,69	62,98
	142—156	2,66 0,82	5,78 50,30	22,36 38,96	23,20 4,52	36,82 4,92	9,12 0,48	69,24 9,92	13,19	52,70	45,26	59,22

Примечание: В числителе — механический состав, в знаменателе — микроагрегатный

Структурный и агрегатный состав горно-лесных коричневых почв (в процентах от веса воздушно-сухой почвы)

№ площ.	Глубина см	Влажн. в работы, %	Размер структурных элементов почв, мм										Агрегаты			
			≥ 10	10—5	7—5	6—3	3—2	2—1	1—0,5	0,5—0,25	< 0,25	0,25—0,01	> 0,01	мм < 1	1—10 мм	мм < 0,25
58	0—16	5,9	34,4	22,0	11,9	15,3	5,0	4,1	3,9	1,2	2,2	26,5	23,5	7,3	58,3	97,8
	16—36	5,6	—	—	—	13,1	10,3	16,9	26,1	7,1	26,5	—	—	59,7	40,3	78,5
	36—61	5,5	29,5	25,4	15,3	14,1	5,4	4,4	3,6	1,1	1,5	16,7	14,4	6,2	64,6	98,5
	61—84	6,3	—	—	—	12,9	17,8	23,0	23,2	6,4	16,7	—	—	46,3	53,7	83,3
	84—124	6,5	11,9	20,8	23,6	20,9	6,5	6,5	4,8	1,5	1,7	18,9	15,4	8,0	78,3	98,3
62	0—16	5,5	—	—	—	9,1	13,9	26,5	25,6	6,0	18,9	—	—	50,5	49,5	81,1
	16—32	5,7	9,6	18,9	20,9	23,7	8,8	6,8	8,2	1,5	1,7	21,8	19,2	11,4	79,1	98,3
	32—54	5,5	—	—	—	1,1	5,7	26,1	37,7	7,6	21,8	—	—	67,1	32,9	68,2
	54—76	4,8	26,6	14,7	12,3	21,8	7,1	7,0	6,5	2,0	2,0	32,2	28,3	10,5	62,9	98,0
		—	—	—	—	0,3	2,5	19,6	40,5	9,9	32,2	—	—	82,6	17,4	42,3
	0—16	5,5	36,4	8,1	7,1	9,1	7,4	11,5	13,0	3,7	3,8	49,4	2,5	20,5	43,2	96,2
	16—32	5,7	—	—	—	4,8	3,8	6,9	22,6	10,0	51,9	—	—	84,5	15,5	48,1
	32—54	5,5	32,9	11,4	8,8	13,5	8,8	7,0	10,0	3,2	4,5	21,2	1,8	17,7	49,5	95,5
	54—76	4,8	—	—	—	32,5	3,4	7,2	22,7	11,2	23,0	—	—	56,9	43,1	77,0
			24,8	20,8	14,5	15,6	6,2	5,5	5,5	2,5	4,5	52,9	2,0	12,5	62,6	95,5
			—	—	—	4,8	5,8	8,8	15,9	9,8	54,9	—	—	80,6	19,4	45,1
			35,1	16,6	9,4	12,0	6,0	5,7	6,4	2,4	6,4	69,6	1,9	15,2	49,7	93,6
			—	—	—	2,4	2,5	4,8	11,7	7,6	71,5	—	—	90,8	9,2	28,4

76—112	4,9	16,5	12,9	8,5	13,4	8,3	7,6	11,3	4,8	16,4	71,5	2,4	32,5	50,7	83,6
		—	—	—	2,3	1,1	2,9	11,4	8,4	73,9			93,7	6,3	26,1
0—16	6,48	21,9	14,4	—	11,3	7,8	8,6	14,8	5,8	8,0	46,5	1,4	27,6	52,5	92,0
		—	—	—	4,7	2,7	5,5	25,2	14,0	47,9			86,1	12,9	53,10
16—42	8,30	21,8	19,0	14,8	17,4	8,2	7,0	6,0	2,2	3,6	43,4	1,8	11,8	66,4	96,4
		—	—	—	5,3	5,3	10,6	23,2	10,4	45,2			78,8	21,2	54,8
42—64	10,32	27,6	15,0	13,5	14,8	8,3	8,0	6,0	3,2	3,6	34,6	2,1	12,8	59,6	96,4
		—	—	—	1,6	1,8	5,7	29,7	24,4	36,7			90,8	9,1	62,3
64—88	9,09	24,1	16,0	10,5	14,3	8,2	9,0	10,0	3,4	4,5	60,0	2,4	17,9	58,0	95,5
		—	—	—	1,2	1,7	5,0	16,1	13,6	62,4			92,1	7,9	37,6
88—118	9,69	20,6	10,0	9,4	13,4	9,4	11,6	12,0	8,6	7,0	65,1	2,6	27,6	53,8	93,0
		—	—	—	1,3	0,6	2,3	15,5	12,6	67,7			95,8	4,2	32,3
0—18	7,0	19,7	12,6	10,8	17,4	12,6	10,4	10,0	3,0	3,6	30,3	2,0	16,6	63,8	96,4
		—	—	—	0,9	4,3	14,6	36,6	11,3	32,3			80,2	19,8	67,7
18—36	8,7	31,4	19,4	12,6	14,6	7,3	5,3	5,3	1,6	1,8	16,8	1,5	8,7	59,2	98,2
		—	—	—	0,7	9,3	30,7	33,7	7,3	18,3			59,3	40,7	81,7
36—54	7,3	15,9	25,4	19,5	15,1	9,1	7,0	5,0	1,5	1,8	14,2	1,5	8,3	76,1	98,2
		—	—	—	1,1	11,6	35,4	28,8	7,4	15,7			51,9	48,1	84,3
54—80	6,5	19,3	26,6	15,6	19,9	7,1	5,0	3,6	1,3	1,8	11,7	1,4	6,7	74,2	98,2
		—	—	—	3,1	15,2	30,0	30,2	8,4	13,1			51,7	48,3	86,9

Примечание: В знаменателе структурный состав, в числителе—агрегатный.

размеров. Доля других компонентов агрегатного состава выражается следующими показателями: количество агрегатов размерами 1—3 мм по профилю почв варьирует от 15,0 до 40,8%, агрегаты размерами выше 5 мм отсутствуют и агрегаты 3—5 мм составляют всего 2—10%. Количество водопрочных агрегатов выше 0,25 мм в метровом слое колеблется в пределах 60—73%. Дефицит структурности в данной почве по фракциям выше 0,25 мм составляет 52—72%. Агрегатный состав почв по соотношению компонентов относится к микроагрегатно-комковатой. Коричневые послелесные почвы по величинам водопрочных агрегатов относятся к мелко-комковато-микроструктурным почвам.

ОБЪЕМНЫЙ, УДЕЛЬНЫЙ ВЕС ОБЩАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Сравнительно высокая гумусированность и наличие водопрочной микроструктурности в коричневых почвах находит свое отражение и на других агрофизических показателях.

Объемный вес в большинстве случаев в пахотном слое (0—20 см) составляет 1,02—1,14 г/см² и с глубиной постоянно увеличиваясь, доходит до величины 1,53 г/см³. Исключение составляют коричневые лесные и коричневые послелесные сильноэродированные почвы, где величина объемного веса поверхностного слоя почвы характеризуется показателями 1,22—1,30 г/см³, что указывает на некоторую их уплотненность. Но величины объемных весов нижних горизонтов от предыдущих почв не отличаются. Такое распределение показателей объемных весов показывает значительную слитность этих почв.

Величины удельных весов меняются по профилю незначительно и выражаются показателями в порядке 2,58—2,75 г/см³. Это указывает, что почвы богаты тяжелыми минералами.

Соответственно величинам объемных и удельных весов изменяется и общая порозность (составляет 42—63%).

Большой интерес с теоретической и практической точки зрения представляют величины дифференциальной порозности.

Как отмечает Н. А. Качинский (1947), микропоры в структурных отдельностях почв препятствуют проникновению в них корневых волосков и почвенных бактерий, ибо корневые волоски не могут проникнуть в поры мельче 0,01 мм, а бактерии—в поры мельче 0,003 мм. Он указывает, что „с агрономической точки зрения важно, чтобы почвы обладали наименьшей порозностью связанной воды, наибольшей порозностью капиллярного обводнения и одно-

Физические свойства горно-лесных коричневых почв

№ плот.	Глубина, см	Влажность почвы в момент работы		Объемный вес	Удельный вес	Общая пороз- ность	Порозность в отдельн. слое	Порозность артезианская	Порозность межартезианская	Объем пор, занимаемых водой				Поры, занятые воздухом при капил. влаго- емкости
		%	мм							капил- лярный	рыхло связан.	прочно связан.	всего водой	
58	3-16	16,0	27,0	1,30	2,69	51,70	42,76	36,08	15,62	10,37	5,86	9,77	26,00	25,70
	16-36	18,2	47,0	1,29	2,73	52,80	42,12	34,30	18,50	3,28	6,56	10,93	20,77	32,03
	36-66	17,8	59,7	1,38	2,74	49,70	36,72	28,50	21,20	2,50	6,58	10,97	20,05	29,65
	66-84	18,8	52,8	1,22	2,74	55,50	32,49	21,41	34,09	2,78	5,70	9,50	17,98	37,52
	84-124	17,1	95,1	1,39	2,73	49,10	21,25	13,73	35,37	2,49	6,12	10,20	18,81	30,29
62	0-16	5,9	9,8	1,04	2,74	62,10	39,06	24,29	37,81	11,71	4,48	7,46	23,65	38,45
	16-32	17,3	33,5	1,21	2,71	55,40	42,07	32,39	23,01	6,13	5,72	9,53	21,38	34,02
	32-54	17,8	53,6	1,37	2,76	50,40	39,86	32,87	17,53	6,99	6,03	10,05	23,07	17,33
	54-76	18,4	52,6	1,30	2,73	52,40	44,70	38,48	13,92	8,14	5,01	8,35	21,50	30,90
	76-112	18,4	90,7	1,37	2,74	50,00	46,72	43,84	6,16	7,59	5,54	9,23	22,36	27,64
26	0-16	16,07	31,3	1,22	2,68	54,50	36,57	26,16	28,34	20,14	5,37	8,95	34,6	20,04
	16-42	19,46	67,2	1,33	2,62	49,24	27,48	19,24	30,00	7,91	7,84	9,73	23,48	25,76
	42-64	22,23	68,4	1,40	2,62	46,60	33,21	25,95	20,05	—	13,72	22,85	36,57	10,03
	64-88	23,16	75,6	1,36	2,66	48,90	33,68	23,10	22,95	—	10,47	17,45	27,92	20,98
	88-118	23,05	94,7	1,37	2,63	47,91	30,72	31,52	24,81	5,48	9,56	15,93	30,97	16,94
61	0-18	4,7	1,1	1,13	2,67	57,70	42,70	26,55	26,18	9,21	6,28	10,47	25,96	31,74
	16-36	4,7	8,5	1,13	2,67	55,20	36,40	25,64	29,56	16,43	4,24	7,07	27,74	27,46
	36-54	19,2	42,2	1,22	2,72	50,20	40,66	34,12	16,08	4,68	7,67	12,79	25,14	25,06
	54-80	16,5	40,4	1,36	2,73	48,20	37,96	31,69	16,51	4,69	7,49	12,49	24,67	23,53
	80-104	16,8	62,0	1,42	2,74	48,60	37,23	30,49	18,11	5,44	6,52	10,87	22,83	25,77

временно имели бы порозность аэрации, межагрегатную и агрегатную, не менее 20% от общей порозности“.

Данные дифференциальной порозности, подсчитанные по методу Н. А. Качинского, показывают, что среди коричневых почв Приараксинской полосы можно выделить две группы почв по характеру распределения качественного состава пор по профилю почв.

К первой группе можно отнести горно-коричневые лесные карбонатные и горно-коричневые послелесные сильно-эродированные почвы. В этих почвах величины пор, занятых капиллярной водой, с глубиной резко уменьшаются и уже на глубине 40—50 см равняются почти нулю. Величины рыхло и прочно связанных вод здесь сравнительно больше, с глубиной увеличиваются и составляют более 50% от общей порозности.

Показатели межагрегатной и аэрационной порозности, варьируя в метровом слое в пределах 16—30 весовых %, по Н. А. Качинскому, можно считать удовлетворительными. Агрегатную порозность с величинами 30—40% также можно отнести к удовлетворительным.

Несколько иная картина наблюдается в коричневых послелесных (пл. 62) и серо-коричневых почвах (пл. № 61), где поры, занятые капиллярной водой, составляют 10—20%, поры, занятые рыхло и прочно связанной водой колеблются в пределах 20—40%, порозность аэрации при капиллярном насыщении водой равняется 50—60% от общей порозности почв. Величины агрегатной порозности несколько больше, чем в предыдущих почвах и колеблются в пределах 36—46%, что считаем нормальными величинами для данных почв.

Значение почвенного воздуха в жизнедеятельности микроорганизма в развитии корневых систем растений и в создании окислительно-восстановительных условий в почве велико.

Содержание воздуха в коричневых лесных почвах колеблется в зависимости от степени ее увлажнения. В коричневых почвах воздухоемкость в течение года варьирует от 20 до 90% от общей порозности почв.

При этом максимальные величины воздухоемкости падают на летние периоды, а минимумы на зиму. При предельной полевой влагоемкости (ППВ) количество воздухоемкости по почвенному профилю колеблется в пределах 19—47% от общей порозности.

Соотношение воды к воздуху при ППВ в коричневых почвах выражается 2:4:1.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

В горно-лесных коричневых почвах определены величины естественной влажности в летний период, формы почвенной влаги, их соотношения и запасы, водопроницаемость.

Полученные данные показывают, что в летнее время верхние горизонты (0—20 см) коричневых почв сильно иссушаются и величины естественной влажности опускаются ниже гигроскопической влаги, а в нижних горизонтах, начиная с глубины 20 см до 200 см., величины естественной влажности колеблются незначительно и составляют 16—23% весовых %, что значительно больше, чем влажность завядания. Запасы естественной влажности в метровом слое составляют 200—300 м³/га.

Почвенная влага является необходимым условием для протекания в почвах биохимических процессов, главным фактором выветривания, выщелачивания и важнейшим условием почвенного плодородия. От содержания воды в почве также зависят снабжение растений водой, физико-химические и микробиологические процессы, превращение питательных веществ, передвижение их в почве и поступление в растение.

А. А. Роде (1955) отмечает, что почвы и грунты обладают тремя основными водными свойствами:

1) способность удерживать влагу различных категорий и форм; 2) способность впитывать в себя воду и пропускать через толщу; 3) способностью отдавать часть воды путем свободного стекания последней.

Но в основу своих исследований мы взяли квалификационные подразделения почвенных вод по А. А. Роде (1955), которые выделяют в основном наиболее важные „константы“, характеризующие водные свойства почвы:

- 1) максимальная адсорбционная влагоемкость (МAB);
- 2) максимальная гигроскопичность (МГ);
- 3) влажность устойчивого завядания (ВЗ);
- 4) влажность разрыва капилляров (ВРК);
- 5) наименьшая влагоемкость (НВ);
- 6) капиллярная влагоемкость (КВ);
- 7) полная влагоемкость (ПВ)
- 8) предельная полевая влагоемкость (ППВ);
- 9) водоотдача (ВО);
- 10) коэффициент фильтрации (К).

Работами многочисленных исследователей доказано, что величины почвенной влаги находятся в тесной корреляционной зависимости от наличия в почве коллоидов как органических, так и минеральных, от оструктуренности почвы, ее порозности и химизма.

Показатели водных свойств горно-лесных коричневых почв

№ площ.	Глубина с.м	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	ДАВ	Глубина, с.м	Влажн. завядан.	ППВ	ДАВ
Весовые, %											
Объемные, %											
Средние, %											
Запасы, м³/га											
58	0—3	5,27 6,85	9,68 12,58	11,91 15,48	21,11 27,44	24,90 32,37	12,99 16,89	0—30	14,49 560,7	22,73 885,0	8,24 324,30
	3—16	4,61 5,99	11,28 14,66	13,87 18,63	19,92 25,90	24,90 32,37	11,03 14,34	30—50	14,95 382,8	19,70 544,0	4,75 161,20
	16—36	4,17 5,38	12,71 16,39	15,63 20,16	20,15 25,99	21,60 27,86	5,93 7,70	50—100	12,32 813,0	19,22 1966,00	6,90 453,0
	36—66	4,61 6,36	11,93 16,46	14,67 20,24	20,46 28,23	19,70 27,19	5,03 6,95	0—50	14,68 943,5	21,52 1429,00	6,84 485,50
	66—84	5,05 6,16	11,68 14,25	11,68 14,25	20,93 25,53	19,80 24,16	8,12 9,91				
62	84—124	5,27 7,32	11,01 15,30	13,54 18,82	20,68 28,74	18,30 24,44	4,76 4,62	0—100	13,95 1756,0	20,37 2695,00	6,42 939,0
	0—16	5,50 5,72	10,76 11,19	13,23 13,76	17,67 18,38	27,40 28,49	14,17 14,73	0—30	13,84 460,8	24,33 838,00	10,49 377,2
	16—32	5,50 6,65	11,82 14,30	14,54 17,59	18,61 22,51	22,80 27,59	8,26 10,00	30—50	13,80 347,8	21,60 593,0	7,80 245,50

32-54	$\frac{5.71}{7.82}$	$\frac{11.00}{15.07}$	$\frac{13.83}{17.39}$	$\frac{17.48}{23.95}$	$\frac{21.60}{29.59}$		50-100	$\frac{13.24}{880.50}$	$\frac{20.72}{1390.00}$	$\frac{7.48}{509.50}$
54-76	$\frac{4.61}{5.99}$	$\frac{9.63}{12.52}$	$\frac{11.84}{15.39}$	$\frac{16.77}{21.80}$	$\frac{20.70}{26.91}$	$\frac{8.86}{11.52}$	0-50	$\frac{13.82}{807.80}$	$\frac{23.28}{1431.00}$	$\frac{9.46}{331.50}$
76-112	$\frac{5.27}{7.22}$	$\frac{10.11}{13.84}$	$\frac{12.43}{17.03}$	$\frac{17.53}{24.02}$	$\frac{20.70}{28.36}$	$\frac{8.27}{11.33}$	0-100	$\frac{13.53}{1688.30}$	$\frac{22.00}{2821.00}$	$\frac{8.47}{1132.70}$
112-152	$\frac{4.83}{6.28}$	$\frac{10.28}{13.36}$	$\frac{12.64}{16.43}$							
0-16	$\frac{8.54}{10.42}$	$\frac{12.23}{14.92}$	$\frac{15.04}{18.35}$	$\frac{18.17}{22.17}$	$\frac{87.00}{45.14}$	$\frac{21.96}{26.79}$	0-30	$\frac{14.85}{565.60}$	$\frac{37.00}{1351.20}$	$\frac{22.15}{788.60}$
16-42	$\frac{8.02}{10.67}$	$\frac{11.96}{15.91}$	$\frac{14.71}{19.56}$	$\frac{18.54}{24.66}$	$\frac{23.89}{31.77}$	$\frac{9.18}{12.21}$	30-50	$\frac{19.51}{527.80}$	$\frac{30.78}{861.8}$	$\frac{11.27}{334.00}$
42-64	$\frac{10.20}{14.28}$	$\frac{21.72}{30.40}$	$\frac{26.71}{37.39}$	$\frac{23.02}{32.23}$	$\frac{23.89}{33.45}$	Her	50-100	$\frac{19.36}{1326.0}$	$\frac{28.02}{1919.50}$	$\frac{8.66}{593.50}$
64-88	$\frac{10.20}{13.87}$	$\frac{19.25}{26.18}$	$\frac{23.68}{32.20}$	$\frac{22.04}{29.97}$	$\frac{23.89}{32.49}$	$\frac{0.21}{0.29}$	0-50	$\frac{16.73}{1093.4}$	$\frac{33.89}{2216.50}$	$\frac{17.16}{1123.1}$
88-118	$\frac{10.05}{13.77}$	$\frac{17.44}{23.89}$	$\frac{21.45}{29.39}$	$\frac{22.39}{30.67}$	$\frac{28.02}{38.39}$	$\frac{6.57}{9.00}$	0-100	$\frac{18.04}{2419.4}$	$\frac{30.95}{4135.50}$	$\frac{12.91}{1716.10}$
0-2	$\frac{5.71}{6.45}$	$\frac{12.27}{13.86}$	$\frac{15.09}{17.65}$	$\frac{19.49}{22.02}$	$\frac{29.00}{32.77}$	$\frac{13.91}{15.72}$	0-30	$\frac{14.39}{500.70}$	$\frac{28.20}{980.00}$	$\frac{13.81}{479.30}$

26

61

№ п/п	Глубина с.м	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	ДАВ	Глубина, с.м	Влажн. завядан.	ППВ	ДАВ	Средние, %	
												Весовые, %	
												Объемные, %	
												Запасы, м ³ /га	
	2—18	6,84 7,73	13,90 15,71	17,10 19,32	21,30 24,07	29,00 32,77	11,90 13,45	30—50	15,32 401,4	24,65 671,00	9,33 269,60		
	18—36	7,53 9,13	8,63 10,53	10,69 13,04	22,58 27,55	26,50 32,33	15,81 19,28	50—100	15,52 1094,0	22,34 1582,0	6,82 488,0		
	36—54	6,84 9,30	14,11 19,19	17,35 23,60	21,00 28,56	24,60 33,46	7,25 9,86	0—50	14,76 902,10	26,78 1631,00	12,02 748,90		
	54—80	6,40 9,09	13,20 18,74	16,24 23,06	19,57 27,78	23,10 32,80	6,86 9,74	0—100	15,14 1996,10	24,56 3233,00	9,42 1236,90		
	80—104	5,05 7,12	11,56 16,30	14,22 20,05	18,15 25,59	21,20 29,89	6,98 9,84						
	104—130	4,61 6,91	10,88 16,32	13,38 20,07									
	130—156	4,83 —	10,50 —	12,91 —									
	156—204	4,83 —	10,70 —	13,16 —									

Теперь, переходя конкретно к характеристике водных, свойств горно-коричневых почв Приараксинской зоны, можем констатировать следующее: величины МАВ составляют примерно 60—80% от максимальной гигроскопичности или совпадают с величинами гигроскопической влаги.

Мы не останавливаемся на подробной характеристике отдельных категорий формы почвенной влаги, поскольку она обстоятельно дана в трудах А. А. Роде (1952, 1955, 1961, 1963).

Определения гигроскопичности показали, что их величины в горно-коричневых почвах колеблются в пределах 5—10% от веса почвы. Максимальные величины их отмечаются в коричневых послелесных и минимальные — в коричневых лесных карбонатных почвах. По профилю почв гигроскопическая влага распределяется равномерно. Отношение гигроскопической влажности к емкости поглощения составляет 8—9. Это отношение только в коричневых послелесных сильно смытых почвах доходит до 20, что указывает на сильную гидрофильность этих почв. Запасы гигроскопической влаги в метровом слое составляют 600—800 $\text{м}^3/\text{га}$.

Следующим, наиболее важным, водным константом является максимальная гигроскопическая влага.

Максимальная гигроскопичность в профиле коричневых почв изменяется мало, в пределах карбонатного слоя равна 10—14%, за исключением нижних горизонтов коричневых послелесных сильно смытых почв, где она возрастает до 17—21%. При расчете МГ к объему почвы ее величины становятся соответственно: 12—19 и 24—30%. Следовательно, в большинстве случаев в коричневых почвах Приараксинской полосы 20—38% общей порозности занято практически неподвижной и недоступной для растений влагой. Запас МГ в метровом слое составляет 1500—2000 $\text{м}^3/\text{га}$. Определенный интерес представляют также установленные отношения между МГ и Г. Отношение МГ:Г выражается в большинстве случаев величиной 1,8; 2,2. Ряд исследователей выявили эмпирические формулы максимальной гигроскопичности.

По Альтен и Курмису (Alten und Kurmies, 1939), $\% \text{МГ} = 0,311 \text{Na} + 0,122 \text{K} + 0,240 \text{Mg} + 0,234 \text{Ca}$. Фалелер и Альтен (1938) предложили формулу МГ в виде $\text{Hg} = 0,222 \text{Ca}$. Далее Альтен и Курмис (1939) выражают величины МГ так: $\text{МГ} = 0,234 \text{Ca}$, где величины поглощенных катионов выражены в м.экв на 100 г почвы.

Наши подсчеты показывают, что указанные эмпирические формулы максимальной гигроскопичности дают приближенные величины, часто значительно заниженные по

сравнению с непосредственным лабораторным определением величины МГ.

Более устойчивые данные получаются также при соотношении величины МГ с суммой поглощенных катионов. Эти соотношения колеблются в пределах $16 \div 22$, т. е. на каждый *мэкв* поглощенных катионов приходится 16—22 мл. мол. МГ влаги.

Следующим важным почвенно-гидрологическим константом является влажность устойчивого завязания (ВЗ), под ним понимают такое содержание влаги в почве, при котором растения завядают. По величине ВЗ можно подсчитать содержание доступной влаги для растений. Как отмечает А. А. Роде (1955), при ВЗ влага складывается из максимально возможного количества прочно связанной и некоторого количества рыхлосвязанной влаги. Величина ВЗ как и МГ зависит от содержания в почве илистой фракции (частицы меньше 0,001 мм) и органического вещества.

Для успешного роста растений необходимо, чтобы влажность почвы в течение вегетационного периода не спускалась ниже влажности завядания.

До последнего времени считали, что величина влажности устойчивого завядания не зависит от вида растений. Но исследования Д. В. Федоровского (1948) показали, что величины ВЗ зависят от вида растений.

Экспериментальное определение ВЗ по всем генетическим горизонтам для метрового карбонатного слоя показывает, что величины ее измеряются от 12 до 17 весовых %. Несколько иная картина наблюдается в распределении величины ВЗ по профилю коричневых послелесных почв. Как видно из данных, величины ВЗ с глубины 42—64 см несколько уменьшаются. Запасы недоступной для растений влаги в метровом слое составляют 1800—2400 м³/га. Соотношения между ВЗ и Г выражаются в основном 2,5—3,0.

Богданов (1889) отмечает, что влажность, при которой начинают завядать растения, равна приблизительно двойной величине МГ. Н. А. Качинский (1950) отмечает, что умножив величины МГ на 1,5 можно получить показатели ВЗ. Наши исследования показали, что соотношение между ВЗ и МГ для пшеницы в данной почве равно 1,2.

На основании математической обработки массового материала по определению величин ВЗ и других свойств почв Бриггс и Шанц (Briggs and Shan z, 1912), дают следующую формулу:
$$ВЗ = \frac{0,01a + 0,12b + 0,57c}{1 \pm 0,025}$$

где *a*—содержание песка, %; *b*—содержание пыли, %; *c*—содержание глины, %.

Немаловажный интерес представляют величины максимальной молекулярной влагоемкости. Это такая влажность

почвы, переход через которую в сторону влажности более низкий, ухудшает снабжение растений водой, в силу чего их рост замедляется. Она равна примерно 65—70% от наименьшей влагоемкости.

А. А. Роде (1955) отмечает, что эту величину следует считать нижней границей оптимальной влажности для растений и предлагает называть ее влажностью замедления роста (ВЗР). Далее он пишет, что ВЗР часто близка по величине к влажности разрыва капиллярной связи (ВРК).

Наибольшее количество влаги, которое может быть удержано в почве силами молекулярного притяжения, было названо А. Ф. Лебедевым (1919) максимальной молекулярной влагоемкостью почвы (ММВ).

Мы полагаем, что величина ММВ также близка к категории влажности, выделенной А. А. Роде (1955) под названием влажность разрыва капилляров.

Абсолютные величины ММВ характеризуются следующими показателями. В горно-коричневых почвах Приараксинской равнины ММВ варьирует в пределах от 17 до 23 весовых %. Наименьшие величины их приурочены к коричневым послелесным почвам, высокие — к нижним горизонтам коричневых послелесных сильноэродированных почв.

Некоторые авторы (Лебедев, Волобуев, Шахотина) нижним пределом недоступной для растений влаги считают величину максимальной молекулярной влагоемкости.

Как указывают эти авторы, величины максимальной молекулярной влагоемкости совпадают с величинами влажности завядания. Но работы С. И. Долгова (1948) и наши показывают, что во всех случаях ММВ значительно выше влажности завядания.

Исследования показывают, что соотношения между ММВ и ВЗ в условиях Приараксинской полосы выражаются в основном величиной 1,2—1,4; ММВ: Г = 3—4; ММВ: МГ = 1,5—1,8. Запасы ММВ в метровом слое составляют около 2200—2800 м³/га.

Следующим водным константом является наименьшая влагоемкость (по П. С. Коссовичу, 1904, А. А. Роде, 1955), синонимы — общая влагоемкость (по Н. А. Качинскому, 1947), предельная полевая влагоемкость (по Л. П. Розову и С. И. Долгову, 1948), водоудерживающая способность (по Е. И. Кочерина).

Однако надо отметить, что А. А. Роде (1955) склонен к названию наименьшей влагоемкости (НВ) и предельно полевой влагоемкости относить, то наибольшее количество подвешенной влаги, которое может удержать почва или грунт. Он пишет, что термин предельная полевая влагоемкость (ППВ) следует применять лишь в тех случаях, когда мы по каким-либо причинам не знаем характера

увлажнения почвы, или когда она является смешанной, как это имеет место в слоистых толщах, где влага в одних слоях является подвешенной, а в других подпертой. При глубоком залегании грунтовых или почвенно-грунтовых вод ППВ тождественна H_B , а при близком залегании этих вод ППВ тождественна K_B капиллярной влагоемкости. Мы считаем наиболее удачным — термин предельная полевая влагоемкость ($\Gamma_{ПВ}$) или водоудерживаемая способность почв.

При ППВ в почве содержится максимально возможное количество прочно связанной и рыхло связанной влаги, а в структурных почвах в ППВ входит еще максимально возможное количество капиллярно подвешенной интраагрегатной влаги. Величина ППВ зависит как от механического состава почв, так и от ее сложения, структурности и от окультуренности. Величины ППВ почвы необходимо знать для ряда мелиоративных расчетов (для подсчета рациональных норм полива, промывок и дренажного стока), правильного понимания условий водного питания растений и характера протекающих в почве физико-химических и биологических процессов.

Рассматривая показатели ППВ горно-коричневых почв Приараксинской полосы можно отметить следующее: весовые % ППВ во всех случаях с глубиной уменьшаются и колеблются в пределах—18—37, а в объемных %—составляют 24—45. Запасы ППВ в метровом слое 2700—4100 м³/га.

Соотношения между ППВ и другими категориями влажности выражаются следующими величинами: $ППВ : \Gamma = 3 \div 5$; $ППВ : МГ = \div 2,4$; $ППВ : ВЗ = 1,45 \div 2,1$; $ППВ : ММВ = 1,0 \div 1,3$.

Определение влажности завядания ($ВЗ$) и предельной полевой влагоемкости ($\Gamma_{ПВ}$) позволяют установить рациональные нормы полива и количество доступной для растений влаги, т. е. по разностям ППВ и $ВЗ$. Это количество влаги Н. А. Качинский называет диапазоном активной влаги (ДАВ).

Для горно-коричневых почв ДАВ выражается величиной 940—1720 м³/га.

Полная влагоемкость (ПВ), синоним полная водоемкость, это наибольшее количество влаги, которое может содержаться в почве или грунте при условии полного заполнения всех пор водой. При влажности, равной полной влагоемкости, в почве или грунте содержатся максимальные возможности всех видов влаги: прочно связанной, рыхлосвязанной и свободной. Величина полной влагоемкости так же, как и другие формы влаги, зависит от механического состава, а главным образом от сложения и структурности почвы или грунта. Полная влагоемкость определяется

Соотношение различных категорий воды в горно-лесных коричневых почвах

№ плот.	Глубина, см	МГ:Г	ВЗ:Г	ММВ:Г	ППВ:Г	ВЗ:МГ	ММВ:МГ	ППВ:МГ	ММВ:ВЗ	ППВ:ВЗ	ППВ:ММВ
58	0-3	1,8	2,3	4,0	4,7	1,2	2,2	2,6	1,8	2,1	1,2
	3-16	2,5	3,0	4,3	5,4	1,2	1,8	2,2	1,4	1,8	1,3
	16-6	2,1	3,8	4,8	4,2	1,2	1,6	2,2	1,3	1,4	1,1
	36-66	2,6	3,2	4,4	4,3	1,2	1,7	1,7	1,4	1,3	1,0
	66-84	2,3	2,3	4,1	3,9	1,0	1,8	1,7	1,8	1,7	1,0
26	84-124	2,1	2,6	3,9	3,5	1,2	1,9	1,7	1,5	1,4	0,9
	0-16	1,4	1,8	2,1	4,3	1,2	1,5	3,0	1,2	2,5	2,0
	16-42	1,5	1,8	2,3	3,0	1,2	1,6	2,0	1,3	1,6	1,3
	42-64	2,1	2,6	2,3	2,3	1,2	1,1	1,1	—	—	1,0
	64-88	1,8	2,3	2,2	2,3	1,2	1,1	1,2	—	1,0	1,1
61	88-118	1,7	2,1	2,2	2,8	1,2	1,3	1,6	1,1	1,3	1,3
	0-2	2,2	2,6	3,4	5,1	1,2	1,6	2,4	1,3	1,9	1,5
	2-18	2,0	2,5	3,1	4,2	1,2	1,5	2,1	1,3	1,7	1,4
	18-36	2,0	2,5	3,0	3,5	1,2	1,5	2,1	1,3	1,7	1,2
	36-54	2,1	2,5	3,1	3,6	1,2	1,5	1,7	1,2	1,4	1,2
62	54-80	2,1	2,5	3,1	3,6	1,2	1,5	1,8	1,2	1,4	1,2
	80-104	2,3	2,8	3,6	4,2	1,2	1,6	1,8	1,3	1,4	—
	0-16	2,6	2,4	3,2	5,0	1,2	1,6	2,6	1,3	2,1	1,6
	16-32	2,2	2,6	3,4	4,2	1,2	1,6	1,9	1,3	1,6	1,2
	32-54	1,9	2,6	3,1	3,8	1,2	1,6	2,0	1,3	1,6	1,2
	54-76	2,1	2,6	3,6	4,5	1,2	1,7	2,2	1,4	1,7	1,2
	76-112	1,9	2,4	3,3	3,9	1,2	1,7	2,1	1,4	1,7	1,2

обычно расчетным путем из величины общей порозности, т. е. $PВ = \frac{\text{Общая порозность}}{\text{Объемный вес}} \cdot 100$.

Полная влагоемкость для горно-коричневых почв составляет в основном 35—45%.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ КОРИЧНЕВЫХ ПОЧВ

Водопроницаемость представляет собой наиболее важное свойство орошаемых почв и играет существенную роль в их водном режиме.

Правильный полив и равномерное смачивание орошаемых земель связано в основном с водопроницаемостью.

Многочисленные исследователи (Костяков, Качинский, Долгов, Роде, Волобуев и др.) указывали, что процесс водопроницаемости почвы складывается в основном из двух фаз: а) гравитационного заполнения пустот, капиллярного и молекулярного рассасывания, объединяющихся в понятие коэффициента впитывания; б) фильтрации влаги через почву, насыщенную влагой или „коэффициента фильтрации“.

Как отмечает А. А. Роде (1955), впитывание влаги почвой происходит под действием силы тяжести в сочетании с капиллярными силами.

Установлено, что водопроницаемость зависит непосредственно от величины порозности и главным образом от размера пор, а также от степени агрегированности почвы. Кроме того, на водопроницаемость оказывает существенное влияние естественная влажность, наличие в почве крупных трещин, ходов червей и корней, степень окультуренности, набухаемость и др.

Результаты исследований водопроницаемости горно-коричневых почв показывают, что они значительно отличаются друг от друга как по величинам начальной скорости, так и по динамичности, инфильтрации влаги во времени.

Начальная скорость в горно-коричневых лесных (пл. 58) около 40 мм/мин, в горно-коричневых послелесных сильноэродированных почвах почти в 10 раз меньше и составляют всего лишь 4 мм/мин. Остальные разновидности занимают промежуточное положение.

Интенсивность инфильтрации в начале наблюдений была значительной, но к концу 6-часового наблюдения уменьшилась у горно-коричневых лесных в 66 раз и составила 0,6 мм/мин, а в других почвах уменьшилась всего лишь в 4—8 раз и составила 1,2—1,7 мм/мин.

По степени увеличения суммарной инфильтрации горно-коричневые почвы Приараксинской полосы можно расположить в следующий ряд: горно-коричневые послелесные,

Водопроницаемость в горно-лесных коричневых почвах

Время наблюд., мин	Номера ключевых площадок						Средние
	58	62	3	4	26	61	
5	40	14,0	6,3	5,1	4,0	15,5	14,1
	200	70	31	25	20	87,5	70,5
10	5,0	4,2	3,4	2,9	2,0	6,3	3,9
	220	91	48	40	30	119	90,0
15	1,9	4,0	2,8	2,6	1,8	4,0	2,8
	229	111	63	53	39	139	104,0
20	1,6	4,0	2,7	2,5	2,2	3,0	2,7
	237	131	76,7	66	50	154	117,5
25	1,5	4,0	2,4	2,0	2,0	3,0	2,5
	244	151	30	76	60	169	130,0
30	1,5	4,0	2,3	1,8	1,6	2,5	2,3
	252	171	100	85	68	181,5	141,5
40	1,1	9,5	2,3	1,7	1,0	2,2	1,9
	262	206	124	102	78	203,5	160,5
50	1,1	3,3	2,3	1,6	1,0	2,2	1,9
	273	238	147	11,8	98	225,5	179,5
60	0,8	3,0	2,1	1,6	0,9	2,2	1,8
	280	263	168	134	97	247,5	197,5
90	0,7	2,7	2,0	1,5	0,9	2,2	1,8
	300	348	226	177	124	313,5	251,5
120	0,7	2,6	1,9	1,5	0,9	1,8	1,7
	320	426	282	220	151	366	302,5
150	0,6	2,3	1,8	1,4	0,9	1,6	1,5
	338	494	336	265	178	413,5	347
180	0,6	2,2	1,8	1,4	0,8	1,5	1,5
	356	560	388	305	202	458,5	392
240	0,6	2,0	1,7	1,3	0,8	1,5	1,4
	392	680	493	386	250	548,5	476
300	0,6	1,8	1,7	1,3	0,8	1,2	1,3
	428	790	592	471	298	621	554
360	0,6	1,7	1,6	1,2	0,8	1,1	1,2
	464	890	691	546	346	686	626

Примечание. В числителе—скорость впитывания, мм/мин, в знаменателе—количество впитанной воды, мм.

горно-серо-коричневые—горно-коричневые лесные почвы. Величины суммарной и фильтрации за 6 ч для данных почв колеблются в пределах 464—890 мм. Поэтому эти почвы по величинам сток и водопроницаемости относятся к почвам с хорошей водопроницаемостью.

Резюмируя все сказанное можем заключить, что горно-лесные коричневые почвы в условиях Приараксинской полосы характеризуются значительными запасами гумуса (162—290 т/га в метровом слое), карбонатностью (7—22%), не засоленностью (плотный остаток 0,06—0,13% от веса почв), высокой емкостью поглощения (28—38 мэкв на 100 г почвы), насыщенностью щелочно-земельными катионами. Эти почвы по механическому составу в основном относятся к иловатопылеватым легкоглинистым и тяжело суглинистым почвам.

Высокая агрономически ценная водопрочность структуры (выше 0,25 мм) в метровом слое составляет 60—73 %, преобладают мелкозернистые, микроагрегатные фракции.

Из основных физических свойств отмечается средняя рыхлость верхних горизонтов и высокая общая порозность.

Величины капиллярных пор и поры, занятые прочно-рыхлосвязанными водами для культурных растений неудовлетворительны.

Величины активной влажности (физиологически доступные для растений), полевой влагоемкости и водопроницаемости с агрономической точки зрения удовлетворительные.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Каштановые почвы наиболее широко распространены в условиях сухих степей. Общая площадь этих почв, по Л. И. Прасолову и Н. Н. Розову (1947), на земном шаре составляет 7%, а в СССР—11,8%. Эти почвы широко распространены в Болгарии, Греции, Испании, Канаде, Мексике, Китае, США.

В СССР каштановые почвы распространены на крайнем юге Украинской ССР, в северной части Крыма, в Ростовской, Волгоградской и Астраханской областях, на юго-востоке Саратовской области, в Казахской ССР.

В условиях Азербайджана каштановые почвы являются наиболее распространенными и удельный вес их составляет более 22% от общей площади республики. В приараксинской полосе на долю каштановых почв приходится 60% площади, они занимают предгорную полосу и приурочены к высотам от 300 до 600 м. Они формируются под полынно-борадачевой, злаково-полынной или полынно-солянковой

растительностью при недостаточности атмосферного увлажнения.

Материнскими почвообразующими породами являются в большинстве случаев делювиальные, пролювиально-делювиальные насосы, редко песчано-галечниковые отложения.

Климат каштановой зоны умеренно-теплый, полусухой или полувлажный.

В последнее время некоторые почвоведы (А. Н. Рсзанов, В. М. Фридланд, М. Э. Салаев и др.) ставят под сомнение факт существования каштановых почв в Азербайджане. Существует мнение о том, что по своим генетическим признакам они не являются типичными каштановыми, а более близки к серо-коричневым.

В условиях Азербайджана выделяют следующие разновидности каштановых почв: горно-каштановые, горно-светло-каштановые, каштановые, каштановые оршаемые каштановые, глубоко-засоленные, каштановые перегнойно-сульфатные (газовые), каштановые садовые, каштановые луговые, лугово-каштановые, каштановые слитые и др.

Приараксинская полоса отличается от других районов республики тем, что в ней можно найти все варианты каштановых почв.

Агрофизические свойства каштановых почв Приараксинской полосы почти совсем не изучены.

Для характеристики агрофизических свойств проведены исследования на ключевых площадках.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

В условиях Приараксинской полосы каштановые почвы занимают переходную полосу от серо-коричневых к светло-каштановым почвам.

Горно-каштановые почвы в Приараксинской полосе занимают более 30% общей площади и характеризуются в основном нижеприведенными химическими, физико-химическими и агрофизическими свойствами.

Содержание гумуса в этих почвах варьирует в пределах 2,0—4,2% в верхних (0—34 см) горизонтах и 0,2—1,0% в нижних (35 см).

Карбонаты (CaCO_3) в большинстве случаев с глубиной увеличиваются и колеблются в пределах 7—38%.

Почвенно-поглощающий комплекс насыщен кальцием и составляет 60—80% от суммы поглощенных оснований, равной примерно 15—25 м-экв, на 100 г почвы. Величина поглощенного кальция с глубины уменьшается. Но в ряде случаев наблюдается и обратное явление, т. е. содержание поглощенного кальция в почвообразующих породах резко уве-

Некоторые химические и физико химические показатели горно-каштановых почв

№ площ	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂ , %	CaCO ₃ , %	Поглощенные катионы, м-экв			Сумма поглощ. катионов, м-экв	% от суммы			Плотный остаток
					Ca	Mg	Na		Ca	Mg	Na	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
27	0—8	2,55	3,80	8,64	25,66	1,65	1,50	26,81	88,25	6,15	5,60	0,420
	8—22	1,92	3,89	8,84	19,88	3,50	1,60	24,98	79,58	14,01	6,41	0,072
	22—40	1,14	6,17	14,03	21,87	1,95	1,90	25,72	85,03	7,58	7,39	0,314
	40—54	1,09	8,07	18,03	19,52	1,90	1,50	22,92	85,17	8,29	6,54	0,088
	54—80	0,93	6,93	15,07	17,29	1,85	1,80	20,94	82,57	8,83	8,60	0,220
	80—98	0,47	7,12	16,19	6,70	2,80	1,60	10,10	60,36	25,23	14,41	0,998
	98—118	0,51	5,32	12,10	96,39	2,25	—	—	—	—	—	0,104
28	0—8	2,89	7,60	17,28	19,10	3,75	0,90	23,75	80,42	15,79	3,79	0,052
	8—18	1,09	7,60	17,28	20,95	1,40	1,00	23,35	89,72	5,99	4,29	0,070
	18—30	0,98	7,79	17,71	17,70	4,15	1,00	22,85	77,46	18,16	4,38	0,090
	30—60	0,72	7,31	16,62	17,30	8,60	1,00	26,90	64,68	31,97	3,35	0,121
	60—86	3,06	5,51	12,53	—	—	—	—	—	—	—	1,160
	86—112	0,62	5,13	11,66	85,60	13,15	0,80	99,55	85,98	13,21	0,81	1,162
	170—198	0,51	5,98	13,60	—	—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
54	0-3	4,17	1,91	4,34	21,55	4,32	1,70	27,57	78,16	15,67	6,17	0,106
	3-18	2,14	3,63	8,25	21,74	4,04	1,40	27,18	79,99	14,86	5,15	0,081
	18-40	0,89	4,39	9,98	19,24	4,58	1,30	25,12	76,59	18,23	5,18	0,068
	40-60	0,54	5,35	12,16	10,89	5,50	1,70	24,09	70,11	22,83	7,06	0,058
	60-84	0,41	8,02	18,23	14,98	7,46	2,00	24,44	61,29	30,53	8,18	0,051
	84-110	0,49	7,07	16,07	14,20	7,16	1,70	23,06	61,58	31,05	7,37	0,065
	110-134	—	4,97	11,30	—	—	—	—	—	—	—	—
	134-156	—	4,20	9,55	—	—	—	—	—	—	—	—
	0-2	4,07	1,61	3,66	19,05	4,86	2,30	26,21	72,68	18,54	8,78	0,118
	2-16	1,43	7,60	17,27	18,21	4,68	1,60	24,49	74,36	19,11	6,53	0,090
55	16-36	0,87	8,36	19,00	16,74	5,70	1,60	24,04	69,63	23,71	6,66	0,050
	36-60	0,51	7,22	16,41	13,41	6,14	2,00	21,55	62,23	28,49	9,28	0,066
	60-84	0,49	6,08	13,81	10,91	6,58	2,40	19,89	54,85	33,08	12,07	0,099
	84-114	0,32	5,32	12,00	8,60	6,54	3,40	18,54	46,39	35,27	18,34	0,113
	114-152	—	6,27	14,25	—	—	—	—	—	—	—	0,213
	0-6	3,42	0,38	0,86	17,47	5,90	1,70	25,07	69,68	23,53	6,79	0,096
	6-21	1,35	8,51	19,34	14,58	5,79	1,50	21,87	66,67	26,47	6,86	0,069
	21-34	1,00	7,19	16,34	16,54	5,72	1,50	23,76	69,61	24,08	6,31	0,045
	34-62	1,77	2,46	5,59	16,84	5,80	1,60	24,24	59,47	23,93	6,60	0,072
	62-82	0,49	6,81	15,48	10,41	8,43	1,80	20,64	50,44	40,84	8,72	0,122
31	82-102	—	7,57	17,21	—	—	—	—	—	—	—	0,117
	0-3	3,51	0,67	1,52	18,10	3,31	3,30	24,71	73,25	13,40	13,35	0,120
	3-16	1,44	3,07	6,98	16,73	4,19	2,00	22,92	72,99	18,28	8,73	0,117
	16-34	1,15	5,76	13,09	17,08	4,82	1,50	23,40	73,00	20,60	6,40	0,058
	34-60	0,75	6,53	14,84	14,78	6,19	2,50	23,47	62,98	26,38	10,65	0,076
	60-86	0,62	7,10	16,14	11,64	7,27	3,20	22,11	52,65	32,88	14,47	0,069
	86-112	—	6,12	15,27	—	—	—	—	—	—	—	0,117
	0-3	3,51	0,67	1,52	18,10	3,31	3,30	24,71	73,25	13,40	13,35	0,120
	3-16	1,44	3,07	6,98	16,73	4,19	2,00	22,92	72,99	18,28	8,73	0,117
	16-34	1,15	5,76	13,09	17,08	4,82	1,50	23,40	73,00	20,60	6,40	0,058
39	34-60	0,75	6,53	14,84	14,78	6,19	2,50	23,47	62,98	26,38	10,65	0,076
	60-86	0,62	7,10	16,14	11,64	7,27	3,20	22,11	52,65	32,88	14,47	0,069
	86-112	—	6,12	15,27	—	—	—	—	—	—	—	0,117
	0-3	3,51	0,67	1,52	18,10	3,31	3,30	24,71	73,25	13,40	13,35	0,120
	3-16	1,44	3,07	6,98	16,73	4,19	2,00	22,92	72,99	18,28	8,73	0,117
	16-34	1,15	5,76	13,09	17,08	4,82	1,50	23,40	73,00	20,60	6,40	0,058
	34-60	0,75	6,53	14,84	14,78	6,19	2,50	23,47	62,98	26,38	10,65	0,076
	60-86	0,62	7,10	16,14	11,64	7,27	3,20	22,11	52,65	32,88	14,47	0,069
	86-112	—	6,12	15,27	—	—	—	—	—	—	—	0,117
	0-3	3,51	0,67	1,52	18,10	3,31	3,30	24,71	73,25	13,40	13,35	0,120

личивается (площадки 28, 27). Это связано с их гипсоносностью. Содержание поглощенного магния в горно-каштановых почвах колеблется в пределах 1,4—13,2 м-экв на 100 почвы. Относительное их содержание от суммы катионов колеблется в большинстве случаев от 14 до 41%. Поглощенного натрия содержится 0,8—3,2 м-экв, или 4—14% от суммы. Это по грациям солонцеватости И. Н. Антипова-Каратаева, позволяет отнести горно-каштановые почвы к слабоглубинно-солонцеватым почвам.

Окультуренные почвы в верхнем 0—50 см слое содержат меньше гумуса, чем целинные почвы.

Во всех почвах общее содержание воднорастворимых солей в верхнем корнеобитаемом слое (0—100 см) составляет десятые доли процента, в нижних горизонтах несколько увеличивается (1—1,5%). Горно-каштановые почвы в большинстве случаев являются глубинно-засоленными.

При этом в корнеобитаемом слое преобладают анионы бикарбонатов, а из катионов—кальций; с глубиной в большинстве случаев величина воднорастворимого натрия увеличивается (площадки 1, 7, 27, 31, 39, 54 55).

МЕХАНИЧЕСКИЙ И МИКРОАГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ГОРНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Горно-каштановые почвы Приараксинской полосы по механическому составу характеризуются следующими основными компонентами: ил, тонкая пыль и лесовидные частицы (0,05—0,01 мм).

Во всех случаях выявляется некоторое перемещение иловатых и других тонких частиц из верхних в нижележащие горизонты; илистая фракция, являясь наиболее активной частью почвы, в основном содержится в пределах 15—30%; физическая глина в этой почве составляет 40—70%. На основании этих данных горно-каштановые почвы Приараксинской полосы можно отнести к средне-и тяжело-суглинистым песчано-пылеватым. При этом 35—45% от физической глины составляют илистые фракции.

Сопоставляя результаты микроагрегатного состава с механическим можно установить степень агрегированности механических элементов. В этом отношении коэффициент дисперсности по Н. А. Качинскому (1965) недостаточно отражает этот показатель. Наиболее достоверными в этом отношении являются результаты наших подсчетов. Путем сопоставления отдельных фракций механических и микроагрегатных анализов, начиная с илистой фракции в сторону пылеватых и песчаных частиц. Когда величина микроагрегатной фракции превышает одноименную фракцию механического анализа, разность их считаем величиной агрегиро-

ванности. Суммируя все разности этих фракций, находим количество фактических агрегированных механических элементов.

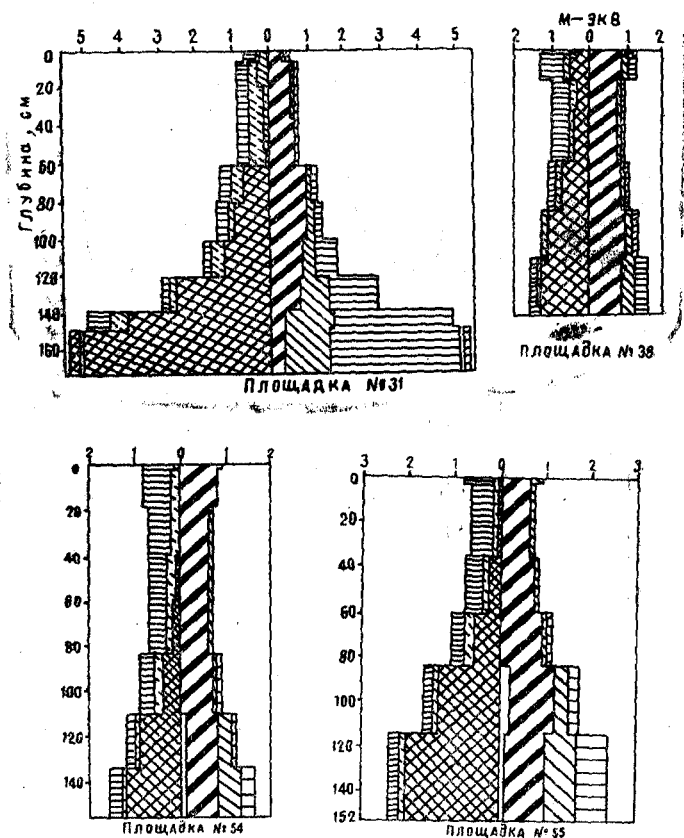


Рис. 4. Солевой профиль горно-каштановых почв

Эти данные показывают большую достоверность нашего метода по сравнению с другими методами.

Количество агрегированных частиц в этой почве составляет 25—55%. Такие почвы можно считать среднеагрегированными.

СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВ И ЕЕ ВОДОПРОЧНОСТЬ

Горно-каштановые почвы Приараксинской полосы в сухом состоянии характеризуются глыбисто-комковатым составом. Количество глыбок (более 10 мм) с глубиной увеличивается, а величины комков уменьшаются (1—10 мм). В орошаемых горно-каштановых почвах наблюдается резкое измене-

Механический и микроагрегатный состав горно-каштановых почв (% от абсолютно-сухой почвы)

№ площ.	Глубина, см	Фракции, мм							Коэффициент насти- сти	Коэффи- циент дисперс.	Степень агрегир. домин. фракции	Колич. агрегир. частиц
		1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,05	0,05—0,01	<0,001	сумма <0,01				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
27	0—8	$\frac{0,56}{0,75}$	$\frac{1,48}{19,65}$	$\frac{34,52}{58,44}$	$\frac{7,80}{9,96}$	$\frac{32,96}{10,12}$	$\frac{22,68}{1,08}$	$\frac{63,44}{21,16}$	35,43	5,73	50,26	44,44
	8—22	$\frac{2,79}{1,45}$	$\frac{1,69}{36,71}$	$\frac{27,24}{47,32}$	$\frac{10,56}{6,16}$	$\frac{32,40}{7,00}$	$\frac{25,32}{1,36}$	$\frac{68,28}{14,52}$	37,08	5,32	56,22	53,76
	22—40	$\frac{0,49}{2,30}$	$\frac{0,39}{57,26}$	$\frac{27,44}{25,52}$	$\frac{12,48}{10,44}$	$\frac{28,32}{3,36}$	$\frac{30,88}{1,12}$	$\frac{71,68}{17,92}$	43,08	3,61	56,76	56,76
	40—54	$\frac{0,83}{1,44}$	$\frac{0,49}{38,88}$	$\frac{24,48}{43,96}$	$\frac{15,60}{12,84}$	$\frac{48,64}{1,00}$	$\frac{9,96}{2,08}$	$\frac{74,20}{15,92}$	13,42	20,89	57,60	58,28
	54—80	$\frac{1,34}{10,16}$	$\frac{2,18}{36,00}$	$\frac{27,44}{27,48}$	$\frac{29,76}{8,56}$	$\frac{31,60}{15,20}$	$\frac{7,68}{2,60}$	$\frac{69,04}{26,36}$	11,12	33,90	17,58	42,68
	80—98	$\frac{0,41}{3,35}$	$\frac{1,95}{31,09}$	$\frac{32,12}{44,28}$	$\frac{28,16}{7,52}$	$\frac{32,56}{12,76}$	$\frac{4,80}{1,00}$	$\frac{65,52}{21,28}$	7,32	21,00	24,93	44,24
	98—118	$\frac{1,59}{6,90}$	$\frac{4,41}{38,62}$	$\frac{57,40}{44,24}$	$\frac{13,84}{3,16}$	$\frac{2,76}{7,08}$	$\frac{20,0}{—}$	$\frac{36,60}{10,24}$	54,30	—	12,06	26,36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28	0—8	$\frac{0,28}{31,40}$	$\frac{4,56}{23,96}$	$\frac{35,96}{27,08}$	$\frac{16,72}{5,36}$	$\frac{21,12}{8,88}$	$\frac{21,36}{3,32}$	$\frac{59,20}{17,56}$	36,08	15,55	—	29,66
	8—18	$\frac{0,59}{10,80}$	$\frac{3,81}{33,28}$	$\frac{24,40}{35,64}$	$\frac{16,16}{6,36}$	$\frac{29,64}{10,52}$	$\frac{25,80}{3,40}$	$\frac{71,60}{20,28}$	36,05	13,18	41,06	51,32
	18—30	$\frac{0,50}{30,20}$	$\frac{3,82}{29,20}$	$\frac{27,68}{24,52}$	$\frac{8,64}{5,36}$	$\frac{35,16}{7,84}$	$\frac{24,20}{2,88}$	$\frac{68,00}{16,08}$	35,60	11,80	32,06	51,92
	30—60	$\frac{0,25}{7,40}$	$\frac{0,47}{34,00}$	$\frac{28,04}{39,12}$	$\frac{18,40}{4,36}$	$\frac{31,84}{13,12}$	$\frac{21,00}{2,00}$	$\frac{71,24}{19,48}$	29,08	9,50	39,46	63,76
	60—86	$\frac{0,41}{5,30}$	$\frac{3,47}{27,74}$	$\frac{23,48}{46,80}$	$\frac{15,08}{6,16}$	$\frac{28,04}{11,88}$	$\frac{29,52}{2,12}$	$\frac{72,64}{20,16}$	40,64	7,18	—	52,48
	86—112	$\frac{0,34}{4,90}$	$\frac{16,10}{34,62}$	$\frac{31,44}{48,64}$	$\frac{16,92}{3,68}$	$\frac{21,40}{8,16}$	$\frac{13,80}{—}$	$\frac{52,12}{11,84}$	26,38	—	25,86	40,28
	112—140	$\frac{0,35}{—}$	$\frac{9,81}{—}$	$\frac{54,88}{—}$	$\frac{25,16}{—}$	$\frac{7,32}{—}$	$\frac{2,48}{—}$	$\frac{34,96}{—}$	7,08	—	—	—
	140—170	$\frac{0,34}{—}$	$\frac{6,54}{—}$	$\frac{24,56}{—}$	$\frac{13,28}{—}$	$\frac{24,28}{—}$	$\frac{31,00}{—}$	$\frac{68,56}{—}$	46,34	—	—	—
	170—198	$\frac{0,18}{—}$	$\frac{1,74}{—}$	$\frac{22,72}{—}$	$\frac{10,36}{—}$	$\frac{24,36}{—}$	$\frac{40,64}{—}$	$\frac{75,36}{—}$	53,82	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
31	0—6	$\frac{0,50}{7,66}$	$\frac{6,34}{19,50}$	$\frac{38,20}{38,80}$	$\frac{12,04}{15,64}$	$\frac{24,52}{13,64}$	$\frac{18,40}{4,76}$	$\frac{54,96}{34,04}$	33,48	25,27	23,48	24,52
	6—21	$\frac{0,51}{22,25}$	$\frac{2,89}{31,75}$	$\frac{34,60}{29,56}$	$\frac{9,28}{11,60}$	$\frac{25,96}{3,64}$	$\frac{26,76}{1,20}$	$\frac{62,00}{16,44}$	43,16	4,50	35,86	47,88
	21—34	$\frac{0,19}{33,34}$	$\frac{4,61}{33,56}$	$\frac{31,16}{20,80}$	$\frac{12,52}{6,44}$	$\frac{23,72}{4,70}$	$\frac{27,80}{1,16}$	$\frac{64,04}{12,30}$	43,42	4,17	20,59	51,74
	34—62	$\frac{0,10}{22,70}$	$\frac{0,18}{22,46}$	$\frac{40,12}{35,92}$	$\frac{9,48}{7,84}$	$\frac{24,92}{9,52}$	$\frac{25,20}{1,56}$	$\frac{59,60}{18,92}$	42,29	6,19	24,84	40,68
	82—102	$\frac{10,16}{6,64}$	$\frac{3,44}{16,52}$	$\frac{35,84}{69,28}$	$\frac{9,96}{5,40}$	$\frac{23,08}{1,20}$	$\frac{27,52}{0,96}$	$\frac{60,56}{7,56}$	45,44	0,34	46,01	53,00
	102—122	$\frac{0,83}{—}$	$\frac{7,33}{—}$	$\frac{32,48}{—}$	$\frac{11,36}{—}$	$\frac{22,00}{—}$	$\frac{26,00}{—}$	$\frac{59,36}{—}$	43,81	—	—	—
	122—144	$\frac{0,27}{—}$	$\frac{0,49}{—}$	$\frac{33,60}{—}$	$\frac{10,68}{—}$	$\frac{24,68}{—}$	$\frac{30,28}{—}$	$\frac{65,64}{—}$	43,06	—	—	—
	144—150	$\frac{0,21}{—}$	$\frac{6,55}{—}$	$\frac{34,12}{—}$	$\frac{12,46}{—}$	$\frac{22,84}{—}$	$\frac{23,52}{—}$	$\frac{59,12}{—}$	39,67	—	—	—
	150—174	$\frac{0,81}{—}$	$\frac{24,27}{—}$	$\frac{63,72}{—}$	$\frac{3,60}{—}$	$\frac{2,84}{—}$	$\frac{4,76}{—}$	$\frac{11,20}{—}$	42,50	—	—	—

Примечание. В числителе—механический, в знаменателе—микроагрегатный.

Структурный и агрегатный состав горно-каштановых почв (% от веса воздушно-сухой почвы)

№ пш.	Глубина, см	Влажность в момент анализа, %	Размер структурных элементов почв, мм										Агрегаты				
			> 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	0,25- -0,05	0,05- -0,01	<0,01	Меньше 1 мм	1-10 мм	>0,25 мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
27	0-8	7,1	14,4	6,8	4,8	9,0	7,2	13,8	22,6	10,7	10,7	60,2	3,5	1,3	44,0	41,6	89,3
	8-22	6,85	19,0	7,2	6,7	0,7	1,5	3,8	15,8	13,2	65,0	48,9	5,5	1,4	94,0	6,0	35,0
	22-40	6,73	23,4	9,7	9,7	16,4	9,8	10,8	10,8	4,3	5,1	27,2	2,4	1,2	20,2	56,4	94,9
	40-54	6,42	28,4	14,0	12,1	18,9	8,4	7,2	5,7	2,3	3,4	25,9	7,7	1,2	11,4	60,6	96,6
	54-80	7,44	21,0	20,2	17,2	19,6	8,1	5,6	4,1	1,6	2,6	33,6	3,5	1,3	8,3	70,7	97,4
80-98	5,66	53,2	13,3	7,3	7,9	2,1	3,1	3,4	2,0	7,0	58,6	5,1	1,2	12,4	34,4	93,0	
			—	—	—	2,1	2,1	4,8	14,9	11,2	64,9				91,0	9,0	35,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
28	0-8	4,47	7,6	5,4	2,6	10,2	10,7	5,2	21,8	11,7	14,8	52,3	5,0	1,9	48,3	44,1	85,2
			—	—	—	0,1	1,6	6,6	20,7	11,8	59,2				91,7	8,3	40,8
	8-18	4,87	24,7	7,3	5,3	11,6	6,0	10,2	13,7	6,4	14,4	56,5	5,9	1,8	34,5	40,4	85,6
			—	—	—	1,6	2,8	6,4	16,4	8,6	64,2				89,2	10,8	36,8
	18-30	4,41	17,4	12,8	6,4	13,6	7,8	9,2	13,6	7,0	12,0	53,0	6,9	1,4	32,6	49,8	87,8
31			—	—	—	1,6	3,3	6,0	29,0	8,8	61,3				89,1	10,9	38,7
	30-60	5,11	32,0	19,4	10,4	11,6	4,6	4,7	6,2	2,5	8,6	62,4	6,1	1,8	17,3	50,7	91,4
			—	—	—	2,5	2,3	4,4	12,5	8,0	70,3				90,8	9,2	29,7
	60-86	5,46	28,8	16,6	8,6	10,2	5,1	4,8	7,8	3,3	14,8	64,7	9,3	1,8	25,9	45,3	85,2
			—	—	—	1,1	1,5	3,5	11,5	6,6	75,8				93,9	6,1	24,2
	0-6	4,6	40,2	10,6	8,7	10,2	6,1	6,4	6,8	2,7	8,3	69,5	5,7	2,2	17,8	42,0	91,7
			—	—	—	7,9	3,5	3,6	5,5	2,1	77,4				85,0	15,0	22,6
	6-21	4,7	19,2	10,8	9,3	18,0	5,5	10,0	10,6	4,8	9,0	53,5	5,0	1,5	24,4	56,4	91,0
			—	—	—	6,1	4,9	5,6	15,6	7,8	60,0				83,4	16,6	10,0
	21-34	4,2	19,2	12,3	10,8	14,0	7,8	7,4	10,5	5,6	12,4	60,8	2,9	1,2	28,5	52,3	87,6
			—	—	—	2,0	3,2	6,4	15,6	7,9	64,5				88,4	11,6	35,1
	34-62	4,3	32,2	13,9	12,0	14,7	7,0	6,2	5,7	2,4	5,9	60,2	4,9	1,5	14,0	53,8	94,1
			—	—	—	1,7	3,2	6,7	14,6	7,2	66,6				88,4	11,6	33,4
	62-82	3,6	43,6	15,4	10,2	11,0	5,4	4,2	5,8	2,2	4,2	68,7	5,2	1,5	12,2	46,2	95,8
			—	—	—	1,6	1,3	3,5	10,9	7,3	75,4				93,6	6,4	27,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
39	82—102	4,1	44,1	12,9	9,4	10,6	5,7	4,6	4,4	3,3	5,0	82,3	7,3	1,4	12,7	43,2	95,0
			—	—	—	0,2	0,2	0,5	3,2	4,9	51,0	—	—	—	92,1	0,9	9,0
	0—16	3,9	28,7	10,4	7,6	10,0	4,9	6,6	11,2	6,5	14,0	60,2	—	2,8	31,7	39,5	86,0
			—	—	—	3,2	3,2	5,3	13,8	11,5	63,0	—	—	—	88,3	11,7	37,0
54	16—34	4,0	12,3	7,2	6,2	9,6	6,0	8,3	17,9	9,8	22,7	65,9	—	1,4	50,4	37,3	77,3
			—	—	—	0,8	1,4	3,6	16,5	10,4	67,3	—	—	—	94,2	5,8	32,7
	34—60	4,3	48,0	10,5	5,3	8,3	4,4	4,5	6,4	3,6	9,0	71,0	—	1,8	19,0	33,0	91,0
			—	—	—	0,9	1,2	3,3	12,4	9,4	72,8	—	—	—	94,6	5,4	27,2
54	60—86	3,8	41,3	11,4	6,6	7,8	4,0	5,1	7,4	4,2	12,2	86,3	—	1,3	23,8	34,9	87,8
			—	—	—	—	0,3	1,0	4,6	7,5	86,6	—	—	—	98,7	1,3	13,4
	86—112	3,9	51,5	13,4	6,5	7,5	3,9	4,5	4,6	2,1	6,0	90,8	—	1,4	12,7	35,8	94,0
			—	—	—	—	—	0,4	2,1	5,3	92,2	—	—	—	99,6	0,4	7,8
54	0—18	5,8	38,8	15,4	9,3	11,1	5,5	5,1	6,1	3,1	5,6	44,3	—	2,0	14,8	46,4	94,4
			—	—	—	21,5	7,4	8,6	11,5	4,7	46,3	—	—	—	62,5	37,5	53,7
	18—40	5,3	19,4	17,8	10,2	14,4	5,9	7,3	9,3	3,6	11,9	44,0	—	6,3	24,8	55,6	88,1
			—	—	—	5,1	5,4	9,4	18,7	11,1	50,3	—	—	—	80,1	19,5	33,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	40—60	5,1	36,6	16,8	9,3	10,8	4,6	4,4	6,2	2,8	8,4	62,3	—	1,7	17,4	45,9	91,6
			—	—	—	1,8	2,5	4,1	16,5	11,1	64,0				91,6	8,4	36,0
	60—84	5,2	30,6	15,9	10,3	12,2	6,2	5,8	7,3	3,3	8,5	71,8	—	1,6	19,1	50,2	91,5
			—	—	—	0,6	1,7	4,0	10,7	9,6	73,4				93,7	6,3	26,6
	84—110	5,2	33,9	16,4	9,5	10,7	5,2	5,0	6,7	2,5	10,1	78,5	—	2,1	19,3	46,8	89,9
			—	—	—	—	0,6	2,1	9,1	7,6	80,6				97,3	2,7	19,4
55	0—16	4,8	26,4	15,2	9,6	13,5	6,4	7,2	9,5	4,0	8,2	59,2	—	3,1	21,7	51,9	91,8
			—	—	—	7,5	4,6	6,3	12,3	7,0	62,3				81,6	18,4	62,1
	16—36	4,7	16,7	13,2	9,3	13,4	7,2	7,8	13,4	6,5	12,5	60,8	—	1,7	32,4	4,4	87,5
			—	—	—	2,5	3,4	6,1	16,0	9,5	62,5				88,0	12,0	37,5
	36—60	4,1	56,2	14,8	7,2	7,8	2,9	2,5	2,6	1,4	4,5	65,1	—	1,6	8,5	35,2	95,5
			—	—	—	0,5	1,3	4,0	16,6	10,9	66,7				94,2	5,8	33,3
	60—84	4,2	49,7	18,1	8,4	8,5	3,3	2,5	3,0	1,4	5,1	78,7	—	1,5	9,5	40,8	94,3
			—	—	—	—	0,3	1,1	10,4	8,0	80,2				98,6	1,4	19,8
	84—114	4,1	48,9	10,5	8,4	10,1	3,7	3,2	4,3	2,3	9,8	86,0	—	1,1	16,4	35,9	90,2
			—	—	—	—	—	1,0	5,5	6,4	87,1				99,0	1,0	12,9

Примечание. В числителе—структурный, в знаменателе—агрегатный.

ние структурного состава в пахотном горизонте незначительно (8—13%), то их величины в подпахотном уплотненном горизонте, резко увеличиваясь, доходят до своего максимума—47—77%. Заметно также различие в структурном составе целинных и обрабатываемых участков.

Глыбистых и комковатых фракций больше в целине, чем в обрабатываемых участках. Содержание микроагрегатов меньше 1 мм с глубиной резко уменьшается.

В агрегатном составе, т. е. при просеивании почв в воде соотношение отдельных компонентов структурного состава сильно изменяется. При этом, как обычно, глыбистая фракция (агрегаты размерами больше 10 мм) совсем исчезает, крупные агрегаты также сильно деформируются и за счет их значительно увеличиваются микроагрегаты размерами 0,25—0,01 и 1,0—0,25 мм.

Таким образом, основным компонентом агрегатного состава являются следующие водопрочные микроагрегаты: количество агрегатов размером 1—3 мм с глубиной уменьшается от 10—40 до 0,4—9,0%, фракции размерами 0,25—1,0 мм составляют 20—40%, а микроагрегаты размером 0,01—0,25 мм в большинстве случаев с глубиной увеличиваются от 50—70 до 60—90%.

По структурному составу на основе шкалы С. Долгова (1961) эти почвы можно отнести к комковато-микроагрегатному типу структурности.

ОБЪЕМНЫЙ, УДЕЛЬНЫЙ ВЕС, ОБЩАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Сложение почв из почвообразующих пород является одним из наиболее важных агрономических и агромелиоративных свойств ее. Наглядным показателем сложения почв являются их объемный, удельный вес, общая и дифференциальная порозности. Показатели этих величин сведены в табл. 30.

Эти почвы в пахотном горизонте имеют объемный вес (ОВ), равный 1,07—1,36 г/см³. Причем, под пшеницей—1,08—1,18 г/см³, на целине—1,17—1,36 г/см³ и в орошаемых условиях—1,07—1,14 г/см³. Остальные горизонты имеют ОВ 1,20—1,50 г/см³. Как видно, высокое значение ОВ наблюдается на целинных участках.

Величина удельного веса по почвенному профилю изменяется незначительно и составляет 2,61—2,80 г/см³.

Общая порозность характеризуемых почв по профилю варьируют в пределах 45—61%, что в свою очередь по таблице Н. А. Качинского (1950, 1958) с агрономической точки зрения оценивается как удовлетворительная. Величина об-

1	2	3	4	5	6	7	8
39	34-60 60-86 86-112	10,3 10,2 9,3	22,4 33,7 32,4	1,27 1,34 1,40	2,72 2,74 2,77	53,40 51,10 49,50	33,90 33,50 31,15
54	0-3 3-18 18-40 40-60 60-84	5,0 12,0 12,0 11,9 11,8	9,2 33,0 31,9 38,6 41,7	1,23 1,25 1,33 1,35 1,36	2,74 2,75 2,73 2,74 2,70	55,20 55,20 54,60 51,30 50,80	47,82 45,26 43,28 42,13 45,25
55	2-16 16-36 36-60 60-84 84-114	4,2 11,9 11,6 12,1 10,1	8,0 29,8 38,4 39,2 41,2	1,36 1,25 1,38 1,35 1,36	2,73 2,74 2,80 2,71 2,76	50,20 54,40 50,80 50,20 50,80	39,20 39,78 48,22 42,07 45,65
51	0-16 16-30 30-40 40-60 60-84	21,0 21,7 24,0 23,5 26,3	36,0 44,1 32,9 34,5 89,0	1,07 1,45 1,37 1,47 1,41	2,73 2,73 2,75 2,75 2,72	61,00 47,00 50,20 46,60 48,20	40,66 35,53 32,36 40,36 40,81
52	0-10 10-24 24-40 40-58 58-92	11,8 22,4 22,2 19,2 19,4	13,5 42,0 49,7 51,8 100,3	1,14 1,34 1,40 1,50 1,52	2,70 2,72 2,73 2,72 2,76	57,80 50,80 48,80 45,00 45,00	41,47 39,34 41,03 44,86 41,66

9	10	11	12	13	14	15
14,63	38,77	4,88	5,17	8,61	18,66	34,74
25,20	25,90	4,82	5,68	9,47	19,97	31,13
22,80	26,70	2,42	4,96	8,26	15,54	33,96
41,06	14,14	12,23	4,94	8,23	25,40	20,80
37,04	18,16	8,91	5,83	9,71	24,45	30,75
34,64	19,96	5,68	5,56	9,26	20,50	34,10
35,45	15,85	4,47	5,87	9,78	20,12	31,18
40,66	10,14	6,76	5,85	8,75	21,36	29,44
32,11	18,09	14,12	4,68	7,80	26,60	23,60
30,12	24,28	4,42	5,93	9,89	20,24	34,16
45,81	4,99	4,16	7,34	12,24	23,74	27,06
36,17	14,03	3,96	7,51	12,51	23,98	26,22
41,32	9,48	3,74	7,54	12,57	23,85	26,95
26,72	34,28	23,28	3,49	5,82	32,59	28,41
29,21	17,79	25,24	4,83	8,05	38,12	8,88
23,82	26,38	21,88	4,54	7,57	33,99	16,21
36,14	10,46	20,04	4,81	8,01	32,86	13,74
35,71	12,49	19,61	4,70	7,83	32,14	16,06
29,90	27,90	14,45	3,90	6,50	24,85	32,95
31,91	18,89	10,64	4,84	8,07	23,85	27,25
35,62	13,18	12,12	5,00	8,33	25,45	23,35
44,75	0,25	10,16	5,69	9,49	25,34	19,85
39,27	5,73	9,94	5,30	8,83	24,07	20,05

Физические свойства горно-каштановых почв

№ площ.	Глубина, см	Влажность почвы в момент работы		Объ- емн.	Удель- ный вес,	Скважность, %								Объем пор, занимаемых водой			занятое пор- азн. при капит. вл.
		%	мм			Общая	в отдели- мых агрегатах	агрегатная	межре- гистральная	капил- лярной	рыхло- связан- ной	прочной	связан- ной	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
27	0-8	19,37	18,2	1,18	2,65	55,50	43,39	34,11	21,39	14,31	5,44	9,06	28,81	26,69			
	8-22	25,06	55,0	1,22	2,61	53,26	40,08	31,26	22,00	12,97	6,11	10,18	29,26	24,00			
	22-40	23,10	40,7	1,26	2,61	51,73	34,47	25,39	26,34	10,91	5,95	9,92	26,78	24,95			
	40-54	14,17	51,9	1,41	2,64	46,60	33,75	27,21	19,39	13,18	6,28	10,47	29,93	16,67			
	54-80	13,78	31,2	1,26	2,62	51,91	40,10	32,20	19,71	11,38	5,59	9,31	26,28	25,63			
28	0-8	16,50	14,2	1,08	2,62	58,80	38,94	26,28	32,52	9,78	5,47	9,11	24,36	34,44			
	8-18	16,24	24,9	1,28	2,61	54,40	40,10	36,51	17,89	11,20	5,62	9,37	26,19	28,21			
	18-30	10,96	44,0	1,34	2,67	50,96	37,94	26,98	20,98	11,72	6,11	10,18	28,01	22,95			
	30-60	12,08	38,3	1,22	2,68	54,50	41,42	35,48	24,34	10,14	6,12	10,20	26,46	33,36			
	60-86	17,32	54,0	1,20	2,65	54,50	38,87	28,92	25,58	7,89	6,76	11,27	25,92	28,58			
31	0-6	3,8	3,1	1,17	2,74	57,30	45,98	36,34	20,96	7,78	5,02	8,42	21,22	36,08			
	6-21	8,0	14,0	1,17	2,74	57,30	47,85	39,18	18,12	5,85	5,46	9,18	20,49	36,81			
	21-34	8,0	12,2	1,26	2,75	54,20	48,35	42,49	11,71	4,17	5,64	9,49	19,30	34,20			
	34-62	9,0	31,8	1,29	2,74	52,92	49,63	45,59	7,33	4,70	5,23	8,81	18,74	34,18			
	62-82	9,0	23,2	1,36	2,75	50,60	47,42	44,55	6,05	4,54	5,12	8,62	18,28	32,32			
39	0-16	10,6	4,2	1,23	2,67	50,20	43,55	38,40	11,80	9,36	5,06	8,43	21,85	28,35			
	16-34	10,6	18,3	1,21	2,70	55,20	40,37	19,54	35,66	11,06	4,39	8,31	24,36	30,84			

щей порозности по профилю почв изменяется обратно пропорционально ОВ. Максимальные ее значения как обычно приурочены к пахотному или аккумулятивному горизонту и резко падают в нижележащих горизонтах.

Результаты дифференциальной порозности, вычисленные по эмпирическим формулам, выведенным впервые Н. А. Качинским (1950), показывают, что порозность отдельных агрегатов в пахотном горизонте колеблется в пределах 39—49%. Кроме площадки 27, 39 в остальных случаях величины порозности отдельных агрегатов с глубины изменяются незначительно и не входят от вышеуказанный предел.

По шкале Н. А. Качинского почвы отличаются нормальной величиной агрегатной порозности. Следующая категория пор „порозность агрегатная суммарная“, которая колеблется по профилю почв в пределах 25—45%, иногда (пл. 39) понижается даже до 14%.

Величина порозности агрегатной суммарной ниже 25% считается неудовлетворительной.

Н. А. Качинский (1950) указывает, что в агрономическом отношении важно, чтобы почвы обладали наименьшей порозностью, занятой связанной влагой, наибольшей порозностью капиллярного обводнения и одновременно имели бы порозность аэрации, межагрегатную и агрегатную не менее 20% от общей порозности. В этом отношении показатели межагрегатной порозности с величинами 10—39% на площадках 2, 28, 39, 54, 51 в пределах метрового слоя и в верхних горизонтах площадок 31, 55, 52 представляются нормальными и лучшими. Это благоприятствует интенсивности передвижения почвенной влаги и питательных элементов, мощному развитию корневых систем растений.

Неудовлетворительной межагрегатной порозностью (6—7%) характеризуются горизонты: 34—62 см и ниже площадки 31; слои: 36—60, 60—84 см и ниже площадки 55 с 4,99—9,48%; горизонты 40—53 см и ниже площадки 52 с величинами межагрегатной порозности 0,25—5,73%. Поры, занятые капиллярной водой, кроме площадки 51, в большинстве случаев имеют величины неудовлетворительные (ниже 20%). Объем пор, занятых рыхло связанной водой в большинстве случаев колеблется в узких пределах и составляет всего лишь 5—7%.

Поры, занятые прочно связанной водой в полтора—два раза больше, чем рыхло связанной, даже иногда превосходят величины капиллярных вод.

Горно-каштановые почвы Приараксинской полосы обладают сравнительно высокой порозностью аэрации при влажности, равной полевой влагоемкости. „Если аэрация превышает межагрегатную порозность, то это указывает на хорошую аэрированность самих агрегатов“ (Рыжков, 1957).

В этих почвах поры аэрации в 2—14 раз больше, чем межагрегатной порозности. Порозность аэрации значительна и больше нормальных величин (10—15%).

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

Водные свойства являются основным элементом почвенного плодородия, оказывают огромное влияние на влагообеспеченность растений и процессы, протекающие в почве.

Почвенная влага является практически единственным источником влаги для растений.

Формы почвенной влаги, их соотношения и запасы

Величины отдельных категорий почвенной влажности, находясь в тесной корреляционной зависимости от наличия в почве коллоидов (как органических, так и минеральных), количественного и качественного состава пор, степени структурности и физико-химических свойств, по профилю горно-каштановых почв колеблются в следующих пределах: гигроскопическая влага (Г) 3,1—8,45%; максимальная гигроскопическая влага—8,16—13,90%; влажность завядания—10,04—17,10%, максимальная молекулярная влагоемкость—15,32—21,80%; предельная полевая влагоемкость—19,20—34,0%.

Количество влажности, доступное для растений, Н. А. Качинский называет диапазоном активной влажности, который измеряется разностью между предельной полевой влагоемкостью и влажностью завядания. Эти величины в данной почве составляют 2,10—23,96%. Величины предельной полевой влагоемкости по шкалам Н. А. Качинского являются агрономически удовлетворительными.

Величины диапазона активной влажности на площадках 27, 28, 51, 52 с агрономической точки зрения удовлетворительные, их запасы в метровом слое составляют 1458—2631 $\text{м}^3/\text{га}$, а на площадках 55, 54, 39, 31—неудовлетворительные и их запасы изменяются в пределах 702—1027 $\text{м}^3/\text{га}$.

Запасы физиологически недоступной влажности, т. е. влажности завядания, в метровом слое горно-каштановых почв составляют 1314—2058 $\text{м}^3/\text{га}$. Запасы предельной полевой влагоемкости (ППВ) в метровом слое колеблются от 2669 до 3946 $\text{м}^3/\text{га}$. Причем, величина ППВ на целине меньше, чем на орошаемых и обрабатываемых участках.

Немаловажным является установление переходных коэффициентов от одной формы воды к другой. При помощи этих коэффициентов с большим приближением, если известна одна форма воды, легко можно (эмпирическим путем) найти другие формы почвенных вод. Эти переходные коэф-

Показатели водных свойств горно-каштановых почв

№ площ.	Глубина, см	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	Диапазон активной влаги	Глубина, см	ВЗ	ППВ	ДАВ
Средние, %											
Запасы, м³/га											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28	8-18	5,58 6,58	11,71 13,82	13,13 14,70	17,00 20,17	27,05 31,92	15,99 17,22	30-50	15,30 410,0	24,70 888,20	9,40 478,20
	18-30	5,46 6,99	11,93 15,27	15,82 20,25	17,21 22,03	27,05 34,62	11,23 14,37	50-100	14,72 905,00	29,82 1610,00	15,10 705,00
	30-60	5,40 7,24	11,42 15,03	15,30 20,50	16,59 22,23	24,70 33,10	9,40 12,60	0-50	14,88 898,20	25,87 1975,00	10,99 1077,0
	60-86	6,52 7,95	13,86 16,91	12,36 15,08	17,17 20,95	27,26 33,26	14,90 18,18	0-100	14,80 1802,2	27,84 3585,00	13,04 1782,8
	86-112	7,87 9,44	15,20 18,24	13,70 22,44	21,10 25,32	29,82 35,78	11,12 13,34				
31	0-6	5,34 7,26	10,91 14,84	13,41 18,24	16,79 22,83	24,14 32,83	10,73 14,59	0-30	13,16 491,70	23,73 878,00	10,07 386,30
	6-21	5,01 5,86	10,80 12,64	13,28 15,54	15,44 18,06	23,88 27,94	10,60 12,40	30-50	14,21 352,40	21,35 539,00	7,14 186,60
	21-34	5,47 6,40	11,78 13,78	14,49 16,95	17,87 20,91	23,42 27,40	9,93 10,45	50-100	12,92 840,0	28,59 1295,00	15,67 455,00
	34-62	5,61 6,97	11,31 14,25	13,91 15,09	17,62 22,20	21,03 26,50	7,12 11,49	0-50	13,81 844,10	22,80 1413,00	8,99 572,90
	62-82	4,88 6,32	10,25 13,22	12,61 16,27	15,32 19,76	20,12 25,95	7,51 9,68	0-100	13,36 1684,10	25,68 2712,00	12,32 1027,90
39	0-3	4,61 6,13	9,98 13,27	12,27 16,32	16,70 22,21	21,30 28,33	9,03 12,01	0-30	12,21 465,0	23,50 848,00	11,29 383,0

1	2		4	5
39	3—16	<u>5,05</u>	<u>9,51</u>	<u>11,70</u>
		7,72	12,65	15,56
	16—34	<u>4,85</u>	<u>10,31</u>	<u>12,68</u>
		5,87	12,47	15,34
	34—60	<u>4,61</u>	<u>10,18</u>	<u>12,52</u>
5,85		12,93	15,90	
54	60—86	<u>3,97</u>	<u>10,60</u>	<u>13,04</u>
		5,32	14,20	17,47
	0—3	<u>4,61</u>	<u>10,04</u>	<u>12,35</u>
		5,67	12,35	15,19
	3—18	<u>5,71</u>	<u>11,84</u>	<u>14,56</u>
7,02		14,56	17,91	
	18—40	<u>4,77</u>	<u>11,11</u>	<u>13,66</u>
		5,96	13,89	17,07
	40—60	<u>4,17</u>	<u>11,03</u>	<u>13,57</u>
		5,55	14,67	18,05
	60—84	<u>4,83</u>	<u>9,73</u>	<u>11,97</u>
6,52		13,13	16,16	
	84—110	<u>4,17</u>	<u>11,75</u>	<u>14,45</u>
		5,67	15,98	19,65
	110—134	<u>4,17</u>	<u>12,23</u>	<u>15,04</u>
		5,42	15,90	19,55
	134—156	<u>4,83</u>	<u>12,32</u>	<u>12,23</u>
5,99		9,94	15,16	

Окончание табл. 31

6	7	8	9	10	11	12
<u>16,29</u>	<u>24,60</u>	<u>9,60</u>	30—50	<u>12,55</u>	<u>20,20</u>	<u>7,55</u>
21,66	29,77	12,77		301,20	514,00	212,8
<u>17,17</u>	<u>19,11</u>	<u>11,92</u>	50—100	<u>12,93</u>	<u>19,52</u>	<u>6,59</u>
20,77	24,27	14,43		866,0	1248,00	382,0
<u>15,96</u>	<u>19,50</u>	<u>6,59</u>	0—50	<u>12,34</u>	<u>22,18</u>	<u>9,84</u>
20,27	26,13	8,37		766,20	1362,00	595,8
<u>14,48</u>	<u>25,00</u>	<u>6,46</u>	0—100	<u>12,64</u>	<u>20,85</u>	<u>8,21</u>
19,40	30,75	8,66		1632,20	2669,00	1036,8
<u>20,03</u>	<u>25,00</u>	<u>12,65</u>	0—30	<u>13,98</u>	<u>22,80</u>	<u>8,82</u>
24,64	30,75	15,56		515,70	845,00	329,30
<u>17,41</u>	<u>21,20</u>	<u>10,44</u>	30—50	<u>13,31</u>	<u>20,30</u>	<u>6,99</u>
21,41	26,50	12,84		343,40	523,00	179,60
<u>21,20</u>	<u>19,90</u>	<u>7,54</u>	50—100	<u>13,08</u>	<u>20,94</u>	<u>7,86</u>
26,50	26,47	9,43		876,50	1413,00	536,50
<u>16,24</u>	<u>19,60</u>	<u>6,33</u>	0—50	<u>13,71</u>	<u>21,78</u>	<u>8,07</u>
21,60	26,46	8,42		859,10	1368,00	526,90
<u>16,71</u>	<u>22,80</u>	<u>7,63</u>	0—100	<u>13,39</u>	<u>21,36</u>	<u>7,97</u>
22,56	31,01	10,30		1735,0	2781,00	1046,06
<u>15,62</u>		<u>8,35</u>				
21,24		11,36				
—	—	—				
—	—	—				

коэффициенты для указанных категорий вод колеблются следующим образом.

Переходные коэффициенты от гигроскопической влаги к остальным формам воды выражаются следующими цифрами: максимальной гигроскопичности—около 2, влажности завядания—2,5—3,0, максимальной молекулярной влагоемкости (ММВ)—3—4, предельной полевой влагоемкости (ППВ)—4—6.

Чтобы перейти от максимальной гигроскопичной (МГ) влаги к остальной форме воды, надо значение МГ соответственно умножить на следующие коэффициенты: для влажности завядания—1,20—1,30; для ММВ—1,5—2,0; для ППВ—2,—2,5.

Соотношения между ММВ и ВЗ составляют 1,5—2,0, а между ППВ и ВЗ выражаются коэффициентом около 2.

Переходный коэффициент от ММВ и ППВ варьирует от 1,2 до 1,6.

Теперь, переходя к соотношениям жидкой, газообразной и твердой фаз почвы, можем констатировать следующее.

При предельной полевой влагоемкости доля жидкой фазы почвы составляет более половины общей порозности. Остальные части порозности занимает газообразная фаза. Соотношение твердой фазы и общей порозности, как обычно, в большинстве случаев выражается 1:1. Таким образом, соотношения твердой, жидкой и газообразной фаз можно характеризовать как 2:1:1.

В летние периоды, когда почвы имеют свою наименьшую величину жидкой фазы и максимальные величины газообразной фазы, указанное соотношение резко изменяется. Величины газообразной фазы иногда доходят до 90—95%, а жидкой 5—10% от общей порозности почвы (верхний горизонт площадки 31).

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ГОРНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Водопроницаемость почвы зависит от структурности, величин „активных пор“, степени влажности почв. В горно-каштановых почвах водопроницаемость характеризуется следующими показателями.

Начальная скорость впитывания воды в горно-каштановых почвах колеблется в пределах 4—16,5 мм/мин. Средняя величина ее из 24 определений равна 7,6 мм/мин.

Количество впитанной воды за первый час наблюдений составляет 125—428 мм, а средняя величина ее равна 198 мм. Эти величины по оценочной шкале Н. А. Качинского (1958) и С. И. Долгова (1943) указывают на наилучшую водопроницаемость.

Соотношение отдельных категорий почвенной влаги в черных каштановых почвах

№ площ.	Глубина, см	МГ:Г	ВЗ:Г	ММВ:Г	ППВ:Г	ВЗ:МГ	ММВ:МГ	ППВ:МГ	ММВ:ВЗ	ППВ:ВЗ	ППВ:ММВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	0-8	1,55	2,09	2,68	3,96	1,35	1,73	2,55	1,28	1,90	1,48
	8-22	1,59	2,28	2,53	3,96	1,43	1,59	2,49	1,11	1,74	1,56
	22-40	1,66	2,00	2,57	3,90	1,21	1,51	2,35	1,29	1,95	1,51
	40-54	1,61	1,80	2,55	3,60	1,12	1,58	2,23	1,41	2,00	1,41
	54-80	1,60	1,66	2,52	3,75	1,03	1,57	2,34	1,52	2,28	1,49
	80-98	1,75	2,17	2,49	4,05	1,24	1,42	2,31	1,15	1,87	1,62
28	0-8	2,40	2,77	3,37	5,12	1,15	1,40	2,14	1,22	1,85	1,52
	8-18	2,10	2,35	3,06	4,85	1,12	1,46	2,31	1,30	2,06	1,58
	18-30	2,18	2,90	3,15	4,95	1,33	1,44	2,27	1,09	1,71	1,57
	30-60	2,11	2,83	3,07	4,57	1,34	1,45	2,16	1,08	1,61	1,49
	60-86	2,13	1,90	2,63	4,18	—	1,24	1,97	1,39	2,21	1,59
	86-112	1,93	2,38	2,68	3,79	1,23	1,39	1,96	1,13	1,59	1,41
31	0-6	2,04	2,51	3,14	4,52	1,23	1,54	2,21	1,25	1,80	1,44
	6-21	2,15	2,65	3,08	4,77	1,23	1,43	2,21	1,16	1,80	1,55
	21-34	2,15	2,65	3,27	4,28	1,23	1,52	1,99	1,23	1,62	1,31
	34-62	2,02	2,48	3,14	3,75	1,23	1,56	1,86	1,27	1,51	1,19
	62-82	2,10	2,58	3,14	4,12	1,23	1,49	1,96	1,21	1,60	1,31
39	0-3	2,16	2,66	3,62	4,62	1,23	1,67	2,13	1,36	1,74	1,28
	3-16	1,68	2,32	3,23	4,22	1,23	1,71	2,24	1,39	1,82	1,31
	16-34	2,13	2,61	3,54	5,07	1,23	1,67	2,39	1,35	1,94	1,43
	34-60	2,21	2,72	3,46	4,15	1,23	1,57	1,88	1,27	1,53	1,20
	60-86	2,67	3,28	3,65	4,91	1,23	1,37	1,84	1,11	1,50	1,35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
54	0-3 3-18 18-40 40-60 60-84 84-110	2,18 2,07 2,33 2,65 2,01 2,82	2,68 2,55 2,86 3,25 2,48 3,47	4,34 3,05 4,44 3,89 3,46 3,75	5,43 4,38 4,44 4,77 4,06 5,47	1,23 1,23 1,23 1,23 1,23 1,23	1,99 1,47 1,91 1,47 1,72 1,33	2,49 2,11 1,91 1,81 2,01 1,94	1,62 1,20 1,55 1,20 1,40 1,08	2,02 1,72 1,55 1,47 1,64 1,58	1,25 1,44 1,00 1,23 1,17 1,46
55	0-2 2-16 16-36 36-60 60-84 84-114	2,81 2,36 3,00 3,94 4,47 2,21	3,45 2,90 3,69 4,84 5,17 5,50	4,24 5,00 4,41 4,71 4,73 5,15	5,88 6,38 5,32 5,95 5,80 6,45	1,23 » » » » »	1,51 2,12 1,47 1,19 1,13 1,15	2,10 2,71 1,77 1,51 1,38 1,44	1,23 1,72 1,20 0,97 0,92 0,94	1,71 2,20 1,44 1,23 1,12 1,17	1,39 1,28 1,20 1,26 1,23 1,25
51	0-16 16-30 30-40 40-60 60-84	1,23 1,18 1,64 1,16 1,14	1,52 1,45 2,02 1,42 1,40	2,87 2,99 4,08 2,84 2,72	5,15 4,23 5,61 3,80 3,61	1,23 » » » »	2,32 2,54 2,49 2,46 2,39	4,17 3,59 3,43 3,29 3,17	1,89 2,06 2,02 2,00 1,95	3,39 2,92 2,78 2,67 2,58	1,79 1,42 1,38 1,34 1,32
52	0-10 10-24 24-40 40-58 58-92	1,56 1,70 1,56 1,88 1,72	1,92 2,09 1,92 2,31 2,12	3,38 3,31 3,21 3,40 3,11	4,65 4,05 3,86 4,16 3,88	1,23 » » » »	2,17 1,95 2,05 1,81 1,80	2,98 2,38 2,47 2,22 2,25	1,76 1,58 1,67 1,47 1,46	2,42 1,93 2,01 1,80 1,83	1,37 1,22 1,20 1,22 1,25

Водопроницаемость горно-каштановых почв

Интерв. наблюд., мин	Номер ключевой площадки													Средн.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	7,2 36	7,5 37,5	16,5 82,5	6,0 30	8,3 41,5	10,0 50,0	4,0 20,0	4,8 24,0	7,5 37,5	6,0 30,0	9,0 45,0	4,5 22,5	7,6 38,0	
5	3,2 52	3,6 55,5	11,5 140,0	3,3 46,5	7,7 79,0	8,0 90,0	1,4 27,0	2,2 35,0	3,5 55,0	2,2 41,0	4,0 65,0	3,0 37,5	4,5 60,5	
10	2,1 62,5	3,3 72,0	9,1 185,5	3,2 62,5	7,1 114,5	7,5 127,5	1,2 33,0	2,0 45,0	2,2 66,0	2,2 52,0	1,8 74,0	2,4 49,5	3,7 79,0	
15	2,3 74,0	3,0 7,0	8,5 228,0	2,8 76,5	6,0 144,5	7,0 162,5	1,0 38,0	2,0 55,0	2,2 77,0	2,2 63,0	1,8 83,0	2,2 60,5	3,4 97,0	
20	1,6 82,0	3,0 102,0	7,1 263,5	2,7 90,0	5,0 169,5	6,0 192,5	1,0 43,0	2,0 65,0	2,2 88,0	2,0 73,0	1,8 92,0	2,0 70,5	3,0 112,0	
25	1,6 90,0	3,0 117,0	6,0 293,5	2,7 103,5	5,0 194,5	5,8 221,5	1,0 48,0	2,0 75,0	2,2 99,0	2,0 83,0	1,6 100,0	2,0 80,5	2,9 126,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
40	$\frac{1,6}{106,0}$	$\frac{2,8}{145,0}$	$\frac{4,8}{341,5}$	$\frac{2,6}{129,5}$	$\frac{4,3}{237,5}$	$\frac{5,5}{276,5}$	$\frac{1,0}{58,0}$	$\frac{2,0}{95,0}$	$\frac{2,2}{121,5}$	$\frac{1,8}{101,0}$	$\frac{1,9}{119,0}$	$\frac{1,9}{99,5}$	$\frac{2,7}{157,5}$
50	$\frac{1,6}{122,0}$	$\frac{2,7}{172,0}$	$\frac{4,4}{385,5}$	$\frac{2,6}{155,5}$	$\frac{3,6}{273,5}$	$\frac{5,2}{328,5}$	$\frac{1,0}{68,0}$	$\frac{1,5}{110,0}$	$\frac{2,2}{144,0}$	$\frac{1,8}{119,0}$	$\frac{1,7}{136,0}$	$\frac{1,9}{118,5}$	$\frac{2,5}{178,5}$
60	$\frac{1,6}{138,0}$	$\frac{2,7}{199,0}$	$\frac{4,2}{427,5}$	$\frac{2,5}{180,5}$	$\frac{3,6}{309,5}$	$\frac{5,0}{378,5}$	$\frac{1,0}{78,0}$	$\frac{1,5}{125,0}$	$\frac{2,2}{166,5}$	$\frac{1,8}{137,0}$	$\frac{1,7}{153,0}$	$\frac{1,9}{137,5}$	$\frac{2,4}{202,5}$
90	$\frac{1,5}{183,0}$	$\frac{2,4}{271,0}$	$\frac{3,8}{541,5}$	$\frac{2,3}{258,5}$	$\frac{3,0}{400,0}$	$\frac{4,6}{516,5}$	$\frac{0,8}{102}$	$\frac{1,4}{167,0}$	$\frac{2,3}{235,5}$	$\frac{1,7}{188,0}$	$\frac{1,7}{204,0}$	$\frac{1,6}{185,5}$	$\frac{2,2}{268,5}$
120	$\frac{1,5}{228,0}$	$\frac{2,3}{340,0}$	$\frac{3,2}{637,5}$	$\frac{2,2}{324,5}$	$\frac{2,8}{484,0}$	$\frac{4,3}{645,5}$	$\frac{0,8}{126}$	$\frac{1,4}{209,0}$	$\frac{2,3}{304,5}$	$\frac{1,7}{239,0}$	$\frac{1,7}{255,0}$	$\frac{1,4}{227,5}$	$\frac{2,1}{331,5}$
150	$\frac{1,4}{270,0}$	$\frac{2,3}{409,0}$	$\frac{3,0}{727,5}$	$\frac{2,2}{390,5}$	$\frac{2,5}{559}$	$\frac{4,2}{771,5}$	$\frac{0,8}{150}$	$\frac{1,3}{248,0}$	$\frac{2,2}{371,0}$	$\frac{1,7}{290,0}$	$\frac{1,7}{306,0}$	$\frac{1,3}{266,5}$	$\frac{2,0}{391,5}$
180	$\frac{1,4}{312,0}$	$\frac{2,2}{475,0}$	$\frac{2,7}{808,5}$	$\frac{2,2}{456,5}$	$\frac{2,4}{631}$	$\frac{4,0}{891,5}$	$\frac{0,8}{174}$	$\frac{1,2}{284,0}$	$\frac{1,8}{426,0}$	$\frac{1,7}{341,0}$	$\frac{1,6}{354,0}$	$\frac{1,3}{305,5}$	$\frac{1,9}{448,5}$
240	$\frac{1,4}{396,0}$	$\frac{2,1}{601,0}$	$\frac{2,5}{958,5}$	$\frac{2,0}{576,5}$	$\frac{2,2}{763}$	$\frac{3,7}{1113,5}$	$\frac{0,7}{216}$	$\frac{1,0}{344,0}$	$\frac{1,7}{528,0}$	$\frac{1,7}{443,0}$	$\frac{1,6}{448,0}$	$\frac{1,3}{383,5}$	$\frac{1,8}{556,5}$
300	$\frac{1,3}{474,0}$	$\frac{2,0}{721,0}$	$\frac{2,3}{1096,5}$	$\frac{2,0}{696,5}$	$\frac{2,0}{883}$	$\frac{3,3}{1311,5}$	$\frac{0,6}{252}$	$\frac{0,9}{398,0}$	$\frac{1,6}{624,0}$	$\frac{1,6}{539,0}$	$\frac{1,6}{544,0}$	$\frac{1,2}{455,5}$	$\frac{1,7}{658,5}$
360	$\frac{1,2}{546,0}$	$\frac{2,0}{841,0}$	$\frac{1,9}{1210,5}$	$\frac{1,7}{798,5}$	$\frac{2,0}{1003}$	$\frac{3,1}{1497,5}$	$\frac{0,6}{286}$	$\frac{0,8}{446,0}$	$\frac{1,6}{720,0}$	$\frac{1,6}{635,0}$	$\frac{1,6}{640,0}$	$\frac{1,0}{515,5}$	$\frac{1,6}{754,5}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 ч.	$\frac{2,3}{138}$	$\frac{3,3}{199}$	$\frac{7,1}{428}$	$\frac{3,0}{180}$	$\frac{5,1}{309,5}$	$\frac{6,3}{378,5}$	$\frac{1,3}{78,0}$	$\frac{2,0}{125}$	$\frac{2,7}{166,5}$	$\frac{2,2}{137}$	$\frac{2,5}{153}$	$\frac{2,2}{137}$	$\frac{3,3}{198,0}$
2 ч.	$\frac{1,5}{90}$	$\frac{2,3}{138}$	$\frac{3,2}{192}$	$\frac{2,2}{132}$	$\frac{2,8}{168}$	$\frac{4,2}{252}$	$\frac{0,8}{48}$	$\frac{1,4}{84}$	$\frac{2,3}{138}$	$\frac{1,7}{102}$	$\frac{1,7}{102}$	$\frac{1,4}{84}$	$\frac{2,2}{132,0}$
3 ч.	$\frac{1,4}{84}$	$\frac{2,2}{132}$	$\frac{2,7}{162}$	$\frac{2,2}{132}$	$\frac{2,4}{144}$	$\frac{4,0}{240}$	$\frac{0,8}{48}$	$\frac{1,2}{72}$	$\frac{2,2}{132}$	$\frac{1,7}{102}$	$\frac{1,6}{96}$	$\frac{1,3}{78}$	$\frac{2,0}{120,0}$
4 ч.	$\frac{1,4}{84}$	$\frac{2,1}{126}$	$\frac{2,5}{150}$	$\frac{2,0}{120}$	$\frac{2,2}{132}$	$\frac{3,7}{222}$	$\frac{0,7}{42}$	$\frac{1,0}{60}$	$\frac{1,7}{102}$	$\frac{1,7}{102}$	$\frac{1,6}{96}$	$\frac{1,3}{78}$	$\frac{1,8}{108,0}$
5 ч.	$\frac{1,3}{78}$	$\frac{2,0}{120}$	$\frac{2,3}{138}$	$\frac{2,0}{120}$	$\frac{2,0}{120}$	$\frac{3,3}{198}$	$\frac{0,6}{36}$	$\frac{0,9}{54}$	$\frac{1,6}{96}$	$\frac{1,6}{96}$	$\frac{1,6}{96}$	$\frac{1,2}{72}$	$\frac{1,7}{102,0}$
6 ч.	$\frac{1,2}{72}$	$\frac{2,0}{120}$	$\frac{1,9}{114}$	$\frac{1,7}{102}$	$\frac{2,0}{120}$	$\frac{3,1}{186}$	$\frac{0,6}{36}$	$\frac{0,8}{48}$	$\frac{1,6}{96}$	$\frac{1,6}{96}$	$\frac{1,6}{96}$	$\frac{1,0}{60}$	$\frac{1,6}{96,0}$

Среднее за час

Примечание. В числителе—скорость впитывания, мм/мин, в знаменателе—количество впитанной воды, мм.

ницаемость. Конечная скорость впитывания варьирует в пределах 0,6—3,1 мм и в среднем составляет 1,6 мм/мин.

Водопроницаемость горно-каштановых почв несколько выше, чем горно-коричневых. Динамичность водопроницаемости во времени хорошо видна из табл. 33.

Резюмируя все вышесказанное, можем констатировать следующее. Данные почвы характеризуются заметной выраженностью генетических и карбонатно-иллювиальных горизонтов, мощностью гумусового горизонта, вскипанием с поверхности, щелочной реакцией, невысоким содержанием гумуса (100—200 мг/га), высокой карбонатностью (до 39%), значительной суммой поглощенных оснований (18—31 мэкв на 100 г почвы), верхние корнеобитаемые слои практически не засолены, глубинно-засоленные до 1,46%.

Эти почвы по механическому составу относятся к средне- и тяжелосуглинистым песчано-пылеватым. В этих почвах количество агрегированных механических элементов в основном составляет 40—50% и они характеризуются средним содержанием агрономически ценных водопрочных агрегатов с макроагрегатно-микроагрегатными структурными разностями (30—50%).

Данные почвы также характеризуются рыхловатым сложением и высокой порозностью. Поры, занятые прочно связанной водой в 1,5—2 раза больше, чем рыхлосвязанной; порозность аэрации на 10—15% больше нормальной величины воздухосодержания в естественных условиях. В течение года колеблются в высоких пределах (до 95% от общей порозности), что обуславливают минерализацию органических веществ.

Описываемая почва отличается лучшей, более равномерной водопроницаемостью и средней влагоемкостью. Для повышения производительности этих почв, необходимо проводить мероприятия, направленные на сбережение и накопление доступных для растений вод, на борьбу с эрозийными процессами.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРНО-СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Эти почвы расположены несколько ниже от горно-каштановых почв, на высоте 200—450 м над ур. моря и занимают широкую полосу в предгорной и низкогорной части юго-восточной оконечности Малого Кавказа.

В зоне распространения светло-каштановых почв почвообразовательные процессы происходят в более засушливых условиях, чем в горно-каштановых почвах. Естественная растительность несколько скудна, почвы сравнительно маломощные.

Почвообразующие породы часто гипсоносные и состоят из делювиальных суглинков. В светло-каштановых почвах заметно выражены иллювиальные карбонатные горизонты.

Светло-каштановые горные почвы занимают 18% от общей площади Приараксинской полосы.

Среди горно-светло-каштановых почв наблюдаются следующие разности:

- 1) горно-светло-каштановые (площ. № 9, 53, 56, 57, 60);
- 2) горно-светло-каштановые слитые (площ. № 59);
- 3) горно-светло-каштановые солончаковые (площ. № 29, 30);
- 4) горно-светло-каштановые орошаемые (площ. № 50).

Основными диагностическими признаками физико-химического состава светло-каштановых горных почв Приараксинской полосы являются следующие показатели: содержание гумуса в этих почвах достигает в аккумулятивных горизонтах (0—40 см) 0,9—2,2%; ниже, постепенно снижаясь, доходит до 0,2—0,4%. Запасы гумуса в метровом слое колеблются в пределах 78—110 м³/га, а в орошаемых разновидностях запасы гумуса увеличиваются и достигают 148 т/га. Это показывает положительную роль полива, улучшение биологических процессов и в накоплении гумуса.

В распределении карбонатов по профилю почв в большинстве случаев наблюдается большое количество их в иллювиально-карбонатном горизонте и резкое его снижение в более верхних горизонтах. В отдельных случаях максимальные величины карбонатов приурочены в верхних горизонтах (площ. № 29) и к низу резко уменьшаются, а на площадке 53 с глубиной карбонаты увеличиваются. Количество карбонатов в светло-каштановых почвах колеблется в широких пределах (2,2—33,7%).

Емкость поглощения этих почв достаточно высокая и в метровом слое в основном составляет 21—31 м-экв на 100 г почвы. В некоторых случаях, особенно в гипсоносных горизонтах, величина емкости резко завышена (106 м-экв). Компоненты поглощенного основания светло-каштановых почв выражаются следующими величинами: поглощенный кальций составляет 60—90%, магний 6—40%, натрий 3—10%, при этом величина поглощенного кальция с глубиной уменьшается, и, наоборот, величины поглощенного магния и натрия соответственно увеличиваются. Эти данные показывают, что поглощающий комплекс светло-каштановых почв насыщен щелочно-земельными катионами.

В большинстве случаев эти почвы являются не засоленными на большую глубину (до 1—3 м), но встречаются и солончаковые (площ. № 29), солончаковатые (площ. № 30, 56), остаточо-засоленные (площ. № 9, 57) разновид-

Некоторые химические и физико-химические показатели горно-светло-каштановых почв

№ площ.	Глубина	Гумус, %	CO ₂ , %	Ca CO ₃ , %	Поглощенные катионы, м-экв			Сумма пог- лощенных катионов, м-экв	% от суммы		
					Ca	Mg	Na		Ca	Mg	Na
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29	0-8	1,92	13,87	31,54	20,29	2,15	1,30	23,74	85,47	9,06	5,47
	8-24	1,50	12,54	28,51	20,24	2,15	0,90	23,29	86,92	9,23	3,85
	24-43	0,88	14,82	33,70	20,59	1,45	0,90	22,94	89,76	6,32	3,92
	43-68	0,57	7,60	17,28	88,82	14,55	1,00	104,37	85,10	13,94	0,96
30	68-91	—	6,65	15,12	—	—	—	—	—	—	—
	91-115	—	4,18	9,50	—	—	—	—	—	—	—
	115-132	—	5,13	11,66	—	—	—	—	—	—	—
	0-8	2,12	3,80	8,64	22,38	1,65	1,30	25,33	88,36	6,51	5,13
56	8-24	1,66	4,75	10,80	21,16	1,70	0,90	23,76	89,06	7,15	3,79
	38-56	0,89	5,32	12,10	—	—	—	—	—	—	—
	82-118	0,96	4,37	9,94	—	—	—	—	—	—	—
	0-20	2,22	7,22	16,41	21,10	3,80	1,50	26,40	79,93	14,39	5,68
56	20-40	0,92	8,55	19,43	20,31	3,61	1,30	25,22	80,53	14,31	5,16
	40-62	0,49	7,98	17,96	19,22	3,07	1,30	23,59	81,48	13,01	5,51
	62-80	0,46	7,60	17,27	26,74	11,68	1,20	39,62	67,49	29,48	3,03

104

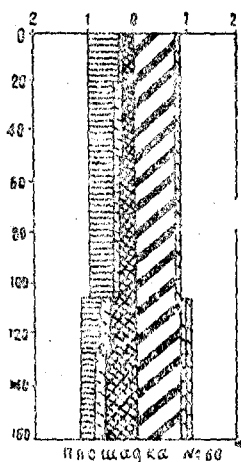
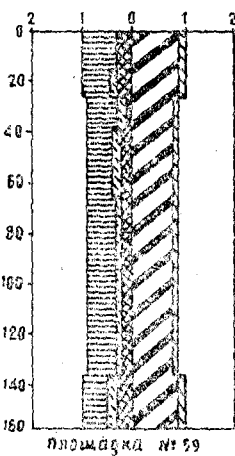
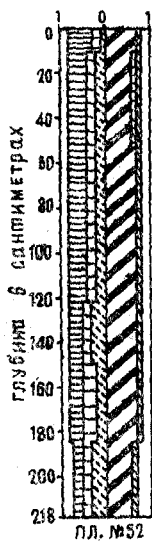
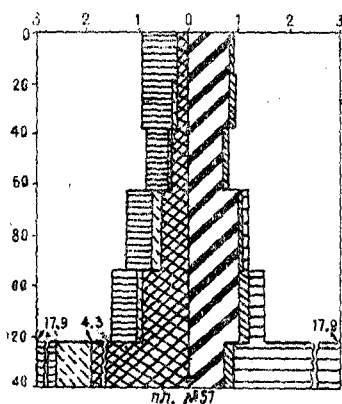
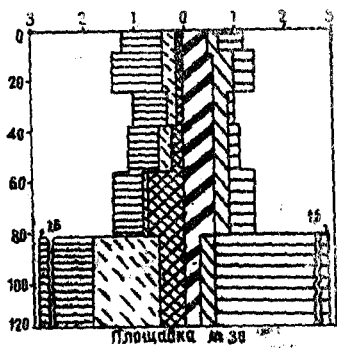
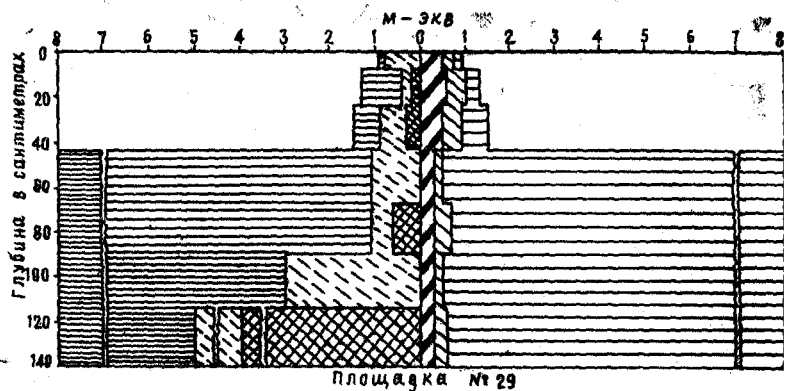


Рис. 5. Солевой состав горно-светло-каштановых почв.

ности этих почв. Состав солей в незасоленных разновидностях представлен бикарбонатами кальция, а в засоленных разновидностях преобладают гипсы, т. е. сульфаты кальция. Количество солей в незасоленных горизонтах колеблется в пределах 0,06—0,20%, а в засоленных горизонтах доходит до 1,35%.

Эти почвы можно отнести к почвам с делювиальной формой засоления.

МЕХАНИЧЕСКИЙ И МИКРОАГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ

Полученные результаты механического состава светло-каштановых горных почв показывают, что при распределении отдельных фракций по профилю почв наблюдается некоторое своеобразие. Оно заключается в том, что отдельные компоненты механического анализа несколько волнисто распределены по профилю.

Механический состав горно-светло-каштановых почв представлен преимущественно лесовидными фракциями или крупной пылью (0,05—0,01 мм) до 21—40%, меньше илистой фракцией и мелкой пылью. Количество илистой фракции в верхнем метровом слое в основном варьирует в пределах 20—35%. Мелкая пыль составляет 21—31% от массы почвы. В большинстве случаев наблюдаются некоторые перемещения илистой фракции из верхнего горизонта в нижние и несколько легкий механический состав нижележащих горизонтов и почвообразующих пород.

Величины физической глины в верхних горизонтах составляют в основном 50—70%, а в нижних — уменьшаются до 30%.

В ряде случаев (площ. 29, 56) отмечается резкое уменьшение количества физической глины в нижних горизонтах (8—13%), это объясняется обогащенностью данных горизонтов гипсом.

В соответствии с классификацией Н. А. Качинского (1965) рассматриваемые почвы по механическому составу относятся к иловато-пылеватым тяжело суглинистым, по 10-балльной шкале получают наивысшую оценку, т. е. являются весьма благоприятными в агрономическом отношении.

При рассмотрении микроагрегатного состава светло-каштановых горных почв, мы не находим существенных различий между ними.

В микроагрегатном составе преобладают фракции больше 0,05 мм и фракции 0,05—0,01 мм, которые вместе составляют 70—90% от почвенной массы. Такое количество микроагрегатов указывает на их высокую водспрочность.

При сопоставлении результатов механического анализа с микроагрегатными, можно увидеть, что количество агре-

Механический и микроагрегатный состав горно-светло-каштановых почв

№ площ.	Глубина, см	% фракции, мм								Коеф. или- тост.	Коеф. диспер.	Степень агрег. по домин. фракции	Колич. агрег. мех.элемент.
		1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	<0,001	<0,01					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
29	0—8	$\frac{1,10}{17,30}$	$\frac{5,94}{35,42}$	$\frac{22,92}{28,92}$	$\frac{10,36}{6,20}$	$\frac{30,88}{8,84}$	$\frac{28,80}{3,32}$	$\frac{70,04}{18,36}$	41,12	11,53	44,40	51,68	
	8—24	$\frac{1,07}{12,70}$	$\frac{1,89}{22,90}$	$\frac{23,72}{34,20}$	$\frac{10,32}{6,96}$	$\frac{34,60}{15,12}$	$\frac{28,40}{5,12}$	$\frac{73,32}{30,20}$	39,27	18,03	43,92	46,12	
	24—43	$\frac{0,48}{17,00}$	$\frac{1,68}{22,92}$	$\frac{12,56}{33,40}$	$\frac{9,56}{6,60}$	$\frac{36,80}{16,88}$	$\frac{32,92}{3,20}$	$\frac{79,28}{26,68}$	41,52	9,70	—	52,60	
	43—68	$\frac{3,95}{9,80}$	$\frac{33,01}{42,96}$	$\frac{54,64}{32,36}$	$\frac{3,28}{6,36}$	$\frac{1,92}{8,52}$	$\frac{3,20}{—}$	$\frac{8,40}{14,88}$	38,00	280,00	—	—	
	68—91	$\frac{8,98}{—}$	$\frac{33,14}{—}$	$\frac{43,12}{—}$	$\frac{11,24}{—}$	$\frac{1,24}{—}$	$\frac{2,28}{—}$	$\frac{14,76}{—}$	15,25	—	—	—	
	91—115	$\frac{2,15}{—}$	$\frac{11,45}{—}$	$\frac{32,36}{—}$	$\frac{13,52}{—}$	$\frac{24,92}{—}$	$\frac{15,60}{—}$	$\frac{54,04}{—}$	28,57	—	—	—	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
30	0—8	$\frac{0,36}{28,00}$	$\frac{16,52}{28,52}$	$\frac{13,48}{28,64}$	$\frac{13,96}{4,36}$	$\frac{31,16}{8,04}$	$\frac{24,52}{2,44}$	$\frac{69,64}{14,84}$	35,01	9,94	28,55	54,80
	8—24	$\frac{0,54}{19,50}$	$\frac{1,16}{28,58}$	$\frac{35,28}{34,28}$	$\frac{10,84}{7,88}$	$\frac{28,72}{6,88}$	$\frac{24,00}{2,88}$	$\frac{63,56}{17,64}$	41,35	10,28	60,00	45,92
	24—38	$\frac{0,26}{—}$	$\frac{2,46}{—}$	$\frac{22,16}{—}$	$\frac{14,36}{—}$	$\frac{25,76}{—}$	$\frac{35,00}{—}$	$\frac{75,12}{—}$	46,50	—	—	—
	38—56	$\frac{0,48}{—}$	$\frac{20,72}{—}$	$\frac{5,76}{—}$	$\frac{8,60}{—}$	$\frac{30,08}{—}$	$\frac{34,36}{—}$	$\frac{73,28}{—}$	47,75	—	—	—
	56—82	$\frac{0,28}{—}$	$\frac{3,20}{—}$	$\frac{24,88}{—}$	$\frac{11,12}{—}$	$\frac{39,16}{—}$	$\frac{21,36}{—}$	$\frac{71,64}{—}$	29,81	—	—	—
56	82—118	$\frac{0,15}{—}$	$\frac{16,21}{—}$	$\frac{21,00}{—}$	$\frac{13,80}{—}$	$\frac{29,12}{—}$	$\frac{19,72}{—}$	$\frac{62,64}{—}$	31,48	—	—	—
	0—20	$\frac{0,35}{35,19}$	$\frac{2,77}{19,29}$	$\frac{37,12}{28,12}$	$\frac{14,96}{6,24}$	$\frac{25,60}{7,40}$	$\frac{19,20}{4,76}$	$\frac{59,76}{18,40}$	32,14	24,09	—	41,36
	20—40	$\frac{0,76}{35,32}$	$\frac{2,96}{20,88}$	$\frac{32,08}{23,00}$	$\frac{14,28}{6,20}$	$\frac{25,32}{10,24}$	$\frac{24,60}{4,36}$	$\frac{64,20}{20,80}$	38,32	17,72	15,18	43,40
	40—62	$\frac{0,02}{20,54}$	$\frac{21,74}{24,74}$	$\frac{12,60}{36,08}$	$\frac{15,07}{6,24}$	$\frac{26,48}{8,48}$	$\frac{24,08}{3,92}$	$\frac{65,64}{18,64}$	36,68	16,28	26,32	47,00
	62—80	$\frac{0,02}{9,21}$	$\frac{3,30}{22,35}$	$\frac{33,44}{50,28}$	$\frac{16,64}{12,20}$	$\frac{27,36}{3,40}$	$\frac{19,24}{2,56}$	$\frac{63,24}{18,16}$	30,42	13,31	37,08	45,08

1	2	3	4	5	6	7
57	80—102	<u>0,26</u> 7,93	<u>17,26</u> 26,99	<u>69,16</u> 49,56	<u>5,52</u> 4,08	<u>1,44</u> 2,88
	102—148	<u>0,30</u> —	<u>14,98</u> —	<u>72,20</u> —	<u>6,44</u> —	<u>0,80</u> —
	0—18	<u>0,43</u> 16,50	<u>1,53</u> 19,66	<u>40,12</u> 38,56	<u>11,56</u> 10,28	<u>26,83</u> 11,56
	18—38	<u>0,28</u> 1,70	<u>0,32</u> 50,38	<u>31,00</u> 27,60	<u>12,56</u> 10,52	<u>24,76</u> 8,20
	38—62	<u>0,78</u> 15,19	<u>1,22</u> 33,33	<u>31,40</u> 30,20	<u>15,28</u> 18,36	<u>24,04</u> 1,44
	62—94	<u>0,17</u> 10,85	<u>2,43</u> 14,91	<u>31,92</u> 40,56	<u>13,88</u> 29,36	<u>23,00</u> 2,08
	94—123	<u>0,11</u> —	<u>0,25</u> —	<u>38,68</u> —	<u>13,32</u> —	<u>22,00</u> —
	123—140	<u>0,03</u> —	<u>30,65</u> —	<u>35,20</u> —	<u>6,76</u> —	<u>13,20</u> —

Продолжение табл. 35

8	9	10	11	12	13
<u>6,36</u> 8,56	<u>13,32</u> 15,52	47,55	134,60	—	—
<u>5,28</u> —	<u>12,52</u> —	42,18	—	—	—
<u>19,48</u> 3,44	<u>57,92</u> 25,28	33,63	17,66	22,32	32,64
<u>31,08</u> 1,60	<u>68,40</u> 20,32	45,14	5,15	50,42	48,08
<u>27,28</u> 1,48	<u>66,60</u> 21,28	40,96	5,42	41,51	48,40
<u>28,60</u> 2,24	<u>65,48</u> 33,68	43,68	7,83	43,15	47,48
<u>25,64</u> —	<u>60,96</u> —	42,06	—	—	—
<u>14,16</u> —	<u>34,12</u> —	41,50	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
59	0—14	$\frac{0,40}{20,04}$	$\frac{0,68}{21,04}$	$\frac{28,88}{24,72}$	$\frac{15,88}{12,28}$	$\frac{27,04}{15,28}$	$\frac{27,12}{6,64}$	$\frac{70,04}{34,20}$	38,57	24,38	21,71	35,84
	14—26	$\frac{1,04}{26,81}$	$\frac{2,56}{14,95}$	$\frac{30,12}{27,52}$	$\frac{12,36}{11,44}$	$\frac{26,44}{17,52}$	$\frac{27,48}{1,76}$	$\frac{66,28}{30,72}$	41,46	6,40	16,46	34,64
	26—40	$\frac{0,53}{9,45}$	$\frac{3,39}{12,47}$	$\frac{28,52}{42,60}$	$\frac{14,36}{6,52}$	$\frac{26,64}{20,76}$	$\frac{26,54}{8,20}$	$\frac{67,56}{35,48}$	39,31	30,90	24,88	32,08
	40—66	$\frac{0,48}{21,41}$	$\frac{6,32}{18,99}$	$\frac{41,64}{29,84}$	$\frac{9,04}{9,68}$	$\frac{37,08}{13,88}$	$\frac{11,44}{6,20}$	$\frac{57,56}{29,76}$	19,87	54,20	12,84	28,44
	66—96	$\frac{0,82}{12,46}$	$\frac{17,46}{09,58}$	$\frac{14,28}{64,20}$	$\frac{15,64}{7,12}$	$\frac{45,80}{3,32}$	$\frac{6,00}{3,32}$	$\frac{67,44}{13,76}$	8,90	55,04	41,44	53,68
	96—136	$\frac{0,44}{—}$	$\frac{15,72}{—}$	$\frac{16,76}{—}$	$\frac{12,48}{—}$	$\frac{29,72}{—}$	$\frac{24,88}{—}$	$\frac{67,08}{—}$	37,09	—	—	—
	136—158	$\frac{0,76}{—}$	$\frac{1,40}{—}$	$\frac{32,24}{—}$	$\frac{22,04}{—}$	$\frac{15,80}{—}$	$\frac{27,76}{—}$	$\frac{65,60}{—}$	42,31	—	—	—

Примечание. В числителе — механический, в знаменателе — микроагрегатный.

гированных элементов составляет 30—50%. Коэффициент дисперсности по Н. А. Качинскому (1965) для этих почв колеблется в широком пределе—от 2 до 55%.

Необходимо отметить, что наименьшее количество агрегированных механических элементов приурочено к пахотному горизонту орошаемых разновидностей. А максимальная их величина наблюдается в аккумулятивных горизонтах целинных участков и подпахотных горизонтах распахиваемых участков.

СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВ И ЕЕ ВОДНОПРОЧНОСТЬ

Полевые исследования показали, что структурность верхних горизонтов морфологически слабо выражена и относится к мелко-комковатым типам. Такому структурному состоянию способствовали также величины основных факторов структурообразователей (гумус, состав поглощающего комплекса, коллоидные частицы, экологические условия и др.). На основании результатов лабораторных исследований можно констатировать следующее. Основными компонентами структурного состава (при сухом просеивании) в верхних горизонтах являются мелкие комки размерами 1—5 и 0,25—1 мм, величины их значительно изменяются в нижних горизонтах и резко увеличивается количество агрегатов размерами 5—10 мм и глыбы более 10 мм, что наглядно видно из табл. 36.

Сумма агрегатов больше 0,25 мм по профилю колеблется в основном в пределах 82—98%.

В агрегатном составе (при мокром просеивании) ложные агрегаты быстро распадаются до микроагрегатов, поэтому в данном случае, в отличие от структурного состава, основными компонентами являются микроагрегаты размерами 1—0,25 мм и 0,25—0,05 мм, где их величины соответственно колеблются в пределах 20—45 и 40—70%.

Количество водопрочных агрегатов размерами выше 0,25 мм в верхних горизонтах светло-каштановых почв составляет 30—50%, а к низу уменьшается и доходит до 10—20%. Эти величины показывают, что по водопрочности светло-каштановые почвы Приараксинской полосы можно отнести к среднеструктурным.

В соответствии с переходом почвы из одного структурного состояния (в воздушно-сухом виде), под размывающим действием воды, в другое, можно характеризуемую почву отнести к почвам со структурностью „комковато расплывающейся“ и водопрочно мелкокомковато-микроагрегатным.

Структурный и агрегатный состав горно-светло-каш

№ площ.	Глубина, см	Влажн. в момент анализа, %	Размер структурных					
			> 10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1
30	0—8	5,96	<u>6,2</u> —	<u>3,4</u> —	<u>3,2</u> —	<u>12,0</u> 0,30	<u>10,2</u> 1,14	<u>19,2</u> 2,16
	8—24	6,24	<u>14,8</u> —	<u>6,4</u> —	<u>6,4</u> —	<u>10,8</u> 0,06	<u>7,9</u> 2,00	<u>11,6</u> 3,06
	24—38	4,31	<u>40,0</u> —	<u>17,1</u> —	<u>10,2</u> —	<u>11,1</u> 0,12	<u>4,9</u> 6,32	<u>4,2</u> 6,32
	38—56	4,94	<u>34,8</u> —	<u>20,0</u> —	<u>11,9</u> —	<u>12,0</u> 1,42	<u>4,9</u> 2,70	<u>4,0</u> 3,64
	56—82	4,42	<u>46,6</u> —	<u>17,8</u> —	<u>8,3</u> —	<u>8,8</u> 0,24	<u>3,5</u> 3,10	<u>3,0</u> 2,40
29	0—8	5,12	<u>14,6</u> —	<u>8,5</u> —	<u>5,2</u> —	<u>8,2</u> 0,4	<u>6,7</u> 0,9	<u>12,9</u> 5,4
	8—22	5,31	<u>20,2</u> —	<u>9,0</u> —	<u>5,9</u> 59,70	<u>9,0</u> 1,8	<u>6,6</u> 2,1	<u>10,1</u> 6,5
	22—41	5,31	<u>27,0</u> —	<u>9,5</u> —	<u>7,8</u> —	<u>13,7</u> 6,6	<u>7,5</u> 6,1	<u>9,5</u> 8,1
	41—64	9,76	<u>32,0</u> —	<u>13,6</u> —	<u>8,2</u> —	<u>11,7</u> 0,9	<u>6,0</u> 1,0	<u>5,6</u> 2,4
	64—90	7,44	<u>37,0</u> —	<u>16,7</u> —	<u>8,9</u> —	<u>12,2</u> 6,8	<u>5,2</u> 5,2	<u>5,2</u> 8,5
56	0—20	5,0	<u>20,0</u> —	<u>9,5</u> —	<u>7,2</u> —	<u>12,1</u> 9,4	<u>9,6</u> 5,0	<u>13,1</u> 8,3
	20—40	5,1	<u>19,3</u> —	<u>18,3</u> —	<u>13,7</u> —	<u>16,6</u> 12,6	<u>8,0</u> 9,5	<u>6,5</u> 12,2
	40—62	4,7	<u>44,6</u> —	<u>14,3</u> —	<u>10,0</u> —	<u>9,6</u> 6,9	<u>4,2</u> 4,6	<u>3,5</u> 6,6
	62—80	4,1	<u>26,1</u> —	<u>14,4</u> —	<u>4,3</u> —	<u>9,5</u> 2,8	<u>4,7</u> 1,7	<u>4,8</u> 2,6

Примечание. В числителе—структурный,

тановых почв (% от веса воздушно-сухой почвы)

элементов почв, мм			0,25— 0,05 мм	0,05— 0,01 мм	< 0,01 мм	< 1 мм	Агрегаты	
1—0,5	0,5—0,25	< 0,25					1—10 мм	> 0,25 мм
<u>20,4</u> 25,78	<u>11,6</u> 9,04	<u>13,4</u> 61,58	58,87	—	2,71	<u>45,4</u> 38,40	<u>48,0</u> 3,60	<u>86,6</u> 38,42
<u>20,4</u> 24,66	<u>7,5</u> 6,78	<u>13,5</u> 63,44	61,12	—	2,32	<u>42,4</u> 94,88	<u>43,1</u> 5,12	<u>86,5</u> 36,56
<u>4,3</u> 22,70	<u>2,2</u> 6,54	<u>6,0</u> 58,00	55,96	—	2,04	<u>12,5</u> 87,24	<u>47,5</u> 12,76	<u>94,0</u> 42,00
<u>4,0</u> 22,02	<u>1,8</u> 6,22	<u>6,6</u> 64,00	59,79	—	4,21	<u>12,4</u> 92,24	<u>52,8</u> 7,76	<u>93,4</u> 36,80
<u>3,2</u> 13,40	<u>1,8</u> 6,84	<u>7,0</u> 74,02	69,25	—	4,77	<u>12,0</u> 94,26	<u>41,4</u> 5,74	<u>53,0</u> 25,98
<u>24,2</u> 17,0	<u>8,9</u> 7,7	<u>10,8</u> 68,6	58,9	6,7	3,0	<u>43,9</u> 93,3	<u>41,5</u> 6,7	<u>89,2</u> 31,4
<u>18,3</u> 18,0	<u>9,5</u> 9,3	<u>11,4</u> 62,3	53,4	6,1	2,8	<u>39,2</u> 89,6	<u>40,6</u> 10,4	<u>88,6</u> 37,7
<u>10,6</u> 14,7	<u>4,9</u> 7,1	<u>9,5</u> 57,4	49,9	5,1	2,4	<u>25,0</u> 79,2	<u>48,0</u> 20,8	<u>90,5</u> 42,6
<u>6,6</u> 10,7	<u>4,7</u> 9,6	<u>11,6</u> 75,4	68,4	4,0	3,0	<u>22,9</u> 95,7	<u>45,1</u> 4,3	<u>88,4</u> 42,6
<u>5,8</u> 18,8	<u>3,4</u> 7,8	<u>5,6</u> 52,9	47,1	3,5	2,3	<u>14,8</u> 79,5	<u>48,2</u> 20,5	<u>94,4</u> 47,1
<u>15,9</u> 19,4	<u>5,3</u> 7,1	<u>7,2</u> 50,8	48,7	—	2,1	<u>28,4</u> 77,3	<u>51,5</u> 22,7	<u>92,8</u> 43,2
<u>8,0</u> 16,8	<u>2,8</u> 5,8	<u>6,7</u> 43,1	41,6	—	1,5	<u>17,5</u> 65,7	<u>63,1</u> 34,3	<u>93,3</u> 56,9
<u>3,6</u> 13,2	<u>2,2</u> 7,8	<u>8,0</u> 60,9	59,3	—	1,6	<u>13,8</u> 81,9	<u>41,6</u> 18,1	<u>92,0</u> 39,1
<u>7,0</u> 5,8	<u>4,9</u> 4,3	<u>24,4</u> 82,8	81,0	—	1,8	<u>36,3</u> 92,9	<u>37,7</u> 7,1	<u>75,6</u> 17,2

в знаменателе—агрегатный.

№ площ.	Глубина, см	Влажность почвы в момент работы		Объемн. вес	Удельн. вес	С к в а.
		%	мм			общая
29	0—8	19,78	15,1	0,96	2,59	62,94
	8—24	20,85	47,5	1,20	2,66	59,24
	24—43	21,61	71,3	1,32	2,72	54,90
	43—68	16,44	52,9	1,40	2,74	51,50
	68—91	19,82	60,4	1,27	2,74	48,91
30	0—8	16,65	12,3	1,06	2,69	60,60
	8—24	15,42	28,0	1,30	2,68	56,05
	24—38	12,28	30,0	1,36	2,66	51,50
	38—56	13,31	62,2	1,30	2,74	50,20
	56—82					48,90
56	0—20	4,5	8,7	0,97	2,75	64,80
	20—40	9,3	21,8	1,17	2,73	57,30
	40—62	10,8	30,4	1,28	2,73	53,20
	62—80	13,1	37,2	1,29	2,72	52,60
57	0—18	4,3	8,3	1,07	2,70	60,40
	18—38	14,0	36,4	1,30	2,80	53,60
	38—62	11,9	39,7	1,39	2,73	49,10
	62—94	11,4	50,3	1,38	2,78	50,40
60	0—20	4,4	8,9	1,01	2,70	62,60
	20—34	3,2	13,2	1,25	2,72	54,10
	34—52	2,1	29,8	1,37	2,75	50,20
	52—78	2,0	43,1	1,38	2,77	50,20
	78—106	1,4	42,8	1,34	2,78	52,00
53	0—16	5,2	9,1	1,09	2,71	60,00
	16—38	10,4	27,7	1,21	2,70	55,20
	38—56	10,5	23,8	1,26	2,72	53,70
	56—80	9,6	28,3	1,23	2,72	54,80
	80—98	9,3	22,8	1,36	2,76	50,80
50	0—18	11,8	27,6	1,30	2,71	52,10
	18—34	24,3	46,3	1,19	2,72	56,30
	34—52	21,4	52,4	1,36	2,79	51,30
	52—74	21,3	67,9	1,45	2,77	47,70
	74—102	23,3	89,4	1,37	2,75	50,20

горно-светло-каштановых почв

жиность, %

в отдел. агрег.	агрегат- ная сум- марная	меж- агретная	Объем пор, занимаемых водой				занятая воздухом при ка- пиллярн. влагом.
			капил- лярной	рыхло связан.	прочно связан.	всего водой	
44,02	29,15	33,79	11,44	4,66	7,77	23,87	39,07
46,25	34,91	24,51	13,11	5,18	8,64	26,93	32,49
43,24	34,35	20,55	11,44	6,17	10,28	27,89	27,01
48,27	45,26	6,24	2,49	8,66	14,43	25,58	25,92
41,25	35,87	13,04	2,80	9,19	15,31	27,30	21,61
46,60	34,38	26,22	8,79	5,89	9,83	24,51	36,09
46,42	38,08	17,97	11,03	6,23	10,38	27,64	28,41
42,17	35,37	16,13	10,89	6,54	10,90	28,33	23,17
41,50	35,32	14,88	9,79	6,18	10,30	26,27	23,93
44,74	41,37	7,53	10,88	6,53	10,88	28,30	20,60
41,46	24,93	39,87	7,14	4,28	7,13	18,55	46,25
37,14	25,20	32,10	6,01	4,65	7,75	18,41	38,89
39,45	30,84	22,36	5,68	5,28	8,80	19,76	33,44
34,56	25,08	27,57	8,44	4,70	7,83	20,97	31,63
44,45	31,69	28,71	11,42	4,66	7,77	23,85	31,08
37,15	27,50	26,10	7,40	5,67	9,45	22,52	36,55
33,70	25,87	23,23	2,93	6,63	11,05	20,61	28,49
33,24	24,80	25,60	5,60	5,39	8,98	19,97	30,43
46,47	32,47	30,14	14,03	4,01	6,69	24,73	37,87
41,92	33,13	20,97	8,88	5,10	8,50	22,48	31,62
37,10	29,37	20,83	7,64	5,85	9,75	23,24	26,96
41,42	35,21	14,99	9,78	5,26	8,77	23,81	26,39
40,65	32,88	19,12	8,92	5,23	8,72	22,87	29,13
47,61	36,35	23,65	10,86	3,50	5,83	20,19	39,81
50,37	45,46	9,74	10,26	4,38	7,30	21,94	33,26
52,21	50,58	3,12	9,66	4,48	7,47	21,61	32,09
44,12	35,68	19,12	19,11	3,06	5,50	27,67	27,13
50,36	49,91	0,89	11,26	4,39	7,32	22,97	27,83
46,87	42,26	9,84	13,64	4,79	7,98	26,41	25,69
44,86	35,55	20,75	12,83	4,32	7,20	24,35	31,95
41,58	34,66	16,64	14,23	4,76	7,94	26,93	24,37
41,88	37,69	10,01	20,50	4,89	8,15	33,54	14,16
45,62	41,78	8,42	25,69	4,81	8,01	38,51	11,69

ОБЪЕМНЫЙ, УДЕЛЬНЫЙ ВЕС, ОБЩАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Как видно из результатов исследований, в распределении величин отдельных компонентов физических свойств наблюдаются следующие особенности: объемный вес в пахотном горизонте светло-каштановых почв, кроме орошаемых разновидностей, колеблется в пределах $0,96-1,09 \text{ г/см}^3$. Объемный вес пахотного горизонта светло-каштановых орошаемых почв значительно больше, чем богарных каштановых почв и равен $1,30 \text{ г/см}^3$. Объемный вес во всех разновидностях этих почв с глубины увеличивается и достигает до $1,40-1,45 \text{ г/см}^3$.

Величины удельных весов по сравнению с величинами объемных весов по профилю почв меняются незначительно. В светло-каштановых почвах они колеблются в пределах $2,59-2,84$ и, как обычно, во всех случаях с глубиной увеличиваются. Соответственно величинам объемных и удельных весов общая порозность в почвенном профиле варьирует от 47,7 до 62,9%. Максимальные величины общей порозности приурочены к верхним горизонтам. Светло-каштановые горные почвы по константам, согласно оценочной шкале Н. А. Качинского, можно отнести к почвам с благоприятными физическими свойствами.

Наряду с указанными константами большой интерес представляют также показатели качественного состава категорий порозности.

Качественный состав порозности выявляется методом Н. А. Качинского.

Представляет определенный интерес распределение отдельных компонентов дифференциальной порозности по профилю почв.

Распределение отдельных категорий порозности приведено в табл. 38. Как видно из приведенных данных, величины агрегатной порозности колеблются в пределах 33,2—52,2%. Кроме ключевых площадок 56, 57, в остальных площадках агрегатная порозность выше 40%, что по оценочной шкале Н. А. Качинского считается с агрономической точки зрения удовлетворительным.

Агрегатная суммарная порозность в этих почвах по почвенному профилю колеблется от 25 до 50%, их минимальные величины приурочены к ключевым площадкам 56, 57.

Несколько заметно изменяется по профилю почв величина межагрегатной порозности. В этих почвах их величины варьируют от 10 до 40%, но иногда снижаются от 0,9 до 3,1%.

В этих почвах показатели по порам, занятым капиллярной водой, с агрономической точки зрения являются

неудовлетворительными. Как установил Н. А. Качинский, величины пор, занятых капиллярной водой, должны составлять не меньше 20% от общей порозности. С этой точки зрения мы можем видеть, что кроме светло-каштановых орошаемых почв, остальные почвы имеют неудовлетворительные показатели по порам, занятым капиллярной водой.

Величины пор, занятых (рыхло- и прочно) связанной водой, гораздо больше по профилю почв по сравнению с величиной пор, занятых капиллярной водой и составляют 8,8—24,5%.

Доля пор, занятых капиллярной водой, составляет в основном 2—10%, редко 11—25%. Такое соотношение воды в порозности почв считается недоброжелательным.

Порозность аэрации в этих почвах имеет значительные величины, что, в свою очередь, способствует аэрации, минерализации органических веществ, движению воды и питательных элементов по профилю почв.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

Водные свойства почв, как известно, играют очень, важную роль в ирригационных и мелиоративных расчетах. Поэтому выявляется необходимость точного учета и определения величин наиболее важных константов почвенной влаги.

Наиболее важными константами, характеризующими водные свойства почвы, служат: прочная связанная влажность (гигроскопическая влага), максимальная адсорбционная влагоемкость (максимальная гигроскопическая влага) влажность устойчивого завядания, влажность разрыва капиллярной связи (70% от полевой влагоемкости, т. е. максимальная молекулярная влагоемкость) и предельная полевая влагоемкость. Распределение отдельных категорий влажности почв по профилю иллюстрируется табл. 38.

Переходя к характеристике, отдельных категорий почвенной влажности, начнем с гигроскопической влаги. Величины гигроскопической влаги часто используются в химическом анализе почв. Гигроскопическая влага (Г) светло-каштановых почв изменяется по профилю в зависимости от содержания физической глины, гумуса, сложения, в пределах 3—6,5 весовых %. Причем, в ряде случаев величины гигроскопической влаги по профилю почв с глубиной уменьшаются, а в других („ключи“ 29, 50) наблюдается обратное положение, т. е. величины их с глубиной увеличиваются.

Показатели максимальной гигроскопичности почти в 2 раза выше, чем гигроскопичность и характер распределения их по профилю почв вполне идентичен с показателями гигроскопической влаги.

Показатели водных свойств горно-светло-каштановых почв

№ плот.	Глубина, см	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	ДАВ	Глубина, см	ВЗ	ППВ	ДАВ	
		Весовые, %										
		Объемные, %										
		Средние, %										
Запас, м³/га												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
29	0-8	$\frac{5,30}{5,09}$	$\frac{12,15}{11,66}$	$\frac{12,31}{11,82}$	$\frac{18,98}{18,22}$	$\frac{30,14}{28,93}$	$\frac{17,83}{17,11}$	0-30	$\frac{11,53}{345,90}$	$\frac{30,14}{858,90}$	$\frac{18,61}{513,00}$	
	8-24	$\frac{5,28}{5,70}$	$\frac{12,00}{12,96}$	$\frac{10,21}{11,23}$	$\frac{18,58}{20,03}$	$\frac{30,14}{32,55}$	$\frac{19,93}{21,32}$	30-50	$\frac{14,72}{365,0}$	$\frac{28,80}{770,60}$	$\frac{14,08}{406,60}$	
	24-43	$\frac{5,50}{6,60}$	$\frac{12,85}{15,42}$	$\frac{14,04}{16,85}$	$\frac{18,85}{22,62}$	$\frac{28,80}{34,56}$	$\frac{14,76}{17,71}$	50-100	$\frac{13,41}{898,50}$	$\frac{27,46}{1616,50}$	$\frac{14,05}{718,00}$	
	43-68	$\frac{11,45}{16,03}$	$\frac{16,40}{22,96}$	$\frac{16,01}{21,31}$	$\frac{20,34}{28,48}$	$\frac{26,49}{37,09}$	$\frac{10,48}{15,78}$	0-50	$\frac{12,81}{710,90}$	$\frac{29,48}{1629,50}$	$\frac{16,67}{918,60}$	
	68-91	$\frac{9,28}{12,62}$	$\frac{15,52}{21,11}$	$\frac{16,64}{23,30}$	$\frac{18,84}{25,62}$	$\frac{24,34}{-}$	$\frac{7,70}{-}$	0-100	$\frac{13,15}{1609,40}$	$\frac{28,47}{3242,00}$	$\frac{15,32}{1633,00}$	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	0—8	$\frac{6,54}{6,93}$	$\frac{13,91}{14,74}$	$\frac{14,10}{14,95}$	$\frac{18,42}{19,52}$	$\frac{29,15}{30,90}$	$\frac{15,50}{15,95}$	0—30	$\frac{14,80}{453,0}$	$\frac{29,15}{927,00}$	$\frac{14,35}{474,00}$
	8—24	$\frac{7,10}{8,38}$	$\frac{13,20}{15,58}$	$\frac{15,55}{17,73}$	$\frac{18,38}{21,69}$	$\frac{29,15}{34,40}$	$\frac{13,60}{16,67}$	30—50	$\frac{13,02}{346,40}$	$\frac{27,25}{433,00}$	$\frac{14,23}{86,60}$
	24—38	$\frac{5,70}{7,41}$	$\frac{12,58}{16,35}$	$\frac{13,75}{17,87}$	$\frac{18,62}{24,21}$	$\frac{27,25}{35,42}$	$\frac{13,50}{17,55}$	50—100	$\frac{11,48}{574,0}$	$\frac{25,35}{1956,00}$	$\frac{13,87}{1382,00}$
	38—56	$\frac{5,60}{7,62}$	$\frac{12,30}{16,46}$	$\frac{12,54}{17,05}$	$\frac{17,16}{23,34}$	$\frac{25,35}{34,47}$	$\frac{12,81}{17,42}$	0—50	$\frac{14,09}{799,40}$	$\frac{28,20}{1360,0}$	$\frac{14,11}{560,6}$
	56—82	$\frac{5,40}{7,02}$	$\frac{12,00}{15,60}$	$\frac{9,15}{11,89}$	$\frac{17,42}{23,69}$	$\frac{25,79}{35,07}$	$\frac{16,64}{23,18}$	0—100	$\frac{12,78}{1373,40}$	$\frac{26,77}{3316,00}$	$\frac{13,99}{1982,60}$
56	82—112	$\frac{5,30}{6,89}$	$\frac{11,80}{15,34}$	$\frac{14,51}{18,86}$	$\frac{19,03}{24,74}$	$\frac{26,24}{34,11}$	$\frac{11,73}{15,25}$				
	0—20	$\frac{4,17}{4,04}$	$\frac{11,03}{10,70}$	$\frac{13,57}{13,16}$	$\frac{17,23}{16,71}$	$\frac{23,90}{23,18}$	$\frac{10,33}{10,02}$	0—30	$\frac{13,12}{405,30}$	$\frac{22,70}{700,00}$	$\frac{9,58}{294,70}$
	20—40	$\frac{4,83}{5,65}$	$\frac{9,94}{11,63}$	$\frac{12,23}{14,31}$	$\frac{16,33}{19,11}$	$\frac{20,05}{23,46}$	$\frac{7,89}{9,15}$	30—50	$\frac{12,45}{303,80}$	$\frac{19,85}{486,00}$	$\frac{7,04}{182,20}$
	40—62	$\frac{4,17}{5,34}$	$\frac{10,31}{13,20}$	$\frac{12,68}{16,23}$	$\frac{15,11}{19,34}$	$\frac{19,90}{25,47}$	$\frac{7,22}{9,24}$	50—100	$\frac{10,39}{649,50}$	$\frac{20,68}{1298,00}$	$\frac{10,29}{648,50}$
	62—80	$\frac{4,61}{5,95}$	$\frac{9,11}{11,75}$	$\frac{11,20}{14,45}$	$\frac{15,22}{19,63}$	$\frac{20,20}{26,06}$	$\frac{9,00}{11,61}$	0—50	$\frac{12,85}{709,10}$	$\frac{21,56}{1186,00}$	$\frac{8,71}{476,9}$
	80—102	$\frac{3,00}{4,68}$	$\frac{6,75}{8,17}$	$\frac{8,30}{10,04}$	$\frac{18,70}{22,63}$	$\frac{21,05}{25,47}$	$\frac{12,75}{15,43}$	0—100	$\frac{11,62}{1358,60}$	$\frac{21,12}{2484,00}$	$\frac{9,50}{1125,4}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
57	0—18	$\frac{5,05}{5,40}$	$\frac{10,89}{11,65}$	$\frac{13,39}{14,33}$	$\frac{16,28}{17,42}$	$\frac{27,00}{28,89}$	$\frac{13,61}{14,56}$	0—30	$\frac{13,42}{467,10}$	$\frac{27,03}{811,00}$	$\frac{13,61}{343,9}$
	18—38	$\frac{5,05}{6,56}$	$\frac{10,91}{14,18}$	$\frac{13,42}{17,45}$	$\frac{18,57}{24,14}$	$\frac{22,05}{28,66}$	$\frac{8,63}{11,21}$	30—50	$\frac{14,17}{332,1}$	$\frac{20,50}{551,00}$	$\frac{6,33}{168,4}$
	38—62	$\frac{3,52}{4,89}$	$\frac{11,93}{16,58}$	$\frac{14,67}{20,39}$	$\frac{18,92}{26,30}$	$\frac{20,00}{27,80}$	$\frac{5,33}{7,41}$	50—100	$\frac{12,64}{764,50}$	$\frac{19,08}{1314,00}$	$\frac{6,44}{549,5}$
	62—94	$\frac{4,61}{6,36}$	$\frac{9,76}{13,47}$	$\frac{12,00}{16,56}$	$\frac{15,71}{20,68}$	$\frac{18,70}{25,81}$	$\frac{6,70}{9,25}$	0—50	$\frac{13,72}{849,70}$	$\frac{22,42}{1362,00}$	$\frac{9,70}{512,3}$
	94—123	$\frac{3,74}{5,09}$	$\frac{11,23}{15,27}$	$\frac{13,81}{18,78}$				0—100	$\frac{13,18}{1614,20}$	$\frac{20,75}{2676,00}$	$\frac{7,57}{1061,8}$
59	0—14	$\frac{4,17}{5,46}$	$\frac{11,51}{15,08}$	$\frac{14,16}{18,55}$	$\frac{18,25}{24,04}$	$\frac{28,00}{36,68}$	$\frac{13,84}{18,13}$	0—30	$\frac{13,82}{551,40}$	$\frac{24,50}{989,00}$	$\frac{106,8}{437,6}$
	14—26	$\frac{4,17}{5,55}$	$\frac{11,26}{14,97}$	$\frac{13,85}{18,42}$	$\frac{17,31}{23,02}$	$\frac{24,20}{32,19}$	$\frac{10,35}{13,77}$	30—50	$\frac{13,43}{378,8}$	$\frac{20,10}{569,00}$	$\frac{6,67}{490,2}$
	26—40	$\frac{4,61}{6,50}$	$\frac{10,20}{14,38}$	$\frac{12,54}{17,68}$	$\frac{17,35}{24,46}$	$\frac{20,00}{28,20}$	$\frac{7,46}{10,52}$	50—100	$\frac{13,60}{938,50}$	$\frac{20,42}{1408,00}$	$\frac{6,82}{469,5}$
	40—66	$\frac{3,95}{5,61}$	$\frac{11,65}{16,54}$	$\frac{14,32}{20,33}$	$\frac{15,91}{22,59}$	$\frac{19,90}{27,26}$	$\frac{5,58}{7,93}$	0—50	$\frac{13,66}{928,6}$	$\frac{22,74}{1558,00}$	$\frac{9,08}{629,4}$
	66—96	$\frac{4,17}{5,71}$	$\frac{10,79}{14,78}$	$\frac{13,27}{18,18}$	$\frac{17,07}{23,38}$	$\frac{20,20}{27,67}$	$\frac{6,93}{9,49}$	0—100	$\frac{13,63}{1867,10}$	$\frac{21,58}{2966,00}$	$\frac{7,95}{1098,9}$

Абсолютные величины максимальной гигроскопичности 8,0—12,0 весовых %. В редких случаях, их величины доходят до 16%, иногда снижаются до 3,1—6,7%

Часто естественная влажность в светло-каштановых почвах в летние месяцы почти равна максимальной гигроскопической влажности. Ввиду того, что максимальная гигроскопическая влага является прочно связанной (более 100 атм.), она для растений недоступна и в почве образует мертвые запасы влаги.

Следующей категорией влажности является влажность устойчивого завядания. Ее величины в характеризуемых почвах колеблются в пределах 12—14%. Значение вододерживающих давлений при влажности завядания колеблется в зависимости от почвы в пределах 9,1—34,6 атм (по С. И. Долгову, 1948) Запасы недоступной для растений влаги в метровом слое составляют 1100—1800 м³/га.

Величины максимальной молекулярной влагоемкости составляют 60—70% от предельной полевой влагоемкости и очень близки к величинам влажности разрыва капиллярной связи (по Роде), нижним пределам оптимального увлажнения (по Рыжову) или же влажности торможения развития растений (по Долгову).

Кроме, того, как установил Н. А. Качинский (1952), величины максимальной молекулярной влагоемкости являются оптимальной величиной влажности, необходимой для установления физической спелости почвы при вспашке.

Поэтому выявление величины максимальной молекулярной влагоемкости (ММВ) имеет большое теоретическое и практическое значение.

Показатели этой категории влажности по профилю почв колеблются незначительно, для этих почв характерны величины в порядке 16—20% от веса почвы.

Следующим наиболее важным водным константом является предельная полевая влагоемкость (ППВ), измеряющаяся наибольшим количеством воды, которое может быть удержано почвой в подвешенном состоянии.

Величина ППВ имеет большое значение для характеристики влагообеспеченности растений, так как основным фондом, доступным для растений почвенной влаги, у всех почв являются запасы ее в интервале от влажности завядания до влажности, соответствующей ППВ. Для жизни очень важно, чтобы эти запасы („диапазон активной влаги“) были возможно большими.

ППВ в светло-каштановых почвах по профилю колеблется в пределах от 20 до 30% и, как обычно, их величина с глубиной уменьшается. Запасы этой влагоемкости в метровом слое составляют 2500—3500 м³/га.

Соотношение отдельных категорий почвенной влаги в горно-светло-каштановых почвах

№ гл.ш.	Глубина, см	МГ:Г	ВЗ:Г	ММВ:Г	ППВ:Г	ВЗ:МГ	ММВ:МГ	ППВ:МГ	ММВ:ВЗ	ППВ:ВЗ	ППВ:ММВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
29	0-8	2,3	2,3	3,6	5,7	1,0	1,6	2,5	1,5	2,5	1,6
	8-24	2,3	1,9	3,5	5,7	0,9	1,5	2,5	1,8	3,0	1,6
	24-43	2,3	2,6	3,4	5,2	1,1	1,5	2,2	1,3	2,1	1,5
	43-68	1,4	1,4	1,8	2,3	1,0	1,2	1,6	1,3	1,7	1,3
	68-91	1,7	1,8	2,0	2,6	1,1	1,2	1,6	1,1	1,5	1,3
30	0-8	2,1	2,2	2,8	4,5	1,0	1,3	2,1	1,3	2,1	1,6
	8-24	1,9	2,2	2,6	4,1	1,2	1,4	2,2	1,2	1,9	1,6
	24-38	2,2	2,4	3,3	4,8	1,1	1,5	2,2	1,4	2,0	1,5
	38-56	2,2	2,2	3,1	4,5	1,0	1,4	2,1	1,4	2,0	1,5
	56-82	2,2	1,7	3,2	4,8	1,2	1,5	2,2	1,9	2,8	1,5
	82-118	2,2	2,7	3,6	5,0	1,2	1,6	2,2	1,3	1,8	1,4
53	0-16	1,4	1,7	3,0	3,8	1,2	2,2	2,7	1,8	2,2	1,3
	16-38	1,8	2,2	3,4	4,3	1,2	1,9	2,4	1,6	2,0	1,3
	38-56	1,8	2,2	3,1	4,2	1,2	1,8	2,4	1,4	1,9	1,4
	56-80	2,4	2,9	3,1	3,5	1,2	—	—	—	—	—
	80-98	1,6	2,0	3,0	4,0	1,2	1,9	2,5	1,5	2,1	1,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
56	0-20	2,6	3,3	4,1	5,7	1,2	1,6	2,2	1,3	1,8	1,4
	20-40	2,1	2,5	3,4	4,2	1,2	1,6	2,0	1,3	1,6	1,2
	40-62	2,5	3,0	3,6	4,8	1,2	1,5	1,9	1,2	1,6	1,3
	62-80	2,0	2,4	3,3	4,4	1,2	1,7	2,2	1,4	1,8	1,3
	80-102	2,3	2,8	3,4	4,6	1,2	—	—	—	—	—
57	0-18	2,2	2,7	3,2	5,4	1,2	1,5	2,5	1,2	2,0	1,7
	18-38	2,2	2,7	3,7	4,4	1,2	1,7	2,0	1,4	1,6	1,2
	38-62	2,1	3,0	3,8	4,7	1,2	1,6	1,7	1,3	1,4	1,1
	62-94	2,1	2,6	3,4	4,1	1,2	1,6	1,9	1,3	1,6	1,2
	94-123	2,1	3,1	3,6	4,6	1,2	—	—	—	—	—
59	0-14	2,8	3,4	4,4	6,7	1,2	1,6	2,4	1,3	2,0	1,5
	14-26	2,7	3,3	4,2	5,8	1,2	1,5	2,2	1,3	1,8	1,4
	26-40	2,2	2,7	3,8	4,3	1,2	1,7	2,0	1,4	1,6	1,2
	40-66	2,9	3,6	4,0	5,0	1,2	1,4	1,7	1,1	1,6	1,3
	66-96	2,6	3,2	4,1	4,8	1,2	1,6	1,9	1,3	1,5	1,2
60	0-20	2,1	2,5	3,8	6,0	1,2	1,9	2,9	1,5	2,4	1,6
	20-34	2,2	2,7	3,8	4,9	1,2	1,7	2,2	1,4	1,8	1,3
	34-52	2,4	3,0	3,9	4,9	1,2	1,6	2,0	1,3	1,6	1,3
	52-78	2,1	2,5	3,4	4,6	1,2	1,6	2,2	1,3	1,8	1,4
	78-106	2,1	2,6	3,4	4,6	1,2	1,6	2,2	1,3	1,8	1,4
50	0-18	1,7	2,1	3,0	4,6	1,2	1,7	2,6	1,4	2,1	1,5
	18-34	1,6	2,0	2,9	4,3	1,2	1,8	2,7	1,5	2,2	1,5
	34-52	1,4	1,7	2,9	3,7	1,2	2,1	2,7	1,7	2,2	1,3
	52-74	1,4	1,7	2,6	4,4	1,2	1,9	3,2	1,5	2,6	1,7
	74-102	1,4	1,8	3,3	5,2	1,2	2,3	3,6	1,9	2,9	1,6

Сравнительно меньшей влагоемкостью (2500—2700 м³/га) характеризуются почвы ключевых площадок 56, 57, 53.

Расчеты диапазона активной влаги (ДАВ) (ППВ—ВЗ—ДАВ) показывают, что горно-светло-каштановые почвы могут содержать 1125—2103 м³/га доступной для растений влаги в слое 0—100 см почвы.

Низкими величинами ДАВ характеризуются почвы ключевых площадок 56, 57, 59. Почвы же остальных ключевых участков имеют удовлетворительные показатели ДАВ (1500—2100 м³/га).

Давая характеристику соотношениям различных категорий почвенной влажности, можно констатировать следующее.

Переходные коэффициенты в этой почве из одной формы воды к другой выражаются следующими цифрами: 1) если известна величина гигроскопической влажности и необходимо ориентировочно знать величину другой формы влажности, можно умножать показатели первых соответственно на следующие коэффициенты: при переходе к максимальной гигроскопической влаги на 1,8—2,4; к влажности завядания—2,6—2,8, молекулярной влагоемкости—3,2—3,6; величина предельной полевой влагоемкости в 4,4—5,0 раз больше, чем величина гигроскопической влажности; 2) переходные коэффициенты от максимальной гигроскопической влажности к следующим категориям влажности выражаются следующими цифрами: при влажности завядания—1,2; для ММВ—1,5—1,7, для ППВ—2,2—2,4; 3) соотношение между ММВ с влажностью завядания колеблется в пределах 1,3—1,5, а между ППВ и ВЗ—1,8—2,2, 4) величины ППВ в 1,3—1,5 раза больше, чем величины ММВ.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ГОРНО-СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Ввиду большой важности показателя водопроницаемости почвы при решении вопросов ирригации и мелиорации в наших работах было уделено наибольшее внимание изучению данного ее свойства.

В явлениях впитывания и фильтрации принимают участие разные силы. Если в явлении впитывания участвуют сорбционные, капиллярные силы, то фильтрация определяется сочетанием в основном противоположно направленных сил—тяжести и внутреннего трения.

Приведенные ниже данные о водопроницаемости, полученные методом заливаемых площадок, хорошо характеризуют динамику впитывания воды в светло-каштановых почвах.

Как показывают данные, характер динамики впитывания воды почвой во всех исследованных ключевых участках один и тот же: высокая водопроницаемость в начале опыта, резкое падение в течение первого часа и незначительное изменение к концу опыта.

Н. А. Качинский объясняет падение водопроницаемости во времени следующими причинами: обесструктурированием, т. е. распадом макроагрегатов неустойчивых против размывающих действий воды, набуханием почвы и прогрессивным нарастанием трения воды о почву, под влиянием которого гидростатический напор уменьшается.

Скорость впитывания к концу 6-часовых наблюдений снизилась в 4—10 раз по сравнению с первоначальной скоростью. Такое положение можно объяснить недостаточной набухаемостью и значительной водопрочностью агрегатов, высокой активной порозностью светло-каштановых почв.

Резко отличаются от других разновидностей светло-каштановых почв их орошаемые разновидности. Здесь скорость впитывания в 3—4 раза меньше, коэффициент фильтрации в неорошаемых почвах в среднем из 16 определений составляет 1,4 мм/мин, а в орошаемых условиях он не превышает 0,4 мм/мин.

Количество впитывания за первый час наблюдений в неорошаемых разновидностях колеблется в пределах 124—195 мм/ч, а на орошаемых участках оно равняется 82 мм/ч.

Если эти данные сопоставить с оценочной шкалой С. И. Долгова и И. Д. Кременецкого (1953), то характеризуемые почвы можно отнести к почвам со значительной водопроницаемостью.

Если полученные результаты определения водопроницаемости оценить по шкале Н. А. Качинского, то светло-каштановые почвы (водопроницаемостью 210 мм/ч) относятся к почвам с наилучшей водопроницаемостью.

На основании проведенных исследований можно констатировать следующие характерные особенности описываемых почв: слабая дифференциация на генетические горизонты, недостаточная выраженность структуры по всему профилю и заметно развитые новообразования; количество перегной невелико (0,2—2,2%), запас его в метровом слое около 100 т/га; карбонаты (CaCO_3) содержатся в значительном количестве (10—20%), емкость поглощения этих почв достаточно высокая (21—31 мэкв на 100 г почвы); механический состав этих почв состоит в основном из иловато-песчано-пылеватых частиц и относится к тяжело суглинистым и легко глинистым; количество илистой фракции здесь в основном колеблется в пределах 20—30%; количество

Водопроницаемость горно-светло-каштановых почв

Интервал наблюд., мин	Ключевые площадки										Средн.
	9	29	30	53	56	57	59	60	50		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
5	$\frac{9,4}{77,3}$	$\frac{9,2}{46,0}$	$\frac{8,3}{41,5}$	$\frac{6,0}{30,0}$	$\frac{12,0}{60,0}$	$\frac{6,2}{31,0}$	$\frac{6,0}{30,0}$	$\frac{10,0}{50,0}$	$\frac{5,0}{25,0}$	$\frac{8,4}{42,0}$	
10	$\frac{5,2}{73,3}$	$\frac{7,0}{81,0}$	$\frac{6,9}{76,0}$	$\frac{3,8}{49,0}$	$\frac{5,0}{85,0}$	$\frac{3,6}{49,0}$	$\frac{3,0}{45,0}$	$\frac{8,5}{92,5}$	$\frac{2,0}{35,0}$	$\frac{5,4}{69,0}$	
15	$\frac{3,6}{91,3}$	$\frac{5,0}{106,0}$	$\frac{5,5}{103,5}$	$\frac{3,0}{64,0}$	$\frac{3,5}{102,5}$	$\frac{3,0}{64,0}$	$\frac{2,2}{56,0}$	$\frac{5,0}{117,5}$	$\frac{1,6}{43,0}$	$\frac{3,8}{88,0}$	
20	$\frac{3,3}{107,8}$	$\frac{4,6}{129,0}$	$\frac{5,3}{130,0}$	$\frac{2,0}{74,0}$	$\frac{3,2}{118,5}$	$\frac{2,6}{77,0}$	$\frac{1,8}{65,0}$	$\frac{3,7}{136,0}$	$\frac{1,3}{49,5}$	$\frac{3,3}{104,5}$	
25	$\frac{2,7}{121,3}$	$\frac{4,2}{150,0}$	$\frac{5,0}{155,0}$	$\frac{2,0}{84,0}$	$\frac{3,0}{133,5}$	$\frac{2,2}{88,0}$	$\frac{1,8}{74,0}$	$\frac{3,2}{152,0}$	$\frac{1,1}{55,0}$	$\frac{3,0}{119,5}$	
30	$\frac{2,6}{134,3}$	$\frac{3,8}{169,0}$	$\frac{4,8}{179,0}$	$\frac{2,0}{94,0}$	$\frac{3,0}{148,5}$	$\frac{2,2}{99,0}$	$\frac{1,8}{83,0}$	$\frac{3,2}{168,0}$	$\frac{0,9}{59,5}$	$\frac{2,9}{134,3}$	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40	$\frac{2,4}{158,3}$	$\frac{3,3}{202,0}$	$\frac{4,5}{224,0}$	$\frac{2,0}{104,0}$	$\frac{3,0}{178,5}$	$\frac{2,4}{123,0}$	$\frac{1,5}{98,0}$	$\frac{3,0}{197,5}$	$\frac{0,8}{67,0}$	$\frac{2,7}{161,9}$
50	$\frac{2,2}{180,3}$	$\frac{2,9}{231,0}$	$\frac{3,9}{263,0}$	$\frac{2,0}{134,0}$	$\frac{2,5}{203,5}$	$\frac{2,3}{146,0}$	$\frac{1,3}{111,0}$	$\frac{3,0}{227,0}$	$\frac{0,8}{74,5}$	$\frac{2,5}{187,0}$
60	$\frac{2,0}{200,3}$	$\frac{2,5}{256,0}$	$\frac{3,2}{295,0}$	$\frac{2,0}{154,0}$	$\frac{2,5}{228,5}$	$\frac{2,2}{168,0}$	$\frac{1,3}{124,0}$	$\frac{2,7}{254,0}$	$\frac{0,8}{82,0}$	$\frac{2,3}{210,0}$
90	$\frac{1,9}{257,3}$	$\frac{2,1}{319,0}$	$\frac{2,8}{379}$	$\frac{1,8}{208,0}$	$\frac{2,0}{288,5}$	$\frac{2,0}{229,5}$	$\frac{1,2}{160,0}$	$\frac{2,4}{325,5}$	$\frac{0,7}{102,0}$	$\frac{2,0}{270,0}$
120	$\frac{1,9}{314,3}$	$\frac{2,0}{379,0}$	$\frac{2,5}{454,0}$	$\frac{1,8}{262,0}$	$\frac{1,8}{342,5}$	$\frac{1,9}{285,5}$	$\frac{1,1}{193,0}$	$\frac{2,2}{390,5}$	$\frac{0,6}{121,0}$	$\frac{1,9}{327,5}$
150	$\frac{1,8}{368,3}$	$\frac{1,9}{436,0}$	$\frac{2,5}{529,0}$	$\frac{1,7}{313,0}$	$\frac{1,8}{396,5}$	$\frac{1,7}{335,5}$	$\frac{1,0}{223,0}$	$\frac{2,0}{450,5}$	$\frac{0,6}{140,0}$	$\frac{1,8}{381,5}$
180	$\frac{1,8}{422,3}$	$\frac{1,9}{493,0}$	$\frac{2,0}{589,0}$	$\frac{1,7}{364,0}$	$\frac{1,7}{447,5}$	$\frac{1,7}{388,0}$	$\frac{0,9}{252,0}$	$\frac{1,9}{508,0}$	$\frac{0,6}{157,5}$	$\frac{1,7}{432,5}$
240	$\frac{1,7}{524,3}$	$\frac{1,6}{589,0}$	$\frac{1,8}{697,0}$	$\frac{1,6}{460,0}$	$\frac{1,4}{531,5}$	$\frac{1,5}{477,0}$	$\frac{0,9}{304,0}$	$\frac{1,8}{618,0}$	$\frac{0,5}{187,5}$	$\frac{1,5}{525,1}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
300	$\frac{1,6}{620,3}$	$\frac{1,6}{685,0}$	$\frac{1,8}{805,0}$	$\frac{1,5}{550,0}$	$\frac{1,2}{603,5}$	$\frac{1,5}{567,0}$	$\frac{0,9}{358,0}$	$\frac{1,6}{713,0}$	$\frac{0,4}{209,5}$	$\frac{1,5}{615,1}$
360	$\frac{1,5}{710,3}$	$\frac{1,5}{775,0}$	$\frac{1,6}{901,0}$	$\frac{1,4}{634,0}$	$\frac{1,2}{675,5}$	$\frac{1,5}{657,0}$	$\frac{0,8}{406,0}$	$\frac{1,6}{809,0}$	$\frac{0,4}{231,5}$	$\frac{1,4}{699,1}$
1 "	$\frac{3,3}{200,3}$	$\frac{4,2}{256,0}$	$\frac{4,9}{295}$	$\frac{2,6}{154,0}$	$\frac{3,8}{228,5}$	$\frac{2,8}{168,0}$	$\frac{2,0}{124,0}$	$\frac{4,2}{254,0}$	$\frac{1,3}{82,0}$	$\frac{3,5}{210}$
2 "	$\frac{1,9}{114,0}$	$\frac{2,0}{120,0}$	$\frac{2,6}{156,0}$	$\frac{1,8}{108,0}$	$\frac{1,9}{114,0}$	$\frac{2,0}{120,0}$	$\frac{1,2}{72,0}$	$\frac{2,3}{138,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{2,0}{120}$
3 "	$\frac{1,8}{108,0}$	$\frac{1,9}{114,0}$	$\frac{2,3}{138,0}$	$\frac{1,7}{102,0}$	$\frac{1,8}{108,0}$	$\frac{1,7}{102,0}$	$\frac{1,0}{60,0}$	$\frac{2,0}{120,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{1,8}{108,0}$
4 "	$\frac{1,7}{102,0}$	$\frac{1,6}{96,0}$	$\frac{1,8}{108,0}$	$\frac{1,6}{96,0}$	$\frac{1,4}{84,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$	$\frac{0,9}{54,0}$	$\frac{1,8}{108,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$
5 "	$\frac{1,6}{96,0}$	$\frac{1,6}{96,0}$	$\frac{1,8}{108,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$	$\frac{1,2}{72,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$	$\frac{0,9}{54,0}$	$\frac{1,6}{96,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$
6 "	$\frac{1,5}{90,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$	$\frac{1,6}{96,0}$	$\frac{1,4}{84,0}$	$\frac{1,2}{72,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{1,6}{96,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{1,4}{84,0}$

Среднее за час

Примечание В знаменателе — скорость впитывания воды, мм/мин, в числителе — количество впитанной воды, мм

агрегированных механических элементов составляет 30—50%. Содержание агрономически ценных водопрочных агрегатов невысокое (30—50%), преобладают микроагрегаты (50—70%). Физические свойства пахотного слоя в богарных условиях с агрономической точки зрения благоприятны, но подпахотные и нижние горизонты имеют несколько неблагоприятные показатели. Качественный состав пор характеризуется хорошими показателями: агрегатной порозностью (33—50), межагрегатной порозностью—(15—34%), завышенными величинами порозностной аэрации (21—40%), что в свою очередь способствует движению воды, воздуха и питательных веществ; с агрономической точки зрения несколько отрицательным является повышенное значение пор, занятых прочно связанной водой (7—15%) и заниженное значение пор, занятых капиллярной водой (3—6%).

Водные свойства светло-каштановых горных почв характеризуются следующими показателями: гигроскопическая влага—4—6%; максимальная гигроскопическая влага—8—13%; влажность завядания—10—15%; максимальная молекулярная влагоемкость—15—20%; предельная полевая влагоемкость—25—30%; диапазон активной влаги—10—20% или же 1000—2000 м³/га в метровом слое.

Запас предельной полевой влагоемкости в метровом слое составляет 2 500—3 600 м³/га.

Водопроницаемость этих почв наилучшая, со скоростью впитывания 3,5 мм/мин, количеством впитанной воды 210 мм за первый час наблюдений; коэффициент фильтрации 1,4 мм/мин.

Для увеличения производительности этих почв, необходимо улучшить водный режим путем искусственного орошения и выращивания виноградников по горизонталям, т. е. поперек склонов.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАВНИННЫХ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Эти почвы распространены в предгорной части, низкорной зоне, между абсолютными высотами 100—200 м. Геоморфологически это преимущественно древние террасы Аракса или конусы выноса рек, сложенные пролювиальными и делювиальными суглинистыми наносами.

Каштановые почвы равнинной части формируются в условиях сухого и теплого климата, при скудной эфемерной каперцово-попынной растительности.

Грунтовые воды залегают глубоко (10—15 м) и существенного участия в жизни этих почв принимать не могут.

На основании полевых и лабораторных исследований каштановых почв равнинных районов Приараксинской полосы впервые получены ценные показатели физико-химических и агрофизических свойств их. Обсуждение результатов этих исследований приводятся ниже.

Для исследования этих почв выбраны следующие ключевые площадки:

1. Площ. 32—абсолютная высота 150—200 м, расположена в 10 км к востоку от с. Юхары-Кюрдахмедлы Физулинского района, целина.

2. Площ. 38—абсолютная высота 150—200 м, расположена в 12 км к северу от сел. Юхары-Кюрдахмедлы, Физулинского района, целина.

3. Площ. 40—абсолютная высота 150—200 м, находится в 5 км к северу от сел. Махмудлы-1, Физулинского района, целина.

4. Площ. 33—абсолютная высота 100—150 м, расположена между площ. № 32 и Ждановским районом, целина.

5. Площ. 35—абсолютная высота 100—150 м, находится в 4—5 км к западу от сел. Кябирлы.

6. Площ. 41—абсолютная высота 100—150 м, расположена в 1 км к югу от местности Тулкулутепе, Физулинского района, целина.

Переходим к характеристике результатов исследований

Основными химическими и физико-химическими признаками этих почв являются следующие.

Содержание гумуса в небольшом (2—3 см) дерновом слое составляет 3,5—4,5%. Гумус проникает в почву на большую глубину, падение его с глубиной происходит постепенно.

Как установил П. В. Вершинин (1953), чтобы иметь благоприятные физические свойства, необходимо добиться того, чтобы в почве гумусов составляло не меньше 5% от ее веса. Если с этим уклоном оценить количество гумуса каштановых почв Приараксинской полосы, то можно установить, что величины гумуса в данном случае недостаточны и требуется провести работы с целью увеличения содержания их в этих почвах.

Запасы гумуса в метровом слое составляют 100—120 т/га. Как установил С. А. Алиев (1966), в составе гумуса каштановых почв низменных районов Азербайджана относительное содержание фульвокислот больше, чем гуминовых кислот. От соотношений составных частей гумуса зависят основанные агрофизические свойства почв.

Содержание карбонатов (CaCO_3) колеблется от 0,4 до 25,8%.

Характерной особенностью распределения карбонатов

Некоторые химические и физико-химические показатели каштановых почв

№ плот.	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂ , %	CaCO ₃ , %	Поглощенные катионы, м. экв			Сумма погл. катион., м. экв	% от суммы		
					Ca	Mg	Na		Ca	Mg	Na
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	0-2	4,53	0,28	0,64	18,84	4,48	1,70	25,02	75,30	17,90	6,80
	2-14	1,11	3,97	9,02	16,98	5,41	1,50	23,89	71,08	22,64	6,28
	14-32	1,92	1,32	17,64	17,08	5,80	1,60	24,48	69,77	23,69	6,54
	32-46	0,51	7,76	18,91	13,50	6,83	1,80	22,13	61,00	30,86	8,14
	46-62	0,49	8,32	18,48	10,22	7,81	1,80	19,83	51,54	39,38	9,08
	62-86	—	8,13	15,48	—	—	—	—	—	—	—
	86-112	—	6,81	12,91	—	—	—	—	—	—	—
33	0-3	3,46	0,18	0,41	16,44	5,02	1,50	22,96	71,60	21,87	6,53
	3-16	1,43	2,27	5,16	15,41	4,97	1,90	22,28	69,17	22,30	8,53
	16-30	1,00	6,43	14,61	15,21	5,76	1,50	22,47	67,69	25,63	6,68
	30-56	0,55	7,19	16,34	13,35	6,00	1,40	20,75	64,34	28,91	6,75
	56-84	0,36	7,19	16,34	12,57	6,83	2,00	21,40	58,74	31,92	9,34
	84-105	0,36	8,32	18,91	14,43	5,95	2,00	22,38	64,48	26,59	8,93
	105-137	—	4,54	10,32	—	—	—	—	—	—	—
35	0-2	3,50	0,20	0,45	17,02	5,86	1,90	24,78	68,69	23,65	7,66
	2-10	2,35	0,39	0,89	16,88	5,56	2,30	24,74	68,23	22,47	9,30
	10-34	0,94	4,52	10,27	16,39	5,41	1,50	23,30	70,34	23,22	6,44
	34-56	0,92	5,90	13,41	14,92	5,98	2,00	22,90	65,16	26,11	8,73
	56-82	0,45	6,10	13,86	12,23	8,20	2,50	22,93	53,34	35,76	10,90
	82-102	0,30	6,69	15,21	11,30	8,18	3,10	22,58	50,04	36,23	13,73
	102-126	—	5,70	12,96	—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	0-2 2-14 14-34 34-62 62-98 98-118 118-134	4,43 1,55 1,09 0,82 0,53 — —	0,29 1,92 3,84 8,06 7,10 6,72 5,76	0,66 4,36 8,73 18,32 16,14 15,27 13,09	19,08 18,25 16,24 13,45 10,66 — —	4,75 3,70 5,12 6,00 6,44 — —	2,20 1,60 1,50 2,20 3,40 — —	26,03 23,55 22,86 21,65 20,50 — —	73,30 77,49 71,04 62,12 52,00 — —	18,25 15,71 22,40 27,72 31,41 — —	8,45 6,80 6,56 10,16 16,59 — —
40	0-2 2-14 14-28 28-44 44-72 72-92 92-114 114-136 136-154	3,56 1,77 0,95 0,64 0,45 0,42 — — —	0,20 1,96 5,10 8,62 9,02 11,37 8,62 7,06 3,72	0,45 4,45 11,59 19,59 20,50 25,84 19,59 16,05 8,45	19,23 19,23 18,40 15,12 13,75 16,78 — — —	4,63 4,68 4,43 5,41 6,29 6,34 — — —	2,10 1,80 1,50 2,70 4,00 2,80 — — —	25,96 25,71 24,33 23,23 24,04 25,92 — — —	74,08 74,80 75,63 65,09 57,20 64,74 — — —	17,84 18,20 18,21 23,29 26,16 24,46 — — —	8,08 7,00 6,16 11,62 16,64 10,80 — — —
41	0-2 2-12 12-32 32-60 60-84 84-106	3,50 1,72 1,00 0,46 0,43 0,32	0,20 0,20 3,92 8,43 7,45 6,66	0,45 0,45 8,91 19,16 16,94 15,14	16,50 17,43 14,69 10,86 10,13 9,69	5,35 5,84 7,01 7,37 7,70 8,14	1,70 1,50 2,40 2,10 4,30 2,80	23,55 24,77 24,10 20,33 22,13 20,63	70,07 70,37 60,96 53,42 45,78 46,97	22,72 23,58 29,09 36,25 34,79 39,46	7,21 6,05 9,96 10,33 19,43 13,57

по профилю этих почв является то, что почти во всех случаях они резко вымыты из верхнего не мощного дернового горизонта (2—4 см) в нижележащие горизонты.

На целинных участках карбонаты образуют иллювиально-карбонатные горизонты на различных глубинах (32—82 см) от поверхности.

Немаловажная роль принадлежит содержанию и составу поглощенных катионов при характеристике агрофизических свойств почв.

Содержание поглощенных катионов в каштановых почвах Приараксинской зоны, которым принадлежит важная роль в улучшении агрофизических свойств, по профилю колеблется в основном в пределах 20—26 м-экв на 100 г. почвы. Из них на долю поглощенного кальция приходится 46—82%, магния—17—39% от суммы, а поглощенный натрий составляет 6—19% от суммы. При этом с глубиной по профилю почв величина поглощенного кальция уменьшается, а количество поглощенного магния и натрия достигает своего максимума. Такие соотношения поглощенных катионов создают солонцеватые признаки. На это свойство почв необходимо обратить особое внимание при освоении их под сельскохозяйственные культуры. Соотношение $\text{Ca}:\text{Mg}:\text{Na}$ в основном состоит из следующих показателей; 7:2:1 и 6:3:1.

Важным фактором является количество и состав воднорастворимых солей в профиле почвы.

Общее количество солей по профилю каштановых почв колеблется в верхнем метровом слое от 0,10 до 0,20%, что считается практически не засоленным, но ниже их величина в большинстве случаев резко увеличивается и доходит до 1,57%. При этом в практически не засоленной части почвенного профиля преобладают анионы бикарбонатов (0,03—0,09%) и катионы кальция (0,005—0,016%). В засоленной части резко увеличивается количество воднорастворимых сульфатов, хлоридов, кальция и натрия.

Чтобы иметь более полное представление о характере распределения солей по профилю, мы для всех ключевых площадок составили графики солевых профилей (рис. 6).

Как видно из рисунка, каштановые почвы Приараксинской полосы характеризуются глубинной засоленностью. Почвы с таким типом солевого профиля относятся к слабосолончаковым. По отношению основных групп солей каштановые почвы имеют в верхнем метровом слое гидрокарбонатно-кальцевый, а в нижнем горизонте—сульфатно-натриево-кальцевый тип засоления.

При использовании этих почв в сельском хозяйстве необходимо обратить внимание на глубинный характер засоления.

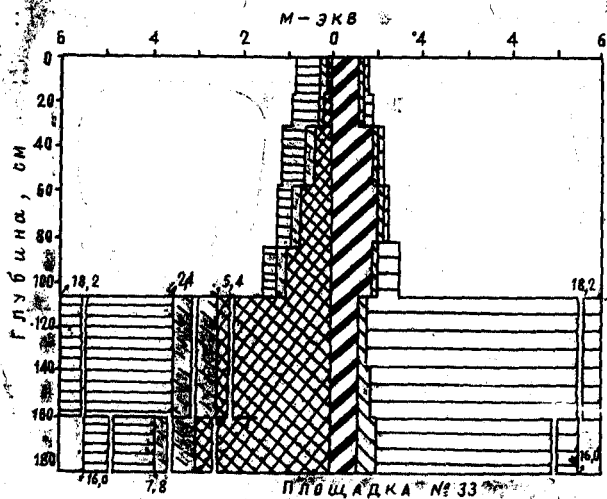
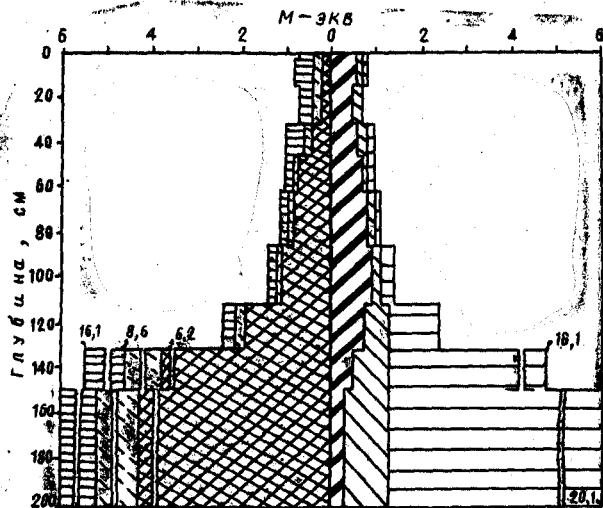
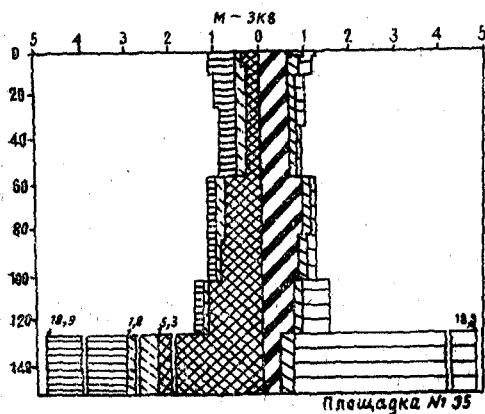
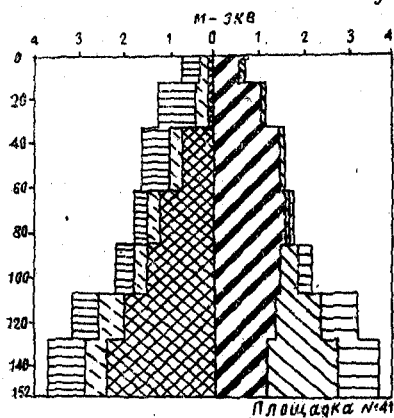
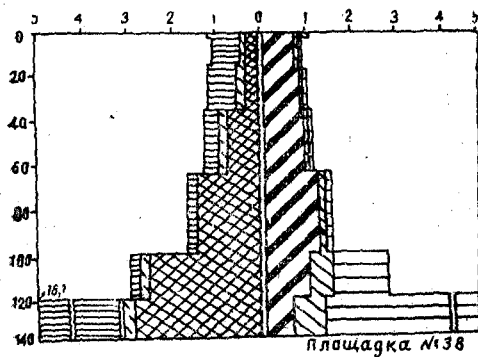


Рис. 6. Солевой профиль
1— HCO_3 ; 2— Cl ; 3— SO_4 ;



каштановых почв.
4—Ca; 5—Mg; 6—Na.

Характерной особенностью механического состава каштановых почв равнинных районов является неравномерное распределение механических элементов по профилю почв.

Соотношение отдельных компонентов механического состава в различных горизонтах различно. Главнейшим компонентом механического состава является фракция крупной пыли (0,01 — 0,05 мм), содержание которого колеблется в пределах от 25—54%. Второе место принадлежит фракции мелкой пыли, содержащейся в количестве 30—40% и третьей—илистой фракции—18—34%.

В большинстве ключах исследованных объектов наблюдается миграция илистых фракций из верхних горизонтов в нижние. Это в одних, случаях, выражено меньше (8%), а в других—больше (26%). На отдельных площадках (32, 33, 35) величина илистой фракции в нижележащих горизонтах резко уменьшается.

Эти изменения в основном связаны с наличием сульфатного засоления нижних гипсоносных горизонтов.

Результаты обработки данных механического состава показывают, что в соответствии с классификацией Н. А. Качинского каштановые почвы можно отнести к тяжелым суглинистым пылевато-песчаным.

Сопоставляя результаты механического и микроагрегатного анализов, можем судить о степени агрегированности механических элементов. При этом в составленной сводной таблице для каждой фракции в числителе указываются результаты механического анализа, а в знаменателе—данные микроагрегатного состава. Известно, что чем шире отношение между числителем и знаменателем каждой фракции, тем выше степень агрегированности почвы. Сумма этих разностей в верхних дернинных слоях значительно меньше, чем в нижележащих горизонтах и равна 18—28%. Содержание их в нижележащих горизонтах доходит до 59%.

Из таблицы видно, что в микроагрегатном составе количество фракций больше 0,05 мм резко увеличивается, а фракции размерами меньше 0,005 мм, наоборот, резко уменьшаются по сравнению с теми же фракциями в механическом анализе.

Коэффициент дисперсности по Н. А. Качинскому недостаточно выявляет степень агрегированности отдельных генетических горизонтов характеризующей почвы.

Коэффициент дисперсности в этих почвах колеблется в пределах от 2 до 111, но чаще всего составляет 3÷30.

Механический и микроагрегатный состав каштановых почв

№ площ.	Глубина, с.м.	% фракции, мм							Коэфф. илист.	Коэф. дисп.	Степень агрег. по дом. фракц.	Кол-ич. агрег. мех. элемент.,
		1—0,25	0,25—0,01	0,05—0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	<0,001	<0,01				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
32	0—2	$\frac{1,56}{22,63}$	$\frac{4,32}{17,61}$	$\frac{45,36}{34,36}$	$\frac{5,20}{10,08}$	$\frac{25,08}{11,48}$	$\frac{18,48}{3,84}$	$\frac{48,76}{25,40}$	37,80	20,78	11,56	28,24
	2—14	$\frac{0,13}{34,38}$	$\frac{2,23}{35,42}$	$\frac{35,28}{18,80}$	$\frac{8,68}{5,04}$	$\frac{23,60}{5,64}$	$\frac{30,08}{0,72}$	$\frac{62,36}{11,40}$	48,13	2,36	22,06	50,96
	14—32	$\frac{0,18}{39,89}$	$\frac{13,86}{21,65}$	$\frac{39,04}{27,92}$	$\frac{9,64}{2,24}$	$\frac{18,56}{5,32}$	$\frac{18,72}{2,98}$	$\frac{46,92}{10,54}$	39,69	15,92	—	36,38
	32—46	$\frac{0,35}{12,93}$	$\frac{13,61}{45,91}$	$\frac{28,52}{27,92}$	$\frac{16,52}{6,56}$	$\frac{13,56}{6,00}$	$\frac{27,44}{0,68}$	$\frac{57,52}{13,24}$	47,70	2,48	27,12	44,28
	46—62	$\frac{0,48}{20,67}$	$\frac{3,24}{28,49}$	$\frac{29,64}{36,16}$	$\frac{15,12}{13,52}$	$\frac{24,72}{1,08}$	$\frac{26,80}{0,68}$	$\frac{66,64}{15,28}$	40,12	2,51	38,60	51,36
	62—86	$\frac{0,27}{15,40}$	$\frac{7,13}{21,48}$	$\frac{29,32}{43,52}$	$\frac{20,72}{13,00}$	$\frac{16,52}{5,48}$	$\frac{26,04}{1,12}$	$\frac{63,28}{19,60}$	41,15	5,81	26,71	43,68

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	86—112	0,86	17,34	23,40	21,64	12,96	23,80	58,40	40,76	—	—	—
	112—132	0,10	5,54	30,84	21,24	16,20	26,08	63,52	41,05	—	—	—
	132—150	0,88	2,04	34,12	15,04	23,12	24,80	62,96	39,40	—	—	—
	150—175	1,11	28,29	58,16	5,36	4,12	2,96	12,44	23,80	—	—	—
	175—202	0,34	41,16	1,98	13,28	19,96	23,28	56,52	41,00	—	—	—
33	0—3	0,53	2,95	36,88	11,24	22,32	26,08	59,64	43,66	8,26	27,50	45,72
		19,91	35,45	30,72	4,28	7,48	2,16	13,92				
	3—16	0,21	12,63	23,48	17,00	20,60	26,08	63,68	40,95	8,73	14,37	52,48
		30,50	34,02	24,28	3,72	5,20	2,28	11,20				
	16—30	0,22	3,50	37,24	11,92	22,32	24,80	59,04	42,01	3,38	9,09	49,16
		36,68	36,80	16,64	4,48	4,56	0,84	9,88				
	30—56	0,31	2,29	38,12	12,44	21,68	25,16	59,28	42,51	3,18	33,51	59,20
		14,05	46,76	29,16	3,56	5,72	0,80	10,08				
	56—84	0,16	9,80	36,00	16,56	20,44	17,04	54,08	31,43	8,20	29,18	43,40
		8,59	44,97	35,80	7,28	1,96	1,40	10,64				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
40	84—105	$\frac{0,26}{5,76}$	$\frac{8,18}{27,64}$	$\frac{36,68}{48,40}$	$\frac{14,36}{15,08}$	$\frac{17,36}{1,80}$	$\frac{23,16}{1,32}$	$\frac{54,88}{18,20}$	42,20	5,70	35,01	37,40
	105—137	$\frac{0,46}{—}$	$\frac{6,74}{—}$	$\frac{34,80}{—}$	$\frac{13,84}{—}$	$\frac{19,40}{—}$	$\frac{24,76}{—}$	$\frac{58,00}{—}$	42,69	—	—	—
	159—184	$\frac{0,76}{—}$	$\frac{53,40}{—}$	$\frac{27,28}{—}$	$\frac{6,76}{—}$	$\frac{5,20}{—}$	$\frac{6,60}{—}$	$\frac{18,56}{—}$	35,46	—	—	—
	14—28	$\frac{0,24}{2,55}$	$\frac{3,48}{47,25}$	$\frac{28,80}{24,12}$	$\frac{14,20}{7,04}$	$\frac{24,84}{12,56}$	$\frac{28,44}{6,48}$	$\frac{67,48}{26,08}$	42,14	21,78	40,72	41,40
	28—44	$\frac{0,18}{19,80}$	$\frac{1,94}{20,24}$	$\frac{3,88}{31,84}$	$\frac{10,28}{9,08}$	$\frac{25,44}{13,36}$	$\frac{31,28}{5,68}$	$\frac{67,00}{28,12}$	46,68	18,16	29,53	37,68
	44—72	$\frac{0,45}{2,20}$	$\frac{27,31}{4,28}$	$\frac{14,64}{35,92}$	$\frac{5,56}{14,40}$	$\frac{20,20}{24,88}$	$\frac{31,84}{18,32}$	$\frac{57,60}{57,60}$	55,27	57,54	12,99	—
	72—92	$\frac{0,09}{13,60}$	$\frac{13,33}{34,88}$	$\frac{25,88}{30,28}$	$\frac{1,02}{8,60}$	$\frac{25,40}{16,28}$	$\frac{34,28}{6,36}$	$\frac{60,70}{21,24}$	56,47	18,35	45,46	37,04
	92—114	$\frac{1,01}{—}$	$\frac{23,34}{—}$	$\frac{63,76}{—}$	$\frac{5,61}{—}$	$\frac{0,38}{—}$	$\frac{5,40}{—}$	$\frac{11,89}{—}$	45,42	—	—	—
	114—136	$\frac{0,98}{—}$	$\frac{14,30}{—}$	$\frac{32,48}{—}$	$\frac{14,68}{—}$	$\frac{24,16}{—}$	$\frac{13,40}{—}$	$\frac{52,24}{—}$	25,65	—	—	—
	136—154	$\frac{0,88}{—}$	$\frac{15,00}{—}$	$\frac{71,00}{—}$	$\frac{9,08}{—}$	$\frac{1,48}{—}$	$\frac{2,56}{—}$	$\frac{13,12}{—}$	19,41	—	—	—

Примечание. В числителе—механический, в знаменателе—микроагрегатный.

Структурный и агрегатный состав каштановых

№ площ.	Глубина, см	Влажн. в момент анализа, %	Размеры структурных					
			>10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1
32	0—14	4,4	<u>38,1</u> —	<u>11,4</u> —	<u>8,1</u> —	<u>11,4</u> 9,9	<u>6,8</u> 6,8	<u>7,2</u> 9,5
	14—46	4,2	<u>27,8</u> —	<u>11,3</u> —	<u>6,8</u> —	<u>8,8</u> 2,8	<u>4,2</u> 2,3	<u>6,0</u> 4,2
	46—62	3,7	<u>41,2</u> —	<u>13,0</u> —	<u>2,5</u> —	<u>10,6</u> 3,2	<u>5,0</u> 2,3	<u>4,8</u> 3,9
	62—100	3,3	<u>49,4</u> —	<u>11,6</u> —	<u>7,2</u> —	<u>7,8</u> 0,4	<u>4,1</u> 0,6	<u>4,3</u> 1,3
33	0—16	4,2	<u>61,8</u> —	<u>8,2</u> —	<u>5,1</u> —	<u>5,0</u> 16,2	<u>2,5</u> 3,0	<u>2,6</u> 3,8
	16—30	3,7	<u>58,5</u> —	<u>8,3</u> —	<u>6,5</u> —	<u>6,6</u> 9,0	<u>3,2</u> 4,7	<u>3,3</u> 7,5
	30—56	3,5	<u>43,8</u> —	<u>11,0</u> —	<u>6,0</u> —	<u>7,4</u> 5,2	<u>3,8</u> 3,5	<u>4,6</u> 5,4
	56—84	4,3	<u>21,0</u> —	<u>11,4</u> —	<u>7,4</u> —	<u>9,0</u> 0,9	<u>5,0</u> 1,2	<u>6,4</u> 2,7
	84—105	7,3	<u>31,6</u> —	<u>6,8</u> —	<u>8,2</u> —	<u>9,2</u> 1,1	<u>5,8</u> 1,4	<u>6,6</u> 3,1
35	0—10	4,2	<u>45,0</u> —	<u>10,2</u> —	<u>6,2</u> —	<u>9,2</u> 8,7	<u>5,1</u> 5,7	<u>6,0</u> 4,3
	10—34	4,3	<u>19,0</u> —	<u>12,5</u> —	<u>8,5</u> —	<u>15,2</u> 0,8	<u>6,9</u> 1,6	<u>8,7</u> 3,3
	34—56	6,1	<u>35,3</u> —	<u>11,3</u> —	<u>7,7</u> —	<u>9,8</u> 0,7	<u>5,5</u> 0,6	<u>6,3</u> 3,1
	56—82	4,2	<u>44,5</u> —	<u>16,0</u> —	<u>9,0</u> —	<u>9,8</u> —	<u>4,9</u> 0,5	<u>4,8</u> 2,2
	82—100	4,2	<u>57,6</u> —	<u>13,0</u> —	<u>6,6</u> —	<u>7,1</u> —	<u>3,6</u> 0,2	<u>3,1</u> 1,3

Примечание. В числителе—структурный,

почв (% от веса воздушно-сухой почвы)

элементов почв, мм						<1 мм	Агрегаты	
1—0,5	0,5—0,25	<0,25	0,25— —0,01	0,05— —0,01	<0,01		1—10 мм	>0,25 мм
<u>3,2</u> 14,4	<u>3,0</u> 4,9	<u>5,8</u> 54,5	50,4	2,8	1,3	<u>12,0</u> 73,8	<u>44,9</u> 26,2	<u>94,2</u> 45,5
<u>11,2</u> 12,5	<u>7,3</u> 7,8	<u>16,6</u> 70,4	60,4	4,5	1,2	<u>35,1</u> 90,7	<u>37,1</u> 9,3	<u>83,4</u> 29,6
<u>5,8</u> 5,0	<u>3,0</u> 6,4	<u>8,1</u> 79,2	73,0	5,0	1,2	<u>16,9</u> 90,6	<u>35,9</u> 9,4	<u>91,9</u> 20,8
<u>5,0</u> 4,0	<u>2,8</u> 2,7	<u>7,8</u> 91,0	77,3	11,9	1,8	<u>15,6</u> 97,7	<u>35,0</u> 2,3	<u>92,2</u> 9,0
<u>4,1</u> 8,6	<u>2,8</u> 4,6	<u>7,6</u> 63,8	59,8	2,6	1,4	<u>14,5</u> 77,0	<u>23,4</u> 23,0	<u>92,4</u> 36,2
<u>4,1</u> 16,0	<u>2,8</u> 6,9	<u>6,8</u> 55,9	51,4	3,3	1,2	<u>13,7</u> 78,8	<u>27,9</u> 21,2	<u>93,2</u> 44,1
<u>6,4</u> 13,1	<u>5,6</u> 9,3	<u>11,4</u> 66,5	63,3	1,6	1,6	<u>23,4</u> 85,9	<u>32,8</u> 14,1	<u>88,6</u> 33,5
<u>12,3</u> 8,4	<u>7,9</u> 10,6	<u>19,6</u> 76,2	70,5	3,8	1,9	<u>39,8</u> 95,2	<u>39,2</u> 4,8	<u>80,4</u> 23,8
<u>9,2</u> 9,9	<u>5,9</u> 9,6	<u>16,7</u> 74,9	68,6	5,1	1,2	<u>31,8</u> 94,4	<u>36,6</u> 5,6	<u>83,3</u> 25,1
<u>6,8</u> 7,9	<u>3,4</u> 4,9	<u>8,1</u> 68,5	50,0	14,7	3,8	<u>18,3</u> 81,3	<u>36,7</u> 18,7	<u>91,9</u> 31,5
<u>11,2</u> 14,4	<u>6,6</u> 12,6	<u>11,4</u> 67,3	57,2	9,0	1,1	<u>29,2</u> 94,3	<u>51,8</u> 5,7	<u>88,6</u> 32,7
<u>9,1</u> 14,6	<u>5,0</u> 12,1	<u>10,0</u> 68,9	55,3	11,6	2,0	<u>24,1</u> 95,6	<u>40,6</u> 4,4	<u>90,0</u> 31,1
<u>4,8</u> 12,8	<u>2,2</u> 15,3	<u>4,0</u> 69,2	52,8	14,6	1,8	<u>11,0</u> 97,3	<u>44,5</u> 2,7	<u>96,0</u> 30,8
<u>3,4</u> 11,7	<u>1,8</u> 11,5	<u>3,8</u> 75,3	57,0	16,8	1,5	<u>9,0</u> 98,5	<u>33,4</u> 1,5	<u>96,2</u> 24,7

в знаменателе—агрегатный.

Особенности механического состава отражаются на остальных водно-физических свойствах почвы.

СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВЫ И ЕЕ ВОДОПРОЧНОСТЬ

Полевые морфологические описания показали, что структура генетических горизонтов каштановых почв характеризуется следующими особенностями: верхний—2—3 см, структура плитовидная, нижние горизонты комковатые и глыбисто-комковатые.

Результаты лабораторных анализов показывают, что структурный состав (сухое просеивание) состоит в основном из комковатых и глыбистых фракций. Глыбки здесь варьируют, в большинстве случаев, в пределах 30—60%, но, как обычно, в подпахотном горизонте их величина резко уменьшается и доходит до 11%, что представляет большую агрономическую ценность. С уменьшением глыбков (больше 10 мм), увеличивается количество агрономически ценных комков размерами 1—10 мм, которые составляют 23÷64%. Доля остальных агрегатов размерами 0,25—1,0 мм равна 6—20%. Распыленная часть (<0,25 мм) по профилю колеблется в пределах 5—20%.

Совершенно другой ход изменения наблюдается в агрегатном составе каштановых почв равнинных районов. Здесь полностью отсутствуют глыбки и агрегаты размерами более 5 мм. Агрегаты размерами 1—5 мм в большинстве случаев составляют 2—14%, но в единичных случаях доходят до 20—26% или же до 0,4—1,0%. В агрегатном составе доминирующими фракциями являются частицы размерами 0,05—0,25 мм, количество которых по профилю почв варьирует в пределах от 50 до 86%.

Соотношение структурного и агрегатного составов размерами больше 0,25 мм часто составляет 2—4, а иногда в нижних горизонтах этот коэффициент доходит до 8—10. Данные коэффициенты показывают, что количество водопрочных агрегатов соответственно в 2—4 раза, а иногда 8—10 раз меньше, чем неводопрочных.

Сопоставляя результаты агрегатного состава каштановых почв Приараксинской полосы с агрегатным составом каштановых почв Европейской части Советского Союза, можно выявить следующее: в наших почвах величины фракции 0,05—0,25 мм в 1,2—2 раза больше, чем в каштановых почвах Европейской части Союза, но сумма водопрочных агрегатов выше 0,25 в наших каштановых почвах несколько ниже, чем в европейских каштановых почвах (Малянов, 1951).

Учитывая вышеотмеченное, по шкале С. И. Долгова (1959), каштановые почвы Приараксинской низменности по структурному и агрегатному составу можно отнести к распыляющим комковато-микроагрегатным структурным типам.

ОБЪЕМНЫЙ И УДЕЛЬНЫЙ ВЕС, ОБЩАЯ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Известно, что агрономические и агромелиоративные свойства почв тесно связаны с тем или иным сложением почвы и почвообразующих пород. Сложение почвы определяет не только способ ее обработки, но и влияет на процесс воздухообмена и водонасыщения, на микробиологическую деятельность, развитие корней растительности и на другие ее свойства.

Величина объемного веса в этих почвах значительно меньше в подпахотном горизонте и составляет $1,15-1,26 \text{ г/см}^3$. Выше и ниже от этого горизонта показатели объемных весов несколько увеличиваются, доходя до $1,46 \text{ г/см}^3$.

Удельный вес изменяется по профилю незначительно (от $2,60$ до $2,79 \text{ г/см}^3$).

Соответственно величинам объемного и удельного веса общая порозность варьирует от 47 до 58% . Причем, величина его в подпахотном горизонте заметно увеличивается и достигает максимума.

Работы А. П. Малянова (1955), А. А. Роде, И. П. Польского (1961), Н. А. Ногина (1944) и другие показывают, что каштановые почвы сухих степных зон СССР имеют много общего с нашими каштановыми почвами, но имеются и различия в их физических свойствах.

Величины объемных весов в первом случае в отличие от наших целинных участков с глубиной резко увеличиваются.

Величины общей порозности дифференцируются следующим образом: порозность отдельных агрегатов в большинстве случаев колеблется в пределах $42-54\%$, доля агрегатных суммарных пор — $30-46\%$; межагрегатные поры по профилю почв резко изменяются — $2,8$ до $39,9\%$; $17-28\%$ общей порозности заняты водой, из них на долю пор, занятых капиллярной водой, в основном падает $5-8\%$, количество, рыхло связанной воды составляет $5-6\%$, а прочно связанной — $8-10\%$.

Почвы с агрономической точки зрения обладают удовлетворительными физическими свойствами.

Порозность аэрации при предельной полевой влагоемкости в каштановых равнинных почвах Приараксинской полосы составляет $19-40\%$ или же $40-60\%$ от общей порозности.

Физические свойства почв

№ площ.	Глубина, см	Влажность почвы в мо- мент работ		Объ- емный вес	Удельный вес.	Скважность, %										Занятая воздухом при ка- пил. вла- госм.
		%	мм			в от- дельн. агрег.	агрегат- ная сум- марная	меж- агрег.	Объем пор, занимаемых водой				всего водой			
									капил.	рыхло связан.	прочно связан.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
32	0—14	7,9	14,6	1,32	2,74	52,0	—	36,16	21,04	—	5,62	—	—	—		
	14—32	12,5	26,3	1,17	2,73	57,2	45,8	51,91	3,19	5,68	5,38	8,97	19,97	37,23		
	32—46	11,4	19,8	1,24	2,76	55,1	53,6	41,60	11,70	7,42	6,36	8,93	19,97	35,13		
	46—62	10,6	21,9	1,29	2,76	53,3	47,1	40,05	12,95	7,26	4,96	8,26	20,64	32,66		
	62—86	11,2	34,9	1,30	2,76	53,0	46,0	43,97	5,53	6,42	5,45	7,92	20,63	32,37		
	86—112	10,2	36,9	1,39	2,75	49,5	46,5				5,60	7,34	19,36	30,14		
33	0—16	6,3	11,1	1,35	2,73	50,6	42,1	28,07	31,93	4,20	5,69	9,48	19,37	31,23		
	16—30	10,0	17,4	1,24	2,76	55,1	47,3	40,24	14,86	2,48	5,30	8,84	17,62	37,48		
	30—56	7,2	14,0	1,39	2,76	49,7	40,0	33,50	16,20	2,61	5,34	8,90	16,85	32,85		
	56—84	9,0	21,4	1,32	2,77	52,4	41,9	34,33	18,07	5,13	5,07	8,45	18,65	33,75		
	84—105	10,8	31,5	1,39	2,76	49,3	47,8	46,46	2,84	6,20	5,87	9,78	21,85	27,45		
35	0—10	8,5	11,5	1,35	2,60	48,1	45,0	42,50	5,60	8,91	5,94	9,90	24,75	23,35		
	10—34	13,6	39,2	1,20	2,75	56,4	45,8	36,88	19,52	6,49	5,65	9,41	21,55	34,85		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
35	34—56	11,6	33,4	1,31	2,74	52,2	48,5	45,11	7,09	2,92	5,88	9,80	18,60	33,60
	56—82	11,8	43,4	1,43	2,76	48,2	43,5	39,90	7,30	2,15	6,41	10,68	19,24	28,96
	82—102	11,2	32,0	1,43	2,74	48,0	37,60	31,33	16,67	3,82	6,19	10,31	20,32	27,68
38	0—14	10,0	18,0	1,28	2,73	53,2	46,9	41,33	11,87	11,88	5,57	9,28	26,73	26,47
	14—34	12,1	30,5	1,26	2,75	54,2	48,4	42,91	11,29	4,73	5,69	9,49	19,91	34,29
	34—62	11,1	40,4	1,30	2,72	52,3	47,1	42,40	9,90	5,36	5,30	8,83	19,49	32,81
	62—98	10,3	48,2	1,30	2,74	52,6	43,1	36,00	16,60	6,16	5,15	8,59	19,90	32,70
40	0—14	5,2	10,6	1,46	2,68	45,6	35,8	30,37	15,23	12,44	5,21	8,68	26,33	19,27
	14—28	10,9	18,6	1,22	2,74	55,5	36,8	26,00	29,50	8,58	4,87	8,11	21,36	33,94
	28—44	10,3	19,6	1,15	2,74	58,1	30,3	18,21	39,89	4,67	4,98	8,30	17,95	40,15
	44—72	10,0	40,6	1,45	2,73	47,0	27,1	19,71	27,29	8,00	6,10	10,17	24,27	22,73
	72—92	10,8	31,1	1,44	2,76	48,0	44,9	42,42	5,58	5,40	5,82	9,70	20,92	27,08
41	0—12	4,5	6,6	1,41	2,78	49,3	46,4	43,90	5,40	12,62	5,24	8,74	26,60	22,70
	12—32	12,0	28,0	1,17	2,77	57,8	53,8	49,14	8,66	10,07	4,61	7,69	22,37	35,43
	32—60	8,6	33,7	1,40	2,77	49,5	45,5	42,16	7,34	8,64	5,72	9,54	23,90	25,60
	60—84	7,3	16,9	1,45	2,78	48,0	43,9	40,69	7,31	4,57	5,90	9,83	20,20	27,80
	84—106	8,2	26,0	1,44	2,79	48,4	42,3	37,84	10,56	5,62	5,92	9,86	21,40	27,00

По константам основных физических свойств по шкалам Н. А. Качинского, А. С. Астанова и С. И. Долгова эти почвы можно отнести к почвам с благоприятными физическими свойствами.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

Как было отмечено в одной из последних работ А. А. Роде (1956), наиболее важными константами, характеризующим водные свойства почвы, являются: максимальная адсорбционная влагоемкость (т. е. максимальная гигроскопическая влага); влажность устойчивого завядания; влажность разрыва капиллярной связи (70% от полевой влагоемкости) и предельная полевая влагоемкость. Немаловажное значение имеют величины максимальной молекулярной влагоемкости и гигроскопичности.

Естественная влажность почвы в летние месяцы колеблется в пределах 8—14%.

Величины гигроскопической влаги по профилю каштановых почв колеблются в пределах 3—6%.

Максимальной гигроскопической влаги более чем в 2 раза больше, чем гигроскопической и варьирует она в пределах от 9 до 12 вес. %. Максимальные величины их в основном приурочены к пахотным горизонтам.

Максимальная гигроскопическая влага является прочно связанной (более 100 атм), для растений она недоступна, в почве образует мертвый запас.

Влажность устойчивого завядания (ВЗ) по профилю почв изменяется в пределах 12—14%. Водоудерживающее давление при влажности завядания растений колеблется в пределах 9,1—34,6 атм (С. И. Долгов, 1948).

Величина влажности завядания определяет границу доступного и недоступного для растений количества влаги, что в свою очередь играет большую роль в орошаемом хозяйстве.

Для успешного роста растений необходимо, чтобы влажность почвы в течение вегетационного периода не спускалась ниже влажности завядания для каждой почвы и растения. Запасы недоступной для растений влаги в метровом слое составляют 1325—1824 м³/га.

В последнее время почвенные гидрологи уделяют недостаточно внимания максимальной молекулярной влагоемкости (ММВ). Это, в основном, вытекает из того, что они недооценивают значение такого важного почвенно-гидрологического константа как максимальная молекулярная влагоемкость. Наши опыты, а также сопоставление величин

Показатели водных свойств каштановых почв

№ пл.ш.	Глубина, см	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	ДАВ	Глубина, см	ВЗ	ППВ	ДАВ
Весовые, %				Объемные, %				Средние, %			
Запасы, м³/га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	0—2	$\frac{5,05}{6,67}$	$\frac{11,42}{15,07}$	$\frac{14,05}{18,55}$	$\frac{19,94}{26,32}$	$\frac{25,61}{33,67}$	$\frac{11,56}{15,12}$	0—30	$\frac{14,35}{430,50}$	$\frac{23,24}{888,00}$	$\frac{8,89}{457,50}$
	2—14	$\frac{5,56}{7,34}$	$\frac{11,94}{15,76}$	$\frac{14,69}{19,39}$	$\frac{17,17}{22,66}$	$\frac{25,61}{33,80}$	$\frac{10,92}{1,41}$	30—50	$\frac{13,08}{232,40}$	$\frac{20,55}{520,00}$	$\frac{7,47}{287,60}$
	14—32	$\frac{5,85}{6,84}$	$\frac{11,50}{13,45}$	$\frac{14,14}{16,54}$	$\frac{18,10}{21,18}$	$\frac{22,05}{25,80}$	$\frac{7,91}{9,26}$	50—100	$\frac{12,76}{708,0}$	$\frac{20,20}{1328,00}$	$\frac{7,44}{620,0}$
	32—46	$\frac{5,00}{6,20}$	$\frac{10,81}{13,40}$	$\frac{13,29}{16,48}$	$\frac{17,14}{21,25}$	$\frac{20,79}{25,78}$	$\frac{7,50}{9,30}$	0—50	$\frac{13,54}{662,9}$	$\frac{22,16}{1408,00}$	$\frac{8,62}{745,10}$
	46—62	$\frac{4,46}{5,80}$	$\frac{9,61}{12,39}$	$\frac{11,82}{15,25}$	$\frac{15,09}{19,47}$	$\frac{20,16}{26,01}$	$\frac{8,34}{10,76}$	0—100	$\frac{13,30}{1370,90}$	$\frac{21,18}{2736,00}$	$\frac{7,88}{1366,0}$

1	2	3	4	5	6	7	8
33	0—3	<u>4,47</u>	<u>9,65</u>	<u>11,87</u>	<u>15,06</u>	<u>18,90</u>	<u>7,03</u>
		6,03	13,03	16,02	20,33	25,51	9,49
	3—16	<u>5,13</u>	<u>10,53</u>	<u>12,05</u>	<u>15,93</u>	<u>18,90</u>	<u>5,95</u>
		6,92	14,21	17,48	21,50	25,51	8,03
	16—30	<u>5,10</u>	<u>10,70</u>	<u>13,16</u>	<u>15,77</u>	<u>18,05</u>	<u>4,89</u>
		6,32	13,38	16,32	19,55	22,38	6,06
	30—56	<u>4,73</u>	<u>9,61</u>	<u>11,82</u>	<u>14,33</u>	<u>16,30</u>	<u>4,48</u>
		6,57	13,36	16,43	19,92	22,66	6,23
	56—84	<u>4,69</u>	<u>9,61</u>	<u>11,82</u>	<u>13,91</u>	<u>18,10</u>	<u>6,28</u>
		6,19	12,68	15,60	18,36	23,89	8,29
	84—105	<u>4,93</u>	<u>10,56</u>	<u>12,99</u>	<u>15,95</u>	<u>20,30</u>	<u>7,31</u>
		6,85	14,68	18,06	22,17	28,22	10,16
35	0—2	<u>5,00</u>	<u>10,54</u>	<u>12,96</u>	<u>16,85</u>	<u>23,10</u>	<u>10,14</u>
		6,75	14,23	17,50	22,75	31,18	13,68
	2—10	<u>5,08</u>	<u>11,00</u>	<u>13,53</u>	<u>14,74</u>	<u>23,10</u>	<u>9,57</u>
		6,86	14,85	18,26	19,90	31,18	12,92
	10—34	<u>5,23</u>	<u>11,76</u>	<u>14,46</u>	<u>16,23</u>	<u>23,05</u>	<u>8,59</u>
		6,28	14,11	17,35	19,48	27,66	10,31
	34—56	<u>5,03</u>	<u>11,22</u>	<u>13,80</u>	<u>15,12</u>	<u>19,06</u>	<u>5,26</u>
		6,59	14,70	18,08	19,81	24,97	6,89
	56—82	<u>5,00</u>	<u>11,20</u>	<u>13,47</u>	<u>14,36</u>	<u>18,30</u>	<u>4,83</u>
		7,15	16,02	19,26	20,53	27,60	8,34

Продолжение табл. 45

9	10	11	12
0—30	<u>12,94</u> 500,70	<u>18,33</u> 694,00	<u>5,39</u> 193,30
30—50	<u>11,82</u> 328,60	<u>16,30</u> 454,00	<u>4,48</u> 425,40
50—100	<u>12,19</u> 823,0	<u>19,56</u> 1319,00	<u>7,37</u> 496,00
0—50	<u>12,49</u> 829,30	<u>17,52</u> 1177,60	<u>5,03</u> 347,70
0—100	<u>12,34</u> 1652,30	<u>18,54</u> 2486,00	<u>6,20</u> 843,70
0—30	<u>14,11</u> 529,20	<u>23,06</u> 866,00	<u>8,95</u> 336,80
30—50	<u>13,89</u> 347,60	<u>19,60</u> 513,00	<u>5,71</u> 165,40
50—100	<u>13,44</u> 947,50	<u>18,80</u> 1321,00	<u>5,36</u> 373,50
0—50	<u>14,07</u> 876,80	<u>21,06</u> 1379,00	<u>6,99</u> 502,20
0—100	<u>13,72</u> 1824,30	<u>20,23</u> 2700,00	<u>6,51</u> 875,70

1	2	3	4	5	6	7	8
35	82—162	$\frac{4,82}{6,82}$	$\frac{10,82}{15,47}$	$\frac{13,30}{19,02}$	$\frac{14,75}{21,09}$	$\frac{18,90}{27,03}$	$\frac{5,60}{8,01}$
38	0—2	$\frac{4,17}{5,34}$	$\frac{10,75}{13,76}$	$\frac{13,22}{16,92}$	$\frac{16,76}{21,45}$	$\frac{25,60}{32,77}$	$\frac{12,38}{15,85}$
	2—14	$\frac{6,15}{7,87}$	$\frac{10,88}{13,93}$	$\frac{13,38}{17,13}$	$\frac{16,32}{20,89}$	$\frac{25,60}{32,77}$	$\frac{12,22}{15,64}$
	14—34	$\frac{4,90}{6,17}$	$\frac{11,30}{14,24}$	$\frac{13,90}{17,51}$	$\frac{16,49}{20,78}$	$\frac{20,70}{26,08}$	$\frac{6,80}{8,51}$
	34—62	$\frac{4,54}{6,31}$	$\frac{10,19}{13,25}$	$\frac{12,53}{16,29}$	$\frac{15,60}{20,28}$	$\frac{19,40}{25,23}$	$\frac{6,87}{8,94}$
	62—98	$\frac{4,33}{5,63}$	$\frac{9,91}{12,88}$	$\frac{12,19}{15,85}$	$\frac{14,75}{19,17}$	$\frac{19,60}{25,49}$	$\frac{7,41}{9,64}$
40	0—2	$\frac{4,7}{6,9}$	$\frac{11,3}{16,5}$	$\frac{13,9}{20,3}$	$\frac{18,5}{27,0}$	$\frac{23,2}{33,9}$	$\frac{9,3}{13,6}$
	2—14	$\frac{5,0}{7,3}$	$\frac{8,1}{11,8}$	$\frac{10,0}{14,6}$	$\frac{15,9}{23,2}$	$\frac{20,0}{29,2}$	$\frac{10,0}{14,6}$

Продолжение табл. 45

9	10	11	12
0—30	<u>13,64</u> 515,7	<u>22,33</u> 849,00	<u>8,69</u> 333,30
30—50	<u>12,30</u> 246,0	<u>19,30</u> 502,00	<u>7,00</u> 256,00
50—100	<u>12,27</u> 563,50	<u>19,66</u> 1272,00	<u>7,39</u> 708,50
0—50	<u>13,10</u> 761,70	<u>21,12</u> 1351,00	<u>8,02</u> 589,30
0—100	<u>12,68</u> 1325,20	<u>20,39</u> 2523,00	<u>7,71</u> 1197,80
0—30	<u>11,6</u> 459,6	<u>21,2</u> 783,6	<u>9,4</u> 382,6
30—50	<u>14,6</u> 359,4	<u>21,6</u> 525,2	<u>4,3</u> 163,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	14-28	<u>5,3</u> 6,5	<u>10,0</u> 12,2	<u>12,2</u> 14,9	<u>17,4</u> 21,2	<u>22,0</u> 26,8	<u>9,8</u> 11,9	50-100	<u>11,6</u> 840,2	<u>18,3</u> 1325,6	<u>6,7</u> 476,4
	28-44	<u>5,1</u> 5,8	<u>12,4</u> 14,3	<u>15,4</u> 17,7	<u>18,1</u> 20,8	<u>21,2</u> 24,4	<u>5,8</u> 6,7	0-50	<u>12,8</u> 819,0	<u>20,1</u> 1319,2	<u>8,3</u> 546,0
	44-72	<u>4,8</u> 7,0	<u>10,4</u> 15,1	<u>12,8</u> 18,6	<u>16,6</u> 24,1	<u>21,1</u> 30,6	<u>8,3</u> 11,6	0-100	<u>12,2</u> 1659,2	<u>19,2</u> 2644,8	<u>7,5</u> 1022,4
	72-92	<u>4,5</u> 6,5	<u>8,6</u> 12,4	<u>10,7</u> 15,4	<u>14,0</u> 20,2	<u>16,2</u> 23,3	<u>5,5</u> 7,9				
41	0-2	<u>3,6</u> 5,1	<u>9,6</u> 13,5	<u>11,8</u> 16,6	<u>15,5</u> 21,8	<u>20,8</u> 29,3	<u>9,0</u> 12,7	0-30	<u>12,1</u> 458,4	<u>22,3</u> 848,8	<u>10,2</u> 389,0
	2-12	<u>5,0</u> 7,0	<u>9,6</u> 13,5	<u>11,8</u> 16,6	<u>15,5</u> 21,8	<u>23,6</u> 33,3	<u>11,8</u> 16,6	30-50	<u>9,6</u> 362,8	<u>16,4</u> 448,6	<u>6,8</u> 185,8
	12-32	<u>4,7</u> 5,5	<u>9,1</u> 10,6	<u>12,3</u> 14,4	<u>16,7</u> 19,5	<u>21,7</u> 25,4	<u>9,4</u> 11,0	50-100	<u>10,9</u> 790,8	<u>16,7</u> 1212,2	<u>4,8</u> 324,2
	32-60	<u>3,1</u> 4,3	<u>7,5</u> 10,5	<u>9,3</u> 13,0	<u>11,3</u> 15,8	<u>15,8</u> 22,1	<u>6,5</u> 9,1	0-50	<u>11,1</u> 821,2	<u>19,9</u> 1297,4	<u>8,8</u> 574,8
	60-84	<u>3,5</u> 5,1	<u>10,0</u> 14,5	<u>12,4</u> 18,0	<u>14,4</u> 20,9	<u>18,2</u> 26,7	<u>5,8</u> 8,4	0-100	<u>11,0</u> 1612,0	<u>18,2</u> 2509,6	<u>6,8</u> 899,0
	84-106	<u>3,3</u> 4,8	<u>8,1</u> 11,7	<u>9,9</u> 14,3	<u>11,6</u> 16,7	<u>15,2</u> 21,9	<u>5,3</u> 7,6				

ММВ и влажности разрыва капиллярной связи (или примерно 70% от предельной полевой влагоемкости) показали, что эти величины близки между собой. Такое соотношение дает нам возможность поставить между этими категориями знак равенства. Кроме того, наши эксперименты также подтвердили высказывания Н. А. Качинского о совпадении величин ММВ с влажностью физической спелости почв. Все это говорит о большом значении ММВ.

Теперь, переходя к характеристике ММВ в каштановых почвах можно отметить, что величины их по профилю почв варьируют в пределах 14—20 вес. %.

Предельная полевая влагоемкость в метровом слое, в большинстве случаев, составляет 20—26 весовых %. Запасы ее равны 2500—2740 $\text{м}^3/\text{га}$.

Способность почвы содержать в себе влагу, доступную для растений, Н. А. Качинский называет диапазоном активной влажности. Это количество влажности находят путем измерения разности между предельной полевой влагоемкостью и влажностью завядания. Данное количество влаги также можно назвать продуктивной влажностью, которая участвует непосредственно в создании различных продуктивных органов растений.

Содержание продуктивной влажности (диапазон активной влажности) в каштановых почвах Приараксинской полосы составляет 900—1400 $\text{м}^3/\text{га}$.

По оценочной шкале Н. А. Качинского все указанные показатели с агрономической точки зрения относятся к удовлетворительным.

Величина водных констант наших каштановых почв значительно больше, чем каштановых почв Забайкалья (Ногин, 1964), очень сходна с каштановыми почвами Джаныбекского стационара (Роде и Польский, 1961) и несколько ниже, чем у каштановых почв Волгоградской области (Молянов, 1951).

Большой интерес представляют установленные нами возможные переходные коэффициенты из одной формы воды в другую (табл. 46).

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВ

Как обычно, скорость воды в почве к концу наблюдений в несколько раз становится меньше, чем в начале.

Ход изменения скорости движения воды в каштановых почвах Приараксинской полосы дает нам возможность сделать следующее заключение: почва нетрещиновата, имеет хорошую агрегированность, поэтому скорость впитывания в

Таблица 46

Соотношение различных категорий влаги в каштановых почвах

№ площ.	Глубина, см	МГ:Г	ВЗ:Г	ММВ:Г	ППВ:Г	ВЗ:МГ	ММВ:МГ	ППВ:МГ	ММВ:ВЗ	ППВ:МВЗ	ППВ:ММВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	0-2	2,26	2,78	3,95	5,07	1,23	1,75	2,24	1,42	1,82	1,28
	2-14	2,15	2,64	3,09	4,61	1,23	1,50	2,24	1,17	1,74	1,49
	14-32	1,97	2,42	3,09	3,77	1,23	1,57	1,92	1,28	1,56	1,22
	32-46	2,16	2,66	3,43	4,16	1,23	1,59	1,92	1,29	1,56	1,21
	46-62	2,15	2,65	3,38	4,52	1,23	1,57	2,10	1,28	1,71	1,34
33	0-3	2,16	2,66	3,37	4,23	1,23	1,56	1,96	1,27	1,59	1,25
	3-16	2,05	2,52	3,11	3,68	1,23	1,51	1,79	1,23	1,46	1,19
	16-30	2,10	2,58	3,04	3,54	"	1,47	1,69	1,20	1,37	1,14
	30-56	2,03	2,50	3,03	3,45	"	1,49	1,70	1,18	1,38	1,14
	56-84	2,05	2,52	2,47	3,86	"	1,45	1,88	1,18	1,53	1,30
	84-105	2,14	2,63	3,24	4,12	"	1,51	1,92	1,23	1,56	1,27
35	0-2	2,11	2,59	3,37	4,62	1,23	1,60	2,19	1,30	1,78	1,37
	2-10	2,17	2,66	2,90	4,55	"	1,34	2,10	1,09	1,71	1,57
	10-34	2,25	2,76	3,10	4,41	"	1,38	1,96	1,12	1,59	1,42
	34-56	2,23	2,74	3,01	3,79	"	1,35	1,70	1,10	1,38	1,26
	56-82	2,24	2,69	2,87	3,66	"	1,28	1,63	1,07	1,36	1,27
	82-102	2,24	2,76	3,06	3,92	"	1,36	1,75	1,11	1,42	1,28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	0-2	2,58	3,17	4,02	6,14	1,23	1,67	2,13	1,36	1,74	1,28
	2-14	1,77	2,18	2,65	4,16	"	1,71	2,24	1,39	1,82	1,31
	14-34	2,31	2,84	3,37	4,22	"	1,67	2,39	1,35	1,94	1,43
	34-62	2,24	2,76	3,44	4,27	"	1,57	1,88	1,27	1,53	1,20
	62-98	2,29	2,82	3,41	4,53	"	1,37	1,84	1,11	1,50	1,35
40	0-2	2,40	2,95	3,94	4,94	1,23	1,65	2,06	1,34	1,68	1,25
	2-14	1,62	2,00	3,18	4,00	"	1,96	2,46	1,59	2,00	1,25
	14-28	1,88	2,31	3,29	4,15	"	1,75	2,21	1,42	1,80	1,26
	28-44	2,44	3,01	3,55	4,58	"	1,45	1,87	1,18	1,52	1,29
	44-72	2,17	2,67	3,46	4,39	"	1,59	2,02	1,29	1,65	1,27
41	72-92	1,92	2,37	3,10	3,60	"	1,61	1,87	1,31	1,52	1,16
	0-2	2,66	3,28	4,30	5,77	1,23	1,62	2,17	1,31	1,76	1,34
	2-12	1,92	2,36	3,08	4,73	"	1,61	2,46	1,30	2,00	1,53
	12-32	1,94	2,39	3,56	4,62	"	1,83	2,37	1,49	1,93	1,29
	32-60	2,43	2,99	3,63	5,11	"	1,49	2,10	1,21	1,71	1,41
Сред.	60-84	2,87	3,53	4,13	5,20	"	1,44	1,81	1,17	1,47	1,26
	84-106	2,46	3,02	3,50	4,62	"	1,42	1,88	1,16	1,53	1,32
	0-100	2,18	2,70	3,28	4,37	1,23	1,53	2,01	1,26	1,64	1,30

начале наблюдений равна 3—5,6 мм/мин, а к концу в 2—4 раза уменьшается и составляет 0,7 мм/мин; количество впитанной воды за первый час наблюдений варьируют в широких пределах и составляет 66—156 мм.

Величины водопроницаемости наших каштановых почв имеют большие сходства с водопроницаемостью каштановых почв Европейской части Советского Союза.

При обеспечении оросительными водами каштановые почвы могут использоваться под большинство сельскохозяйственных культур, особенно—виноградники и зерновые. Характерными особенностями этих почв являются: малогумусность, высокая карбонатность по всему профилю почв, глубинное засоление.

По механическому составу почвы пылеватые, тяжело суглинистые, имеют среднюю агрегированность механических элементов, физические и водные константы с агрономической точки зрения удовлетворительные; по содержанию водопрочных агрегатов их можно отнести к комковато-микроагрегатным структурным типам; запасы предельной полевой влагоемкости в метровом слое равны 2500—2700 м³/га. Средняя скорость впитывания в течение первого часа наблюдений составляет 1,8 мм/мин; средние переходные коэффициенты из одной категории влажности в другую равны для МГ:Г = 2,18; ВЗ:Г = 2,70; ММВ:Г = 3,28; ППВ:Г = 4,37; ВЗ:МГ = 1,23, ММВ:МГ = 1,53, ППВ:МГ = 2,01, ММВ:ВЗ = 1,26; ППВ:ВЗ = 1,64, ППВ:ММВ = 1,30.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАШТАНОВЫХ НЕПОЛНОРАЗВИТЫХ (ПРИМИТИВНЫХ) ПОЧВ

Эти почвы в основном развиты в предгорной части в конусо-выносе сухих рек Приараксинской полосы, на более молодых почвообразующих породах, слабо подвергающихся влиянию факторов почвообразования. Каштаново-неполноразвитые почвы формируются под полынной полупустынной растительностью, при участии эфемерно-злаковой группировки.

В условиях обилия тепла и крайнего недостатка влаги, при чрезвычайно скудной и редкой исключительно ксерофитной растительности явления гумификации почти отсутствуют. Поэтому примитивные каштановые почвы отличаются однородностью, слабой дифференциацией своего профиля; невыраженностью генетических горизонтов; равномерным распределением карбонатов по профилю. Они расположены в основном на абсолютной высоте 100—250 м над ур. моря.

Почвообразование в данном массиве сводится почти всецело к процессам физического выветривания. Почва

Водопроницаемость каштановых почв

Время наблюдения, мин	Площ. 32	Площ. 33	Площ. 35	Площ. 38	Площ. 40	Площ. 41	Средние
1	2	3	4	5	6	7	8
5	5,6	3,0	3,4	3,7	3,0	5,3	4,0
	28	15	17	18,5	15	26,5	20,0
10	2,8	3,0	2,0	1,8	1,5	2,5	2,3
	42	30	27	27,5	22,5	39,0	31,5
15	2,6	2,0	2,0	1,8	0,7	2,5	1,9
	55	40	37	36,5	26,0	51,5	41,0
20	2,4	2,0	1,8	1,6	0,7	2,2	1,8
	67	50	46	44,5	29,5	62,5	50,0
25	2,4	1,8	1,8	1,4	0,8	2,2	1,7
	79	59	55	51,5	33,5	63,5	57,0
30	2,4	1,8	2,0	1,4	0,8	1,8	1,7
	91	68	65	58,5	33,5	72,5	64,7
40	2,4	1,8	1,9	1,2	1,2	1,8	1,7
	116	86	84	70,5	49,0	90,5	82,7
50	2,0	1,8	1,7	1,2	0,8	1,5	1,5
	136	104	101	82,5	56,5	105,5	97,6
60	2,0	1,8	1,6	1,2	1,0	1,5	1,5
	156	122	117	94,5	66,5	120,5	112,7
90	2,0	1,8	1,5	1,1	0,9	1,3	1,4
	216	176	162	127,5	93,0	160,5	156,0
120	2,0	1,8	1,5	1,0	0,8	1,3	1,3
	276	230	207	157,5	117	200,5	198,0
150	2,0	1,8	1,3	0,9	0,8	1,2	1,3
	336	284	247	185	142	235,5	236,2
180	2,0	1,7	1,3	0,8	0,8	1,2	1,3
	396	335	287	201	166	270,5	276,0
240	2,0	1,7	1,3	0,8	0,7	1,2	1,3
	516	437	365	249	206	340,5	352,2
300	2,0	1,6	1,3	0,8	0,7	1,2	1,2
	634	533	443	297	246	410,5	427,0
360	2,0	1,6	1,2	0,8	0,7	1,2	1,2
	752	629	515	345,0	286	480,5	501,0

	1	2	3	4	5	6	7	8
Средние часовые	1 ч	2,6	2,0	1,9	1,5	1,1	2,0	1,8
		156	122	117	94,5	66,5	120,5	412,7
	2 ч	2,0	1,8	1,5	1,0	0,8	1,3	1,4
		120	108	90	60	48	78	84,0
	3 ч	2,0	1,7	1,3	0,8	0,8	1,2	1,3
		120	102	78	48	48	72	78
	4 ч	2,0	1,7	1,3	0,8	0,7	1,2	1,3
		120	102	78	48	42	72	78
	5 ч	2,0	1,6	1,3	0,8	0,7	1,2	1,2
		120	96	78	48	40	72	72
	6 ч	2,0	1,6	1,2	0,8	0,7	1,2	1,2
		120	96	72	48	40	72	72

фактически состоит из наносов и это естественно, так как почвенные слои ничем не отличаются от материнской горной породы.

Для данных почв характерны светло-серая, желтоватая с палевым оттенком окраска, сыпучесть и пестрота сложения наблюдается по всему профилю, очень слабо выражена макроструктурность.

На этих почвах колхозники при искусственном орошении сеют в основном зерновые культуры, на них также хорошо культивируются виноград и другие садовые деревья.

Переходя к толкованию полученного фактического материала, можем констатировать, что основными диагностическими особенностями химических и физико-химических свойств являющиеся следующие: содержание гумуса невысокое—1,46—2,11% в верхних горизонтах, с глубиной постепенно уменьшается. Запасы гумуса здесь составляют 84—151 т/га; количество карбонатов с глубиной увеличивается и составляет 6—19% (CaCO_3 по CO_2). Эти почвы практически незасоленные. Величина плотного остатка по всему 2—3-метровому слою варьирует в пределах 0,08 до 0,16%. Солевой состав почвы в основном бикарбонатно-натриевый.

По форме солевого профиля можно констатировать, что в этих почвах идет постепенное расслоение (рис. 6).

Поглощенные катионы в метровом слое составляют 20—26 м-экв на 100 г почвы. Из них поглощенный кальций составляет 60—81%, магний—16—30%, натрий—5—13% от суммы.

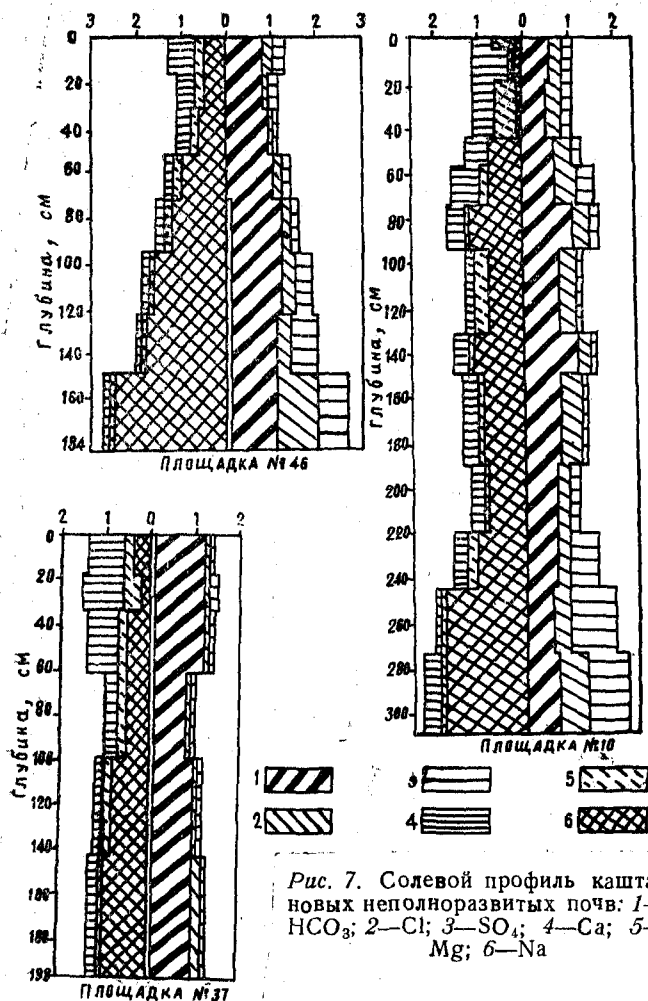


Рис. 7. Солевой профиль каштановых неполноразвитых почв: 1— HCO_3 ; 2— Cl ; 3— SO_4 ; 4— Ca ; 5— Mg ; 6— Na

Соотношение поглощенного кальция к магнию здесь равно 5:1 и 3:1. Такое соотношение вполне характерно для каштановых равнинных почв.

МЕХАНИЧЕСКИЙ И МИКРОАГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ

По механическому составу каштаново-неполноразвитые почвы в подавляющем большинстве средне- и тяжелосуглинистые.

Некоторые химические и физико-химические показатели каштановых неполноразвитых почв

№ площ.	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂ , %	CaCO ₃ , %	Поглощенные катионы, м-экв				% от суммы		
					Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na
10	0—4	2,11	4,56	10,37	16,35	2,55	1,10	20,00	81,75	12,75	5,50
	4—18	1,67	4,27	9,71	15,55	5,83	1,00	22,38	69,48	26,05	4,47
	18—44	1,37	6,17	14,03	16,60	3,40	0,80	20,80	79,81	16,35	3,84
	44—58	1,26	6,65	15,12	19,95	4,45	1,40	25,80	77,32	17,25	5,43
	58—74	1,01	—	—	19,50	4,30	1,60	25,40	76,78	16,93	6,29
	74—94	0,97	7,88	17,92	19,03	3,37	2,00	24,40	77,99	13,81	8,20
	94—132	0,58	8,45	19,21	—	—	—	—	—	—	—
37	0—4	2,32	0,38	0,86	18,34	4,00	2,20	24,54	74,74	16,30	8,96
	4—18	1,23	2,69	6,11	13,59	3,85	3,80	21,24	63,98	18,13	17,89
	18—34	0,61	5,76	13,09	12,51	4,29	1,80	18,60	67,26	23,06	9,68
	34—62	0,42	5,76	13,09	10,70	5,76	1,60	18,06	59,25	31,89	8,86
	62—100	0,15	5,18	11,77	9,58	5,41	1,70	16,69	57,40	32,42	10,18
46	0—16	1,46	3,32	7,54	14,68	5,17	2,10	21,95	66,88	23,55	9,57
	16—32	1,13	3,51	7,97	13,85	5,55	2,00	21,40	64,72	25,93	9,35
	32—52	1,05	4,18	9,50	15,57	5,79	2,40	23,76	65,53	24,37	10,10
	52—72	0,62	4,18	9,50	15,07	7,77	3,40	26,24	57,43	29,61	12,96
	72—96	0,52	4,94	11,23	13,60	8,26	1,70	23,56	57,72	35,06	7,22

Из полученных данных видно, что особенностью этой почвы является большое содержание в них пылеватых частиц размерами 0,05—0,001 мм. Больше половины из них падает на долю крупной пыли, т. е. на лесовидную фракцию.

Следующим основным компонентом механического состава данной почвы является песчаная фракция (1—0,05 мм), которая колеблется по профилю в большинстве случаев от 10 до 61 %. Подчиненное место занимают илстые фракции, количество их часто с глубиной уменьшается от 20 до 7 %.

Вымывание пылеватых и иловатых частиц из пахотного в подпахотные горизонты обуславливает уплотненность и ухудшение водно-физических свойств почв.

Степень агрегированности, подсчитанная по доминирующим фракциям в каштановых неполноразвитых почвах, колеблется от 24 до 40 %; коэффициент дисперсности по Н. А. Качинскому составляет 5—30 %. По степени агрегированности данную почву можно отнести к слабоагрегированным.

СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВЫ И ЕЕ ВОДОПРОЧНОСТЬ

Общепризнано, что структурность почв является одним из важнейших агрофизических свойств.

Из структурного (сухое просеивание) анализа видно, что данная почва резко отличается по своему специфическому характеру распределения отдельных компонентов по профилю почв. В структурном составе, в отличие от других почв зоны, значительно меньше глыбистой фракции (13—45 %), преобладают микроагрегаты (меньше 0,25 мм) — 10—30 %.

Такое распределение структурных элементов нужно считать одним из специфических свойств этих почв.

Результаты анализа агрегатного состава показывают, что основным компонентом его являются фракции 0,05—0,25 мм, где их величина колеблется в пределах 60—87 %. Доля агрономически ценных агрегатов размерами частиц 1—10 мм, уменьшаясь с глубиной составляет 0,7—14,0 %, что свидетельствует об отсутствии макроагрегатов в данной почве.

Структурный дефицит по фракциям выше 0,25 мм составляет 50—80 %. Такой структурный и агрегатный состав данных почв вполне согласуется с величинами и степенью выраженности структурообразующих факторов, т. е. незначительностью цементирующих веществ (гумуса и коллоидной фракции почвы) и т. д. Но несмотря на это водопро-

Таблица 49

Механический и микроагрегатный состав каштановых неполноразвитых почв

№ площ.	Гл бина, с.м.	% фракции								Степень илис- тости	Коэфф. дисп. Качнс- кого	Степень агрег. по домин. фракции	Кол-во агрег. мех. элем %
		% фракции											
		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	<0,01 мм					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
10	0—4	$\frac{1,99}{5,31}$	$\frac{14,09}{21,41}$	$\frac{36,72}{50,92}$	$\frac{10,72}{10,48}$	$\frac{19,08}{9,64}$	$\frac{17,40}{2,24}$	$\frac{47,20}{22,36}$	40,75	12,87	33,70	24,60	
	4—18	$\frac{2,04}{9,56}$	$\frac{21,96}{27,76}$	$\frac{28,00}{46,80}$	$\frac{9,68}{6,32}$	$\frac{18,36}{7,72}$	$\frac{19,96}{1,84}$	$\frac{48,00}{15,88}$	41,58	9,21	26,24	32,12	
	18—44	$\frac{0,90}{10,00}$	$\frac{19,86}{32,08}$	$\frac{33,76}{46,50}$	$\frac{10,32}{5,80}$	$\frac{18,72}{4,52}$	$\frac{16,44}{0,88}$	$\frac{45,48}{11,20}$	36,13	5,34	24,42	34,28	
	44—58	$\frac{0,71}{10,00}$	$\frac{15,51}{31,40}$	$\frac{23,66}{44,60}$	$\frac{12,92}{5,48}$	$\frac{28,36}{6,56}$	$\frac{18,88}{1,96}$	$\frac{60,28}{14,00}$	31,38	10,18	12,85	55,84	
	58—74	$\frac{1,40}{11,00}$	$\frac{11,72}{25,24}$	$\frac{29,40}{44,24}$	$\frac{10,48}{7,44}$	$\frac{30,24}{8,64}$	$\frac{16,76}{3,44}$	$\frac{57,48}{19,52}$	29,19	20,53	32,92	37,96	
74—94		$\frac{2,32}{11,90}$	$\frac{18,96}{37,30}$	$\frac{25,64}{38,20}$	$\frac{10,84}{4,96}$	$\frac{22,12}{5,16}$	$\frac{20,12}{2,48}$	$\frac{53,08}{12,60}$	37,90	12,03	31,10	40,48	
94—132		$\frac{4,77}{9,66}$	$\frac{42,39}{44,86}$	$\frac{23,76}{34,76}$	$\frac{5,16}{4,60}$	$\frac{12,20}{4,28}$	$\frac{11,72}{1,84}$	$\frac{29,08}{10,72}$	40,30	15,70	15,33	18,36	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	132—150	19,33	45,55	11,60	4,20	9,36	9,96	23,52	42,35	—	—	—
	150—190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	190—220	0,98	5,48	26,76	19,04	33,24	14,20	66,48	21,36	—	—	—
	220—244	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	244—274	1,87	15,30	24,35	14,40	31,24	12,84	58,48	21,95	16,00	33,47	40,60
	274—310	8,12	22,84	51,16	7,24	8,56	2,08	17,88	33,33	—	—	—
		19,27	38,99	16,40	5,88	13,00	9,44	28,32	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		13,09	48,47	15,04	7,96	8,24	7,20	23,40	30,80	14,00	14,37	7,08
		7,08	34,46	42,16	6,84	8,48	1,00	16,32	—	—	—	—
		4,22	50,06	24,40	6,48	14,84	11,60	21,32	54,42	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0—4	5,60	36,88	22,16	9,92	10,64	14,80	35,36	41,86	14,90	23,68	25,32
		3,97	53,27	32,72	4,36	3,48	2,20	10,04	—	—	—	—
	4—18	0,97	37,24	19,04	6,92	14,80	21,00	42,72	49,07	14,19	28,65	31,58
		3,84	60,34	24,68	3,60	4,56	2,98	11,14	—	—	—	—
	18—34	2,21	41,71	14,44	6,16	14,80	20,68	41,64	49,66	5,42	31,11	32,56
		4,16	70,12	16,64	3,68	4,28	1,12	9,08	—	—	—	—
	34—62	4,58	55,54	8,64	5,76	9,96	15,52	31,24	49,68	6,93	24,23	24,32
		3,66	77,46	11,95	2,88	2,96	1,08	6,92	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	100—144	1,73	33,87	6,56	31,60	11,72	14,52	57,84	25,10	—	—	—
	144—198	0,40	19,36	12,20	38,00	15,64	14,40	68,04	21,16	—	—	—
46	0—16	5,27	16,65	31,80	11,24	16,56	18,48	46,28	39,43	23,38	19,01	26,48
		12,70	33,98	33,52	6,20	9,28	4,32	19,80				
	16—32	7,50	17,70	29,56	9,88	16,60	18,76	45,24	41,46	22,20	29,47	24,16
		2,59	46,13	30,20	4,68	12,20	4,20	21,08				
	32—52	5,93	14,47	27,84	7,96	19,68	24,12	51,76	46,60	12,83	18,10	36,32
		27,22	31,22	26,12	4,04	8,28	3,12	15,44				
	52—72	1,73	12,63	26,76	11,08	17,80	30,00	58,88	51,00	12,13	31,33	36,40
		11,23	36,41	29,88	7,20	11,64	3,64	22,48				
	72—96	0,63	9,13	30,32	9,56	22,32	28,04	59,92	46,79	29,67	13,20	31,64
		11,66	24,26	28,80	3,40	16,56	2,32	28,28				
	96—124	0,48	4,08	28,04	12,96	20,48	33,96	67,40	50,38	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—				
	124—150	0,43	12,89	17,36	11,16	22,88	35,28	59,32	59,64	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—				
	150—184	0,79	11,93	26,40	9,64	19,56	31,68	60,88	52,03	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—				

Примечание. В числителе—механический, в знаменателе—микроагрегатный

ность агрегатов данной почвы с агрономической точки зрения считается положительной. Поэтому, при правильном применении агротехники на этих почвах можно получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

ОБЪЕМНЫИ И УДЕЛЬНЫЙ ВЕС, ОБЩАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Характер изменения объемного и удельного веса, общей и дифференциальной порозности, наглядно виден из табл. 51.

Как известно, агрономические свойства почв тесно связаны с тем или иным сложением почв и почвообразующих пород. Сложение почвы определяет не только способ ее обработки, но влияет на процесс воздухообмена и водонасыщения, микробиологическую деятельность, развитие корней растительности и на другие свойства почв.

Величины объемных весов по профилю каштановых неполноразвитых почв Джебраильского района распределяются неравномерно, т. е. если в верхнем 0—4 см слое они равны 1,27, то книзу от этой глубины до 58 см заметно уменьшаются до 1,1 и далее снова возрастают до 1,31 г/см³.

В остальных районах Приараксинской полосы наблюдается определенная закономерность изменения объемных весов по профилю почв, т. е. величины их с глубиной значительно увеличиваются до 1,57 г/см³.

Показатели удельного веса во всех случаях колеблются в узких пределах—2,70—2,78 г/см³.

Соответственно величинам объемных и удельных весов общая порозность изменяется обратно пропорционально к показателям объемного веса. Общая порозность в основном варьирует в пределах 47—60%.

Результаты дифференциальной порозности, вычисленные по предложенным Н. А. Качинским (1947) эмпирическим формулам, приводятся в табл. 51.

Переходя к непосредственной характеристике качественного состава категорий порозности; первым делом необходимо отметить высокую агрегатную порозность (37—50%). Агрегатная суммарная порозность по профилю почв колеблется в пределах от 33 до 45%.

Количество межагрегатной порозности коррелирует с величинами объемного веса и общей порозностью, в верхних рыхлых горизонтах составляет 11—24%, а в нижних уплотненных горизонтах резко (в 2—3 раза) уменьшается и доходит до 6,5%.

Пор, занятых рыхло связанной водой (39—6,7%) 1,5—2 раза меньше, чем пор, занятых прочно связанной (6,4—11,2%).

Структурный и агрегатный состав каштановых неполнораз

№ площ.	Глубина, см	Влаж- ность в мо- мент анализа	Размеры структурных					
			>10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1
10	0—4	4,52	13,0	6,4	5,2	9,0	10,6	17,6
			—	—	—	0,8	0,8	1,4
	4—18	4,60	27,6	12,6	8,7	10,3	6,0	5,5
			—	—	—	3,4	2,7	2,6
	18—44	4,34	19,2	10,0	7,5	8,5	5,3	5,4
			—	—	—	9,3	2,5	2,4
	44—56	5,3	18,7	13,9	7,4	9,8	5,6	9,3
			—	—	—	5,8	2,3	3,1
	57—74	5,55	26,7	11,8	8,4	11,0	5,8	6,2
			—	—	—	3,0	2,7	5,1
37	0—18	3,3	19,6	8,5	9,0	11,2	6,0	5,8
			—	—	—	2,6	1,5	2,9
	18—34	3,0	28,0	7,1	5,4	8,2	4,5	7,2
			—	—	—	7,8	2,7	3,3
	34—62	2,6	22,4	8,1	5,6	7,7	3,3	4,3
			—	—	—	2,2	1,9	2,6
	62—100	2,6	24,1	9,1	6,0	7,3	3,2	3,5
			—	—	—	—	0,2	0,7
			45,4	8,8	4,8	5,0	2,2	2,2
			—	—	—	—	0,3	0,6
46	0—16	4,8	44,4	8,8	5,4	7,3	3,8	4,9
			—	—	—	0,5	0,5	1,2
	16—32	4,1	28,8	10,5	8,6	11,8	6,3	7,8
			—	—	—	0,6	0,4	1,4
	32—52	4,8	22,3	14,0	9,1	14,8	9,1	8,2
			—	—	—	0,2	0,4	1,2
	52—72	5,3	21,6	12,2	7,2	12,8	7,6	7,6
			—	—	—	—	0,2	0,5
	72—96	6,3	32,3	13,2	10,0	15,4	7,4	7,0
			—	—	—	—	0,2	0,7

Примечание. В числителе—структурный,

Витых почв (% от веса воздушно-сухой почвы)

элементов почв, мм						< 1 мм	Агрегаты	
1—0,5	0,5—0,25	< 0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	< 0,01		1—10 мм	> 0,25 мм
15,4	6,8	17,0	81,2	2,6	2,2	39,2	48,8	83,0
5,6	5,4	86,0				97,0	3,0	14,0
8,0	4,4	16,9	65,7	6,8	1,9	29,3	43,1	83,1
9,4	7,5	74,4				91,3	8,7	25,6
6,7	5,6	31,8	61,6	7,8	1,8	44,1	36,7	68,2
7,9	6,7	71,2				85,8	14,2	28,8
8,2	5,8	25,3	62,5	9,0	1,9	39,3	46,0	74,7
8,7	6,7	73,4				88,8	11,2	26,7
8,3	4,5	17,6	60,7	6,5	1,9	30,4	43,2	82,4
13,2	6,9	69,1				89,2	10,8	30,9
8,2	6,9	24,8	66,9	6,5	1,8	39,9	40,5	75,2
9,5	8,3	75,2				93,0	7,0	24,8
10,5	7,2	21,9	67,2	2,7	—	39,6	32,4	78,1
7,9	8,4	69,9				86,2	13,8	30,1
8,8	12,6	24,2	72,4	1,6	—	48,6	29,0	72,8
7,4	11,9	74,0				93,3	6,7	26,0
5,7	10,8	30,3	87,5	1,5	—	46,8	29,1	69,7
2,7	7,4	89,0				99,1	0,9	11,0
3,2	5,4	23,0	78,1	9,2	—	31,6	23,0	77,0
2,9	8,9	87,3				99,1	0,9	12,7
6,6	8,9	9,9	73,4	—	3,8	25,4	30,2	90,1
8,8	11,8	77,2				97,8	2,2	22,8
9,4	6,0	10,8	76,5	—	2,7	26,2	45,0	89,2
8,1	10,3	79,2				97,6	2,4	20,8
10,5	5,2	6,8	74,6	—	2,0	22,5	55,2	93,2
8,2	13,4	76,6				98,2	1,8	23,4
11,4	9,8	9,8	82,1	—	1,7	31,0	47,4	90,2
5,0	10,5	83,8				99,3	0,7	16,2
8,4	3,2	3,8	81,5	—	1,2	15,4	53,0	96,2
7,6	8,8	82,7				99,1	0,9	17,3

в знаменателе—агрегатный.

Основные физические показатели каштановых неполоразвитых почв

№ плот.	Глубина, см	Влажность почв в момент работы		Объ- ем- ный вес	Удельн. вес	общая	в от- дел. агре- гатах			Межагре- гатная	Объем пор, занимаемых водой			Занят воздухо при ка пил. влажнос
		%	мм				агре- гатная сум- мар- ная	капил.	рыхло связан.		прочно связан.	всего водой		
10	0—4	9,9	5,0	1,27	2,73	53,5	46,5	40,46	13,05	14,03	3,86	6,43	24,32	29,19
	4—18	11,0	17,9	1,16	2,73	57,5	49,8	41,37	16,14	9,47	3,97	6,62	20,06	37,45
	18—44	11,1	33,7	1,17	2,70	57,5	49,2	41,23	16,31	7,49	3,86	6,43	17,78	39,76
	44—58	18,4	28,1	1,10	2,71	59,5	46,9	35,73	23,77	15,71	4,11	6,85	26,67	32,83
	58—74	16,3	31,2	1,20	2,72	55,9	44,5	35,38	20,50	9,44	5,03	8,38	22,85	33,03
37	74—94	11,3	29,4	1,31	2,76	52,6	47,8	43,50	9,06	11,34	4,59	7,65	23,58	28,98
	0—18	8,4	15,2	1,29	2,70	52,30	37,10	28,13	24,17	10,64	4,80	8,00	23,44	28,86
	18—34	7,5	16,0	1,33	2,74	51,50	48,2	45,13	6,37	11,66	4,58	7,64	23,88	27,62
	34—62	7,1	27,6	1,39	2,78	50,00	48,2	46,54	3,46	10,88	4,10	6,83	21,81	28,19
	62—100	7,2	39,7	1,45	2,72	46,70	43,0	40,24	6,46	6,08	4,10	6,83	17,01	29,69
46	0—16	4,9	10,0	1,28	2,73	53,20	47,6	42,55	10,65	10,15	5,35	8,91	24,41	28,79
	16—32	11,6	23,4	1,26	2,74	54,10	47,4	41,44	12,66	10,85	4,97	8,28	24,10	30,00
	32—52	17,5	46,6	1,33	2,76	52,00	40,6	32,81	19,19	10,15	5,20	8,67	24,02	27,98
	52—72	20,0	58,8	1,47	2,78	47,20	43,5	40,70	6,50	9,97	5,45	9,09	24,51	22,69
	72—96	19,3	72,7	1,57	2,77	43,40	38,6	35,63	7,77	6,47	6,73	11,22	24,42	18,98

Поры, занятые капиллярной водой составляют 6—16%. Порозность аэрации при предельной полевой влагоемкости для этих почв составляет 40—70% от общей порозности.

Величины основных физических свойств почв по оценочной шкале Н. А. Качинского можно считать с агрономической точки зрения удовлетворительными.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

Согласно полученным данным, величины различных категорий почвенной влаги колеблются в следующих пределах: гигроскопическая влага—3,5—5,8; максимальная гигроскопическая влага—8—11; влажность завядания (для пшеницы) 11—13, максимальная молекулярная влагоемкость (влажность разрыва капиллярной связи)—15—18%, предельная полевая влагоемкость (наименьшая влагоемкость)—19—28 вес. %. Диапазон активной влажности (физиологическая доступная влага для растений) по профилю почв изменяется в основном от 9 до 11 вес. %. В распределении указанных категорий влаги по профилю почв не наблюдается какой-нибудь закономерности.

Сопоставляя величины указанных категорий влажности каштановых неполноразвитых почв Приараксинской полосы с соответствующими категориями вод сероземно-примитивных почв Нахичеванской АССР, наблюдаем много сходства, но также и некоторые отличия, заключающиеся в том, что в каштановых неполноразвитых почвах величины почти всех категорий вод несколько больше, чем в сероземно-примитивных почвах Нахичеванской АССР.

Запасы основных категорий влаги, которые необходимо учитывать при подсчете норм орошения и промывке, выражаются следующими величинами: влажность завядания в метровом слое составляет 1400—1700 $\text{м}^3/\text{га}$, запасы предельной полевой влагоемкости в том же слое равны 2500—3100 $\text{м}^3/\text{га}$.

Разность этих влажностей определяет норму орошения и равна 1100—1400 $\text{м}^3/\text{га}$.

Определенный интерес представляет также соотношение различных категорий почвенной влажности. Эти соотношения могут являться переходным коэффициентом из одной формы воды к другой. Такое соотношение дает нам возможность без специального определения величины различных необходимых категорий влажности установить переходные коэффициенты.

Результаты соотношения наиболее важных категорий влажности приводятся в табл. 53.

Показатели водных свойств каштановых неполноразвитых почв

№ плот.	Глубина, см	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	ДАВ	Глубина, см	ВЗ	ППВ	ДАВ
Весовые %								Средние %			
Объемные %								Запасы, м³/га			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0—4	$\frac{4,40}{5,59}$	$\frac{7,60}{10,15}$	$\frac{11,38}{14,45}$	$\frac{15,47}{19,65}$	$\frac{22,45}{28,51}$	$\frac{11,07}{14,06}$	0—30	$\frac{11,05}{391,2}$	$\frac{21,69}{781,70}$	$\frac{10,64}{390,50}$
	4—18	$\frac{4,95}{5,74}$	$\frac{8,56}{9,93}$	$\frac{11,47}{13,30}$	$\frac{15,83}{18,36}$	$\frac{21,00}{24,36}$	$\frac{9,53}{11,06}$	30—50	$\frac{11,43}{260,6}$	$\frac{22,05}{496,10}$	$\frac{10,62}{235,50}$
	18—44	$\frac{4,20}{4,91}$	$\frac{8,21}{9,61}$	$\frac{10,45}{12,22}$	$\frac{15,42}{18,04}$	$\frac{18,71}{21,89}$	$\frac{8,26}{9,67}$	50—100	$\frac{14,21}{895,5}$	$\frac{22,16}{1419,00}$	$\frac{7,95}{423,50}$
	44—58	$\frac{5,45}{5,99}$	$\frac{9,35}{10,28}$	$\frac{13,73}{15,10}$	$\frac{17,85}{19,63}$	$\frac{28,30}{31,13}$	$\frac{14,57}{16,03}$	0—50	$\frac{11,22}{651,8}$	$\frac{21,83}{1277,80}$	$\frac{10,61}{626,00}$
	58—74	$\frac{5,85}{7,02}$	$\frac{10,48}{12,58}$	$\frac{13,87}{15,84}$	$\frac{16,91}{20,29}$	$\frac{23,59}{28,31}$	$\frac{3,72}{4,47}$	0—100	$\frac{12,71}{1547,3}$	$\frac{22,00}{2696,00}$	$\frac{9,29}{1148,70}$
	74—84	$\frac{4,95}{6,48}$	$\frac{8,76}{11,50}$	$\frac{10,89}{14,26}$	$\frac{15,81}{20,71}$	$\frac{21,80}{28,56}$	$\frac{10,91}{13,30}$				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37	0—4	4,40 5,81	10,36 13,67	12,74 16,82	16,12 21,28	22,20 29,30	9,46 12,48	0—30	14,61 574,20	21,90 862,00	7,29 287,80
	4—18	3,81 4,91	9,30 12,00	11,44 14,76	14,87 19,18	22,20 28,64	10,76 13,88	30—50	9,35 246,80	19,10 531,00	9,75 284,20
	18—34	3,79 5,04	8,62 11,46	10,60 14,10	13,55 18,02	21,70 28,86	11,10 14,76	50—100	8,78 579,50	15,60 1124,00	6,82 544,50
	34—62	3,48 4,84	7,38 10,26	9,08 12,62	11,47 15,94	18,90 26,27	9,10 13,65	0—50	10,52 821,0	20,78 1393,00	10,26 572,00
	62—100	3,39 4,91	7,07 10,25	8,70 12,61	12,30 17,83	14,79 21,44	6,09 8,83	0—100	9,65 1400,50	18,19 2514,00	8,54 1113,50
46	0—16	3,54 4,53	10,45 13,38	12,85 16,45	15,31 19,60	23,60 30,21	10,75 13,76	0—30	13,51 539,10	23,13 879,00	9,62 339,9
	16—32	3,95 4,98	9,86 12,42	12,13 15,28	16,06 20,23	23,40 29,48	11,27 14,20	30—50	12,04 317,80	22,35 595,00	10,21 277,2
	32—52	4,60 6,12	9,78 13,01	12,03 16,00	14,69 19,54	22,30 29,66	10,27 13,66	50—100	12,42 838,50	20,6 1571,00	8,17 732,5
	52—72	5,28 7,76	9,28 13,64	11,41 16,77	16,04 23,58	20,70 30,43	9,29 13,66	0—50	12,21 856,9	22,82 1474,00	10,51 617,1
	72—96	4,38 6,88	10,72 16,83	13,18 20,69	16,41 25,76	20,20 31,71	7,02 11,02	0—10	12,36 1695,40	21,68 3045,00	9,32 1349,6

Соотношение различных категорий влажности в каштановых неполногга витых почвах

№ площ.	Глубина, см	МГ:Г	ВЗ:Г	ММВ:Г	ППВ:Г	ВЗ:МГ	ММВ:МГ	ППВ:МГ	ММВ:ВЗ	ППВ:ВЗ	ППВ:ММВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1С	0—4	1,73	2,59	3,52	5,10	1,50	2,04	2,85	1,36	1,97	1,45
	4—18	1,73	2,32	3,20	4,25	1,34	1,85	2,46	1,38	1,83	1,33
	18—44	1,95	2,49	3,67	4,45	1,27	1,88	2,28	1,48	1,79	1,21
	44—58	1,71	2,52	3,27	5,19	1,47	1,91	3,03	1,30	2,06	1,58
	58—74	1,78	2,37	2,89	4,03	1,32	1,61	2,25	1,22	1,70	1,39
	74—94	1,77	2,20	3,19	4,40	1,24	1,80	2,49	1,45	2,00	1,38
37	0—4	2,35	2,90	3,66	5,05	1,26	1,56	2,14	1,26	1,74	1,38
	4—18	2,44	3,00	3,90	5,83	1,24	1,60	2,39	1,30	1,94	1,49
	18—34	2,27	2,80	3,58	5,73	1,23	1,57	2,52	1,28	2,05	1,60
	34—62	2,12	2,61	3,30	5,43	1,30	1,55	2,56	1,26	2,08	1,65
	62—100	2,09	2,57	3,63	4,36	1,26	1,74	2,09	1,41	1,70	1,67
46	0—16	2,95	3,63	4,32	6,67	1,25	1,47	2,26	1,19	1,84	1,54
	16—32	2,50	3,07	4,07	5,92	1,24	1,63	2,37	1,32	1,93	1,46
	32—52	2,23	2,62	3,19	4,85	1,23	1,50	2,28	1,22	1,85	1,52
	52—72	1,76	2,16	3,04	3,92	1,22	1,73	2,23	1,41	1,81	1,29
	72—96	2,45	3,11	3,75	4,61	1,24	1,53	1,88	1,24	1,53	1,38

Данные этой таблицы нужно понимать так: если нам известны величины гигроскопической влажности и необходимо получить показатель максимальной гигроскопической влаги, то значение первых умножаем на коэффициент 1,8—2,2.

Таким образом по величине гигроскопической влаги можем определить величину остальных категорий влажности путем умножения показателя гигроскопической влаги на соответствующий коэффициент.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВ

Каштановые неполно развитые почвы имеют своеобразный характер впитывания воды. Как видно из таблицы, характерными особенностями этих почв является то, что скорость впитывания довольно постепенно уменьшается во времени.

Водопроницаемость каштановых неполно развитых почв, как и других почв Приараксинской полосы, имеет обычный характер впитывания, т. е. сначала вода проникает в почву с максимальной скоростью, затем, убывая к концу опыта, доходит до некоторой постоянной величины.

Как по ходу впитывания, так и по скорости впитывания каштановые неполно развитые почвы напоминают сероземно-примитивные почвы Нахичеванской АССР (Р. Мамедов, 1963).

При наблюдении за проникновением воды в почву через определенные промежутки времени получаем картину динамики водопроницаемости данной почвы. Среди этих почв сравнительно высокие показатели водопроницаемости показали окультуренные разности, которые имеют количество впитанной воды за 6 ч 471 мм, против целинных разностей 144—155 мм.

Величины впитанной воды за первый час наблюдений (54—106 мм) по шкалам Н. А. Качинского (1958) можно отнести к удовлетворительной водопроницаемости.

Наиболее отличительными особенностями этих почв является сыпучесть и неполноразвитость генетических горизонтов, слабая гумусированность, незасоленность, иловато-пылеватый, песчаго-пылеватый средне суглинистый механический состав, слабая агрегированность, высокая общая агрегатная порозность, невысокая влагоемкость и низкая водопроницаемость.

При соблюдении агротехнических приемов можно получить нормальные урожаи сельскохозяйственных культур.

Водопроницаемость каштановых неполно развитых почв

Время на- блюдения, мин	Плош. 10	Плош. 37	Плош. 46	Средние
1	2	3	4	5
5	$\frac{6}{30}$	$\frac{3,7}{17,5}$	$\frac{6}{30}$	$\frac{5,2}{26,0}$
10	$\frac{0,88}{34}$	$\frac{2,2}{28,5}$	$\frac{2,8}{44}$	$\frac{1,9}{35,5}$
15	$\frac{0,7}{37,5}$	$\frac{1,8}{36,5}$	$\frac{1,8}{53}$	$\frac{1,4}{42,0}$
20	$\frac{0,6}{40,5}$	$\frac{1,5}{44}$	$\frac{1,2}{59}$	$\frac{1,1}{48}$
21	$\frac{0,5}{43}$	$\frac{1,5}{51,5}$	$\frac{0,6}{62}$	$\frac{0,8}{52}$
30	$\frac{0,4}{45}$	$\frac{1,5}{59}$	$\frac{0,4}{64}$	$\frac{0,8}{56}$
40	$\frac{0,3}{48}$	$\frac{1,5}{74}$	$\frac{0,4}{68}$	$\frac{0,7}{63}$
50	$\frac{0,3}{51}$	$\frac{1,5}{90}$	$\frac{0,4}{73}$	$\frac{0,7}{70}$
60	$\frac{0,3}{54}$	$\frac{1,5}{106}$	$\frac{0,3}{75}$	$\frac{0,7}{78}$
90	$\frac{0,3}{63}$	$\frac{1,5}{151,5}$	$\frac{0,3}{85}$	$\frac{0,7}{100}$
120	$\frac{0,3}{72}$	$\frac{1,4}{194,5}$	$\frac{0,3}{96}$	$\frac{0,7}{121}$
150	$\frac{0,3}{81}$	$\frac{1,4}{236,5}$	$\frac{0,3}{107}$	$\frac{0,7}{141}$
180	$\frac{0,3}{90}$	$\frac{1,4}{279,5}$	$\frac{0,3}{118}$	$\frac{0,7}{162}$
240	$\frac{0,3}{108}$	$\frac{1,20}{351}$	$\frac{0,2}{130}$	$\frac{0,6}{196}$
300	$\frac{0,3}{126}$	$\frac{1}{411}$	$\frac{0,2}{143}$	$\frac{0,5}{226}$
360	$\frac{0,3}{144}$	$\frac{1}{471}$	$\frac{0,2}{155}$	$\frac{0,5}{257}$

1		2	3	4	5
Среднее за час	1 ч	$\frac{0,9}{54}$	$\frac{1,8}{106}$	$\frac{1,2}{73}$	$\frac{1,3}{78}$
	2 ч	$\frac{0,3}{18}$	$\frac{1,4}{84}$	$\frac{0,3}{18}$	$\frac{0,7}{42}$
	3 ч	$\frac{0,3}{18}$	$\frac{1,4}{84}$	$\frac{0,3}{18}$	$\frac{0,7}{42}$
	4 ч	$\frac{0,3}{18}$	$\frac{1,2}{72}$	$\frac{0,2}{12}$	$\frac{0,6}{36}$
	5 ч	$\frac{0,3}{18}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{0,2}{12}$	$\frac{0,5}{30}$
	6 ч	$\frac{0,3}{18}$	$\frac{1}{60}$	$\frac{0,2}{12}$	$\frac{0,5}{30}$

Примечание. В числителе—скорость впитывания, мм/мин, в знаменателе—количество впитанной воды, мм.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУГОВО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ

Эти почвы занимают переходную полосу от горно-светло-каштановых предгорной части к луговым аллювиальным почвам Приараксинской равнины.

Лугово-каштановые почвы Приараксинской полосы расположены в пределах от 120 до 210 м абсолютной высоты и доля их здесь составляет 3% от общей площади.

Подстилающими породами лугово-каштановых почв являются пролювиальные галечниковые отложения, делювиальные и аллювиальные наносы, обеспечивающие хороший естественный дренаж и почти полное отсутствие засоления.

Эти почвы орошаемые, полностью распаханые, в основном используются под посевы хлопчатника.

Давность орошения оказала большое влияние на естественный процесс почвообразования. Эти почвы в основном используются под хлопчатник.

Грунтовые воды в зоне лугово-каштановых почв залегают на большой глубине и участия в современном почвообразовании не принимают, а в районе распространения каштаново-луговых почв, влияние грунтовых вод наблюдается, так как она находится на глубине 3—5 м от поверхности.

В профиле этих почв заметно выражен агроирригационный горизонт, образовавшийся в результате орошения.

В пахотном горизонте величины гумуса в большинстве случаев составляют 1,5—2,17%. Характер распределения гумуса по профилю постепенный. Запасы его в метровом слое в этих почвах колеблются в широких пределах—123—237 *т/га*.

Орошение значительно изменило также карбонатный профиль лугово-каштановых почв. В этих почвах нет ясно выраженных карбонатных белоглазок, но содержатся карбонаты во всех генетических горизонтах. Их количество часто колеблется в пределах 7—27%.

Влияние орошения также отражается и на величине обменных катионов. В пахотном горизонте их значительно (на 5—12 *м-экв*) меньше, чем в подпахотных горизонтах, что также объясняется вымыванием коллоидных частиц с поверхностных слоев в нижележащие горизонты.

Сумма обменных катионов в верхнем метровом слое составляет 20—37 *м-экв* на 100 г почвы. Доля отдельных компонентов поглощающего комплекса в различных генетических горизонтах различна.

От соотношений компонентов поглощающего комплекса почв зависят их агрофизические свойства. Доля поглощенного кальция в этих почвах часто колеблется в пределах 60—80% от суммы, но иногда его количество с глубиной резко уменьшается и доходит до 13—18%.

Поглощенный магний составляет в основном 10—30% от суммы. На некоторых площадках количество его резко увеличивается и доходит до 48% от суммы обменных катионов.

Соотношение поглощенного кальция и магния резко суживается в почвенном профиле до 1:1, что свидетельствует о наличии признаков магниевой солонцеватости. Лугово-каштановые и каштаново-луговые почвы в основном слабосолонцеватые и содержат 6—10% натрия от суммы, часто средне-сильноглубинносолонцеватые, где натрия 12—26% от суммы (ключи 18, 48, 13, 23).

Характеризуемые почвы в основном незасоленные, но имеют глубинное засоление (площадки 19, 18, 48, 13, 23, 49, 15). Это вызвано тем, что под влиянием орошения происходит выщелачивание солей из верхних горизонтов и накопление их в нижних горизонтах. В незасоленных верхних слоях почвы количество солей колеблется от 0,07 до 0,2%, а в глубинных засоленных горизонтах их величины доходят до 1,4%. В составе солей доминирует сульфатно-натриевый тип засоления.

Величины общей щелочности также подтверждают соотношение поглощенных катионов и демонстрируют наличие солонцеватых признаков в указанных почвах.

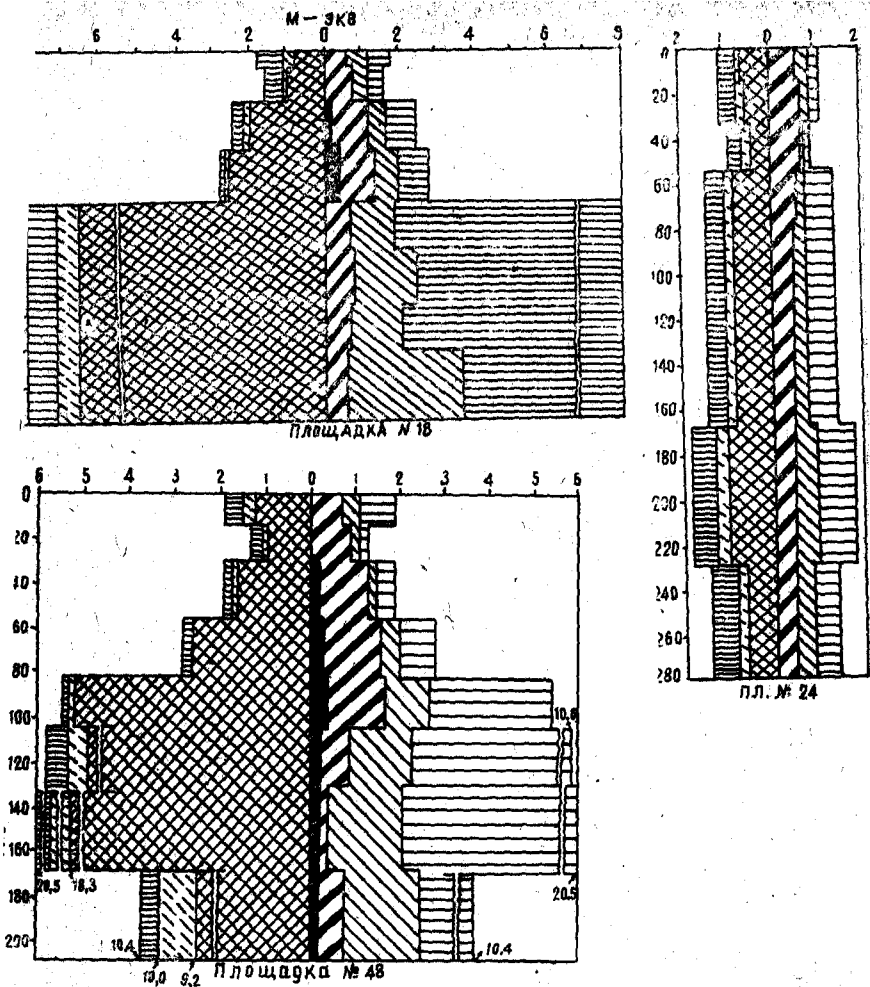


Рис. 8. Солевой профиль лугово-каштановых почв.

Для характеристики агрофизических свойств лугово-каштановых почв было выбрано 12 ключевых массивов, в которых проведены полевые и лабораторные исследования.

МЕХАНИЧЕСКИЙ И МИКРОАГРЕГАТНЫЙ СОСТАВЫ ПОЧВ

Анализируя результаты исследований по механическому составу лугово-каштановых почв, можно констатировать следующее: механические элементы по профилю почв распределяются неравномерно. Количество илистых и пылеватых частиц с глубиной возрастает, что связано с длитель-

Некоторые химические и физико-химические показатели лугово-каштановых почв

№ площ.	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂ , %	CaCO ₃ , %	Поглощенные катионы, м-экв			Сумма погл- щенных катионов, м-экв	% от суммы		
					Ca	Mg	Na		Ca	Mg	Na
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	0—14	1,60	6,69	17,49	19,70	2,65	1,50	23,85	82,60	11,11	6,29
	14—44	1,47	7,60	17,28	17,80	13,00	1,50	32,50	55,11	40,25	4,64
	44—66	1,50	5,51	12,53	18,55	12,90	4,30	35,75	51,89	36,08	12,03
	66—88	0,51	11,97	27,22	12,00	7,15	3,60	22,75	52,75	31,43	15,82
	88—110	1,60	9,88	92,47	16,50	14,70	2,00	33,20	49,70	44,28	6,02
	172—208	—	7,41	16,85	21,45	10,20	1,90	33,55	63,93	30,40	5,67
	288—318	—	5,51	12,53	22,45	10,26	1,80	34,51	65,05	29,73	5,22
18	334—356	—	8,17	18,58	22,70	11,10	3,00	36,80	61,69	30,16	8,15
	0—10	1,66	4,56	10,37	15,35	7,41	1,80	24,56	62,50	30,17	7,13
	10—28	1,81	4,65	10,57	14,70	12,68	1,90	29,28	50,20	43,30	6,50
	28—54	1,40	5,98	13,60	16,65	15,10	4,40	36,15	46,06	41,76	12,18
	54—82	0,78	5,51	12,53	14,93	12,09	7,80	34,82	42,88	34,70	22,42
	82—108	0,67	5,41	12,30	14,93	10,82	6,40	32,15	46,44	33,65	19,91
	162—192	—	4,65	10,57	—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5
22	0—24	1,55	4,75	10,80
	24—32	1,48	5,41	12,30
	32—54	1,14	4,75	10,80
	54—78	1,45	4,56	10,37
	78—98	1,04	4,84	11,00
	98—122	1,29	4,37	9,94
	122—152	1,24	3,42	7,78
24	0—14	1,71	2,94	6,68
	14—34	1,71	3,32	7,55
	34—54	1,04	4,27	9,71
	54—80	1,03	4,37	9,94
	80—104	0,98	4,37	9,94
	168—202	0,51	5,79	13,17
	230—280	1,55	5,79	13,17
43	0—16	1,89	4,01	9,11
	16—34	1,82	4,01	9,11
	34—66	1,40	4,58	10,41
	66—92	1,00	4,77	10,84
	92—118	—	5,35	12,16
48	0—14	1,52	4,06	9,28
	14—30	1,25	4,25	9,66
	30—56	0,82	5,51	12,52
	56—82	0,84	5,86	13,32
	82—104	0,54	6,05	13,75
	104—134	—	5,28	12,00
	134—168	—	5,28	12,00
	168—208	—	6,61	15,02

6	7	8	9	10	11	12
14,57	5,19	1,50	21,26	68,53	24,41	7,06
12,02	6,34	1,20	19,56	61,45	32,41	6,15
16,72	8,68	2,50	27,90	59,93	31,11	8,96
16,72	7,68	2,10	26,50	63,09	28,98	7,93
16,55	6,75	1,80	25,10	65,94	26,89	7,17
16,80	10,05	2,70	29,55	56,85	34,01	9,14
21,85	5,85	2,20	29,90	73,08	19,56	7,36
15,95	4,60	2,50	23,05	69,20	19,96	10,84
16,85	5,70	2,40	24,95	67,53	22,85	9,62
15,95	7,70	2,30	25,95	61,46	29,67	8,86
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
18,46	6,82	2,20	27,48	67,18	24,82	8,00
18,51	7,24	2,40	28,15	65,75	25,72	8,53
19,49	7,73	2,00	29,22	66,70	26,45	6,85
18,51	8,19	2,30	29,00	63,83	28,24	7,93
—	—	—	—	—	—	—
12,92	8,34	3,50	24,76	52,18	33,68	14,14
11,84	8,59	3,50	23,93	49,48	35,90	14,62
10,51	8,99	5,60	25,10	41,87	35,82	22,31
6,98	9,63	10,00	26,61	26,23	36,19	37,58
4,82	10,27	12,00	27,09	17,79	37,91	44,30
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
49	0-16	1,52	5,86	13,32	14,68	10,17	2,20	27,05	54,27	37,60	8,13
	16-34	1,38	6,05	13,77	12,97	10,74	3,10	26,81	48,38	40,06	11,56
	34-60	0,80	6,43	14,61	9,58	13,31	8,10	30,99	30,91	42,95	26,14
	60-84	0,76	7,75	17,61	5,90	14,14	11,40	31,44	18,77	44,97	36,26
	84-104	0,65	7,94	18,05	4,38	13,21	15,70	33,29	13,16	39,68	47,16
13	0-12	3,37	6,46	14,69	12,50	7,60	1,60	21,70	57,60	35,02	7,38
	12-30	3,51	5,98	13,60	14,50	4,00	1,80	20,30	71,43	19,70	8,87
	30-58	3,11	6,08	13,82	14,05	5,70	1,70	21,45	65,50	26,57	7,93
	58-86	2,23	6,65	15,12	10,25	7,40	3,30	20,95	48,93	35,32	15,75
	86-116	1,92	5,51	12,53	13,30	7,00	6,00	26,30	50,58	26,60	22,82
23	116-142	0,97	5,51	12,53	—	—	—	—	—	—	—
	142-164	1,55	6,17	14,03	—	—	—	—	—	—	—
	164-188	1,04	6,08	13,82	—	—	—	—	—	—	—
	208-230	0,51	5,79	13,17	—	—	—	—	—	—	—
	250-272	2,07	5,13	11,66	—	—	—	—	—	—	—
	0-24	1,60	4,75	10,80	18,05	11,45	2,20	31,70	56,94	36,12	6,94
	24-44	0,98	4,84	11,00	14,60	15,10	3,20	32,90	44,37	45,90	9,73
	44-72	0,67	4,75	10,80	13,10	15,45	5,10	33,65	38,93	45,91	15,16
	72-98	0,72	4,75	10,80	11,15	16,70	7,00	34,85	31,99	47,92	20,09
	98-124	0,98	4,75	10,80	18,45	9,40	5,50	33,35	55,32	28,18	16,50

ным орошением этих почв. Количество мигрирующих элементов составляет 5—30%; в распределении песчаной фракции по профилю почв наблюдается обратное положение, т. е. уменьшение их величин с глубиной.

По величине физической глины эти почвы можно отнести к средне-, тяжелосуглинистым и легкосуглинистым.

По соотношению основных компонентов механического анализа эти почвы можно именовать пылевато-иловатыми и песчано-пылевыми тяжелосуглинистыми.

Переходя к обсуждению результатов микроагрегатного состава, можно отметить, что если при механическом анализе мы имеем среднее процентное содержание частиц меньше 0,01—1,0 мм в верхнем метровом слое 20—72%, то при микроагрегатном анализе содержание этих же частиц составляет 61—88%.

Степень агрегированности составляет 20—62%. Интересно отметить, что в тех горизонтах, где количество поглощенного магния и натрия высокое, там уменьшается степень агрегированности.

СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВЫ И ЕЕ ВОДОПРОЧНОСТЬ

По полевым морфологическим признакам структурность пахотного горизонта можно отнести к мелкокомковатой, а в нижележащих горизонтах — комковато-глыбистой. Эти определения вполне согласуются с лабораторными анализами.

Известно, что чем шире отношение между результатом сухого и мокрого распада, тем ниже степень водопрочности структурных отдельностей. В структурном составе доминирующими фракциями являются агрономически ценные агрегаты размерами 1—10 мм, которые составляют 30—75%.

В структурном составе представлены глыбистые фракции (размерами больше 10 мм), количество которых с глубиной увеличивается и варьирует по профилю почв от 17 до 50%. Количество мезоагрегатов (0,25—1,0 мм) и микроагрегатов (< 0,25 мм) незначительное (8—40%).

При увлажнении эти глыбки и агрегаты легко разрушаются и образуют микроагрегаты.

В агрегатном составе агрегаты размерами 5—10 мм совсем исчезают. Содержание микроагрегатов размерами 1—5 мм невелико и в большинстве случаев составляет 2—10%. Только в редких случаях их величина доходит до 37%.

С уменьшением величины микроагрегатов и полным распылением глыбков, резко возрастает величина микроагрегатов и составляет 65—93%, количество мезоагрегатов равно 20—40%. Количество водопрочных агрегатов размерами, 0,25 мм в пахотном горизонте составляет 25—45%.

Механический и микроагрегатный состав лугово-каштановых почв

№ плос.	Глубина, см	% фракции, мм										Степень илис- тости	Коеф. диспер.	Степень агрег. по домин. фракциям	Колич. агрег. по мех. эле- мент	
		1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,005	7	8	9	10	11					12
14	0—14	0,52 21,34	7,24 11,78	30,00 38,00	12,96 8,84	24,20 13,40	31,08 6,64	58,24 28,88	45,54	21,26	14,36	38,36				
	14—44	0,61 2,87	1,83 32,33	32,56 54,48	9,16 4,60	21,40 3,72	34,44 2,00	65,00 10,32	52,98	5,80	52,36	54,68				
	44—66	0,27 10,51	4,53 31,93	15,08 18,24	11,20 10,96	29,72 17,56	39,20 10,80	80,12 39,32	48,92	27,06	49,60	40,46				
	66—88	0,56 3,40	35,00 43,52	33,44 40,44	4,48 6,28	15,28 4,00	11,24 2,36	31,00 12,64	36,26	21,00	19,19	18,56				
	88—110	0,14 9,91	2,38 21,77	43,56 47,00	9,00 7,96	18,16 9,04	26,76 4,32	53,92 21,32	49,63	15,14	28,40	32,60				
	110—144	0,84 —	3,84 —	30,76 —	10,24 —	26,56 —	29,16 —	64,56 —	45,32	—	—	—				
	144—172	1,91 —	3,65 —	26,76 —	13,36 —	27,24 —	27,08 —	67,68 —	40,07	—	—	—				
	172—208	0,36 —	3,68 —	37,76 —	10,48 —	24,96 —	22,76 —	58,20 —	39,10	—	—	—				
	208—238	0,14 —	21,55 —	45,12 —	7,32 —	13,28 —	12,59 —	33,19 —	37,93	—	—	—				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	238—258	0,11	2,32	37,80	18,20	26,56	15,12	59,88	25,25	—	—	—
	288—318	0,06	3,42	49,36	14,36	20,44	12,36	47,16	26,20	—	—	—
	334—356	0,10	12,22	36,48	10,64	20,76	19,80	51,20	38,67	—	—	—
18	0—10	3,81	10,31	31,32	11,64	21,32	21,60	54,56	39,49	17,60	31,52	29,76
	10—28	7,61	30,87	36,72	10,20	10,80	3,80	24,80	43,85	46,16	38,55	25,30
	28—54	4,13	3,55	31,76	6,96	27,04	26,56	60,56	39,17	61,80	29,24	16,34
	54—82	2,89	13,67	40,72	14,40	16,04	12,26	42,72	48,36	18,44	29,01	21,54
	82—108	3,01	1,51	30,24	11,48	28,20	25,56	65,24	35,45	—	—	—
	108—138	1,49	17,09	32,16	11,84	16,52	20,90	49,26	34,03	—	—	—
	138—162	2,39	14,57	28,48	10,08	18,04	26,44	54,56	43,17	—	—	—
	162—192	0,58	16,28	46,36	12,20	19,68	4,90	36,78	31,06	—	—	—
		1,44	14,72	31,04	9,28	24,80	18,72	52,80	—	—	—	—
		0,80	9,76	36,44	10,48	24,48	18,04	53,00	—	—	—	—

Примечание. В числителе—механический, в знаменателе—микроагрегатный.

Структурный и агрегатный состав лугово-каштановых

№ площ.	Глубина, см	Влаж- ность в мо- мент анализа	Размер структурных					
			>10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	0—14	5,38	<u>17,2</u>	<u>10,3</u>	<u>7,8</u>	<u>11,6</u>	<u>7,5</u>	<u>9,4</u>
			—	—	—	1,4	1,5	3,0
	14—44	5,27	<u>27,8</u>	<u>10,8</u>	<u>7,0</u>	<u>11,2</u>	<u>6,6</u>	<u>7,4</u>
			—	—	—	0,9	1,1	2,3
	44—66	4,04	<u>27,9</u>	<u>17,6</u>	<u>11,8</u>	<u>14,6</u>	<u>6,9</u>	<u>6,3</u>
			—	—	—	0,3	0,8	2,6
66—88	66—88	3,33	<u>22,4</u>	<u>12,4</u>	<u>7,4</u>	<u>9,2</u>	<u>4,8</u>	<u>4,4</u>
			—	—	—	0,1	0,2	0,6
	88—110	4,78	<u>45,0</u>	<u>12,4</u>	<u>7,6</u>	<u>9,5</u>	<u>5,0</u>	<u>4,4</u>
			—	—	—	0,1	0,2	0,6
18	0—10	4,02	<u>17,5</u>	<u>10,8</u>	<u>7,4</u>	<u>10,0</u>	<u>7,3</u>	<u>8,4</u>
			—	—	—	1,5	1,3	2,0
	10—28	4,25	<u>24,6</u>	<u>9,8</u>	<u>7,8</u>	<u>11,2</u>	<u>6,0</u>	<u>8,4</u>
			—	—	—	1,3	1,3	2,6
	28—54	4,75	<u>42,4</u>	<u>19,3</u>	<u>13,1</u>	<u>9,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,4</u>
			—	—	—	0,4	2,2	6,2
54—82	54—82	4,54	<u>50,7</u>	<u>17,9</u>	<u>8,7</u>	<u>8,0</u>	<u>3,3</u>	<u>3,2</u>
			—	—	—	—	0,2	3,9
	82—108	4,44	<u>36,0</u>	<u>20,7</u>	<u>12,2</u>	<u>12,7</u>	<u>4,0</u>	<u>4,7</u>
			—	—	—	0,1	0,1	0,1
24	0—14	5,55	<u>20,0</u>	<u>14,6</u>	<u>11,8</u>	<u>6,6</u>	<u>10,0</u>	<u>10,9</u>
			—	—	—	0,3	1,0	4,5
	14—34	3,62	<u>39,6</u>	<u>14,2</u>	<u>9,2</u>	<u>11,6</u>	<u>6,4</u>	<u>6,6</u>
			—	—	—	0,5	0,9	3,5
	34—54	5,56	<u>30,8</u>	<u>15,7</u>	<u>11,2</u>	<u>13,8</u>	<u>7,6</u>	<u>6,8</u>
			—	—	—	0,4	1,7	7,0
54—80	54—80	16,11	<u>32,0</u>	<u>14,0</u>	<u>10,2</u>	<u>12,2</u>	<u>8,1</u>	<u>9,0</u>
			—	—	—	0,9	3,8	11,1
	80—104	4,78	<u>19,6</u>	<u>19,0</u>	<u>12,2</u>	<u>16,6</u>	<u>9,2</u>	<u>8,8</u>
			—	—	—	1,8	2,9	9,2

Таблица 57

почв (% от веса воздушно-сухой почвы)

элементов почв, мм							Агрегаты	
1—0,5	0,5—0,25	<0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	<0,01	< 1 мм	1—10 мм	>0,25 мм
10	11	12	13	14	15	16	17	18
8,8	9,2	18,1	65,8	6,0	1,9	36,1	46,6	81,9
10,7	9,7	73,7				94,1	5,9	26,3
9,4	8,0	11,8	68,9	6,8	1,9	29,2	43,0	88,2
10,7	9,5	75,5				95,7	4,3	24,5
5,4	1,5	8,0	70,6	5,3	1,7	14,9	57,2	92,0
10,4	8,3	77,6				96,3	3,7	22,4
4,4	2,2	32,8	84,1	9,0	1,3	39,4	38,2	67,2
2,3	2,4	94,4				99,1	0,9	5,6
47,0	2,1	9,0	81,6	8,7	1,6	58,1	38,9	91,0
3,1	4,1	91,9				99,1	0,9	8,1
14,0	9,3	15,3	67,8	5,5	1,8	38,6	43,9	84,7
10,2	9,9	75,1				95,2	4,8	24,9
11,7	6,8	13,7	66,8	7,1	2,3	32,2	43,2	86,3
9,3	9,2	76,3				94,8	5,2	23,3
4,7	2,0	3,6	52,2	5,9	1,4	10,3	51,3	96,2
19,6	12,1	59,5				91,2	8,8	40,5
2,9	1,4	3,8	71,1	15,3	1,1	8,1	41,1	96,2
3,9	4,5	87,5				95,9	4,1	12,5
4,0	1,6	4,1	81,9	11,4	1,6	9,7	54,3	95,9
1,7	3,1	94,9				99,7	0,9	5,1
6,0	4,6	5,5	56,6	4,2	1,7	16,1	63,9	94,5
18,8	12,9	62,5				94,2	5,8	37,5
5,8	1,9	4,2	50,4	3,7	1,6	11,9	48,0	95,8
25,7	13,7	55,7				95,1	4,9	44,3
7,0	3,0	4,4	52,0	2,3	1,6	14,4	55,1	95,6
21,8	13,2	55,9				90,9	9,1	44,1
8,3	2,8	3,4	36,6	2,5	1,2	14,5	53,5	96,6
31,1	13,8	39,3				84,2	15,8	60,7
8,2	2,6	4,0	37,5	2,7	1,3	14,8	65,8	96,0
29,7	14,9	41,5				86,1	13,9	58,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	0—16	6,3	16,6	9,1	7,4	12,2	7,6	10,8
			—	—	—	2,7	2,8	4,9
	16—34	6,4	52,4	12,7	7,2	10,0	4,6	4,0
			—	—	—	3,9	4,2	7,9
	34—66	6,2	23,0	15,8	12,8	15,9	9,1	7,8
	66—92	5,8	28,6	14,5	9,3	13,1	8,2	8,6
			—	—	—	3,8	5,2	12,9
48	0—14	4,4	19,1	7,7	6,0	9,1	8,2	13,5
			—	—	—	—	0,2	0,7
	14—30	4,2	55,1	14,0	6,4	8,2	3,8	3,8
			—	—	—	0,6	0,9	1,9
	30—56	5,1	36,9	14,9	10,6	13,0	6,6	6,8
	56—82	5,3	—	—	—	1,2	3,8	8,5
			39,3	16,7	9,6	12,8	6,8	6,4
			—	—	—	—	0,4	1,1

Примечание. В числителе—структур-

Максимальные величины их часто приурочены к подпахотным горизонтам, что также связано с влиянием поливов и обработкой почвы. По составу и содержанию отдельных компонентов в структурном и агрегатном составе лугово-каштановые почвы можно отнести к распылевающимся комковато-микроструктурным почвам.

ОБЪЕМНЫЙ, УДЕЛЬНЫЙ ВЕС, ОБЩАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Объемный вес лугово-каштановых почв в верхних горизонтах сравнительно невелик—1,00—1,27 г/см³, но уже начиная с подпахотного горизонта возрастает до 1,28—1,59 г/см³. Параллельно величинам объемного веса увеличивается также и уплотненность почв, что связано с влиянием длительного орошения. Удельный вес по профилю почв изменяется незначительно и составляет 2,56—2,76. Общая порозность функционально зависит от величины объемного веса и колеблется в пределах 42—64%.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
14,6	8,3	13,4	57,4	3,9	1,3	36,3	47,10	86,6
17,6	9,4	62,6				89,6	10,4	27,4
4,2	1,6	3,3	39,2	3,6	2,7	9,1	38,5	96,7
28,4	10,1	45,5				84,0	16,0	54,6
7,5	3,3	4,8	17,4	3,0	9,8	15,6	61,4	95,2
23,2	9,4	30,2				62,8	37,2	69,8
10,0	3,5	3,9	37,1	3,4	9,0	17,4	53,7	96,1
22,2	6,4	49,5				68,1	21,9	50,5
21,0	7,0	8,4	72,0	—	2,4	36,4	44,5	91,6
11,7	13,0	74,4				99,1	0,9	25,6
4,4	1,8	2,5	62,5	—	1,8	8,7	36,2	97,5
16,6	15,7	64,3				96,6	3,4	35,7
6,6	2,2	2,4	48,7	—	1,2	11,2	51,9	97,6
25,8	10,8	49,9				86,5	13,5	50,1
5,2	1,5	1,8	74,6	—	8,3	8,5	52,3	98,2
8,9	6,7	82,9				92,5	1,5	17,1

ный, в знаменателе—агрегатный.

Показатели общей порозности верхних горизонтов с агрономической точки зрения считаются нормальными для развития культурных растений.

Из показателей дифференциальной порозности видно, что агрегатная порозность во всех горизонтах составляет 30—40%. Эти величины по шкалам Н. А. Качинского могут считаться удовлетворительными с агрономической точки зрения. Сумма внутриагрегатной порозности гораздо меньше, чем порозность отдельных агрегатов.

Во всех горизонтах каштаново-луговых почв сумма внутриагрегатной порозности составляет 20—40%. Величина 30—40% внутриагрегатной порозности считается удовлетворительной, а меньше 30%—неудовлетворительной для нормального развития культурных растений. Межагрегатная порозность, которая способствует движению воды и питательных элементов по почвенной толще на большинстве площадок высокая (10—32%), только на площадке 48 и 23—низкая (0,7—4,4%). Значительный объем пор—20—34% занят воздухом, при предельной полевой влагоемкости или

Физические свойства почв

№ плот.	Глубина, см	Влажность поч- вы в момент работы				Объ- ем. вес	Удельн. вес	Сквозность, %										Занятая воздухом при ка- пил. вла- гоемк.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		%	работы					в от- дел. агре- гат.	агрегат- ная сум- марная	межагре- гатная	Объем пор, занимаемых водой			прочно связан.	всего водой																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
				ММ							капиллярной	рыхло свя- зан.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
													3			4	5		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
48	14-30 30-56 56-82 82-104	20,2 23,4 21,3 22,0	33,9 53,2 84,7 90,9	1,20 1,42 1,53 1,59	2,74 2,74 2,74 2,72	48,2 44,2 41,6 42,3	29,9 38,7 41,2 40,6	22,1 35,2 40,9 40,0	26,0 8,9 0,6 2,3	22,1 18,9 14,3 14,3	5,50 11,0 6,2 6,0	9,1 8,2 10,4 10,1	36,8 38,3 31,0 30,4	11,3 5,8 10,5 11,8
49	0-16 16-34 34-60 60-84 84-104	21,5 29,6 23,9 24,5 26,3	40,2 73,0 94,5 87,6 80,0	1,17 1,37 1,52 1,49 1,52	2,76 2,87 2,74 2,76 2,77	57,7 50,0 44,6 46,1 45,2	32,6 28,7 26,4 28,9 29,7	20,4 20,1 20,0 21,9 36,1	37,2 29,8 24,6 24,2 9,1	18,8 16,5 15,6 11,7 10,3	4,3 5,1 5,4 5,3 5,9	7,1 8,6 9,0 8,8 9,9	30,3 30,3 30,1 25,9 26,2	27,3 19,6 14,4 20,1 18,9
13	0-12 12-30 30-58 58-86 86-116	16,3 11,2 16,7 17,0 14,0	24,0 36,0 58,5 59,1 54,4	1,23 1,23 1,25 1,24 1,30	2,44 2,71 2,72 2,71 2,71	55,1 54,6 54,0 54,2 52,0	31,5 40,1 42,4 50,7 45,4	20,6 30,4 33,8 47,1 39,8	34,4 24,1 20,1 7,1 12,1	15,5 12,4 19,0 8,5 9,1	3,7 4,1 4,2 4,3 5,1	6,3 6,8 7,0 7,1 7,4	25,6 23,4 23,2 20,0 21,7	29,4 31,2 30,7 34,2 30,2
28	0-24 24-44 44-72 72-98	27,7 26,4 25,1 25,1	62,8 73,0 101,2 93,9	1,06 1,38 1,44 1,44	2,56 2,58 2,62 2,67	58,6 46,5 45,0 46,0	32,0 31,0 19,4 32,2	19,5 24,0 13,2 25,6	39,0 22,4 31,7 20,3	14,5 8,4 4,6 4,3	5,7 8,4 9,0 8,5	9,5 14,1 15,1 14,1	29,7 31,0 28,9 27,0	28,8 15,4 16,1 18,9
15	0-10 10-32 32-56 56-82 82-106	16,8 31,3 26,8 28,1 25,5	19,5 87,5 85,6 101,6 82,2	1,16 1,27 1,33 1,39 1,44	2,67 2,68 2,67 2,63 2,73	56,56 52,62 50,20 47,15 47,26	31,5 35,4 35,2 32,3 33,3	19,95 26,02 27,07 25,24 26,38	36,61 26,60 23,13 21,91 20,88	21,51 17,91 12,38 11,61 10,08	6,11 6,85 7,44 7,89 7,26	10,18 11,42 12,40 13,15 12,10	37,80 36,18 32,22 32,65 29,44	19,76 16,44 17,98 14,50 17,82

же 40—60% от общей порозности. Объемы пор, занятые рыхло- и прочно связанной водой, составляют 10—20%.

На основании проведенных данных можно констатировать, что количественный и качественный составы порозности в карбонатном слое лугово-каштановых почв благоприятны для нормального развития растений.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

По величине естественной влажности в летние периоды можно ориентировочно судить о типе водных режимов тех или иных почв. Как видно из табл. 58 величины влажности в момент полевых работ колеблются в пределах 16—30 вес. %, что характерно для ирригационного типа водного режима засушливых субтропических зон. Отдельные категории влажности лугово-каштановых почв кроме предельной полевой влагоемкости с глубиной нарастают. Причиной, несомненно, является более тяжелый механический состав, а также возможно некоторая солонцеватость глубинных горизонтов. В то же время величина предельной полевой влагоемкости во всех разрезах лугово-каштановых почв колеблется в пределах 28—44% от объема почвы. При этом надо отметить, что величины ППВ только в верхних горизонтах площадки 18 и по всему профилю площадки 13 сравнительно низки по сравнению с остальными горизонтами 10 ключевых площадок.

Вторая особенность—это сравнительно высокое значение величин доступной влажности, которые варьируют в пределах 13—27% от объема почвы, а их запасы в метровом слое составляют 1800—2100 м³/га.

Запасы воды при предельной полевой влагоемкости в метровом слое составляют 3500—4000 м³/га.

Представляет определенный интерес выявление своеобразного характера распределения по профилю лугово-каштановых и каштаново-луговых давно срошаемых почв Приараксинской полосы, переходных коэффициентов из одной категории влажности в другую.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВ

На основании полученных данных можно сделать заключение о невысокой водопроницаемости лугово-каштановых почв по сравнению с горно-каштановыми и каштановыми равнинными почвами. Но водопроницаемость этих почв несколько выше, чем водопроницаемость каштановых примитивных и неполноразвитых почв.

Показатели водных свойств почв

№ плот.	Глубина, см	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	ДВВ	Глубина, см	Влажность завядания	ППВ	ДВВ
Весовые %											
Объемные %											
Средние %											
Запас, м ³ /га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
14	0—14	$\frac{5,57}{6,29}$	$\frac{10,53}{11,90}$	$\frac{12,95}{14,63}$	$\frac{17,14}{19,37}$	$\frac{33,10}{37,40}$	$\frac{20,15}{22,77}$	0—30	$\frac{13,12}{484,20}$	$\frac{29,53}{1144,10}$	$\frac{16,41}{629,90}$
	14—44	$\frac{6,36}{8,46}$	$\frac{10,80}{14,36}$	$\frac{13,28}{17,66}$	$\frac{18,17}{24,17}$	$\frac{26,62}{35,40}$	$\frac{13,34}{17,74}$	30—50	$\frac{14,55}{384,20}$	$\frac{24,06}{670,30}$	$\frac{9,51}{286,10}$
	44—66	$\frac{7,59}{10,32}$	$\frac{14,26}{19,39}$	$\frac{17,54}{23,84}$	$\frac{21,22}{28,86}$	$\frac{23,32}{31,71}$	$\frac{6,78}{7,87}$	50—100	$\frac{9,90}{618,50}$	$\frac{25,88}{1600,20}$	$\frac{15,98}{987,70}$
	66—88	$\frac{3,02}{3,62}$	$\frac{5,23}{6,28}$	$\frac{6,43}{7,72}$	$\frac{13,76}{16,51}$	$\frac{26,83}{32,20}$	$\frac{20,40}{24,48}$	0—50	$\frac{18,69}{868,40}$	$\frac{26,79}{1759,4}$	$\frac{13,10}{891,00}$
								0—100	$\frac{11,79}{1486,90}$	$\frac{26,33}{3360}$	$\frac{14,54}{1878,7}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	0—10	$\frac{4,77}{5,44}$	$\frac{9,32}{10,62}$	$\frac{9,70}{11,06}$	$\frac{17,56}{20,02}$	$\frac{24,92}{28,41}$	$\frac{15,22}{17,35}$	0—30	$\frac{11,79}{406,80}$	$\frac{25,27}{874,60}$	$\frac{13,48}{470,20}$
	10—28	$\frac{5,82}{6,75}$	$\frac{10,41}{12,07}$	$\frac{12,52}{14,52}$	$\frac{17,65}{20,47}$	$\frac{23,85}{27,67}$	$\frac{11,33}{13,15}$	30—50	$\frac{15,81}{379,40}$	$\frac{28,57}{651,40}$	$\frac{12,76}{272,00}$
	28—54	$\frac{5,74}{6,54}$	$\frac{12,46}{14,20}$	$\frac{15,81}{18,02}$	$\frac{18,78}{21,41}$	$\frac{28,06}{31,99}$	$\frac{12,25}{13,97}$	50—100	$\frac{13,28}{763,60}$	$\frac{31,02}{1401,90}$	$\frac{17,74}{637,60}$
	54—82	$\frac{5,38}{6,35}$	$\frac{11,20}{13,22}$	$\frac{11,67}{13,77}$	$\frac{17,33}{20,45}$	$\frac{31,51}{37,18}$	$\frac{19,84}{23,41}$	0—50	$\frac{13,40}{786,20}$	$\frac{26,59}{1526,00}$	$\frac{13,19}{739,80}$
	82—108	$\frac{5,55}{6,99}$	$\frac{11,86}{13,94}$	$\frac{15,35}{19,34}$	$\frac{16,66}{20,99}$	$\frac{30,27}{38,14}$	$\frac{14,92}{17,80}$	0—100	$\frac{13,34}{1549,0}$	$\frac{28,81}{3404,50}$	$\frac{15,47}{1855,00}$
19	0—10	$\frac{5,53}{6,58}$	$\frac{11,29}{13,43}$	$\frac{14,44}{17,18}$	$\frac{18,18}{21,63}$	$\frac{30,80}{36,65}$	$\frac{16,36}{19,47}$	0—30	$\frac{14,26}{543,30}$	$\frac{29,10}{1112,30}$	$\frac{14,84}{569,00}$
	10—36	$\frac{5,65}{7,46}$	$\frac{11,53}{15,22}$	$\frac{14,18}{18,72}$	$\frac{17,64}{23,28}$	$\frac{28,25}{37,29}$	$\frac{14,07}{18,57}$	30—50	$\frac{15,41}{351,40}$	$\frac{29,38}{722,10}$	$\frac{13,97}{370,70}$
	36—62	$\frac{6,75}{7,69}$	$\frac{12,53}{14,28}$	$\frac{15,41}{17,67}$	$\frac{19,49}{22,22}$	$\frac{29,88}{34,06}$	$\frac{14,47}{16,49}$	50—100	$\frac{14,45}{903,00}$	$\frac{32,32}{2058,10}$	$\frac{17,87}{1155,10}$
	62—88	$\frac{6,67}{8,47}$	$\frac{12,31}{15,63}$	$\frac{15,14}{19,23}$	$\frac{19,69}{25,00}$	$\frac{32,53}{41,31}$	$\frac{17,39}{22,08}$	0—50	$\frac{14,57}{894,70}$	$\frac{29,21}{1834,40}$	$\frac{14,64}{939,70}$
	88—114	$\frac{5,74}{7,70}$	$\frac{9,97}{13,36}$	$\frac{12,26}{16,43}$	$\frac{16,45}{22,04}$	$\frac{32,82}{43,98}$	$\frac{20,56}{27,55}$	0—100	$\frac{14,49}{1797,70}$	$\frac{30,77}{3892,50}$	$\frac{16,28}{2094,80}$

1	2	3	4	5	6	7	8
20	0—8	$\frac{4,99}{5,54}$	$\frac{9,40}{10,43}$	$\frac{11,56}{12,83}$	$\frac{16,25}{18,04}$	$\frac{33,85}{37,57}$	$\frac{22,29}{24,74}$
	8—24	$\frac{5,01}{6,31}$	$\frac{9,63}{12,31}$	$\frac{11,84}{14,92}$	$\frac{16,69}{21,03}$	$\frac{28,32}{35,68}$	$\frac{16,48}{20,76}$
	24—40	$\frac{4,20}{5,29}$	$\frac{9,68}{12,20}$	$\frac{11,98}{15,09}$	$\frac{16,62}{20,94}$	$\frac{26,42}{33,29}$	$\frac{14,44}{18,20}$
48	40—60	$\frac{5,97}{7,64}$	$\frac{11,14}{14,26}$	$\frac{13,70}{17,54}$	$\frac{17,85}{22,85}$	$\frac{28,63}{36,65}$	$\frac{14,93}{19,11}$
	60—82	$\frac{5,82}{6,98}$	$\frac{11,75}{14,10}$	$\frac{14,45}{17,34}$	$\frac{18,30}{21,96}$	$\frac{27,59}{33,11}$	$\frac{13,14}{15,77}$
	82—114	$\frac{4,95}{5,90}$	$\frac{10,00}{13,90}$	$\frac{12,30}{17,10}$	$\frac{18,55}{25,79}$	$\frac{25,71}{35,74}$	$\frac{13,41}{18,64}$
48	0—14	$\frac{5,04}{6,05}$	$\frac{9,13}{10,96}$	$\frac{11,23}{13,48}$	$\frac{15,59}{18,71}$	$\frac{29,00}{34,80}$	$\frac{17,77}{21,32}$
	14—30	$\frac{5,62}{7,98}$	$\frac{9,60}{13,63}$	$\frac{11,80}{16,76}$	$\frac{17,43}{24,75}$	$\frac{26,00}{36,92}$	$\frac{14,20}{20,16}$

Продолжение табл. 59

9	10	11	12
0—30	<u>12,12</u> 443,10	<u>29,85</u> 1066,50	<u>17,73</u> 623,40
30—50	<u>12,84</u> 362,20	<u>26,65</u> 677,20	<u>13,81</u> 315,00
50—100	<u>13,00</u> 702,00	<u>27,20</u> 1731,70	<u>14,20</u> 1029,70
0—50	<u>12,41</u> 805,30	<u>28,57</u> 1754,70	<u>16,16</u> 949,40
0—100	<u>12,70</u> 1507,30	<u>27,89</u> 3508,40	<u>15,19</u> 2001,10
0—30	<u>11,53</u> 453,0	<u>27,00</u> 1086,00	<u>15,47</u> 623,0
30—50	<u>9,91</u> 303,20	<u>24,50</u> 750,00	<u>14,59</u> 446,8

Продолжение табл. 59

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
48	30—56	$\frac{6,20}{9,49}$	$\frac{8,06}{12,53}$	$\frac{9,91}{15,16}$	$\frac{18,13}{27,74}$	$\frac{24,50}{37,48}$	$\frac{14,59}{22,32}$	50—100	$\frac{11,69}{929,50}$	$\frac{23,58}{1880,00}$	$\frac{11,89}{950,5}$
	56—82	$\frac{5,27}{8,38}$	$\frac{9,87}{15,69}$	$\frac{12,14}{19,30}$	$\frac{18,19}{28,92}$	$\frac{23,80}{37,84}$	$\frac{11,66}{18,54}$	0—50	$\frac{10,88}{756,20}$	$\frac{26,00}{1834,00}$	$\frac{15,12}{1077,8}$
	82—104	$\frac{5,70}{9,12}$	$\frac{9,47}{15,15}$	$\frac{11,65}{18,64}$	$\frac{19,13}{30,61}$	$\frac{23,20}{37,12}$	$\frac{11,55}{19,48}$	0—100	$\frac{11,29}{1685,7}$	$\frac{24,79}{3714,00}$	$\frac{13,50}{2028,3}$
49	0—16	$\frac{6,08}{7,11}$	$\frac{9,20}{10,76}$	$\frac{11,32}{13,24}$	$\frac{18,50}{21,64}$	$\frac{29,90}{34,98}$	$\frac{18,58}{21,74}$	0—30	$\frac{11,81}{464,40}$	$\frac{27,50}{1070,00}$	$\frac{15,69}{605,6}$
	16—34	$\frac{5,90}{8,08}$	$\frac{9,48}{12,99}$	$\frac{11,66}{15,97}$	$\frac{18,43}{25,25}$	$\frac{26,30}{36,58}$	$\frac{14,66}{20,61}$	30—50	$\frac{11,12}{335,80}$	$\frac{24,70}{751,00}$	$\frac{13,58}{415,2}$
	34—60	$\frac{6,15}{9,35}$	$\frac{8,94}{13,59}$	$\frac{10,99}{16,70}$	$\frac{18,54}{28,18}$	$\frac{23,70}{36,02}$	$\frac{12,71}{19,32}$	50—100	$\frac{11,34}{856,0}$	$\frac{21,62}{1630,00}$	$\frac{10,28}{774}$
	60—84	$\frac{6,38}{9,49}$	$\frac{8,93}{13,30}$	$\frac{10,98}{16,36}$	$\frac{17,58}{26,19}$	$\frac{21,30}{31,74}$	$\frac{10,32}{15,38}$	0—50	$\frac{11,53}{800,20}$	$\frac{26,38}{1821,00}$	$\frac{14,85}{1020,8}$
	84—104	$\frac{5,42}{8,24}$	$\frac{9,84}{14,96}$	$\frac{12,10}{18,39}$	$\frac{16,59}{25,22}$	$\frac{22,51}{32,68}$	$\frac{9,40}{14,29}$	0—100	$\frac{11,43}{1656,2}$	$\frac{24,00}{3451,00}$	$\frac{12,57}{1794,8}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	0—12	$\frac{4,25}{5,23}$	$\frac{7,71}{9,48}$	$\frac{13,72}{16,87}$	$\frac{15,74}{19,36}$	$\frac{24,22}{29,79}$	$\frac{10,50}{12,92}$	0—30	$\frac{14,46}{533,40}$	$\frac{23,08}{851,60}$	$\frac{8,88}{318,20}$
	12—30	$\frac{4,41}{5,42}$	$\frac{8,36}{10,28}$	$\frac{11,92}{14,66}$	$\frac{16,17}{19,89}$	$\frac{22,51}{27,69}$	$\frac{10,59}{13,03}$	30—50	$\frac{10,16}{254,0}$	$\frac{22,29}{557,30}$	$\frac{12,13}{303,30}$
	30—58	$\frac{4,24}{5,30}$	$\frac{8,43}{10,54}$	$\frac{10,16}{12,70}$	$\frac{16,60}{20,75}$	$\frac{22,29}{28,86}$	$\frac{12,13}{16,16}$	50—100	$\frac{11,19}{699,50}$	$\frac{20,00}{125,0}$	$\frac{7,99}{506,30}$
	58—86	$\frac{4,62}{5,73}$	$\frac{8,67}{10,75}$	$\frac{11,39}{14,12}$	$\frac{17,85}{22,13}$	$\frac{19,58}{24,28}$	$\frac{8,19}{10,16}$	9—50	$\frac{12,74}{787,40}$	$\frac{22,72}{1408,90}$	$\frac{9,98}{621,50}$
23								0—100	$\frac{12,00}{1486,90}$	$\frac{21,00}{2658,90}$	$\frac{9,0}{1127,80}$
	0—24	$\frac{6,53}{6,92}$	$\frac{13,46}{14,27}$	$\frac{15,15}{16,09}$	$\frac{80,30}{21,52}$	$\frac{33,89}{35,92}$	$\frac{18,74}{19,83}$	0—30	$\frac{12,43}{417,60}$	$\frac{32,45}{1125,70}$	$\frac{20,02}{708,10}$
	24—44	$\frac{8,43}{11,63}$	$\frac{15,37}{21,21}$	$\frac{15,09}{20,82}$	$\frac{16,99}{23,47}$	$\frac{29,17}{40,25}$	$\frac{14,08}{19,43}$	30—50	$\frac{14,21}{395,0}$	$\frac{28,28}{798,00}$	$\frac{14,07}{403,00}$
	44—72	$\frac{8,77}{12,63}$	$\frac{15,78}{22,72}$	$\frac{12,15}{17,50}$	$\frac{20,71}{29,82}$	$\frac{26,92}{38,76}$	$\frac{14,77}{21,26}$	50—100	$\frac{13,72}{988,0}$	$\frac{20,67}{1841,00}$	$\frac{6,95}{853,00}$
	72—98	$\frac{8,08}{11,63}$	$\frac{14,77}{21,27}$	$\frac{14,96}{21,54}$	$\frac{20,29}{29,22}$	$\frac{25,20}{36,29}$	$\frac{10,24}{14,75}$	0—50	$\frac{13,14}{812,6}$	$\frac{30,78}{1923,70}$	$\frac{17,64}{1111,10}$
	98—124				$\frac{21,20}{31,16}$			0—100	$\frac{13,43}{1800,6}$	$\frac{25,73}{3774,70}$	$\frac{12,30}{1974,10}$

Соотношения различных категорий влажности в лугово-каштановых и каштаново-луговых почвах

№ площ.	Глубина, см	МГ : Г	ВЗ : Г	ММВ : Г	ППВ : Г	ВЗ : МГ	ММВ : МГ	ППВ : МГ	ММВ : ВЗ	ППВ : ВЗ	ММВ : ММВ	ППВ : ММВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
13	0-12	1,81	3,23	3,70	5,70	1,78	2,04	3,14	1,15	1,76	1,54	
	12-30	1,89	2,70	3,67	5,10	1,43	1,93	2,69	1,36	1,89	1,39	
	30-58	1,99	2,40	3,92	5,26	1,20	1,97	2,64	1,63	2,19	1,34	
	58-86	1,88	2,47	3,82	4,24	1,31	2,06	2,26	1,57	1,72	1,10	
14	0-14	1,89	2,32	3,08	5,94	1,25	1,63	3,14	1,32	2,56	1,93	
	14-44	1,70	2,09	2,86	4,19	1,22	1,68	2,46	1,37	2,00	1,46	
	44-66	1,88	2,31	2,80	3,07	1,26	1,49	1,63	1,21	1,33	1,10	
	66-88	1,73	2,13	4,56	—	1,24	2,63	5,13	2,14	4,17	1,95	
15	0-10	1,77	2,18	2,73	5,15	1,23	1,54	2,91	1,25	2,36	1,88	
	10-32	1,79	2,20	2,72	4,55	1,23	1,52	2,54	1,24	2,07	1,67	
	32-56	1,78	2,18	2,67	3,84	1,23	1,50	2,16	1,22	1,76	1,44	
	56-82	1,95	2,40	2,93	4,07	1,23	1,51	2,09	1,22	1,70	1,39	
18	0-10	1,95	2,03	3,68	5,22	1,04	1,88	2,67	1,81	2,57	1,42	
	10-28	1,79	2,15	3,03	4,10	1,20	1,77	2,29	1,41	1,90	1,35	
	28-54	2,17	2,75	3,27	4,89	1,27	1,51	2,25	1,19	1,77	1,49	
	54-82	2,08	2,17	3,22	5,86	1,04	1,55	2,81	1,48	2,70	1,82	
	82-108	2,14	2,77	3,00	5,45	1,29	1,40	2,55	1,08	1,97	1,82	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	0-10 10-36 36-62 62-88 88-114	2,04 2,04 1,86 1,85 1,74	2,61 2,51 2,28 2,27 2,14	3,29 3,12 2,89 2,95 2,87	5,57 5,00 4,43 4,88 5,72	1,28 1,23 1,23 1,23 1,23	1,61 1,53 1,55 1,60 1,65	2,73 2,45 2,38 2,64 3,29	1,26 1,24 1,26 1,30 1,34	2,13 1,99 1,94 2,15 2,68	1,69 1,60 1,53 1,65 1,99
20	0-8 8-24 24-40 40-60 60-82 82-114	1,88 1,92 2,30 1,87 2,02 2,03	2,32 2,36 2,85 2,29 2,48 2,48	3,26 3,33 3,96 2,99 3,14 3,75	6,78 5,65 6,29 4,80 4,74 5,19	1,23 1,23 1,24 1,23 1,23 1,23	1,73 1,73 1,72 1,60 1,58 1,85	3,60 2,94 2,73 2,53 2,35 2,57	1,41 1,41 1,39 1,30 1,27 1,51	2,93 2,39 2,20 2,09 1,91 2,09	2,08 1,70 1,59 1,60 1,51 1,39
22	0-24 24-32 32-54 54-78 78-98	1,66 1,92 1,85 1,90 1,90	1,35 1,58 2,02 1,95 2,56	3,69 4,85 2,78 2,86 2,67	5,01 7,35 4,06 4,55 4,61	1,14 1,23 1,09 1,02 1,35	2,22 2,52 1,50 1,51 1,41	3,01 3,82 2,19 2,30 2,43	2,73 3,07 1,37 1,47 1,04	3,71 4,65 2,01 2,34 1,80	1,36 1,51 1,46 1,59 1,73
23	0-24 24-44 44-72 72-98	2,06 1,82 1,80 1,83	2,32 1,79 1,39 1,85	3,11 2,02 2,36 2,51	5,19 3,46 3,07 3,12	1,13 1,18 1,27 1,31	1,51 1,10 1,31 1,37	2,52 1,90 1,71 1,71	1,34 1,13 1,70 1,36	2,24 1,93 2,22 1,68	1,67 1,72 1,30 1,24

Окончание табл. 60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	0-14	2,30	2,71	3,90	6,92	1,18	1,69	3,01	1,44	2,56	1,77
	14-34	2,01	2,18	2,83	4,41	1,09	1,41	2,20	1,29	2,02	1,56
	34-54	2,17	2,67	3,38	4,46	1,23	1,56	2,06	1,27	1,67	1,32
	54-80	2,19	2,05	3,03	4,01	0,94	1,38	1,83	1,48	1,95	1,32
	80-104	2,29	2,81	3,07	4,03	1,23	1,34	1,76	1,12	1,43	1,31
43	0-16	2,24	2,75	3,71	5,79	1,23	1,66	2,59	1,35	2,10	1,56
	16-34	2,32	2,86	3,72	5,93	1,23	1,60	2,55	1,30	2,08	1,60
	34-66	2,06	2,53	3,67	4,60	1,23	1,78	2,23	1,45	1,81	2,33
	66-92	2,95	3,62	4,52	5,22	1,23	1,53	1,77	1,25	1,44	1,15
48	0-14	1,81	2,23	3,09	5,76	1,23	1,71	3,18	1,39	2,59	1,86
	14-30	1,71	2,10	3,10	4,63	1,23	1,82	2,71	1,48	2,21	1,49
	30-56	1,30	1,60	2,92	3,95	1,23	2,25	3,04	1,83	2,47	1,35
	56-82	1,87	2,30	3,45	4,52	1,23	1,84	2,41	1,50	1,96	1,31
	82-104	1,66	2,04	3,36	4,07	1,23	2,02	2,45	1,64	1,99	1,21
49	0-16	1,51	1,86	3,04	4,92	1,23	2,01	3,25	1,63	2,64	1,62
	16-34	1,61	1,98	3,12	4,46	1,23	1,94	2,77	1,58	2,26	1,43
	34-60	1,45	1,79	3,01	3,86	1,23	2,07	2,65	1,69	2,16	1,28
	60-84	1,40	1,72	2,76	3,34	1,23	1,97	2,39	1,60	1,94	1,21
	84-104	1,82	2,23	3,06	3,97	1,13	1,69	2,18	1,37	1,78	1,30

Данные по водопроницаемости лугово-каштановых почв сведены в табл. 61.

Водопроницаемость почв в одинаковых условиях, но на небольших расстояниях друг от друга значительно отличается.

Как, например, водопроницаемость ключей 24, 14, 22 сравнительно высока и характеризуется величиной впитывания 131—190 мм за 1-й час. В ключевых площадках 43, 15, 48 лугово-каштановых почв водопроницаемость пониженная и составляет 45—57 мм. Остальные ключевые площадки по водопроницаемости занимают среднее положение между указанными площадками, на них величины впитывания составляют 60—105 мм за 1-й час. Такие различия в изменении водопроницаемости в основном связаны с различиями в структурности почв, солонцеватости и в сложении генетических горизонтов.

Резюмируя результаты агрофизических свойств лугово-каштановых почв можно констатировать, что эти почвы являются одним из наиболее плодородных почв Приараксинской полосы. Но несмотря на это, чтобы еще больше увеличить производительность и добиться рационального использования этих почв, необходимо направить агромелиоративные меры к тому, чтобы увеличить количество органических веществ, способствовать повышению водопроцных агрономически ценных макроагрегатов, применять рациональные нормы орошения, правильный севооборот.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУГОВЫХ ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ

Луговые почвы в основном распространены на пониженных выравненных местах аллювиально-аккумулятивной равнины вдоль берегов рек Аракса, Акры и Охичая в пределах 90—500 м, абсолютной высоты.

Доля этих почв среди остальных почв Приараксинской полосы составляет 8—10% от общей площади. Луговые почвы здесь формируются под влиянием ряда факторов, из которых главными являются: близкое залегание к поверхности уровня грунтовых вод, ежегодные наносы свежего наила паводковыми водами, луговая растительная формация.

Господство луговой растительной формации обуславливает широкое развитие в пойме дернового почвообразовательного процесса и приводит к формированию почв, сравнительно богатых гумусом.

Почвообразующие породы этих почв представлены слоистыми аллювиальными наносами.

Водопроницаемость лугово-каштановых и каштаново-луговых почв

Время наблю- дений	Номера ключевых площадок													Средние
	13	14	15	18	19	20	22	23	24	43	48	49		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
5	$\frac{3,0}{15,0}$	$\frac{6,2}{31,0}$	$\frac{6,1}{30,5}$	$\frac{4,2}{21,0}$	$\frac{6,2}{31,0}$	$\frac{5,3}{26,5}$	$\frac{8,2}{41,0}$	$\frac{3,2}{16,0}$	$\frac{9,2}{46,0}$	$\frac{4,2}{21,0}$	$\frac{5,2}{26,0}$	$\frac{3,5}{17,5}$	$\frac{5,4}{27,0}$	
10	$\frac{1,3}{21,5}$	$\frac{2,2}{42,0}$	$\frac{0,8}{35,5}$	$\frac{0,8}{25,0}$	$\frac{2,8}{45,0}$	$\frac{1,1}{32,0}$	$\frac{3,6}{59,0}$	$\frac{2,4}{28,0}$	$\frac{6,0}{76,0}$	$\frac{1,5}{28,5}$	$\frac{0,5}{28,5}$	$\frac{1,8}{26,5}$	$\frac{2,0}{37,0}$	
15	$\frac{1,0}{26,5}$	$\frac{2,0}{52,0}$	$\frac{0,7}{38,0}$	$\frac{0,8}{29,0}$	$\frac{2,0}{55,0}$	$\frac{1,6}{40,0}$	$\frac{2,2}{70}$	$\frac{2,0}{38,0}$	$\frac{3,0}{91}$	$\frac{1,0}{33,5}$	$\frac{0,4}{30,5}$	$\frac{1,7}{35,0}$	$\frac{1,5}{45,0}$	
20	$\frac{0,9}{31,0}$	$\frac{2,0}{62,0}$	$\frac{0,6}{41,0}$	$\frac{0,8}{33,0}$	$\frac{2,0}{65,0}$	$\frac{1,4}{47,0}$	$\frac{2,0}{80}$	$\frac{1,6}{46,0}$	$\frac{2,2}{1,02}$	$\frac{0,7}{37,0}$	$\frac{0,4}{32,5}$	$\frac{1,7}{43,5}$	$\frac{1,4}{52,0}$	
25	$\frac{0,7}{34,5}$	$\frac{2,0}{72,0}$	$\frac{0,5}{43,5}$	$\frac{0,8}{37,0}$	$\frac{1,0}{70,0}$	$\frac{1,0}{52,0}$	$\frac{1,2}{86}$	$\frac{1,4}{53,0}$	$\frac{2,4}{11,4}$	$\frac{0,6}{40,0}$	$\frac{0,4}{34,5}$	$\frac{1,3}{50,0}$	$\frac{1,1}{57,0}$	
30	$\frac{0,9}{39,0}$	$\frac{2,0}{82,0}$	$\frac{0,4}{45,5}$	$\frac{0,6}{40,0}$	$\frac{1,0}{75}$	$\frac{1,2}{58,0}$	$\frac{1,2}{92}$	$\frac{1,2}{59,0}$	$\frac{2,2}{125}$	$\frac{0,7}{43,5}$	$\frac{0,4}{36,5}$	$\frac{1,2}{56,0}$	$\frac{1,1}{63,0}$	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
40	$\frac{1,2}{51,0}$	$\frac{1,6}{98,0}$	$\frac{0,3}{48,5}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{1,2}{87,0}$	$\frac{1,1}{69,0}$	$\frac{1,8}{110}$	$\frac{1,1}{70,0}$	$\frac{2,5}{150}$	$\frac{0,5}{48,5}$	$\frac{0,3}{39,5}$	$\frac{1,0}{66,0}$	$\frac{1,1}{74,0}$
50	$\frac{0,6}{57,0}$	$\frac{1,8}{116,0}$	$\frac{0,3}{52,0}$	$\frac{0,6}{54,0}$	$\frac{1,0}{97,0}$	$\frac{1,0}{79}$	$\frac{1,2}{122}$	$\frac{1,1}{81,0}$	$\frac{2,2}{172}$	$\frac{0,4}{52,5}$	$\frac{0,3}{42,5}$	$\frac{0,7}{72,5}$	$\frac{1,0}{84,0}$
60	$\frac{0,6}{63,0}$	$\frac{1,5}{131,0}$	$\frac{0,3}{55,5}$	$\frac{0,6}{60,0}$	$\frac{0,8}{105,0}$	$\frac{0,9}{88,8}$	$\frac{1,2}{134}$	$\frac{0,9}{90,0}$	$\frac{1,8}{190}$	$\frac{0,4}{56,5}$	$\frac{0,3}{45,5}$	$\frac{0,7}{79,5}$	$\frac{0,8}{92,0}$
90	$\frac{0,6}{81,0}$	$\frac{1,5}{176,0}$	$\frac{0,4}{68,0}$	$\frac{0,5}{75,0}$	$\frac{0,9}{132,0}$	$\frac{0,9}{115}$	$\frac{1,3}{174}$	$\frac{0,9}{117,0}$	$\frac{1,6}{24,0}$	$\frac{0,4}{69,0}$	$\frac{0,3}{54,5}$	$\frac{0,6}{97,5}$	$\frac{0,8}{116,0}$
120	$\frac{0,5}{96,0}$	$\frac{1,3}{215,0}$	$\frac{0,4}{80,0}$	$\frac{0,5}{90,0}$	$\frac{1,0}{162,0}$	$\frac{0,6}{132}$	$\frac{1,2}{210}$	$\frac{0,8}{140,0}$	$\frac{1,5}{285}$	$\frac{0,4}{80,0}$	$\frac{0,3}{63,5}$	$\frac{0,7}{118,5}$	$\frac{0,8}{140,0}$
150	$\frac{0,6}{114,0}$	$\frac{1,3}{255,0}$	$\frac{0,3}{89,0}$	$\frac{0,5}{105,0}$	$\frac{0,9}{190,0}$	$\frac{0,6}{152}$	$\frac{0,9}{237}$	$\frac{0,8}{165,0}$	$\frac{1,4}{328}$	$\frac{0,4}{91,0}$	$\frac{0,2}{69,5}$	$\frac{0,7}{129,5}$	$\frac{0,7}{161,0}$
180	$\frac{0,5}{129,0}$	$\frac{1,1}{289,0}$	$\frac{0,3}{99}$	$\frac{0,5}{120,0}$	$\frac{0,8}{214,0}$	$\frac{0,5}{172}$	$\frac{0,9}{265}$	$\frac{0,5}{180,0}$	$\frac{1,4}{370}$	$\frac{0,3}{100,0}$	$\frac{0,2}{75,5}$	$\frac{0,7}{150,5}$	$\frac{0,6}{179,0}$
240	$\frac{0,6}{165,0}$	$\frac{1,1}{357,0}$	$\frac{0,3}{116}$	$\frac{0,4}{175,0}$	$\frac{0,8}{262,0}$	$\frac{0,5}{205}$	$\frac{0,9}{320}$	$\frac{0,5}{212,0}$	$\frac{1,4}{454}$	$\frac{0,3}{118,0}$	$\frac{0,2}{87,5}$	$\frac{0,7}{192,5}$	$\frac{0,6}{215,0}$
300	$\frac{0,4}{193,0}$	$\frac{1,1}{424,0}$	$\frac{0,3}{134}$	$\frac{0,4}{169,0}$	$\frac{0,6}{298}$	$\frac{0,5}{240}$	$\frac{0,8}{370}$	$\frac{0,3}{232,0}$	$\frac{1,2}{526}$	$\frac{0,3}{136,0}$	$\frac{0,2}{99,0}$	$\frac{0,7}{234,5}$	$\frac{0,6}{251,0}$
360	$\frac{0,4}{220,0}$	$\frac{1,0}{484,0}$	$\frac{0,3}{152}$	$\frac{0,3}{190,0}$	$\frac{0,6}{33,4}$	$\frac{0,4}{265}$	$\frac{0,8}{420}$	$\frac{0,3}{250,0}$	$\frac{1,2}{598}$	$\frac{0,3}{154,0}$	$\frac{0,2}{11,0}$	$\frac{0,7}{276,0}$	$\frac{0,5}{281,0}$

Окончание табл. 61

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 ч	$\frac{1,0}{62,0}$	$\frac{2,2}{131,0}$	$\frac{0,9}{55,0}$	$\frac{1,0}{60,0}$	$\frac{1,7}{105,0}$	$\frac{1,4}{88,0}$	$\frac{2,2}{134,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$	$\frac{3,1}{190,0}$	$\frac{0,9}{56,5}$	$\frac{0,7}{45,5}$	$\frac{1,3}{79,5}$	$\frac{1,5}{92,0}$
2 ч	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{1,4}{84,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{1,0}{60,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{1,2}{72,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{1,5}{90,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$
3 ч	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{1,1}{66,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,9}{54,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{1,4}{84,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$
4 ч	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{1,1}{66,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,9}{54,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{1,4}{84,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$
5 ч	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{1,1}{66,0}$	$\frac{0,3}{118,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{1,2}{72,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$
6 ч	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{1,0}{60,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{1,2}{72,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$

Средне-часовые

Примечание. В числителе—скорость впитывания, мм/мин, в знаменателе—количество впитанной воды, мм

Луговые почвы испытывают ежегодное сезонное затопление паводковыми водами.

Благодаря сезонному переувлажнению в этих почвах попеременно возникают восходящие и нисходящие токи, которыми связан водно-солевой режим луговых почв.

Наиболее характерной особенностью луговых почв является наличие глеевых горизонтов и оглиненность нижней части профиля с выраженными сизовато-голубоватыми пятнами.

Часто в строении профиля луговых почв обнаруживается ясная слоистость, один или несколько погребенных перегнойных горизонтов, что свидетельствует о неоднократных изменениях в гидрологическом режиме этих почв.

Грунтовые воды в луговых почвах залегают на глубине 1—2 м, иногда и глубже. В большинстве случаев они слабоминерализованные.

Луговые почвы Приараксинской полосы почти полностью используются под посевы сельскохозяйственных культур.

Основными диагностическими признаками химических и физико-химических свойств луговых почв являются следующие: количество перегноя на целинных участках в аккумулятивном горизонте составляет 4,1—9,9%, а на окультуренных участках 1,7—2,8%. Отмечается большая мощность гумусового горизонта. Запасы гумуса в корнеобитаемом слое (0—100 см) этих почв составляют 200—400 т/га. Карбонаты здесь составляют 0,2—22%,

В водной вытяжке количество и состав воднорастворимых солей сильно меняется по профилю почв. Содержание их колеблется в широком диапазоне—от 0,05 до 0,90% (по плотному остатку). Наибольшее количество солей (0,60—0,90%) сосредоточено в горизонте 44—84 см, разреза № 21 и 106—180 см разреза № 17 Джебраильского района. Минимальное количество солей наблюдается в луговых почвах в пойме р. Охичая Зангеланского района.

Тип распределения солей свидетельствует о непрерывном подъеме грунтовых вод по профилю и их испарении, вследствие чего, засоляется вся толща почвы. Накопление максимального количества воднорастворимых солей не на поверхности, а на некоторой небольшой глубине свидетельствует о наличии процессов сезонной миграции солей. Своеобразный характер имеет также распределение основных компонентов воднорастворимых солей по почвенному профилю. В составе солей доминирующими компонентами являются в основном из анионов сульфаты, а из катионов натрия.

В некоторых случаях наблюдается („ключ“ 17, „ключ“ 12), особенно на целинных участках, резкое увеличение количества ионов хлора, магния и кальция. В орошаемых

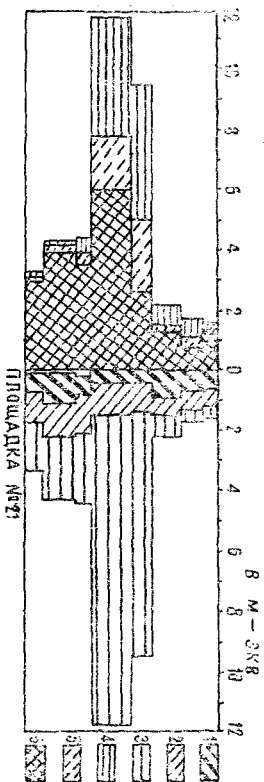
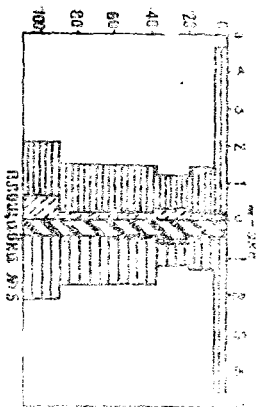
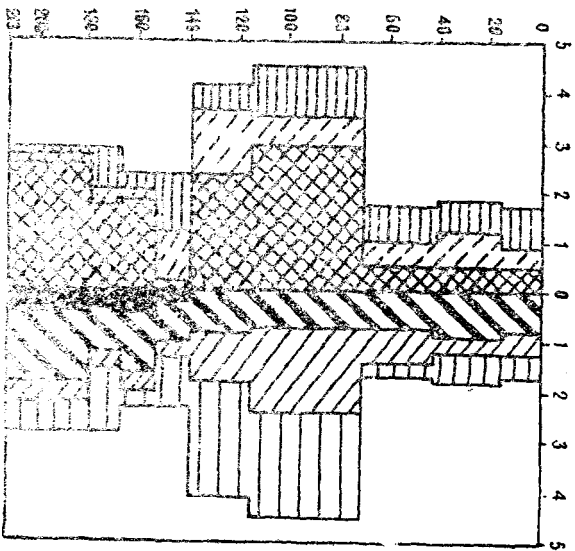
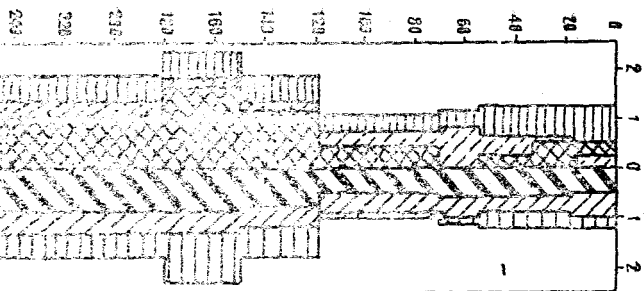


Рис. 9. Солевой профиль дутьовых почв.: 1—HCO₃; 2—Cl; 3—SO₄; 4—Ca; 5—Mg; 6—Na.



Некоторые химические и физико-химические показатели луговых почв

№ плос.	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂ , %	СаСО ₃ , %	Поглощенные катионы, м-экв				% от суммы			
					Са	Mg	Na	Сумма	Са	Mg	Na	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
12	0-16	4,09	5,03	11,04	14,13	11,99	1,70	27,82	50,79	43,10	6,11	
	16-42	2,02	5,41	12,30	10,18	5,69	1,20	17,07	59,64	33,33	7,03	
	42-72	1,24	5,22	11,87	11,15	5,35	1,20	17,70	62,99	30,23	6,78	
	72-116	1,04	4,46	10,14	11,50	6,88	1,50	19,88	57,85	34,60	7,55	
17	0-16	9,94	3,32	7,55	23,35	5,85	4,10	33,30	70,12	17,56	12,32	
	16-32	3,52	5,41	12,30	14,95	18,60	2,10	35,65	41,00	52,80	6,70	
	32-56	1,76	5,03	11,44	17,90	15,50	2,90	36,30	49,31	42,70	7,99	
	56-76	3,16	2,66	6,05	21,30	27,55	3,10	52,05	40,92	52,93	6,15	
	76-106	1,29	5,79	13,17	20,20	7,80	3,70	31,70	63,72	24,60	11,68	
	138-166	—	8,07	18,35	—	—	—	—	—	—	—	
21	0-10	2,85	4,65	10,57	14,90	10,90	3,00	28,9	51,50	37,80	10,70	
	10-24	2,69	4,56	10,37	12,82	15,60	2,70	31,12	41,30	50,00	8,70	
	24-44	2,43	4,75	10,80	13,68	6,80	2,30	22,78	60,00	30,00	10,00	
	44-58	1,24	4,94	11,23	10,74	14,50	1,50	26,74	41,80	54,50	30,70	
	58-84	0,88	4,56	10,37	12,57	42,70	1,80	18,64	68,00	22,00	10,00	
	84-94	0,67	4,65	10,57	8,82	28,80	4,10	15,20	58,00	15,00	27,00	
	116-128	—	3,61	8,21	—	—	—	—	—	—	—	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	0-18	1,76	3,51	7,98	11,95	7,20	2,10	21,25	56,24	33,88	9,88
	18-32	1,71	3,32	7,55	13,60	4,30	1,90	19,80	68,69	21,71	9,60
	32-54	3,37	3,42	7,78	20,70	3,35	2,20	26,25	78,86	12,76	8,38
	54-70	1,29	6,55	14,89	16,45	4,75	1,60	22,80	72,15	20,83	7,02
	70-84	1,29	3,80	8,64	—	—	—	—	—	—	—
	84-118	0,47	4,56	10,37	—	—	—	—	—	—	—
	150-182	0,19	4,46	10,14	—	—	—	—	—	—	—
44	212-248	0,98	4,84	11,00	—	—	—	—	—	—	—
	0-14	2,70	5,54	12,82	18,60	9,04	3,50	31,14	59,73	29,03	11,24
	14-34	2,49	5,63	12,80	18,11	10,80	3,00	31,91	56,75	33,85	9,40
	34-52	2,73	5,73	13,00	18,31	10,21	3,90	32,42	56,48	31,49	12,03
	52-64	1,57	6,30	14,32	15,71	8,54	4,30	28,55	55,03	29,91	15,06
	64-92	0,55	8,40	19,09	11,20	9,29	3,40	23,89	46,88	38,89	14,23
45	92-110	—	7,83	17,80	—	—	—	—	—	—	—
	0-14	2,11	2,66	6,05	14,83	7,42	1,50	23,75	62,44	31,24	6,32
	14-30	1,69	4,84	11,00	15,91	7,36	2,60	25,83	61,50	28,45	10,05
	30-50	1,38	9,69	22,01	18,41	7,31	2,50	28,22	65,24	25,90	8,86
	50-70	1,03	5,51	12,50	19,05	7,26	2,80	29,11	65,44	24,94	9,62
	70-88	0,93	5,51	12,52	16,94	8,39	2,80	28,13	60,22	29,83	9,95
	88-118	0,87	5,32	12,09	18,06	9,33	2,10	29,49	31,24	31,64	7,12

луговых почвах увеличения иона хлора не наблюдается, что связано с их выщелачиванием поливными водами в грунтовые.

Указанный тип распределения солей по профилю почв дает нам возможность выделить среди луговых почвы с солончаковыми и солончаковатыми солевыми профилями.

В составе поглощенных катионов преобладает кальций (10—30 м-экв) и магний (2—27 м-экв). Поглощенный натрий содержится в количестве 0,4—4,0 м-экв на 100 г почвы.

На остальных площадках, кроме разрезов 5 и 6, наблюдаются слабосолонцеватые свойства. Поэтому при повышении культуры земледелия в луговых почвах, надо учитывать эти их признаки.

МЕХАНИЧЕСКИЙ И МИКРОАГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ

Исследованные почво-грунты лугового типа почвообразования характеризуются резко выраженной слоистостью. Прослой различного механического состава сменяются на небольших расстояниях как в горизонтальном, так и вертикальном направлениях.

Как показывают полученные данные, почти все исследованные луговые почвы в верхнем полуметровом слое представлены тяжелым механическим составом и только луговые почвы площадок 5, 6, 12, 45—средне-суглинистыми отложениями. На различной глубине встречаются прослой супеси и пески мощностью от 10 до 40 см и больше, местами эти прослой перестилаются более тонкими линзами суглинков и глин.

Из сопоставления данных механического анализа по всем разрезам исследованных почв видно, что наиболее однородными в первом полуметре и более тяжелыми по механическому составу являются неорошаемые луговые почвы (ключевые площадки 17), в 0—50 см слое которых содержание физической глины колеблется от 61 до 95%, а содержание илистой фракции достигает 39%. Обращает на себя внимание также небольшое содержание пылеватых частиц (0,05—0,01 мм), количество которых в пределах 0—50 см слоя не превышает 15—30%.

Кроме площадки 17, в остальных площадках доминирующим компонентом механического состава является физический песок, где количество их с глубиной увеличивается и варьирует в пределах 30—90%.

Содержание ила сравнительно невысокое, часто равняется 10—20%. Поэтому луговые почвы по механическому составу можем отнести к пылевато-песчаным средне-суглинистым разновидностям механического состава.

Сопоставляя результаты механического и микроагрегатного составов луговых почв, убеждаемся, что эти почвы по степени агрегированности механических элементов можно подразделить на две группы. К первой группе можно отнести луговые почвы с более или менее тяжелым механическим составом, где количество агрегированных механических элементов составляет 30—60% (площадки 17, 21, 25), ко второй—почвы остальных площадок со сравнительно легким механическим составом, где количество агрегированных механических элементов составляет 20—30%. Коэффициенты дисперсности по Н. А. Качинскому составляет 4—75% и не согласуется со степенью агрегированности.

СТРУКТУРА ПОЧВ И ЕЕ ВОДОПРОЧНОСТЬ

Водно-физические свойства почвы в первую очередь связаны с ее структурой. Структура является как бы фокусом, в котором отражаются все или, по крайней мере, большинство свойств почвы, и в то же время структура их в значительной мере определяет (Н. А. Качинский, 1934).

Поэтому количественная и качественная характеристика структуры луговых почв представляет большое научное и практическое значение.

Результаты структурного анализа показывают, что луговые почвы выделяются от охарактеризованных почв тем, что в них количество глыбистых фракций (> 10 мм) значительно занижено (5—20%).

В структурном составе луговых почв основными компонентами представлены агрономически благоприятные агрегаты размерами 1—10 мм, количество которых составляет 50—80% от всей массы почвы.

По профилю почв количество макроагрегатов с глубиной увеличивается и на глубине 20—60 см достигает максимума.

Переходя к обсуждению результатов качественного состава структуры луговых почв можем констатировать, что эти почвы также значительно стлчаются по содержанию и характеру распределения водопрочных агрегатов по профилю от других почвенных типов Приараксинской полосы.

В отличие от луговых почв других площадок, на ключевой площадке 17 основными компонентами агрегатного состава являются водопрочные макроагрегаты размерами больше 1 мм. Но среди макроагрегатов наиболее ценные агрегаты размерами 1—3 мм составляют 30—40%. В агрегатном составе других луговых почв эти фракции не наблюдаются. В агрегатном составе остальных луговых почв преобладают мезо- и микроагрегатные фракции (1—0,25 и 0,25—0,01 мм).

Механический и микроагрегатный состав луговых почв

№ плот.	Глубина, см	% фракции							Кэфф. илистос- ти	Кэфф. диспер.	Степень агрег. по домин. фракци- ям	Колич. агреги- рованных мех. эле- ментов
		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	<0,01 мм				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	0—16	$\frac{0,83}{9,94}$	$\frac{19,17}{32,22}$	$\frac{38,96}{40,76}$	$\frac{8,92}{7,20}$	$\frac{11,92}{8,00}$	$\frac{20,20}{1,88}$	$\frac{41,04}{17,08}$	49,22	9,30	16,38	23,96
	16—42	$\frac{0,40}{5,88}$	$\frac{32,24}{30,16}$	$\frac{29,76}{47,80}$	$\frac{8,24}{5,96}$	$\frac{10,08}{7,28}$	$\frac{18,56}{2,92}$	$\frac{37,60}{16,16}$	49,36	15,34	16,30	21,44
	42—72	$\frac{0,49}{7,99}$	$\frac{23,67}{26,61}$	$\frac{33,88}{49,48}$	$\frac{10,08}{6,64}$	$\frac{16,64}{6,84}$	$\frac{16,24}{2,44}$	$\frac{40,96}{15,92}$	37,80	15,03	18,25	27,04
	72—116	$\frac{0,13}{11,86}$	$\frac{22,23}{20,02}$	$\frac{40,40}{47,36}$	$\frac{7,72}{7,00}$	$\frac{12,44}{10,56}$	$\frac{17,08}{3,20}$	$\frac{37,24}{20,76}$	45,86	18,04	54,19	16,48
	140—154	$\frac{1,08}{—}$	$\frac{57,64}{—}$	$\frac{19,80}{—}$	$\frac{4,04}{—}$	$\frac{6,52}{—}$	$\frac{10,92}{—}$	$\frac{21,48}{—}$	50,82	—	—	—
	154—168	$\frac{2,78}{—}$	$\frac{39,06}{—}$	$\frac{33,84}{—}$	$\frac{2,12}{—}$	$\frac{9,72}{—}$	$\frac{12,48}{—}$	$\frac{24,32}{—}$	51,31	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	168—180	$\frac{0,67}{-}$	$\frac{70,69}{-}$	$\frac{14,64}{-}$	$\frac{2,88}{-}$	$\frac{4,76}{-}$	$\frac{6,36}{-}$	$\frac{14,00}{-}$	45,43	-	-	-
	180—213	$\frac{0,29}{-}$	$\frac{25,91}{-}$	$\frac{37,08}{-}$	$\frac{7,12}{-}$	$\frac{16,48}{-}$	$\frac{13,12}{-}$	$\frac{36,72}{-}$	35,72	-	-	-
	213—260	$\frac{0,75}{-}$	$\frac{16,21}{-}$	$\frac{45,84}{-}$	$\frac{2,92}{-}$	$\frac{18,20}{-}$	$\frac{16,08}{-}$	$\frac{37,20}{-}$	43,22	-	-	-
	260—295	$\frac{26,50}{-}$	$\frac{55,50}{-}$	$\frac{9,32}{-}$	$\frac{0,80}{-}$	$\frac{2,12}{-}$	$\frac{5,76}{-}$	$\frac{8,68}{-}$	66,36	-	-	-
	295—315	$\frac{1,55}{-}$	$\frac{5,41}{-}$	$\frac{40,80}{-}$	$\frac{16,12}{-}$	$\frac{19,60}{-}$	$\frac{16,52}{-}$	$\frac{52,24}{-}$	31,62	-	-	-
14	0—14	$\frac{0,12}{2,77}$	$\frac{5,80}{15,01}$	$\frac{34,16}{52,18}$	$\frac{16,64}{13,32}$	$\frac{16,60}{11,56}$	$\frac{25,68}{5,16}$	$\frac{59,92}{30,04}$	44,52	19,34	29,70	29,88
	14—34	$\frac{0,12}{2,30}$	$\frac{9,68}{14,70}$	$\frac{33,00}{55,00}$	$\frac{14,40}{13,16}$	$\frac{36,88}{10,36}$	$\frac{5,92}{4,48}$	$\frac{57,20}{28,00}$	10,35	75,68	31,11	27,96
	52—64	$\frac{0,63}{5,58}$	$\frac{13,53}{50,74}$	$\frac{28,80}{28,40}$	$\frac{5,40}{5,92}$	$\frac{22,00}{5,80}$	$\frac{29,64}{3,56}$	$\frac{57,04}{15,28}$	51,66	12,01	43,89	20,28
	64—92	$\frac{0,50}{1,63}$	$\frac{30,02}{76,41}$	$\frac{13,96}{14,36}$	$\frac{6,80}{3,60}$	$\frac{16,44}{2,48}$	$\frac{32,28}{1,52}$	$\frac{55,52}{7,60}$	58,04	4,71	46,19	47,92
	92—110	$\frac{0,16}{-}$	$\frac{3,04}{-}$	$\frac{41,56}{-}$	$\frac{1,92}{-}$	$\frac{24,00}{-}$	$\frac{29,32}{-}$	$\frac{55,24}{-}$	53,08	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
45	0—14	$\frac{4,91}{2,07}$	$\frac{11,85}{22,09}$	$\frac{33,84}{41,64}$	$\frac{9,36}{13,60}$	$\frac{7,6}{17,68}$	$\frac{32,44}{2,92}$	$\frac{49,40}{34,20}$	65,11	9,00	28,81	29,52
	14—30	$\frac{6,34}{6,87}$	$\frac{19,26}{25,17}$	$\frac{30,80}{36,24}$	$\frac{9,08}{13,40}$	$\frac{2,84}{13,44}$	$\frac{31,68}{4,88}$	$\frac{43,60}{31,72}$	72,68	15,40	20,95	26,80
	30—50	$\frac{4,93}{22,81}$	$\frac{17,75}{20,79}$	$\frac{25,72}{26,84}$	$\frac{11,60}{9,48}$	$\frac{9,48}{15,48}$	$\frac{30,52}{4,60}$	$\frac{51,60}{29,56}$	59,15	15,10	35,80	22,04
	50—70	$\frac{1,27}{25,21}$	$\frac{16,23}{16,63}$	$\frac{28,38}{20,92}$	$\frac{9,24}{19,60}$	$\frac{19,56}{20,80}$	$\frac{25,32}{6,84}$	$\frac{54,12}{37,24}$	46,68	27,01	—	18,46
	70—88	$\frac{0,01}{14,15}$	$\frac{2,55}{31,73}$	$\frac{32,04}{26,60}$	$\frac{16,64}{6,52}$	$\frac{24,44}{14,44}$	$\frac{24,32}{6,56}$	$\frac{65,40}{27,52}$	37,18	26,77	21,01	27,88
	88—118	$\frac{0,45}{21,36}$	$\frac{6,63}{13,20}$	$\frac{15,52}{32,56}$	$\frac{24,76}{19,16}$	$\frac{20,16}{10,00}$	$\frac{32,48}{3,72}$	$\frac{77,40}{32,88}$	41,96	11,45	27,75	44,52
	118—128	$\frac{7,37}{—}$	$\frac{57,75}{—}$	$\frac{12,96}{—}$	$\frac{4,56}{—}$	$\frac{4,36}{—}$	$\frac{13,00}{—}$	$\frac{21,92}{—}$	59,90	—	—	—
	128—162	$\frac{1,86}{—}$	$\frac{1,38}{—}$	$\frac{24,12}{—}$	$\frac{11,00}{—}$	$\frac{20,28}{—}$	$\frac{41,36}{—}$	$\frac{72,64}{—}$	56,54	—	—	—
	162—182	$\frac{1,86}{—}$	$\frac{58,66}{—}$	$\frac{12,36}{—}$	$\frac{18,80}{—}$	$\frac{2,76}{—}$	$\frac{5,56}{—}$	$\frac{27,12}{—}$	20,32	—	—	—
	182—222	$\frac{0,85}{—}$	$\frac{19,19}{—}$	$\frac{53,96}{—}$	$\frac{7,80}{—}$	$\frac{8,88}{—}$	$\frac{9,32}{—}$	$\frac{26,00}{—}$	35,54	—	—	—

имечанис. В числителе—механический, в знаменателе—микроагрегатный.

Структурный и агрегатный состав луговых

№ площ.	Глубина, см	Влаж- ность в момент работы, см	Размеры структурных					
			>10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	0—16	3,57	19,7	18,1	16,0	17,5	8,4	7,1
			—	—	—	24,8	7,1	7,5
	16—42	2,76	18,4	14,4	11,2	15,6	9,4	7,7
			—	—	—	2,9	2,5	6,0
	42—72	2,89	20,6	17,6	11,3	9,2	7,7	10,4
			—	—	—	3,2	4,5	12,0
	72—116	2,94	21,0	19,6	10,8	14,0	6,8	5,7
			—	—	—	0,5	0,7	1,6
17	0—16	6,11	5,6	13,4	21,0	30,6	9,3	7,1
			—	—	—	43,4	16,5	13,1
	16—38	5,37	18,7	17,3	16,0	24,3	9,8	6,3
			—	—	—	28,4	17,8	18,5
	38—56	5,87	16,6	17,2	22,8	20,9	9,4	5,6
			—	—	—	14,1	16,1	17,9
	56—76	8,04	56,6	17,9	9,2	7,8	3,0	2,4
			—	—	—	4,0	14,7	36,6
	76—106	8,16	47,1	20,6	9,8	9,8	4,2	3,8
			—	—	—	8,2	19,7	28,2
21	0—10	3,55	29,8	19,9	10,3	19,0	7,3	5,6
			—	—	—	0,9	1,1	2,5
	10—24	3,50	27,0	20,0	10,0	14,0	6,8	6,4
			—	—	—	2,4	2,1	4,5
21	24—44	3,92	19,2	14,2	10,6	14,6	8,5	9,0
			—	—	—	2,8	2,3	3,8
	44—58	4,15	25,2	20,0	13,8	9,8	9,2	8,2
			—	—	—	0,6	1,6	2,6
	58—84	4,46	22,8	17,4	13,2	18,8	8,0	7,0
25	0—18	6,73	12,6	12,0	9,6	13,8	9,6	10,6
			—	—	—	0,6	0,7	1,3
	18—32	4,01	25,2	14,2	14,6	13,5	8,9	8,4
			—	—	—	1,0	1,2	2,2

Таблица 64

почв (% от веса воздушно-сухой почвы)

элементов почв, мм						< 1 мм	Агрегаты	
1—0,5	0,5—0,25	< 0,25	0,25—0,05	0,05— —0,01	< 0,01		1—10 мм	> 0,25 мм
10	11	12	13	14	15	16	17	18
4,2	1,8	7,2	45,15	—	1,75	13,2	67,1	92,8
10,9	4,8	4,69				62,6	39,4	53,1
6,1	3,2	14,0	59,52	—	1,48	23,3	58,3	86,0
19,4	8,2	61,0				88,6	71,4	39,0
9,2	2,5	11,5	38,16	—	1,24	23,2	56,2	88,5
24,8	16,10	39,4				86,3	19,7	60,6
5,8	2,0	14,3	81,2	—	1,58	22,1	56,9	85,7
9,6	5,7	82,9				98,2	2,8	17,1
9,9	2,1	5,0	8,7	5,9	1,5	17,0	81,4	95,0
8,7	2,2	16,1				27,0	73,0	89,9
4,2	1,4	2,0	11,9	1,8	1,19	7,6	73,7	98,0
15,8	4,7	14,8				35,3	64,7	85,2
3,9	1,2	2,4	22,2	1,9	1,0	7,5	75,9	97,6
20,2	6,6	25,1				51,9	48,1	74,9
1,6	0,6	0,9	14,2	1,4	1,1	3,1	40,3	99,1
22,9	5,1	16,7				44,7	55,3	83,3
2,8	0,9	1,0	13,4	0,9	1,2	4,7	48,2	99,0
22,7	5,7	15,5				43,9	56,1	84,5
5,3	2,1	4,9	68,0	5,0	2,4	12,3	62,1	95,1
10,7	9,4	75,4				95,5	4,5	24,6
6,6	2,6	6,6	58,2	5,9	2,0	15,8	57,2	93,4
15,2	9,7	66,1				91,0	9,0	33,9
9,4	3,8	10,4	58,6	6,4	2,4	23,6	46,9	89,6
15,1	8,6	67,4				91,1	8,9	32,6
3,2	5,4	5,2	59,8	8,2	2,0	13,8	61,0	64,8
14,2	12,0	6,90				95,2	4,8	31,0
6,0	1,8	5,0	76,6	6,6	2,8	12,8	64,4	95,0
6,2	4,6	86,0				96,8	3,2	14,0
10,2	8,8	15,8	76,4	8,7	1,3	34,8	55,6	84,2
5,0	6,0	86,4				97,4	2,6	13,6
7,8	2,6	4,8	70,1	6,2	1,5	15,2	53,6	95,2
8,8	8,0	77,8				95,6	4,4	22,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	32—54	5,93	24,7	17,8	14,0	18,0	7,8	6,9
			—	—	—	1,6	2,8	8,0
	54—84	5,68	18,6	15,2	11,8	16,0	8,8	9,7
			—	—	—	1,5	2,6	8,5
	84—118	4,12	20,6	17,4	11,6	20,4	8,0	16,4
			—	—	—	0,3	0,8	2,7
	0—14	7,6	30,2	8,4	7,2	11,6	8,8	10,2
			—	—	—	1,8	1,4	3,2
	14—34	7,4	46,7	13,8	8,4	10,1	5,5	4,6
			—	—	—	—	1,0	2,1
45	34—52	5,6	48,8	13,1	8,0	10,8	5,6	4,8
			—	—	—	7,4	5,0	8,6
	0—14	4,8	17,3	9,7	7,3	12,0	8,4	9,9
			—	—	—	0,6	1,0	2,1
	14—30	4,9	32,7	12,3	8,8	13,2	8,0	7,4
			—	—	—	2,8	2,2	5,6
	30—50	5,2	10,2	10,2	12,2	18,9	10,6	10,8
			—	—	—	2,6	4,3	9,1
	50—70	5,4	5,6	14,3	14,1	21,4	10,1	10,8
			—	—	—	1,2	3,9	9,0
	70—88	4,8	13,3	13,0	11,0	16,7	11,2	11,2
			—	—	—	0,4	0,9	3,0
	88—118	5,2	7,1	12,9	15,7	21,7	11,5	11,5
			—	—	—	2,2	5,5	10,4

Примечание. В числителе—струк-

Содержание водопрочных агрегатов размерами больше 0,25 мм на площадке 17 составляет 75—90%, а в остальных луговых почвах колеблется в пределах 22—60%. Эти величины значительно больше, чем количество водопрочных агрегатов в луговых почвах Кара-Калпакии Узбекской ССР.

Более отчетливо наблюдается влияние орошения и обработки на разрушение структуры в ключах 25 и 45, где водопрочные агрегаты (> 0,25 мм) в пахотном горизонте равны 13—22%, а в подпахотном—50—54%.

Таким образом, луговые почвы Приараксинской полосы относятся к мезо-макроструктурным и мезо-микроструктурным почвам. В орошаемых разностях луговых почв надо

10	11	12	13	14	15	16	17	18
5,4	2,0	3,4				10,8	64,5	96,6
30,5	11,2	45,9	41,0	3,6	1,3	87,6	12,4	54,1
9,7	3,2	7,0				19,9	61,5	93,0
26,7	15,7	45,0	40,2	3,5	1,3	87,4	12,6	55,0
5,6	1,7	6,2				13,5	65,9	93,8
11,4	6,7	78,1	71,3	5,6	1,2	96,2	3,8	21,9
12,6	3,4	7,6				23,6	46,2	92,4
13,3	8,2	72,1	67,7	3,2	1,2	93,6	6,4	27,9
4,9	1,8	4,2				10,9	42,4	95,8
5,2	9,7	82,0	75,6	4,9	1,5	96,9	3,1	18,0
4,2	1,4	3,4				9,0	42,3	96,6
22,8	8,8	47,4	41,5	4,6	1,3	79,0	21,0	52,6
14,0	8,8	12,6				35,4	47,3	87,4
10,0	8,5	77,8	70,6	5,6	1,5	96,3	3,7	22,2
9,3	2,9	5,4				17,6	49,7	95,6
23,8	9,0	56,6	51,1	4,2	1,3	89,4	10,6	43,4
13,8	5,8	7,4				27,0	62,7	92,6
26,1	8,7	49,2	43,0	4,9	1,3	84,0	16,0	50,8
12,7	5,0	6,0				23,7	70,7	94,0
26,2	9,5	50,2	44,3	4,5	1,4	85,9	14,1	49,8
12,7	4,4	6,2				28,3	63,1	93,8
14,9	9,2	71,6	65,7	4,3	1,6	95,7	4,3	28,4
11,2	3,8	4,6				19,6	73,3	95,4
21,6	8,7	51,6	46,8	3,4	1,4	81,9	18,1	48,4

турный, в знаменателе—агрегатный.

проводить агромелиоративные меры, способствующие увеличению макроагрегатов (хлопково-люцерновые севообороты, сидераты и др.).

ОБЪЕМНЫЙ, УДЕЛЬНЫЙ ВЕС, ОБЩАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Результаты определения объемного веса, проведенные в полевых условиях, показывают, что плотность сложения почв в различных ключевых площадках не одинакова и колеблется от 0,9 до 1,49.

Наименьшие величины объемного веса в верхних горизонтах наблюдаются на целинных участках (ключевые площадки 17, 12) и сравнительно большие их величины при-

Основные физические

№ площ.	Глубина, см	Влажность почв в момент работы		Объем. вес	Удельн. вес	С к в а ж -	
		%	мм			общая	в отд. агрег.
12	0—16	18,9	31,7	1,05	2,68	60,10	42,54
	16—42	10,4	32,2	1,19	2,71	56,10	42,07
	42—72	8,6	29,2	1,31	2,73	52,02	39,93
	72—116	9,3	46,2	1,31	2,78	52,09	46,05
17	0—16	19,0	20,8	0,90	2,40	62,92	41,67
	16—38	13,9	37,8	1,24	2,58	51,94	40,32
	38—56	16,3	35,6	1,21	2,58	53,11	40,63
	56—76	24,2	55,1	1,14	2,67	57,31	38,58
21	76—106	26,3	97,8	1,24	2,68	53,74	33,96
	0—10	19,2	21,6	1,13	2,72	58,46	38,24
	10—24	23,4	41,0	1,25	2,61	52,11	36,40
	24—44	26,2	61,3	1,17	2,68	56,35	37,70
25	44—58	28,5	48,6	1,22	2,73	55,32	46,16
	58—84	31,2	98,9	1,22	2,65	53,97	41,89
	0—18	19,2	38,0	1,10	2,72	59,56	45,96
	18—32	22,5	39,3	1,25	2,67	53,20	40,45
44	32—54	27,6	75,9	1,26	2,67	52,80	44,57
	70—84	8,2	17,0	1,49	2,74	45,6	—
	0—14	2,84	46,9	1,18	2,68	56,00	42,20
	14—34	28,4	75,5	1,33	2,68	50,40	47,02
45	34—52	31,5	72,6	1,28	2,72	53,00	41,91
	0—14	13,0	21,0	1,15	2,73	58,00	42,86
	14—30	19,3	42,6	1,38	2,74	49,70	40,90
	30—50	22,4	59,1	1,32	2,73	51,70	43,60
	50—70	23,4	64,0	1,36	2,78	51,10	45,33
	70—88	25,6	62,2	1,35	2,74	50,80	48,55
	88—118	25,6	105,2	1,37	2,81	51,30	45,00

рочены к орошаемым и обрабатываемым разностям луговых почв.

В нижних горизонтах, во всех рассматриваемых почвенных разрезах, за исключением глубины 70—84 см площадки 25 (где составляет 1,49), плотность сложения средняя и варьирует в пределах 1,18—1,38 г/см³. Удельный вес почв по профилю заметно изменяется и варьирует в пределах 2,40—2,81 г/см³. Наименьший удельный вес (2,40) наблюдается в верхних горизонтах 17 ключевой площадки, а наибольший (2,73—2,81 г/см³) в 45 ключевой площадке.

В соответствии с изменением объемного веса, изменяется и общая порозность. Наибольшие величины (60—63%) общей порозности достигают в аккумулятивном горизонте целинных площадок (12, 17). На остальных площадках

свойства луговых почв

ность, %						
агрег. суммар- ная	межаг- регатная	Объем пор, занимаемых водой				Занятая воздухом при капил. влагоемк.
		капил- лярной	рыхло связан- ной	прочно связан- ной	всего водой	
29,54	30,56	19,05	3,04	5,06	27,15	32,95
31,88	24,22	20,52	3,23	5,39	29,14	26,96
31,90	20,12	20,80	3,58	5,96	30,34	21,68
40,90	11,12	7,98	6,72	11,20	25,90	26,19
26,48	36,44	14,51	5,28	8,80	28,59	34,33
32,47	19,47	15,50	6,35	10,58	32,43	19,51
32,09	21,02	15,54	6,39	10,65	32,58	20,53
26,82	30,49	8,94	8,80	14,66	32,40	24,91
23,79	29,95	14,02	7,00	11,67	32,69	21,05
25,72	32,74	19,54	6,48	10,80	36,82	21,64
27,41	24,70	19,88	5,41	9,02	34,31	17,80
26,42	29,93	19,53	5,14	8,57	33,24	23,11
38,31	11,01	19,93	4,36	7,27	31,56	23,76
28,5	25,66	14,47	5,82	9,70	29,99	23,98
34,4	25,16	4,86	5,47	7,95	18,28	31,28
27,22	25,98	6,85	5,03	8,38	20,26	32,94
37,96	14,84	7,22	6,01	9,78	23,01	29,79
—	—	—	—	—	—	—
32,12	23,88	15,04	5,33	8,88	29,25	26,75
44,02	6,38	15,63	6,65	11,08	33,36	17,04
33,80	19,20	22,30	5,35	8,92	36,58	16,42
31,50	26,50	11,78	6,19	10,20	28,10	29,90
34,81	14,89	7,70	6,70	11,17	25,57	24,13
37,35	14,35	8,87	6,08	10,13	25,08	26,62
40,54	10,56	15,35	5,23	8,72	29,30	21,80
46,43	4,37	13,23	5,83	9,72	28,78	22,02
39,84	11,46	12,66	5,87	9,78	28,31	22,99

общая порозность колеблется в пределах 50—58%. По оценочным шкалам Н. А. Качинского их можно отнести к почвам с удовлетворительными агрономическими показателями.

Величины остальных категорий дифференциальной порозности также нормальные, что в основном связано со степенью оструктуренности этих почв.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

Изменение величины естественной влажности в летние периоды года на целинном участке луговых почв показывает, что капиллярная кайма грунтовых вод находится на глубине 56 (ключ 17) и 140 см (ключ 12). Капиллярный подъем воды составляет 150—250 см. На остальных пло-

щадках величина естественной влажности изменяется под действием искусственных орошений. Поэтому установить уровни капиллярной каймы и капиллярного подъема воды в орошаемых луговых почвах невозможно. В орошаемых луговых почвах наблюдается иссушение в основном только пахотного горизонта.

Поэтому эти почвы значительно отличаются от остальных почв по своему водному режиму.

Большой интерес представляет выявить содержание и характер распределения отдельных категорий влажности луговых почв по профилю. Эти величины необходимы для подсчета рациональных поливных норм в луговых почвах. Результаты полученных данных по отдельным категориям влажности сведены в табл. 66.

Из этих данных видно, что полевая влагоемкость в луговых почвах по профилю колеблется в пределах 30—42 объем. %.

Среди этих почв сравнительно меньшей влагоемкостью характеризуются почвы площадки 25, где запасы влаги в метровом слое составляют около $3000 \text{ м}^3/\text{га}$. На остальных площадках запасы воды при предельной полевой влагоемкости колеблются в пределах $3500—4000 \text{ м}^3/\text{га}$. Величина физиологически доступной влажности высока, в метровом слое составляет $1500—2000 \text{ м}^3/\text{га}$.

После полива порозность аэрации составляет 20—40% что благоприятствует нормальному развитию корней растений.

Зависимость отдельных категорий влажности друг от друга представлена в виде их соотношений, что также может явиться переходным коэффициентом из одной формы воды в другую. Эти соотношения приводятся в табл. 67.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВ

Не менее важным водным свойством почв в орошаемом земледелии является водопроницаемость, которая в значительной мере определяет технику проведения поливов. Водопроницаемость очень сильно изменяется в зависимости от исходной почвенной влажности, сложения минералогического и механического составов почв.

Изменение скорости впитывания воды в почву через отдельные промежутки времени показывает, что все исследованные луговые почвы характеризуются довольно слабой водопроницаемостью.

Более повышенной водопроницаемостью отличаются луговые почвы ключевых площадок 6, 5, 17, 21, где за 6 ч наблюдений впитывалось 331—688 мм воды.

Водные свойства луговых почв

№ плот.	Глубина, см	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	ДВ	Глубина, см	ВЗ	ППВ	ДВ	Средние весовые %	
												Запас, м³/га	
Весовые %													
Объемные %													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
12	0—16	$\frac{3,71}{3,89}$	$\frac{7,23}{7,59}$	$\frac{9,95}{10,45}$	$\frac{15,88}{16,67}$	$\frac{28,98}{30,43}$	$\frac{19,03}{19,98}$	0—30	$\frac{10,71}{356,7}$	$\frac{28,06}{995,00}$	$\frac{17,35}{638,30}$		
	16—42	$\frac{2,99}{3,54}$	$\frac{6,80}{8,09}$	$\frac{11,58}{13,78}$	$\frac{14,62}{17,40}$	$\frac{27,44}{32,54}$	$\frac{15,86}{18,76}$	30—50	$\frac{12,58}{314,40}$	$\frac{26,59}{707,20}$	$\frac{14,01}{392,80}$		
	42—72	$\frac{3,73}{4,89}$	$\frac{6,83}{8,95}$	$\frac{14,09}{18,45}$	$\frac{14,75}{19,32}$	$\frac{26,12}{34,22}$	$\frac{12,03}{15,77}$	50—100	$\frac{15,56}{1211,50}$	$\frac{25,66}{1764,50}$	$\frac{10,10}{565,50}$		
	72—116	$\frac{4,34}{5,68}$	$\frac{7,89}{10,33}$	$\frac{14,89}{19,50}$	$\frac{15,32}{20,07}$	$\frac{25,33}{33,18}$	$\frac{10,44}{13,68}$	0—50	$\frac{11,44}{671,10}$	$\frac{27,47}{1697,80}$	$\frac{16,03}{1026,70}$		
								0—100	$\frac{12,50}{1882,6}$	$\frac{26,56}{3462,30}$	$\frac{13,11}{1579,7}$		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	0—16	7,03 6,26	14,84 13,21	18,25 16,24	27,11 24,13	38,56 34,32	20,31 18,08	0—30	17,07 537,60	33,99 1129,30	16,92 591,70
	16—38	6,35 7,87	12,80 15,87	15,74 19,62	23,67 29,35	31,70 39,31	15,96 19,79	30—50	16,40 400,80	32,64 798,90	16,24 398,70
	38—56	6,68 8,08	13,20 15,97	16,24 19,65	20,67 24,96	32,64 39,49	16,40 19,84	50—100	19,96 1187,50	34,21 2047,20	14,25 859,70
	56—76	10,33 11,78	19,29 21,99	23,73 27,05	27,09 30,88	36,77 41,92	13,04 14,87	0—50	16,61 937,80	35,45 1928,20	18,84 990,40
	76—106	7,70 9,55	14,12 17,51	17,37 21,54	20,39 25,28	32,49 40,29	15,12 18,75	0—100	18,22 2125,30	33,83 3975,40	15,61 1850,10
21	0—10	8,29 9,37	14,34 16,20	16,16 18,26	19,30 21,81	38,80 43,84	22,64 25,58	0—30	15,67 559,50	34,94 1136,70	19,27 577,20
	10—24	5,34 6,67	10,83 13,54	15,70 19,62	19,61 24,51	32,14 40,17	16,44 20,55	30—50	13,88 327,60	31,54 753,40	17,66 425,80
	24—44	5,32 6,22	10,99 11,86	14,81 17,33	18,14 21,22	33,17 38,81	18,36 21,48	50—100	14,66 1099,50	29,72 1456,80	15,06 357,40
	44—58	6,37 7,77	14,58 17,79	15,73 14,31	19,96 24,35	30,59 37,32	18,86 23,01	0—50	14,95 987,10	33,58 1990,10	18,63 1003,0
	58—84	6,14 7,49	11,93 14,55	15,11 18,43	18,76 22,89	29,75 36,29	14,64 17,86	0—100	14,81 2086,10	31,65 3844,30	16,84 1758,20

1	2	3	4	5	6
25	0—18	$\frac{4,49}{4,94}$	$\frac{10,80}{11,88}$	$\frac{13,06}{14,37}$	$\frac{16,67}{18,34}$
	18—32	$\frac{4,97}{6,21}$	$\frac{10,34}{12,92}$	$\frac{11,53}{14,41}$	$\frac{17,43}{21,79}$
	32—54	$\frac{6,40}{8,00}$	$\frac{12,23}{15,29}$	$\frac{14,08}{17,60}$	$\frac{19,74}{24,67}$
	54—70	$\frac{4,64}{594}$	$\frac{8,80}{11,26}$	$\frac{11,05}{14,14}$	$\frac{16,68}{21,36}$
	70—84	—	—	—	$\frac{16,60}{21,65}$
	84—114	—	—	—	$\frac{16,51}{21,96}$
42	0—14	$\frac{4,60}{5,43}$	$\frac{11,30}{13,33}$	$\frac{13,90}{16,40}$	$\frac{20,66}{24,38}$
	14—34	$\frac{4,16}{5,53}$	$\frac{12,50}{16,62}$	$\frac{15,37}{20,44}$	$\frac{20,00}{26,60}$

Продолжение табл. 66

7	8	9	10	11	12
<u>20,62</u> 22,68	<u>7,56</u> 8,32	0—30	<u>12,44</u> 432,90	<u>21,31</u> 735,50	<u>8,87</u> 302,60
<u>21,77</u> 27,18	<u>10,21</u> 12,76	30—50	<u>13,82</u> 345,40	<u>24,12</u> 603,0	<u>10,30</u> 257,60
<u>24,97</u> 31,16	<u>10,87</u> 13,58	50—100	<u>11,28</u> 755,5	<u>25,04</u> 767,80	<u>13,76</u> 922,5
<u>25,82</u> 83,05	<u>14,67</u> 13,78	0—50	<u>12,9</u> 779,30	<u>22,4</u> 1338,5	<u>9,5</u> 559,2
<u>27,13</u> 40,40	<u>12,99</u> 18,75	0—100	<u>12,14</u> 1534,8	<u>23,7</u> 3016,5	<u>11,56</u> 1481,7
<u>24,10</u> 32,05					
<u>29,70</u> 35,05	<u>15,80</u> 18,65	0—30	<u>15,01</u> 567,30	<u>29,56</u> 1135,00	<u>14,55</u> 671,7
<u>30,50</u> 40,56	<u>15,13</u> 20,12	30—50	<u>13,35</u> 336,40	<u>33,20</u> 850,00	<u>19,85</u> 513,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
42	34—52	$\frac{5,26}{6,73}$	$\frac{10,45}{13,38}$	$\frac{12,85}{16,45}$	$\frac{21,80}{27,90}$	$\frac{33,20}{42,50}$	$\frac{20,35}{26,05}$	50—100	$\frac{12,12}{904,0}$	$\frac{29,58}{1882,00}$	$\frac{17,46}{978}$
	52—64	$\frac{4,84}{6,19}$	$\frac{10,12}{12,95}$	$\frac{12,45}{15,94}$	$\frac{18,77}{24,02}$	$\frac{30,70}{39,30}$	$\frac{18,25}{23,36}$	0—50	$\frac{14,35}{903,70}$	$\frac{31,20}{1985,00}$	$\frac{16,85}{1081,3}$
	64—92	$\frac{4,67}{5,93}$	$\frac{9,74}{12,37}$	$\frac{11,98}{15,21}$	$\frac{17,53}{22,26}$	$\frac{29,90}{37,97}$	$\frac{17,92}{22,76}$	0—100	$\frac{13,23}{1807,7}$	$\frac{30,30}{3867,00}$	$\frac{17,07}{2059,3}$
45	0—14	$\frac{3,30}{3,79}$	$\frac{13,31}{15,31}$	$\frac{16,37}{18,82}$	$\frac{18,24}{20,98}$	$\frac{30,20}{34,73}$	$\frac{13,83}{15,91}$	0—30	$\frac{15,60}{594,30}$	$\frac{25,67}{992,00}$	$\frac{10,07}{397,7}$
	14—30	$\frac{3,95}{5,45}$	$\frac{12,15}{16,77}$	$\frac{14,94}{20,62}$	$\frac{17,99}{24,83}$	$\frac{23,80}{32,84}$	$\frac{8,86}{12,22}$	30—50	$\frac{14,17}{374,0}$	$\frac{24,00}{633,00}$	$\frac{9,83}{259,0}$
	30—50	$\frac{4,17}{5,50}$	$\frac{11,52}{15,21}$	$\frac{14,17}{18,70}$	$\frac{19,38}{25,58}$	$\frac{24,00}{31,68}$	$\frac{9,83}{12,98}$	50—100	$\frac{12,67}{855,0}$	$\frac{25,60}{1793,00}$	$\frac{12,93}{894,0}$
	50—70	$\frac{4,06}{5,52}$	$\frac{9,62}{13,08}$	$\frac{11,83}{16,09}$	$\frac{20,45}{27,81}$	$\frac{25,70}{34,95}$	$\frac{13,87}{18,86}$	0—50	$\frac{15,03}{978,0}$	$\frac{25,00}{1625,00}$	$\frac{9,97}{647,00}$
	70—88	$\frac{4,17}{5,63}$	$\frac{10,80}{14,58}$	$\frac{13,28}{17,93}$	$\frac{19,82}{26,76}$	$\frac{26,00}{35,10}$	$\frac{12,72}{17,17}$	0—100	$\frac{13,85}{1833,0}$	$\frac{25,30}{3368,00}$	$\frac{11,45}{1535,0}$
	88—178	$\frac{5,04}{6,90}$	$\frac{10,71}{14,67}$	$\frac{13,17}{18,04}$	$\frac{19,17}{26,26}$	$\frac{25,30}{34,66}$	$\frac{12,13}{16,62}$				

Соотношение различных категорий влажности в луговых почвах

№ площ.	Глубина, см	МГ:Г	ВЗ:Г	ММВ:Г	ППВ:Г	ВЗ:МГ	ММВ:МГ	ППВ:МГ	ММВ:ВЗ	ППВ:ВЗ	ППВ:ММВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	0-16	1,95	2,68	4,28	7,81	1,38	2,20	4,01	1,60	2,91	1,82
	16-42	2,27	3,87	4,89	7,90	1,70	2,15	4,03	1,26	2,37	1,88
	42-72	1,83	3,78	3,95	7,00	2,06	2,16	3,82	1,05	1,85	1,77
	72-106	1,82	3,43	3,53	5,84	1,86	1,94	3,21	1,03	1,70	1,65
17	0-16	2,11	2,60	3,86	5,48	1,27	1,83	2,60	1,48	2,11	1,42
	16-38	2,02	2,48	3,73	4,91	1,24	1,85	2,48	1,50	2,01	1,34
	38-56	1,98	2,43	3,09	4,89	1,23	1,57	2,47	1,27	2,01	1,58
	56-76	1,87	2,30	2,62	3,56	1,25	1,40	19,1	1,14	1,55	1,36
	76-106	1,83	2,26	2,65	4,22	1,24	1,44	2,30	1,17	1,87	1,59
21	0-10	1,73	1,95	2,33	4,68	1,13	1,35	2,71	1,19	2,40	2,01
	10-24	2,03	2,94	3,67	6,02	1,45	1,81	2,97	1,25	2,05	1,64
	24-44	2,07	2,78	3,41	6,23	1,35	1,65	3,02	1,22	2,24	1,83
	44-58	2,29	2,46	3,13	4,80	1,08	1,37	2,10	1,70	2,61	1,53
	58-84	1,94	2,46	3,06	4,85	1,27	1,57	2,49	1,24	1,97	1,59
	84-94	1,84	3,25	3,52	5,97	1,76	1,91	3,24	1,08	1,84	1,70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25	0-18	2,43	2,91	3,72	4,59	1,20	1,53	1,89	1,28	1,58	1,24
	18-32	2,08	2,32	3,51	4,37	1,12	1,69	2,10	1,51	1,89	1,25
	32-54	1,91	2,20	3,08	3,90	1,15	1,61	2,04	1,40	1,77	1,26
	54-70	1,90	2,38	3,59	5,56	1,26	1,90	2,93	1,51	2,34	1,55
44	0-14	2,46	3,02	4,49	6,46	1,23	1,83	2,63	1,49	2,14	1,44
	14-34	3,00	3,69	4,81	7,33	1,24	1,60	2,44	1,30	1,98	1,52
	34-52	1,99	2,44	4,14	6,31	1,23	2,09	3,18	1,70	2,58	1,52
	52-64	2,09	2,57	3,88	6,35	1,25	1,85	3,03	1,51	2,47	1,64
	64-92	2,09	2,57	3,75	6,40	1,26	1,80	3,07	1,46	2,50	1,71
45	0-14	4,03	4,96	5,57	9,15	1,23	1,37	2,27	1,11	1,84	1,66
	14-30	3,08	3,78	4,55	6,03	1,24	1,48	1,96	1,20	1,59	1,32
	30-50	2,76	3,40	4,65	5,76	1,25	1,68	2,08	1,37	1,70	1,24
	50-70	2,37	2,91	5,04	6,33	1,23	2,13	2,67	1,73	2,17	1,26
	70-88	2,59	3,18	4,75	6,24	1,23	1,84	2,41	1,49	1,96	1,31
	88-118	2,12	2,61	3,80	5,02	1,24	1,79	2,36	1,46	1,92	1,32

Несколько меньшей впитываемостью характеризуются луговые почвы ключевых площадок 12, 25, 44, 45, на которых впитывалось 207—304 мм водного столба за 6 ч наблюдений.

Разбирая полученные данные, наблюдаем, что динамика водопроницаемости весьма похожа на аналогичный ход изменений в луговых почвах Нахичеванской АССР и Средней Азии.

Как обычно, в луговых почвах в первый момент наблюдается наибольшая скорость (3—9 мм/мин) водопроницаемости; в последующие отрезки времени она постепенно затухает и выравнивается. В это время впитывание переходит в фильтрацию и равняется—0,4—1,7 мм/мин.

Результаты исследований агрофизических свойств луговых почв показывают, что для повышения производительности их необходимо провести следующие мероприятия: широко внедрять правильный севооборот, соблюдать рациональный режим орошения, провести планировку полей, предпринять необходимые меры по предотвращению вторичного засоления и солонцеватости почв.

АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛУГОВО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ

Лугово-болотные почвы в Приараксинской полосе распространены в наиболее пониженных местах побережья р. Аракса, в зоне луговых почв.

Образование лугово-болотных почв в изучаемом районе связано с наличием избыточного увлажнения, с развитием влаголюбивой растительности (камыш, тростник и пр.).

Грунтовые воды находятся на небольшой глубине (20—80 см) от поверхности почв и играют существенную роль в почвообразовательном процессе. Поэтому гидрологические условия в районе распространения лугово-болотных почв являются одним из сильнейших местных факторов, определяющих как эволюцию растительного покрова, так и развитие почв.

Лугово-болотные почвы здесь формируются преимущественно на аллювиальных и пролювиальных наносах, характеризующихся пестрым механическим составом.

В отличие от болотных почв дерново-подзолистой зоны, в лугово-болотных почвах Приараксинской полосы не происходит формирования торфянистого горизонта. Благодаря наличию своеобразных климатических условий в временному развитию аэробных процессов, отмершая масса растительных остатков успевает разложиться почти полностью и не образует торфянистого горизонта, хотя в то же время в

Водопроницаемость луговых почв

Время наблюдений, мин.	Номера ключевых площадок								Средние
	5	6	12	17	21	25	44	45	
5	6,9	9,4	5,2	9,4	5,8	7,5	3,7	3,1	6,5
	34,5	47,0	26	47,0	29,0	37,5	18,5	15,5	32,5
10	2,7	2,4	2,0	1,6	2,0	2,0	1,1	2,0	1,9
	48,0	59,0	36	55,0	39,0	47,5	24,0	25,5	42,0
15	2,5	2,2	1,2	1,6	2,4	2,0	1,0	2,0	1,8
	60,5	70,0	41,5	63,0	51,0	57,5	29,0	35,5	51,0
20	2,1	2,2	1,2	1,6	1,6	1,4	0,5	1,2	1,6
	71,0	81,0	47,0	71,0	59,0	64,5	31,5	41,5	59,0
25	1,9	2,2	1,2	1,6	1,4	1,3	0,4	1,0	1,4
	80,5	92,0	52,5	79,0	66,0	71,0	33,5	46,5	66,0
30	1,9	2,1	1,2	1,3	1,2	1,1	0,7	1,0	1,3
	90,0	102,5	58,0	85,5	72,0	77,0	37,0	51,5	72,5
40	1,5	2,1	1,1	1,3	1,5	1,0	0,7	1,0	1,3
	105,0	123,5	69,0	98,5	87,0	88,0	44,0	61,5	85,5
50	1,5	2,0	1,1	1,3	1,1	0,9	0,7	1,0	1,2
	120,0	143,5	80,0	111,5	98,0	96,0	52,0	71,5	97,5
60	1,5	1,9	0,9	1,3	1,2	0,8	0,6	1,0	1,1
	135,0	162,5	89,0	124,5	110,0	105,0	58,0	81,5	109,0
90	1,4	1,9	0,7	1,3	1,0	0,8	0,6	0,9	1,1
	177,0	219,5	111,5	163,5	141,0	128,0	78,0	110,0	142,0
120	1,2	1,8	0,8	1,3	0,8	0,8	0,6	0,6	1,0
	210,0	273,5	136,5	202,5	166,0	153,0	96,0	127,0	172,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
150	$\frac{1,1}{246,0}$	$\frac{1,8}{327,5}$	$\frac{0,8}{160,5}$	$\frac{1,1}{235,5}$	$\frac{0,7}{188}$	$\frac{0,6}{172,0}$	$\frac{0,6}{114,0}$	$\frac{0,8}{152,0}$	$\frac{0,9}{200,0}$
180	$\frac{1,1}{279,0}$	$\frac{1,8}{381,5}$	$\frac{0,8}{184,5}$	$\frac{0,9}{262,5}$	$\frac{0,7}{211,0}$	$\frac{0,7}{195,0}$	$\frac{0,6}{132,0}$	$\frac{0,8}{177,0}$	$\frac{0,9}{272,0}$
240	$\frac{1,0}{339,0}$	$\frac{1,7}{483,0}$	$\frac{0,7}{229,0}$	$\frac{0,9}{316,5}$	$\frac{0,7}{257,0}$	$\frac{0,6}{233,0}$	$\frac{0,5}{162,0}$	$\frac{0,7}{219,0}$	$\frac{0,8}{320,0}$
300	$\frac{1,0}{399}$	$\frac{1,7}{585,5}$	$\frac{0,6}{265,0}$	$\frac{0,6}{352,5}$	$\frac{0,6}{295,0}$	$\frac{0,5}{263,0}$	$\frac{0,4}{185,0}$	$\frac{0,7}{262,0}$	$\frac{0,7}{364,0}$
360	$\frac{0,9}{453,0}$	$\frac{1,7}{587,5}$	$\frac{0,6}{301,0}$	$\frac{0,6}{388,5}$	$\frac{0,6}{331,0}$	$\frac{0,5}{293,0}$	$\frac{0,4}{207,0}$	$\frac{0,7}{304,0}$	$\frac{0,7}{406,0}$

Средне-часовые	1 ч	$\frac{2,2}{135,0}$	$\frac{2,7}{162,5}$	$\frac{1,5}{89,0}$	$\frac{2,0}{124,5}$	$\frac{1,8}{110,0}$	$\frac{1,7}{105,0}$	$\frac{0,9}{58,0}$	$\frac{1,3}{81,5}$	$\frac{1,8}{109}$
	2 ч	$\frac{1,3}{78,0}$	$\frac{1,8}{108,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{1,3}{78,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{0,8}{36,0}$	$\frac{0,8}{56,0}$	$\frac{1,0}{60,0}$
	3 ч	$\frac{1,1}{66,0}$	$\frac{1,8}{108,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$	$\frac{1,0}{60,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,9}{54,0}$
	4 ч	$\frac{1,0}{60,0}$	$\frac{1,7}{102,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,9}{54,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,8}{48,0}$
	5 ч	$\frac{1,0}{60,0}$	$\frac{1,7}{102,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$
	6 ч	$\frac{0,9}{54,0}$	$\frac{1,7}{102,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$	$\frac{0,7}{42,0}$

Примечание. В числителе—скорость впитывания, мм/мин, в знаменателе—количество впитанной воды.

более глубоких почвенных горизонтах господствуют анаэробные условия, о чем свидетельствует морфологическое строение этих почв.

Все лугово-болотные почвы характеризуются присутствием хорошо выраженных глеевых горизонтов, имеющих характерную голубовато-зеленоватую окраску.

Лугово-болотные почвы характеризуются сравнительно высоким содержанием гумуса. Это первым делом происходит за счет ежегодного отмирания огромной массы растительности. Количество гумуса в верхних горизонтах этих почв измеряется величинами 3—5%, с глубиной отмечается резкое падение (до 1—0,8%). Запасы их в метровом слое составляют 180—220 т/га.

Таблица 69

Некоторые химические и физико-химические показатели
лугово-болотных почв

№ почв.	Глубина, см	Гумус, %	CO ₂ , %	CaCO ₃ , %	Поглощенные катионы, м-экв				% от суммы		
					Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na
11	0—20	2,90	3,99	10,93	21,10	13,40	2,70	37,20	56,73	36,03	7,24
	20—50	2,17	4,75	10,80	21,23	10,39	4,30	35,92	59,12	28,91	11,97
	50—80	1,14	5,32	12,10	19,20	2,43	3,40	25,03	76,71	9,71	13,58
47	0—14	4,44	3,32	7,54	20,17	9,43	3,50	33,10	60,94	28,49	10,57
	14—32	2,76	4,25	9,66	16,74	11,83	5,50	34,07	49,14	34,73	16,13
	32—62	0,90	4,91	11,16	5,66	12,57	15,40	33,43	16,93	37,60	46,07
	62—82	0,82	5,29	12,02	3,15	8,85	14,60	26,60	11,84	33,27	54,89

Такой ход распределения гумуса следует объяснить тем, что в верхних горизонтах этих почв сосредоточена основная масса корней и корневищ. В нижележащих горизонтах корней очень мало. Такое распределение корневой системы растений обусловлено не только неблагоприятным водно-воздушным режимом глеевых горизонтов, но и тем, что в них содержится большое количество закисного железа, токсически действующее на растения.

Лугово-болотные почвы Приараксинской полосы характеризуются также карбонатностью. Карбонаты (CaCO₃) в этих почвах составляют 8—12%.

Специфической особенностью почв Приараксинской полосы является высокая сумма поглощенных катионов в верхних горизонтах (33—37 м-экв) и сравнительно меньшая в нижних (25—27 м-экв на 100 г почвы).

Механический и микроагрегатный состав лугово-болотных почв

№ площ.	Глубина, см	Процент фракции, мм							Коэф- фици- ент илистый	Коэф- фиц. дис- персн.	Степень агрег. по домин. фракции	Колич. агрегир. мех. элемент.
		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	<0,01 мм				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
47	0-14	$\frac{1,11}{10,64}$	$\frac{1,49}{40,88}$	$\frac{20,96}{21,60}$	$\frac{9,6}{5,72}$	$\frac{24,44}{15,20}$	$\frac{42,40}{5,96}$	$\frac{76,44}{26,88}$	55,37	14,06	53,01	49,56
	14-32	$\frac{0,75}{35,82}$	$\frac{3,13}{13,18}$	$\frac{19,96}{22,52}$	$\frac{8,88}{5,12}$	$\frac{23,56}{15,88}$	$\frac{43,72}{7,48}$	$\frac{76,16}{28,48}$	57,40	17,11	21,69	47,68
	32-62	$\frac{0,39}{9,51}$	$\frac{4,69}{66,91}$	$\frac{17,68}{28,48}$	$\frac{9,04}{10,12}$	$\frac{32,56}{31,36}$	$\frac{35,64}{22,62}$	$\frac{77,24}{64,10}$	46,04	63,37	30,98	14,22
	62-82	$\frac{0,85}{1,40}$	$\frac{11,07}{22,80}$	$\frac{26,32}{10,72}$	$\frac{17,20}{12,24}$	$\frac{14,80}{32,28}$	$\frac{29,76}{20,56}$	$\frac{61,76}{65,08}$	48,18	69,08	—	9,20

Окончание табл. 70

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	0—30	$\frac{0,35}{0,26}$	$\frac{3,77}{2,88}$	$\frac{5,28}{7,44}$	$\frac{6,32}{51,04}$	$\frac{31,28}{28,72}$	$\frac{53,00}{10,52}$	$\frac{90,60}{90,28}$	58,50	20,0	75,00	45,04
	30—50	$\frac{0,46}{0,41}$	$\frac{3,06}{1,35}$	$\frac{5,80}{20,00}$	$\frac{13,56}{14,68}$	$\frac{42,44}{34,16}$	$\frac{34,68}{29,40}$	$\frac{90,68}{72,24}$	38,24	84,8	38,00	13,56
	50—80	$\frac{0,34}{0,41}$	$\frac{3,14}{3,47}$	$\frac{11,20}{15,80}$	$\frac{10,80}{14,92}$	$\frac{34,40}{29,56}$	$\frac{40,12}{36,84}$	$\frac{85,32}{80,32}$	47,02	92,0	26,3	8,12
	80—105	$\frac{0,12}{0,12}$	$\frac{3,64}{6,56}$	$\frac{7,56}{19,08}$	$\frac{10,76}{16,44}$	$\frac{35,44}{35,56}$	$\frac{42,48}{22,24}$	$\frac{88,68}{74,24}$	47,90	53,3	31,7	20,24
	105—150	$\frac{0,12}{—}$	$\frac{1,20}{—}$	$\frac{6,16}{—}$	$\frac{12,80}{—}$	$\frac{39,08}{—}$	$\frac{40,64}{—}$	$\frac{92,52}{—}$	43,92	—	—	—
	150—185	$\frac{0,94}{—}$	$\frac{2,92}{—}$	$\frac{14,44}{—}$	$\frac{10,24}{—}$	$\frac{42,48}{—}$	$\frac{28,88}{—}$	$\frac{81,60}{—}$	35,29	—	—	—
	185—225	$\frac{0,15}{—}$	$\frac{1,45}{—}$	$\frac{7,56}{—}$	$\frac{18,20}{—}$	$\frac{44,64}{—}$	$\frac{29,00}{—}$	$\frac{91,84}{—}$	31,08	—	—	—
	225—255	$\frac{0,28}{—}$	$\frac{1,60}{—}$	$\frac{11,70}{—}$	$\frac{11,88}{—}$	$\frac{39,60}{—}$	$\frac{35,52}{—}$	$\frac{87,00}{—}$	40,82	—	—	—

Примечание в

Соотношение отдельных компонентов поглощенных катионов показывает, что лугово-болотные почвы, имея на глубине 32—62 см более 46% поглощенного натрия от суммы, относятся к глубинным солонцам. Наличие солонцеватых признаков в этих почвах подтверждается и морфологическими признаками генетических горизонтов.

С увеличением глубины поглощенного натрия, резко уменьшается величина поглощенного кальция.

Солонцеватость этих почв также подтверждается результатами анализа водной вытяжки. Содержание воднорастворимых NaHCO_3 , Na_2CO_3 составляет соответственно 0,06—0,118 и 0,01—0,02%, что довольно отчетливо подтверждают результаты определения поглощенного натрия и свидетельствуют о наличии высокой степени осолонцеватости в лугово-болотных почвах.

Общие запасы легко растворимых солей сравнительно малы и не превышают по отдельным горизонтам 0,3—0,9% (плотного остатка).

МЕХАНИЧЕСКИЙ И МИКРОАГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ

Лугово-болотные почвы обычно характеризуются тяжелым механическим составом среди других почв Приараксинской полосы.

Результаты анализов показывают высокое содержание в верхних горизонтах лугово-болотных почв илистой фракции (42—53%). Частицы $< 0,001$ мм содержатся также в значительных количествах во всех остальных горизонтах. Эти частицы закономерно уменьшаются с глубиной. Значительное место в составе фракций занимают пылеватые частицы диаметром 0,01—0,001 мм. Незначительное количество составляют песчаные фракции. Количество частиц меньше 0,01 мм, как правило, в 2—3 раза превышает количество частиц более крупных размеров и составляет 76—93%. Лугово-болотные почвы по механическому составу относятся к пылевато-иловатым тяжело глинистым.

Сопоставляя результаты микроагрегатного анализа с механическим, можем отметить следующее. Кроме верхних аккумулятивных в остальных горизонтах, количество агрегированных механических элементов очень мало (8—14%), коэффициент дисперсности чрезвычайно высокий и составляет 69—92%.

СТРУКТУРА ПОЧВ И ЕЕ ВОДОПРОЧНОСТЬ

Основными компонентами структурного состава (при сухом просеивании) площадки 11 являются глыбки размерами больше 10 мм, а в площадках 47, 16 макроагрегаты,

Структурный и агрегатный состав лугово-болотных почв
(% от веса воздушно-сухой почвы)

№ почв.	Глубина, см	Влажность в момент работы, %	Размеры структурных элементов почв, мм															Агрегаты		
			>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	1 мм	1-10 мм	<0,25 мм				
11	0-20	8,28	59,8	10,2	7,2	9,1	4,3	3,5	3,2	1,1	1,5	22,2	2,7	1,6	5,8 49,1	34,3 50,9	98,5 73,5			
	20-50	8,67	65,0	10,0	4,7	6,6	3,6	3,5	3,7	1,2	1,7	23,6	2,0	1,3	6,6 57,4	28,4 42,6	98,3 73,1			
	50-80	7,32	53,6	13,0	6,5	8,8	4,8	4,6	4,7	1,6	2,4	24,4	1,1	1,2	8,7 64,7	37,7 35,3	27,6 73,3			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
47	0—14	6,3	37,0	18,8	12,6	14,7	5,5	4,3	3,6	1,3	2,2	22,5	—	2,5	7,1	55,9	97,8
		—	—	—	—	22,4	13,5	17,1	17,2	4,8	25,0	—	—	—	47,0	53,0	75,0
	14—32	6,2	18,6	20,2	14,2	18,2	9,8	8,2	6,8	1,8	2,0	24,5	—	1,3	10,6	70,6	98,0
		—	—	—	—	15,0	15,7	19,8	18,7	5,0	25,8	—	—	—	49,5	50,5	74,7
	32—62	5,9	37,6	16,4	11,1	15,4	7,4	5,8	4,0	1,1	1,2	86,7	—	1,2	6,3	56,1	98,8
		—	—	—	—	0,4	0,6	1,0	4,3	5,8	87,9	—	—	—	—	—	—
	62—82	5,2	22,3	16,2	11,0	18,6	10,8	9,2	7,6	2,1	2,2	83,4	—	9,5	11,9	65,8	97,8
		—	—	—	—	—	0,4	0,5	3,2	3,0	92,9	—	—	—	99,1	0,9	7,1
16	0—30	1,61	17,0	17,4	14,0	16,0	9,5	8,4	9,6	3,8	4,3	79,62	—	1,78	17,7	65,3	95,7
		—	—	—	—	—	0,06	0,16	8,64	9,70	81,4	—	—	—	99,7	0,22	18,6
	30—50	6,46	25,4	26,0	14,0	13,0	6,4	5,6	5,2	1,6	2,8	42,92	—	1,98	9,16	65,0	97,2
		—	—	—	—	—	0,18	0,80	43,30	10,80	44,9	—	—	—	99,0	0,98	55,1
	50—80	7,00	26,0	27,6	12,0	14,0	6,4	5,8	4,6	1,4	2,2	64,48	—	2,62	8,2	65,8	97,8
		—	—	—	—	—	0,14	0,14	22,10	10,54	67,1	—	—	—	99,7	0,28	32,9
	80—105	6,31	40,9	13,0	12,5	12,9	6,4	5,5	4,4	1,6	2,8	60,66	—	2,74	8,8	50,3	97,2
		—	—	—	—	—	0,16	0,20	24,10	12,18	6,34	—	—	—	99,64	0,36	36,6

Примечание. В числителе—структурный, в знаменателе—агрегатный.

которые преимущественно представлены структурными отдельностями 1—10 мм (60—70%).

В агрегатном составе под влиянием воды значительно изменяется величина отдельных структурных по сравнению с исходным состоянием. Здесь полностью исчезают глыбистые (> 10 мм) и крупноагрегатные (5—10 мм) фракции, преобладают мелко-мезо- и микроагрегаты.

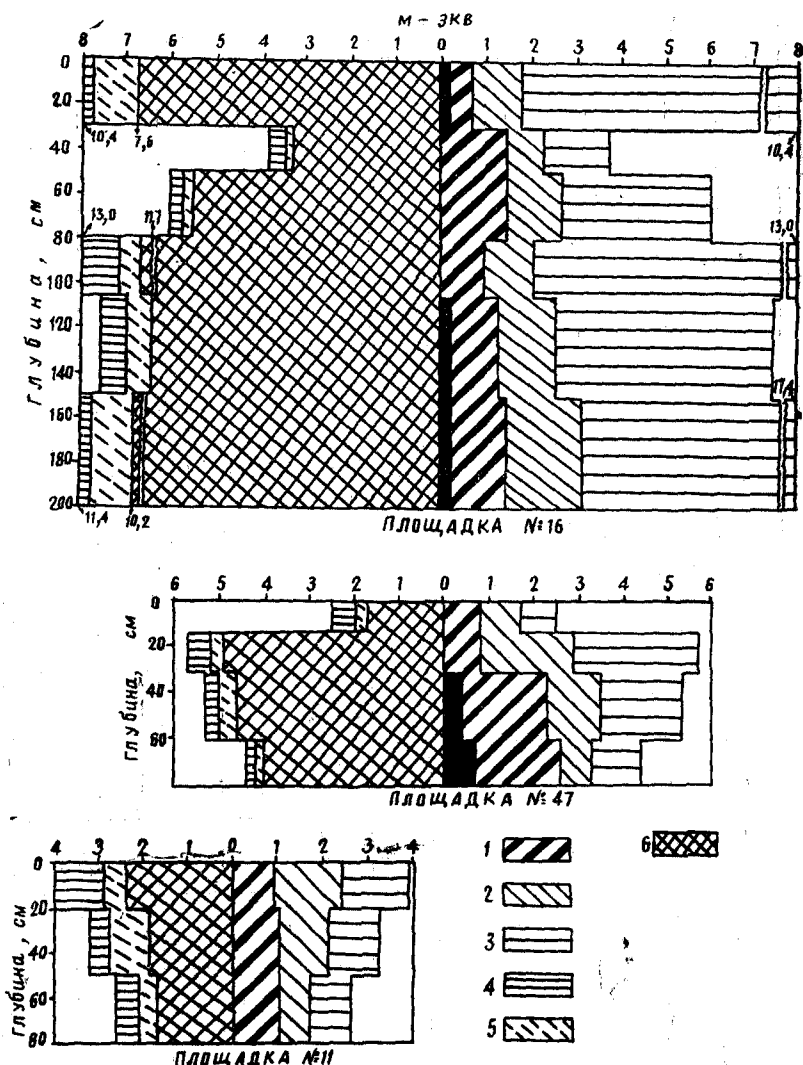


Рис. 10. Солевой профиль лугово-болотных почв:
1— HCO_3 ; 2— Cl ; 3— SO_4 ; 4— Ca ; 5— Mg ; 6— Na .

Основные физические показатели лугово-болотных почв

№ пл.ш.	Глубина, см	Влажность почв в момент работы		Объемный вес	Удельный вес	Скважность, %							занятая воздухом при капиллярном впитыв.	
		%	мм			общая	в отд. агрегат.	агрегат. суммарные	меж. агрегаты	Объем пор, занимаем. водой				
										капиллярной	рыхло-связанной	прочно-связан.		всего водой
11	0—20	36,9	86,2	1,17	2,74	57,36	31,03	19,19	38,17	16,15	8,03	13,38	37,56	19,80
	20—50	43,4	150,0	1,15	2,70	57,48	28,89	17,28	40,20	13,37	7,53	12,55	33,45	24,03
	50—80	40,4	120,0	1,30	2,67	51,70	29,22	19,94	31,76	14,40	7,97	13,28	35,65	16,00
47	0—14	12,5	20,8	1,19	2,70	44,10	38,15	34,48	9,62	29,00	2,59	4,31	35,90	8,20
	14—32	30,9	74,5	1,34	2,73	51,00	33,70	24,91	28,09	17,17	5,96	9,94	33,07	17,93
	32—62	29,0	127,0	1,46	2,78	47,50	40,65	35,96	11,54	14,37	6,72	11,20	32,29	15,21
	62—82	26,7	79,0	1,48	2,78	47,00	41,01	36,84	10,16	11,96	7,07	11,79	30,82	16,18

По агрегатному составу почвы значительно различаются. Если на площадке 11 основными компонентами являются микро-мезо- и макроагрегаты, то на площадке 47 в верхнем пахотном горизонте соотношение фракции одинаковое с площадкой 11, но в нижних горизонтах мезо- и макроагрегаты почти отсутствуют, вместо них появляются микроагрегаты (87%).

Несколько своеобразный агрегатный состав имеют лугово-болотные почвы площадки 16, где преобладающими фракциями являются мезо- и микроагрегаты.

Количество водопрочных агрегатов размерами больше 0,25 мм на площадке 11 и в пахотном горизонте (0—32 см) площадки 47 составляет 73—75%. Начиная с подпахотного горизонта площадки 47 эти агрегаты в 6—10 раз уменьшаются и доходят до 7—12%.

На площадке 16 указанных водопрочных агрегатов в пахотном горизонте значительно меньше, чем на площадке 11, книзу по профилю они резко увеличиваются от 19 до 55%, а далее снова уменьшаются до 33—37%.

ОБЪЕМНЫЙ, УДЕЛЬНЫЙ ВЕС, ОБЩАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Н. А. Качинский (1950, 1963, 1965) в ряде своих работ отмечает, что наряду с агрономически ценной структурой и водопрочностью необходимо обращать внимание на степень пористости этих структурных элементов.

С этой точки зрения, рассматривая собственные материалы о величинах основных физических свойств, можно отметить следующее: величины объемного веса и общей порозности в верхних гумусовых горизонтах удовлетворительные, а в остальных горизонтах являются недостаточно благоприятными.

В этих почвах водопрочные агрегаты слабопористые и поэтому являются агрономически недостаточно ценными.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

Естественная влажность в этих почвах высокая и равна капиллярной влагоемкости. Капиллярный подъем воды здесь низкий и составляет 30—50 см. Величина естественной влажности зависит от механического состава и уровня грунтовых вод и в основном составляет 27—43 вес. %. Только в верхнем 0—14 сантиметровом слое площадки 47 количество естественной влажности снижается до 12,5%. Все это показывает, что водный режим здесь имеет выпотной тип.

Величины всех категорий влажности сравнительно более высокие, чем в горных почвах Приараксинской полосы. Ко-

Водные свойства лугово-болотных почв

№ плот.	Глубина, см	Г	МГ	ВЗ	ММВ	ППВ	ДАВ	Глубина, см	Средние весовые %			Запас, м³/га			
									ВЗ	ППВ	ДАВ				
													ВЗ	ППВ	ДАВ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
II	0—20	$\frac{9,4}{10,99}$	$\frac{17,16}{20,08}$	$\frac{20,25}{23,16}$	$\frac{25,50}{29,83}$	$\frac{39,54}{46,26}$	$\frac{28,29}{33,10}$	0—30	$\frac{12,73}{381,9}$	$\frac{39,54}{1387,80}$	$\frac{26,81}{1005,90}$				
	20—50	$\frac{9,1}{10,46}$	$\frac{16,08}{17,82}$	$\frac{15,70}{18,05}$	$\frac{24,63}{28,32}$	$\frac{36,20}{41,63}$	$\frac{20,50}{23,58}$	30—50	$\frac{15,70}{314,0}$	$\frac{36,20}{832,60}$	$\frac{19,14}{518,60}$				
								0—50	$\frac{13,92}{695,9}$	$\frac{37,87}{2220,40}$	$\frac{23,95}{1524,10}$				
	0—14	$\frac{7,5}{8,90}$	$\frac{14,03}{16,60}$	$\frac{17,26}{20,54}$	$\frac{22,34}{26,58}$	$\frac{32,50}{38,67}$	$\frac{15,24}{18,13}$	0—30	$\frac{15,35}{552,6}$	$\frac{30,50}{1178,00}$	$\frac{15,15}{625,4}$				

1	2	3	4	5	6
47	14—32	<u>13</u>	<u>11,13</u>	<u>13,69</u>	<u>23,38</u>
		14	14,91	18,34	31,30
	32—62	<u>5,04</u>	<u>11,51</u>	<u>14,16</u>	<u>19,78</u>
		7,36	16,80	2067	28,88
	62—82	<u>4,60</u>	<u>11,95</u>	<u>14,70</u>	<u>18,99</u>
		6,81	17,69	21,76	28,10
16	0—30	<u>8,13</u>	<u>17,73</u>	<u>17,87</u>	<u>27,57</u>
		10,32	22,42	22,52	34,91
	30—50	<u>8,47</u>	<u>16,11</u>	<u>21,99</u>	<u>25,46</u>
		11,53	21,75	15,11	34,37
	50—100	<u>8,42</u>	<u>15,92</u>	<u>11,42</u>	<u>25,04</u>
		11,70	22,29	14,39	35,06

Окончание табл. 73

7	8	9	10	11	12
<u>29,50</u> 39,53	<u>15,81</u> 21,19	30—50	<u>14,11</u> 282,20	<u>27,65</u> 807,00	<u>13,54</u> 524,8
<u>27,10</u> 39,57	<u>12,94</u> 18,90	50—100	<u>14,57</u> 728,50	<u>27,14</u> 2012,00	<u>12,57</u> 1282,5
<u>26,00</u> 38,48	<u>11,30</u> 16,72	0—50	<u>14,24</u> 934,8	<u>29,36</u> 1985,00	<u>15,12</u> 1050,2
		0—100	<u>14,19</u> 1663,30	<u>28,25</u> 3997,0	<u>14,06</u> 2333,7
<u>38,20</u> 48,50	<u>20,33</u> 25,98	0—30	<u>17,86</u> 659,10	<u>38,20</u> 1455,00	<u>20,34</u> 795,90
<u>34,26</u> 46,25	<u>22,27</u> 31,14	30—50	<u>11,99</u> 316,40	<u>34,26</u> 1387,50	<u>22,27</u> 1071,10
<u>35,31</u> 48,34	<u>23,89</u> 33,95	50—100	<u>11,42</u> 799,50	<u>35,31</u> 2017,00	<u>23,89</u> 1217,50
		0—50	<u>15,51</u> 975,50	<u>36,23</u> 2842,50	<u>20,72</u> 1867,00
		0—100	<u>13,45</u> 1775,0	<u>35,77</u> 4859,50	<u>22,32</u> 3084,50

личество доступной влажности также высокое (1500 — 3100 м³/га метровом слое).

Величины предельной полевой влагоемкости в этих почвах составляют 4000 — 5000 м³/га.

Таблица 74

Коэффициенты соотношений различных категорий влажности лугово-болотных почв

№ площ.	Глубина, см	МГ:Г	ВЗ:Г	ММВ:Г	ППВ:Г	ВЗ:МГ	ММВ:МГ	ППВ:МГ	ММВ:ВЗ	ППВ:ВЗ	ППВ:ММВ
11	0—20	1,88	2,15	2,71	4,21	1,18	1,49	2,30	1,26	1,95	1,55
	20—50	1,77	1,73	2,71	3,98	0,98	1,53	2,25	1,57	2,31	1,47
16	0—30	2,18	2,20	3,39	4,70	1,01	1,5	2,15	1,54	2,14	1,38
	30—50	1,90	1,42	3,01	4,03	0,74	1,58	2,13	2,12	2,86	1,34
	50—100	1,89	1,36	2,97	4,19	0,72	1,57	2,22	2,19	3,09	1,41
47	0—14	1,94	2,34	3,00	4,40	1,24	1,59	2,32	1,29	1,88	1,45
	14—32	1,74	2,15	3,66	4,62	1,23	2,10	2,65	1,71	2,15	1,26
	32—62	2,28	2,81	3,92	5,38	1,22	1,72	2,35	1,40	1,91	1,37
	62—82	2,60	3,20	4,13	5,66	1,24	1,59	2,18	1,29	1,77	1,37

В распределении отдельных категорий влажности по профилю лугово-болотных почв наблюдается закономерное их уменьшение с глубиной, что очень хорошо согласуется с количеством гумуса и коллоидов, структурностью и качественным составом порозности.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПОЧВ

По величинам скорости впитывания и количеству впитанной воды лугово-болотные почвы занимают одно из последних мест среди других почв Приараксинской полосы.

Причиной низкой водопроницаемости в основном является слабая оструктуренность, высокая увлажненность, сильная осолонцованность подпахотных горизонтов этих почв.

Лугово-болотные почвы отличаются друг от друга как по скорости впитывания, количеству впитанной воды, так и по фильтрационной способности. Например, если на площадке 11 средняя скорость впитывания составляет 1,3 мм/мин за первый час наблюдений, то на площадке 47 она равна 1,0 мм/мин. Если в первом случае количество впитанной воды составляет 244 мм водного столба за 6 ч наблюдений, то во втором случае — не выше 136 мм.

Т а б л и ц а 75

Водопроницаемость лугово-болотных почв

Время наблюде- ний, мин	Ключевые площадки		Средние
	11	47	
1	2	3	4
5	$\frac{5,2}{26,0}$	$\frac{6,5}{32,5}$	$\frac{5,9}{29,5}$
10	$\frac{1,2}{32,0}$	$\frac{1,8}{41,5}$	$\frac{1,5}{37,0}$
15	$\frac{0,7}{35,5}$	$\frac{0,6}{44,5}$	$\frac{0,6}{40,0}$
20	$\frac{1,5}{43,0}$	$\frac{0,4}{48,5}$	$\frac{0,9}{45,0}$
25	$\frac{0,7}{46,5}$	$\frac{0,4}{50,5}$	$\frac{0,6}{48,5}$
30	$\frac{1,2}{52,5}$	$\frac{0,4}{52,5}$	$\frac{0,8}{52,5}$
40	$\frac{0,8}{61,0}$	$\frac{0,4}{56,5}$	$\frac{0,6}{58,5}$
50	$\frac{0,9}{70,5}$	$\frac{0,4}{60,5}$	$\frac{0,6}{65,5}$
60	$\frac{0,7}{77,5}$	$\frac{0,4}{64,5}$	$\frac{0,5}{70,5}$
90	$\frac{0,7}{91,5}$	$\frac{0,3}{73,5}$	$\frac{0,5}{85,5}$

1	2	3	4
120	$\frac{0,6}{121,5}$	$\frac{0,2}{80,0}$	$\frac{0,4}{97,5}$
150	$\frac{0,6}{139,0}$	$\frac{0,2}{87,0}$	$\frac{0,4}{109,5}$
180	$\frac{0,5}{154,0}$	$\frac{0,2}{94,0}$	$\frac{0,4}{121,5}$
240	$\frac{0,5}{184,0}$	$\frac{0,2}{108,0}$	$\frac{0,4}{145,5}$
300	$\frac{0,5}{214,0}$	$\frac{0,2}{122,0}$	$\frac{0,3}{163,5}$
360	$\frac{0,5}{244,0}$	$\frac{0,2}{136,0}$	$\frac{0,3}{181,5}$

	1	2	3	4
Средне-часовые	1 ч	$\frac{1,3}{77,5}$	$\frac{1,0}{64,5}$	$\frac{1,1}{70,5}$
	2 ч	$\frac{0,6}{36,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,5}{30,0}$
	3 ч	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$
	4 ч	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,4}{24,0}$
	5 ч	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$
	6 ч	$\frac{0,5}{30,0}$	$\frac{0,2}{12,0}$	$\frac{0,3}{18,0}$

Примечание. В числителе — скорость впитывания, мм/мин, в знаменателе — количество впитанной воды, мм.

Или же возьмем фильтрационную способность этих площадей. Если в первом случае она равна 0,5 мм/мин, то во втором—составляет 0,2 мм/мин.

Исследования показали, что для подъема производительности лугово-болотных почв и улучшения агрофизических свойств необходимо проведение следующих работ:

с помощью дренажной системы снизить уровень грунтовых вод и увеличить аэрацию;

широко применять химмелиоранты с целью борьбы с солонцеватостью и для улучшения агрофизических свойств;

провести планировку полей; внедрять правильный севооборот.

Для мелиорации этих почв можно использовать как культуру освоитель—рис.

ГЛАВА IV

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

Значение химических и физико-химических составов почв в агрофизическом их свойстве отмечено в работах многих ученых (Костычев, Вильямс, Гедройц, Качинский, Тюрин, Коконова, Антипов-Каратаев, Тюлин, Вершинин и др.).

И. В. Тюрин (1965) отмечает, что даже небольшое количество гумуса оказывает значительное влияние на физические свойства почвы в целом, причем это влияние в большинстве случаев направлено в благоприятную сторону с точки зрения условий развития растений.

Гумус влияет на такие агрофизические свойства, как влагоемкость, водопроницаемость, объемный и удельный вес, структурность, теплоемкость и др.

К. К. Гедройц неоднократно указывал на значение изучения влияния почвенного поглощающего комплекса и обменных катионов на физические свойства почвы. В предисловии к своей монографии „Учение о поглотительной способности почв“ К. К. Гедройц (1955) писал: „Все свойства почвы, которые в конечном счете обуславливают величину получаемого урожая зависят в той или другой мере от величины, характера и состава почвенного поглощающего комплекса; в тесной зависимости от него находится структурность почвы, физические свойства почвы и обуславливаемые тем и другим водный, воздушный, микробиологический питательный и санитарный режим почвы“.

Влияние степени засоления на агрофизические свойства почв освещается в работах С. Я. Сушко (1934), А. А. Владимирского (1941), С. А. Алиева (1966) и др.

Как мы видим, разнообразность физических свойств почв обусловлена различием гумусности, карбонатности, засоленности и соотношения поглощенных катионов почв.

Считаем полезным осветить химические, физикохимические свойства почв и их значение в изменении физических свойств почв Приараксинской полосы.

ГУМУСНОСТЬ И КАРБОНАТНОСТЬ ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ

Содержание органического вещества и степень карбонатности являются одним из основных генетических показателей почв.

Различные типы почв характеризуются как разным содержанием гумуса и карбонатов, так и скоростью уменьшения их количества с глубиной.

Гумусность и карбонатность почв Азербайджана была впервые изучена В. Р. Волобуевым в 1946 г.

В этой работе автор приходит к выводу, что приведенные средние данные о гумусности и карбонатности почв подтверждают правильность принятого таксономического подразделения почв Азербайджана. В 1948, 1950 и 1953 гг., более глубоко изучая этот вопрос, В. Р. Волобуев констатирует, что содержание гумуса закономерно изменяется в связи с климатическими условиями различных почвенно-климатических зон.

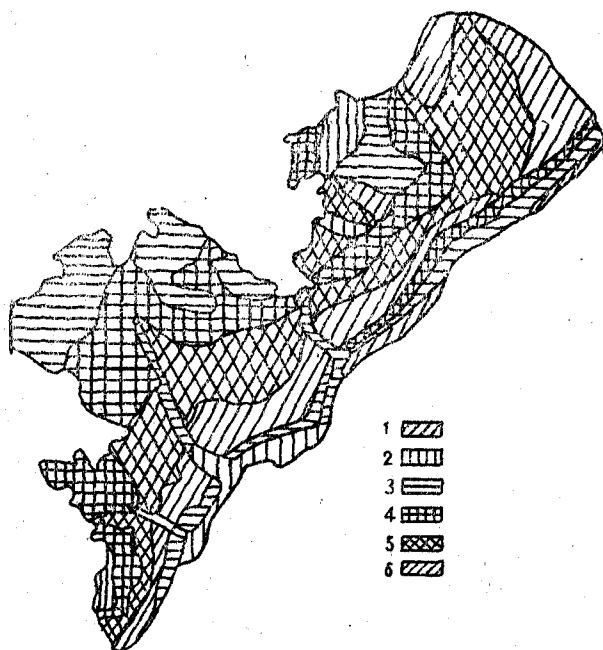
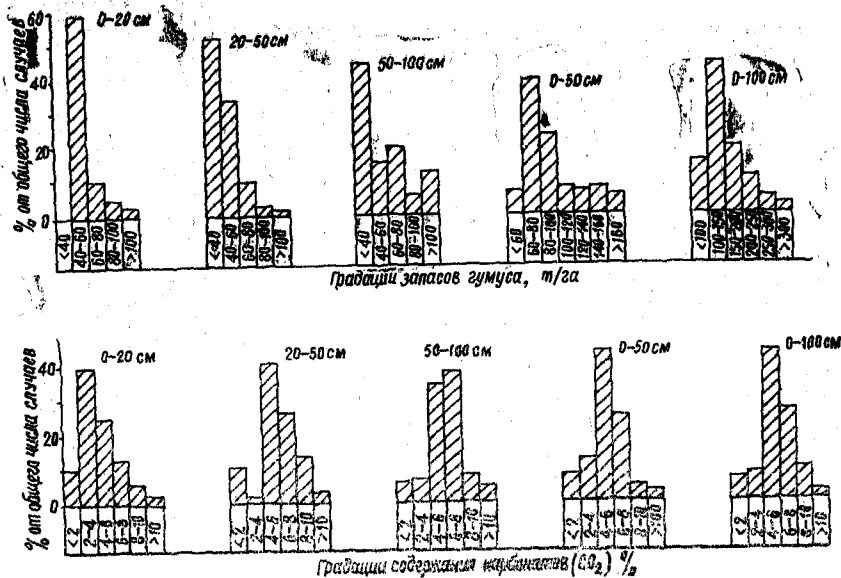
На основании накопленных многочисленных данных по содержанию гумуса С. А. Алиев (1956) вычислил запасы гумуса в почвах Азербайджанской ССР и выявил закономерное изменение их по вертикальной зональности. По абсолютным запасам гумуса почвы Азербайджанской ССР С. А. Алиевым разбиты на 8 групп, распространение которых показано на составленной им карте.

Далее автор, углубляя свои исследования по этим вопросам, приходит к выводу, что процессы накопления гумуса тесно связаны с растительным покровом, деятельностью микроорганизмов, влиянием климата, химическими, физическими и физико-химическими свойствами почвы, рельефом и другими факторами.

Как отмечает С. А. Алиев (1960), наиболее широко действующими факторами, вызывающими варьирование запасов гумуса почв, являются различия в увлажнении, связанные с условиями мезорельефа, общее осушение, связанное с повышением базиса эрозии и количеством физической глины и засолением почв.

По картам запаса гумуса, составленным С. А. Алиевым (1956) почва Приараксинской полосы относится к шестой (с запасом гумуса 150—200 $t/га$) и седьмой (с запасом гумуса 100—150 $t/га$) группам почв, тогда как наши непосредственные исследования показали, что в Приараксинской зоне имеются почвы с запасом гумуса от менее чем 100 t до более чем 300 $t/га$, т. е. шесть групп почв, на которых подробно остановимся далее.

Ш. Г. Гасанов (1963) в своей работе останавливается в основном на глубине залегания и характере распределения



карбонатов и гумуса по профилю некоторых почв Приараксинской полосы. Выявлена специфика гумусности и карбонатности, недостаточно изученных почв Нахичеванской АССР (Р. Г. Мамедов, 1963).

Наши исследования в основном сводятся к выявлению запасов гумуса почв Приараксинской полосы, к группировке почв по запасу гумуса и закономерности их изменения.

Теперь перейдем к толкованию полученных данных по гумусности и карбонатности почв Приараксинской полосы.

Из приведенных данных становится ясно, что гумус в основном сосредоточен в верхнем горизонте (20 — 50% от общего количества гумуса) и постепенно убывают с глубиной. Такой тип гумусного профиля характерен для каштановых почв с глубоким проникновением ежегодно отмирающих корней травянистой растительности.

Глубина залегания и характер распределения карбонатов по профилю являются важными классификационными признаками и дают возможность установить степень развития процессов выщелачивания в почве.

Обычно карбонатность профиля почвы является следствием карбонатности материнской породы и в процессе почвообразования наблюдается лишь перемещение карбонатов по профилю почвенной толщи. Почвы Приараксинской полосы все вскипают с поверхности в различной степени. Во всех почвах, кроме почв орошаемой полосы, выражены карбонатно-иллювиальные горизонты, которые залегают на различных глубинах.

На основании полученных данных в почвах вычислялось содержание гумуса (m/ga) для 0 — 20 см, 20 — 50, 50 — 100, 0 — 50 и 0 — 100 см слоев с учетом объемного веса почвы и % усредненного количества карбонатов.

Все эти данные представлены в табл. 76.

С целью выявления пределов колебаний величины гумуса и карбонатов составлены графики распределения исследованных образцов почв Приараксинской полосы по их грациям.

Распределение запаса гумуса в различных слоях почв Приараксинской зоны выражается следующим образом: в верхних слоях 0 — 20 и 0 — 50 см преобладают запасы гумуса с грацией 40 — 60 m/ga , в слоях 20 — 50 и 50 — 100 см — 40 m/ga ; по всему метровому слою доминируют грации гумуса величиной 100 — 150 m/ga , что составляет около 45% от общего числа случаев.

В распределении карбонатов отмечается несколько другой характер, а именно: если в верхнем слое 0 — 20 см доминирующими грациями являются 2 — 6%, то в остальных слоях преобладают грации в 6 — 8%, что составляет около 70% от общего числа случаев.

Содержание гумуса (m/ga) и карбонатов (%) в почвах Приараксинской полосы

№ площадки	Группы почв	Почвы	0—20 см		20—50 см		0—50 см		50—100 см		0—100 см	
			m/ga	$CO_2, \%$	m/ga	$CO_2, \%$	m/ga	$CO_2, \%$	m/ga	$CO_2, \%$	m/ga	$CO_2, \%$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	I группа	Луговые высокогумусные солончаковые	145,90	3,7	42,40	4,2	244,73	4,4	206,74	4,0	386	4,2
13		Луговые высокогумусные орошаемые	93,91	6,3	133,46	6,0	143,41	6,2	227,4	6,1	371	6,2
		Усредненные показатели:	119,90	5,0	87,93	5,1	194,07	5,3	217,07	5,05	378,5	5,2
4		Горно-коричневые распаханые	74,05	0,5	86,87	0,8	125,13	0,5	160,9	0,7	286	0,6
6	II группа	Луговые высокогумусные	60,66	0,4	94,22	0,2	126,50	0,1	154,88	0,3	281	0,2
58		Каштановые, окультур. садовые	91,85	8,0	46,11	5,1	129,42	5,0	137,96	6,3	267	5,6
		Усредненные показатели:	75,72	2,9	75,73	2,3	127,01	1,8	184,31	2,4	278	2,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	III группа	Лугово-каштановые слабосолонцевые	42,07	4,0	45,36	4,1	101,41	3,2	125,89	4,1	237	3,7
61		Черноземовидные распаханые	70,38	5,9	77,56	6,2	86,28	8,0	147,92	6,1	234	7,0
44		Луговые солончаковые	84,19	5,6	76,71	5,7	61,79	7,7	160,90	5,6	223	6,7
12		Луговые аллювиальные	78,31	5,1	65,86	5,4	73,91	4,8	140,8	5,3	218	5,0
47		Лугово-болотные солончаковые	113,91	3,6	33,73	4,6	70,51	5,2	147,64	4,2	218	4,6
11		Болотно-луговые солончаковые	67,96	4,0	74,86	4,8	74,10	5,3	142,8	4,4	217	4,8
43		Лугово-каштановые орош. слабосолонцев.	57,14	4,0	38,93	4,3	109,83	4,8	96,07	4,2	206	4,5
21		Усредненные показатели:	73,42	4,6	59,00	5,1	82,55	5,5	147,14	4,8	222	5,2
51	IV группа	Луговые солончаковые	65,80	4,6	24,16	4,8	56,95	4,6	137,76	4,7	199	4,7
22		Горно-каштановые орошаемые	52,60	1,7	47,37	2,0	99,41	2,8	99,97	1,9	199	2,3
13		Лугово-каштановые слитые	42,41	4,8	33,44	4,9	94,63	4,7	66,27	4,8	184	4,8
5		Лугово-каштановые	45,03	3,0	53,24	3,1	69,79	3,8	67,43	3,1	183	3,4
16		Луговые средне-гумусные	51,48	0,3	58,80	0,2	69,80	0,1	110,3	0,2	180	0,2
45		Болотно-каштановые солончаковые	28,60	9,8	48,20	6,9	111,00	5,4	76,80	8,1	178	6,8
15		Аллювиально-луговые	56,36	3,3	51,35	8,1	64,92	5,5	107,71	6,2	173	5,8
7		Лугово-каштановые слитые	42,16	5,4	34,56	5,3	67,32	5,5	104,4	5,3	172	5,5
24		Горно-каштановые	56,84	3,4	58,80	6,5	54,74	7,8	115,65	5,3	170	6,6
1		Горно-каштановые орошаемые	48,66	3,1	49,56	3,8	73,82	4,3	88,16	3,5	162	3,9
		Каштановые мощные	60,86	2,8	68,38	6,5	22,40	13,5	173,30	5,0	152	9,3
		Каштановые примитивные	43,02	4,5	44,83	6,3	63,47	7,8	87,8	5,6	151	6,7
10		Усредненные показатели:	49,5	3,9	48,1	4,8	70,7	5,5	103	4,5	175	5,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
V группа												
50	Каштановые орошаемые		55,27	4,7	43,74	6,0	48,93	6,1	99,01	5,7	148	5,9
62	Серо-коричневые распаханые		59,41	5,8	48,82	8,1	36,14	7,4	108,23	7,1	144	7,3
14	Лугово-каштановые орошаемые		27,93	7,0	23,32	6,9	89,04	9,4	51,25	7,1	140	8,2
18	Лугово-каштановые орошаемые		39,91	4,6	45,52	5,6	56,86	5,5	55,81	5,2	139	5,4
52	Лугово-каштановые орошаемые		42,59	3,1	43,05	4,6	52,23	5,2	86,64	4,0	138	4,6
25	Луговые малогумусные		40,84	3,5	32,84	3,4	63,70	4,9	73,68	3,4	137	4,1
27	Горно-каштановые солончаковые		40,44	3,8	43,02	6,6	53,44	7,0	83,46	5,5	137	6,3
8	Горно-каштановые распаханые		41,29	12,0	55,92	11,7	39,68	14,5	97,11	11,8	137	13,2
42	Лугово-каштановые слабосолончаковые											
49	Лугово-каштановые слитые		42,59	4,1	24,41	5,1	69,84	5,9	67,00	4,7	137	5,3
9	Горно-каштановые распаханые		42,06	5,9	25,48	6,2	69,55	7,6	67,54	6,1	137	5,6
23	Каштаново-луговые		38,39	3,8	50,00	4,6	40,75	7,4	88,40	4,3	129	5,8
46	Светло-каштановые примитивные орошаемые		33,50	4,8	39,55	4,8	34,66	4,8	72,86	4,7	123	4,7
38	Светло-каштановые гипсоносные		39,01	3,4	36,0	3,9	46,41	4,6	75,02	3,7	121	4,0
39	Светло-каштановые		53,16	2,3	37,20	6,1	29,79	7,3	90,42	4,6	120	16,0
54	Светло-каштановые		48,92	3,2	18,99	6,2	51,40	6,9	67,91	5,0	119	5,9
31	Светло-каштановые гажевые		59,77	3,4	21,02	4,7	36,86	7,2	80,79	4,2	118	5,6
35	Светло-каштановые остаточно-засоленные		47,77	6,1	41,30	4,7	27,06	6,0	89,13	5,3	116	5,6
32	Светло-каштановые остаточно-засол.		37,61	2,4	35,20	5,2	40,70	6,3	72,81	3,2	114	4,8
60	Каштановые эродированные распаханые		53,79	2,8	29,06	5,3	27,56	7,8	82,86	6,3	111	7,0
53	Светло-каштановые		41,41	7,3	39,01	8,4	28,44	7,7	80,42	7,9	109	7,8
28	Каштановые распахан.		48,27	1,1	22,82	1,8	38,34	2,6	71,10	1,5	109	2,0
55	Светло-каштановые		26,15	7,6	33,08	7,5	40,37	5,7	64,23	7,5	105	6,6
40	Светло-каштановые слабосолончаковые		52,71	7,1	15,41	7,8	37,37	6,1	68,12	7,8	105	6,8
			51,05	2,7	29,19	7,7	22,41	9,9	80,24	5,8	104	7,8

1	2	3
34	V группа	Светло-каштановые солончаковатые
33		Светло-каштановые
3		Серо-коричневые эродированные
30		Светло-каштановые гипсоносные
42		Сероземные гипсоносные
2		Светло-каштановые распаханые
57		Горно-каштановые слитые
		Усредненные показатели:
36	VI группа	Светло-каштановые гипсоносные
41		Светло-каштановые гипсоносные
56		Светло-каштановые распаханые слабосолончаковатые
29		Светло-каштановые, остатчно-засоленные, распаханые
37		Светло-каштановые Мильской степи
59		Каштановые слитые распахиваемые
26		Серо-коричневые сильно-ародированные
		Усредненные показатели:

Окончание табл. 76

4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
36,29	1,2	36,95	6,8	31,07	6,1	73,26	5,4	104	5,7
51,31	2,8	18,37	6,9	33,24	7,6	69,77	5,3	103	6,4
46,72	6,2	31,65	9,5	24,68	9,0	78,5	7,6	103	8,3
36,78	4,4	26,74	5,0	38,86	5,0	63,52	4,7	102	4,8
51,10	2,7	24,95	8,5	25,69	7,6	76,05	6,2	102	7,1
40,83	3,5	45,17	8,4	15,07	13,0	86,3	6,4	101	9,8
47,70	4,6	21,9	8,1	40,10	8,1	69,6	6,7	110	7,4
44,21	4,4	37,43	6,0	41,71	7,0	77,37	5,2	120	6,2
43,91	3,7	25,59	4,5	30,50	8,2	69,50	4,2	100	6,2
52,84	1,7	20,91	6,6	24,13	7,4	73,75	4,6	98	6,0
43,07	7,2	22,91	8,3	31,08	6,5	65,98	7,9	97	7,2
30,30	13,1	43,60	12,8	20,84	6,5	73,90	12,9	95	9,7
47,51	2,5	14,30	5,8	21,99	5,3	61,81	4,5	84	4,9
39,92	8,1	13,03	8,3	26,35	6,5	51,95	8,1	78	7,3
28,34	8,6	19,45	5,9	14,18	2,0	47,79	7,0	62	4,5
40,68	6,4	22,82	7,4	24,15	6,0	63,71	7,0	88	6,5

Кроме того, на основании имеющихся материалов составлены картограммы запаса гумуса Приараксинской зоны.

Как видно из рисунка, запасы гумуса, закономерно подчиняясь вертикальной зональности, уменьшаются от горно-коричневых почв к светло-каштановым и снова увеличиваются к лугово-аллювиальным и лугово-болотным почвам.

Почвы Приараксинской зоны по величине запаса гумуса в метровом слое могут быть объединены в 6 групп.

Первая группа представлена луговыми высокогумусными солончаковатыми и луговыми высокогумусными почвами Приараксинской низменности. На этих почвах развиты гидрофильная и луговая растительности, дающие большую массу растительных остатков, обуславливают накопление значительного количества органических веществ. Запасы гумуса составляют в метровом слое больше 300 *т/га*.

Вторая группа объединяет горно-коричневые, луговые высокогумусные и каштаново-садовые почвы, которые развиваются под луговой, травянистой и кустарниковой растительностью, что в свою очередь играет существенную роль при накоплении значительного количества гумуса в данных почвах. Запасы гумуса в этих почвах колеблются от 250 до 300 *т/га*.

Третья группа с запасом гумуса 200—250 *т/га* включает следующие почвы: лугово-каштановые слабосолонцеватые, серо-коричневые, черноземовидные (распахиваемые, солончаково-луговые, лугово-аллювиальные орошаемые, лугово-болотные солончаковатые. Здесь почвообразование протекает при сравнительно оптимальных условиях влажности и температуры с хорошим развитием луговой и степной растительности.

Четвертая группа представлена луговыми солончаковатыми, лугово-каштановыми, лугово-среднегумусными, аллювиально-луговыми, каштаново-примитивными почвами. Здесь почвообразование происходит в условиях высокой температуры оптимального коэффициента увлажнения под луговой и сухостепной растительностью, которая обуславливает формирование почв с запасом гумуса 150—200 *т/га*.

Пятая группа представлена в основном различными светло-каштановыми и лугово-малогумусными почвами, где почвообразование происходит в условиях высокой температуры, незначительных атмосферных осадков, крайне скудной растительности.

Запасы гумуса в почвах этой группы варьируют от 100 до 150 *т/га*.

Шестая группа объединяет следующие почвы с запасом гумуса меньше 100 *т/га*: серо-коричневые, сильно-

эродированные, каштановые слитые, светло-каштановые остаточно-засоленные распахиваемые. Здесь условия почвообразования идентичны с почвами пятой группы.

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ

Важным классификационным признаком, имеющим большое производственное значение, является количество и состав воднорастворимых солей в профиле почвы. Кроме того разработка наиболее рациональных мероприятий по мелиорации и освоению земель требует обстоятельного изучения степени, типа и вида засоления, основных географических закономерностей распределения солевых масс в почвенном профиле. В этом отношении почвы Приараксинской зоны не исследованы.

Полученные результаты анализов полных водных вытяжек показывают, что засоление почв Приараксинской зоны в различных местах чрезвычайно разнообразно по степени, составу солей и типу солевых профилей. Однако, имеются здесь и некоторые общие закономерности: увеличение солевого содержания в направлении от возвышенной части к равнине, а затем к востоку и вдоль Аракса.

Произведенные подсчеты показывают, что образцы почв Приараксинской зоны по градации засоления распределяются следующим образом;

1. В верхнем метровом слое 82% от всех исследуемых (из 330) образцов имеют солесодержание меньше 0,2% по плотному остатку; 12% имеют солесодержание 0,2—0,4%; незначительное количество образцов (3%) имеют солесодержание 0,4—0,8% и, наконец, 3% от всех образцов падает на долю сильнозасоленных образцов с солесодержанием выше 1% от веса почвы.

2. Во втором метровом слое в распределении солесодержания наблюдаются некоторые отличия. Здесь по сравнению с первым метром заметно увеличивается количество образцов с солесодержанием 0,2—0,4, 0,4—0,8 и выше 1% и, наоборот, резко уменьшается количество образцов с солесодержанием меньше 0,2% по плотному остатку. Например, если в первом метре количество образцов с солесодержанием меньше 0,2% составляло 82% от общего числа образцов, то во втором метре—всего 52%, и, наоборот, количество образцов с солесодержанием выше 0,4 в первом метре, если составляло 6% от общего числа образцов, то во втором метре их количество доходило до 27% от общего числа образцов, т. е. увеличивалось более, чем в четыре раза. Такое распределение солей указывает на присутствие в почвах Приараксинской зоны остаточного (глубинного) засоления.

Кроме того, из приведенных показателей явствует, что почвы Приараксинской зоны до одного метра практически почти не засоленные, а ниже первого метра значительная часть территории (в основном низкогорная часть зоны и вдоль р. Аракс) заметно засолена (48% из всех анализированных образцов).

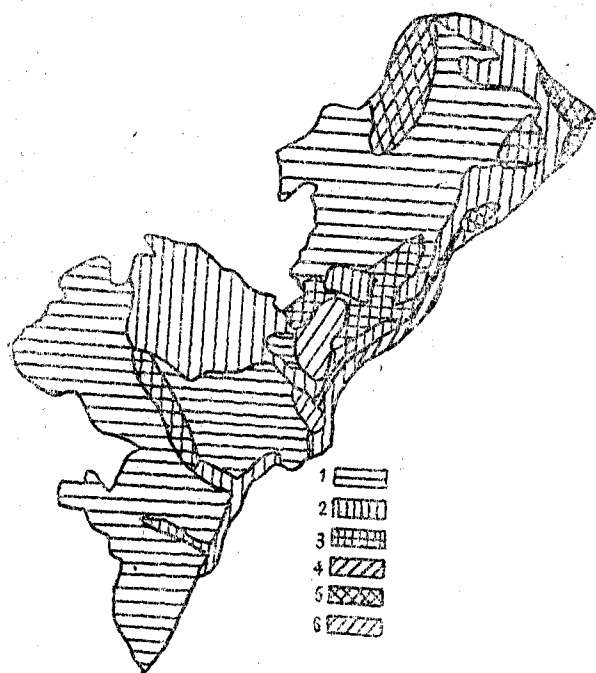


Рис. 13. Засоление почв Приараксинской полосы в слое 0—1 м. Солеосодержание, %: 1— $<0,1$; 2— $0,1-0,2$; 3— $0,2-0,3$; 4— $0,3-0,4$; 5— $0,4-0,6$; 6— $0,6-0,8$.

В связи с этим ряд почв приобретает дополнительные названия и к основному названию почвы добавляется термин „солончаковатый“ или „солончаковый“.

На основании полученных аналитических материалов, в результате полевых ключевых исследований и при помощи почвенных карт составлены карты засоления для метрового и второго метрового слоя почв Приараксинской полосы (рис. 13, 14). Эти карты наглядно показывают географическое распространение солевых масс на территории исследуемого объекта.

Кроме того, более наглядное представление о характере распределения воднорастворимых солей можно иметь благодаря графикам солевых профилей. В условиях Приараксин-

ской зоны наблюдаются следующие основные типы распределения воднорастворимых солей по профилю.

1. Максимальное количество воднорастворимых солей находится на поверхности почвы и постепенно уменьшается с глубиной до уровня залегания грунтовых вод. Такой тип распределения солей свидетельствует о непрерывном нарастании засоленности почв. Данные почвы в основном распространены вдоль р. Аракса с близким залеганием уровня грунтовых вод. Сюда входят луговые и лугово-болотные почвы.

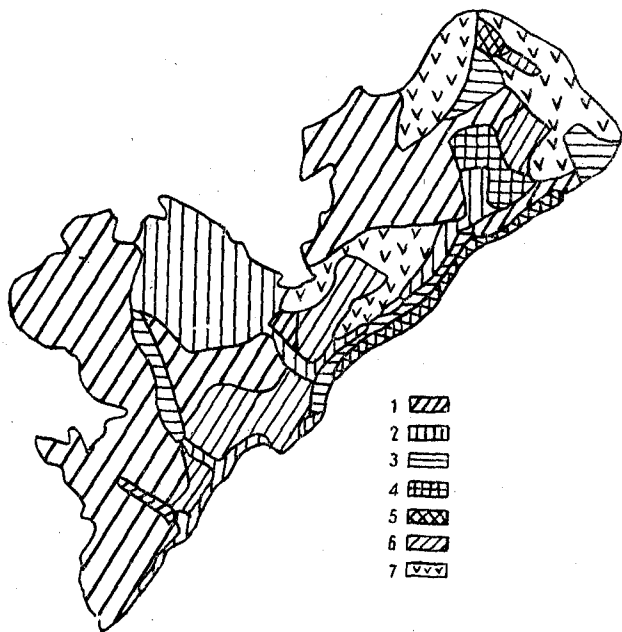


Рис. 14. Засоление почв Приараксинской полосы в слое 1—2 м. Содержание, %: 1—меньше 0,1; 2—0,1—0,2; 3—0,2—0,4; 4—0,4—0,6; 5—0,6—0,8; 6—0,8—1,0; 7—больше 1,0.

2. Наиболее широко распространенным типом солевого профиля в исследуемом районе является более или менее равномерное распределение всех компонентов воднорастворимых солей по профилю. Сюда входят коричневые, каштановые почвы средне- и высокогорных районов исследуемого объекта.

Верхний горизонт почвы содержит небольшое количество солей, которое постепенно нарастает с глубиной. Этот тип солевого профиля характерен для слабо-среднесолончаковых почв. Сюда относится значительная часть светло-каштановых почв Приараксинской зоны.

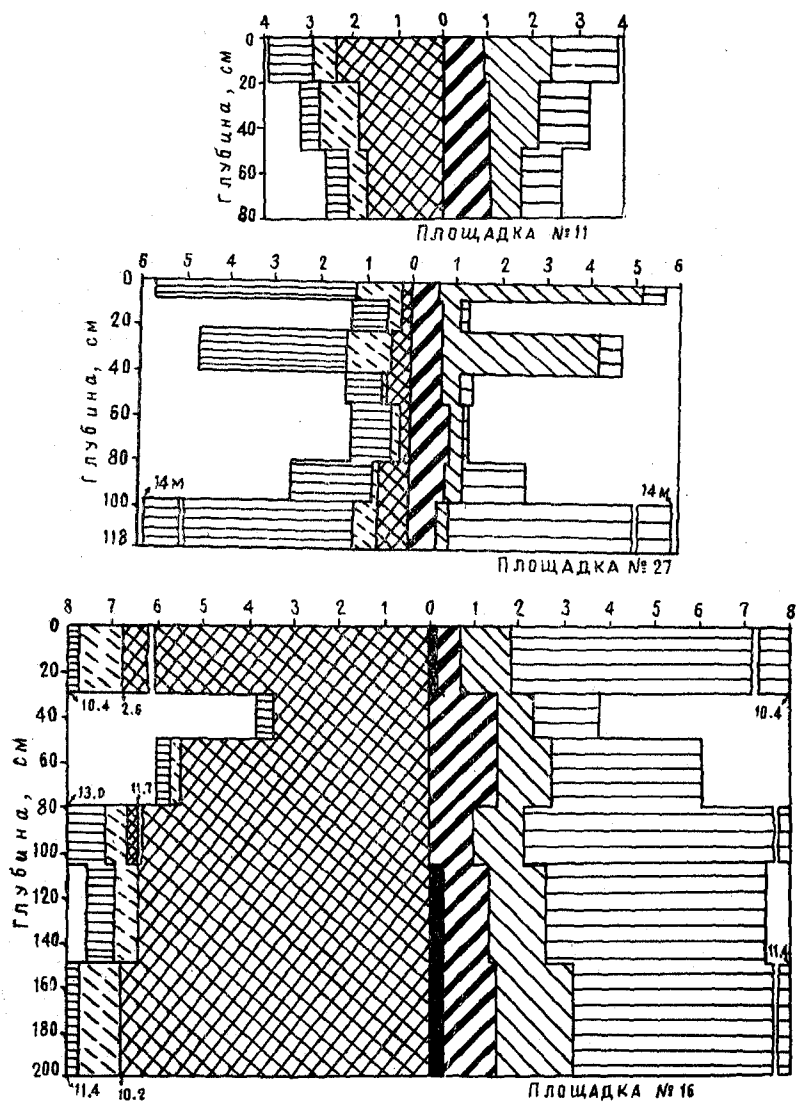


Рис. 15

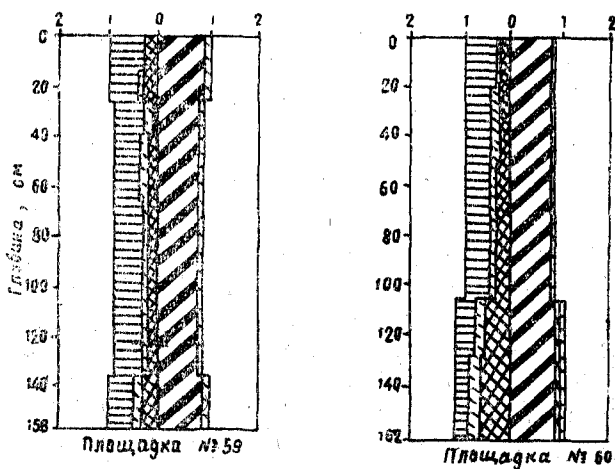
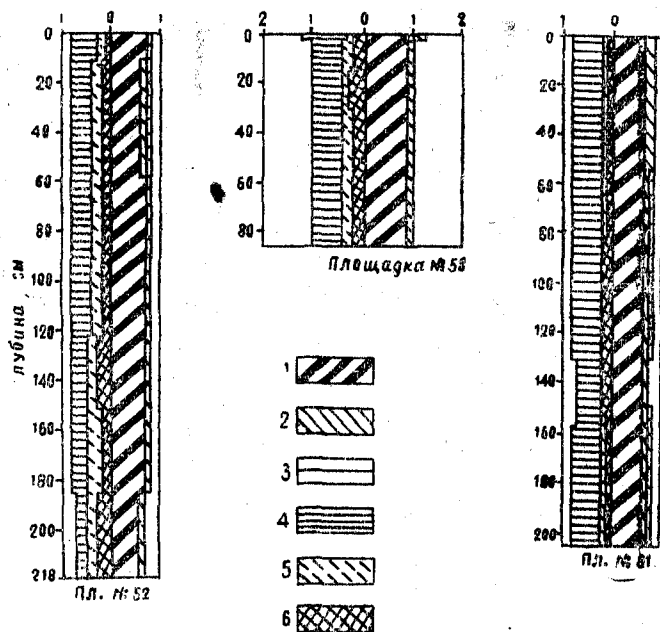
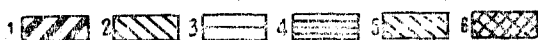
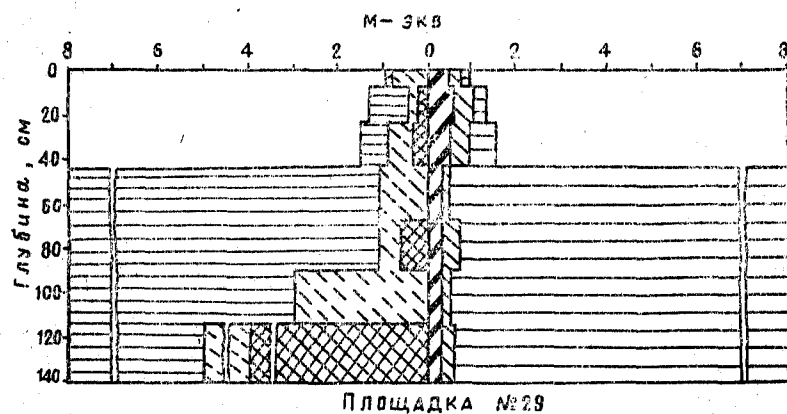
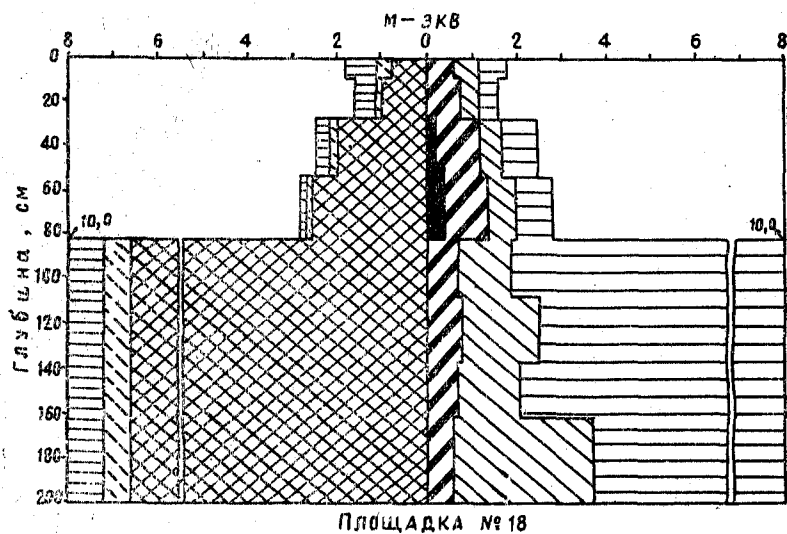


Рис. 15. Профили солевого состава:
2—Cl; 3—SO₄; 4—Ca;



почв Приараксинской зоны 1— HCO_3 ;
5—Mg; 6—Na.

В целях полного раскрытия природы засоления необходимо также анализировать географические закономерности изменения соотношения компонентов солевого состава. Поэтому на основании имеющихся аналитических материалов составлена карта солевого состава почв Приараксинской зоны для 0—1 и 1—2 м (рис. 16, 17).

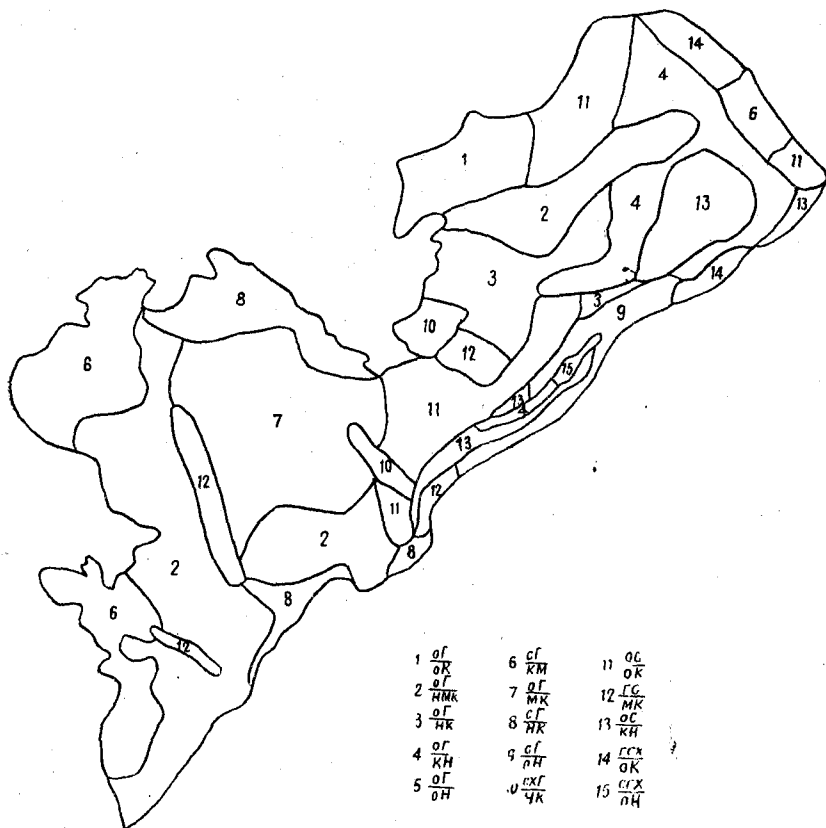


Рис. 16. Солевой состав почв Приараксинской полосы в слое 0—1 м (в числителе—анионная часть, в знаменателе—катионная).

При выявлении солевого состава почв Приараксинской полосы мы основывались на градации, предложенной В. Р. Волобуевым в 1955 г. по соотношению m -экв отдельных компонентов солевого состава. Как видно из результатов анализов, в условиях Приараксинской полосы выделяется около пятидесяти разновидностей солевого состава почв.

Таким образом, при ближайшем ознакомлении выяснилось исключительное разнообразие почв Приараксинской

полосы по составу воднорастворимых солей. В условиях изученной части республики выделяются следующие основные виды солевого состава:

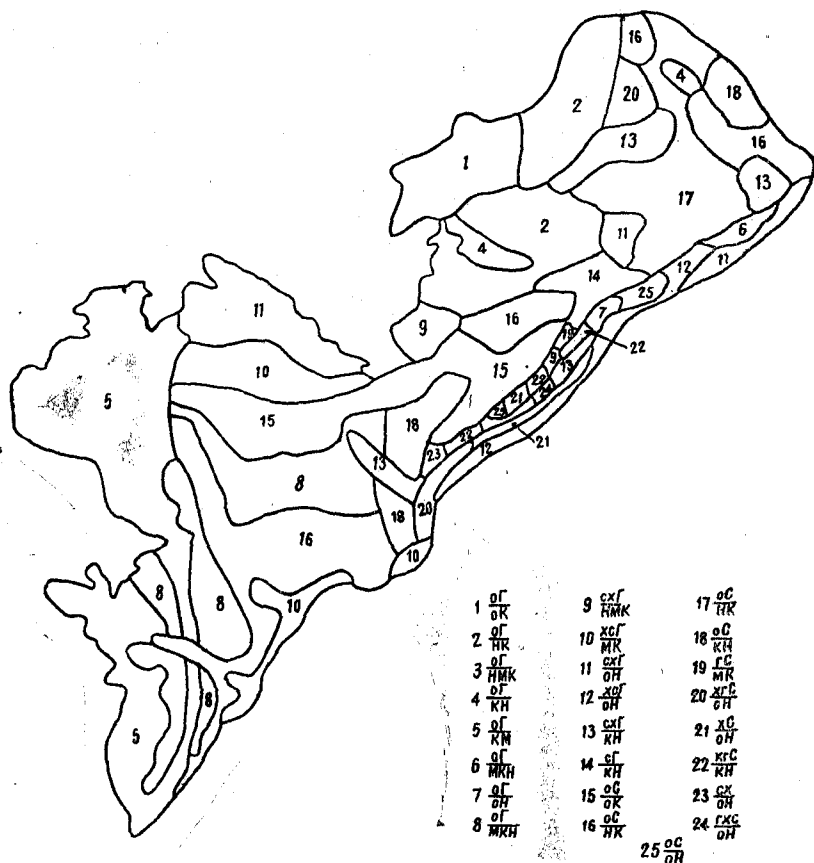


Рис. 17. Солевой состав почв Приараксинской полосы в слое 1—2 м (в числителе—анионная часть, в знаменателе—катионная).

1. Сульфатно-гидрокарбонатной магниевый-кальциевый,
2. Особогидрокарбонатно натриево-магниевый-кальциевый,
3. Сульфатно-гидрокарбонатно кальциевый-магниевый,
4. Особосульфатно-особокальциевый,
5. Особогидрокарбонатно натриево-кальциевый,
6. Особокрбонатно кальциевый-натриевый,
7. Особосульфатно кальциевый-натриевый,
8. Особогидрокарбонатно особокальциевый,
9. Сульфатно-гидрокарбонатно особонатриевый,
10. Гидрокарбонатно-сульфатно магниевый-кальциевый,

11. Хлоридно-гидрокарбонатно натриево-кальциевый,
12. Сульфатно-хлоридно особокальциевый,
13. Особогидрокарбонатно-особонатриевый
14. Сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридно особонатриевый.

Как показывают материалы солевого состава почв, в условиях Приараксинской полосы выявляются некоторые закономерности в отношении географии отдельных солевых компонентов.

Прежде всего отчетливо вырисовывается разделение исследованного массива на две части: западную, с более или менее слабым изменением солевого состава и восточную—наиболее сложную часть Приараксинской полосы.

В восточной части зоны отчетливо вырисовывается зональная смена солевого состава в направлении от высокогорного массива почв к низменности.

В пределах же Приараксинской равнины почвы с разными солевыми составами распределяются или изолированными полосами, или отдельными локальными участками.

В соответствии с концепцией В. Р. Волобуева (1952), установленные почвенно-солевые районы отвечают некоторым пространственно обособленным системам миграции солей в почвах, грунтах и грунтовых водах.

Региональные смены в солевом составе почвенной толщи в пределах Приараксинской полосы, очевидно, отражают преобразование солевого состава на путях миграции их.

В Приараксинской полосе выделяются следующие формы солевой миграции: а) делювиальные, б) делювиально-пролювиальные; в) аллювиальные.

Химико-географические закономерности засоления почв обязательно должны быть приняты во внимание при решении некоторых величин ирригационно-мелиоративных мероприятий, мелиоративного районирования и при дифференциации агротехнических мероприятий почв Приараксинской полосы.

ПОГЛОЩЕННЫЕ КАТИОНЫ И ИХ СООТНОШЕНИЯ В ПОЧВАХ ПРИАРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ

Различные типы почв характеризуются, как известно, различным составом обменных катионов, причем проявляются они не только в абсолютном содержании обменных катионов, но и их относительной ролью в составе обменных оснований.

Почвенные поглощенные катионы были исследованы крупными учеными, такими, как К. К. Гедройц, А. Г. Соколовский, Г. Вигнер, Э. Н. Прянишников, И. Н. Антипов-Каратаев, Е. Н. Ратнер, Д. Л. Аскинази, С. А. Алешин,

И. И. Горбунов, Н. И. Карпинский, С. С. Ярусов, Н. П. Ремезов и др.

Учение о составе обменных оснований имеет большое значение при разработке мероприятий по повышению плодородия почв. Кроме того, надо отметить, что вопросы повышения плодородия почв путем изменения состава обменных катионов и воздействия на почвенный поглощающий комплекс еще не полностью изучены и нуждаются в дальнейшей детализации.

Различия в соотношении обменных катионов могут являться диагностическим признаком водно-физических свойств тех или иных почв. Известно, что чем больше поглощенного магния и натрия в почве, тем более выражены отрицательные свойства почв (низкая фильтрационная способность, высокая набухаемость и дисперность, низкая влагоемкость, высокая величина физиологической недоступной влажности и т. д.). Учитывая эти положения, мы поставили перед собой цель выяснить соотношение поглощенных катионов и выявить закономерность изменения их по территории Приараксинской полосы Азербайджанской ССР.

Распределение компонентов поглощенных оснований почв Приараксинской зоны имеет своеобразный характер.

Поглощенные катионы изучены наиболее широко в распространенных почвах Приараксинской полосы по методу „ключевых“ массивов: горно-коричневых, горно-каштановых, горно-светло-каштановых, каштановых, светло-каштановых, лугово-каштановых, сероземных, луговых, болотно-луговых, лугово-болотных и их разновидностей (солончаковых, слитых, неполно развитых и др.). Все наши исследования были организованы на 62 площадках.

Результаты анализов, проведенных на более чем 300 почвенных образцах, показали, что поглощенный кальций в почвах Приараксинской зоны, по сравнению с поглощенным магнием и натрием, в большинстве случаев составляет 5—35 *м-экв* на 100 г почвы, из них часто встречается Са, содержащий 10—25 *м-экв* на 100 г почвы, что составляет 88% от общего числа случаев (рис. 18).

Содержание поглощенного магния в почвах данной зоны также имеет широкое колебание—от 2 до 14 *м-экв* на 100 г почвы. Обычно содержание магния лежит в пределах 4—8 *м-экв*, что составляет около 60% от общего числа случаев.

Сумма обменных оснований почв Приараксинской полосы относительно высокая и преимущественно составляет 15—35 *м-экв* на 100 г почвы (рис. 19).

Известно, что при изучении ряда свойств (солонцеватость) почв большое внимание уделяется соотношению поглощенных оснований. При этом учитывают относительное

содержание того или другого поглощенного основания, выраженного в процентах от суммы поглощенных оснований.

В составе поглощенных оснований почв Приараксинской полосы преобладает кальций, содержание которого в большинстве случаев превышает 50% от суммы. Наиболее часто кальций составляет 60—90% от суммы поглощенных оснований.

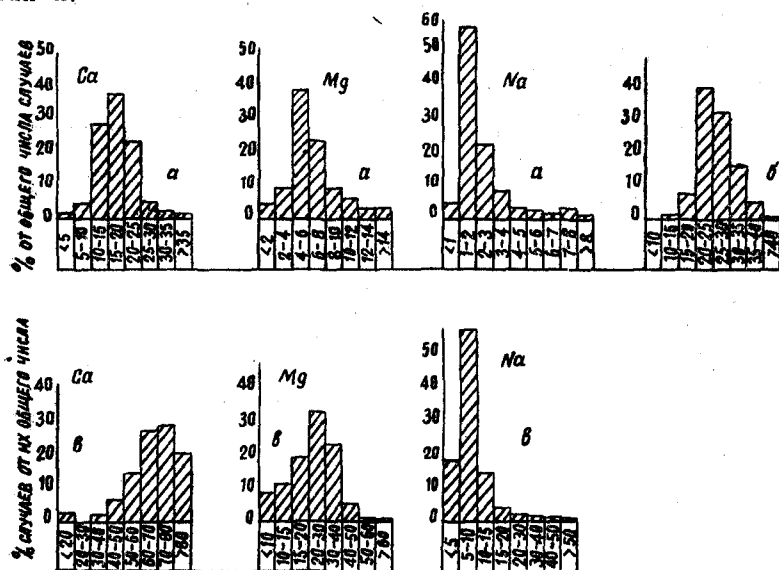


Рис. 18. Распределение исследованных образцов почв Приараксинской полосы по градациям содержания поглощенного кальция, магния натрия (а); по сумме поглощенных оснований (б), *мэкв* на 100 г почв; по относительному содержанию отдельных поглощенных оснований (в), % от суммы.

Поглощенный натрий содержится в общем в относительно небольшой дозе, чаще всего в количестве менее 10% от суммы поглощенных оснований. Число случаев с содержанием выше 15% уже гораздо меньше, а случаи содержания поглощенного натрия в количестве более 20% от суммы поглощенных оснований единичны.

Необходимо отметить относительно значительное (по сравнению с натрием) содержание поглощенного магния. В большинстве случаев он составляет более 20% от суммы поглощенных оснований, т. е. более чем 60% от общего числа случаев.

По сравнению с почвами других районов Советского Союза (Кудрин и Розанов, 1938), отмеченное относительное содержание поглощенного магния надо оценивать как высокое. При такой степени обогащенности почвы поглощенным

магний могут возникнуть специфические свойства, в некоторой мере подобные тем какие вызывает поглощенный натрий.

Интересно также сопоставление состава поглощенных оснований почв Приараксинской полосы с показателями по Кура-Араксинской низменности.

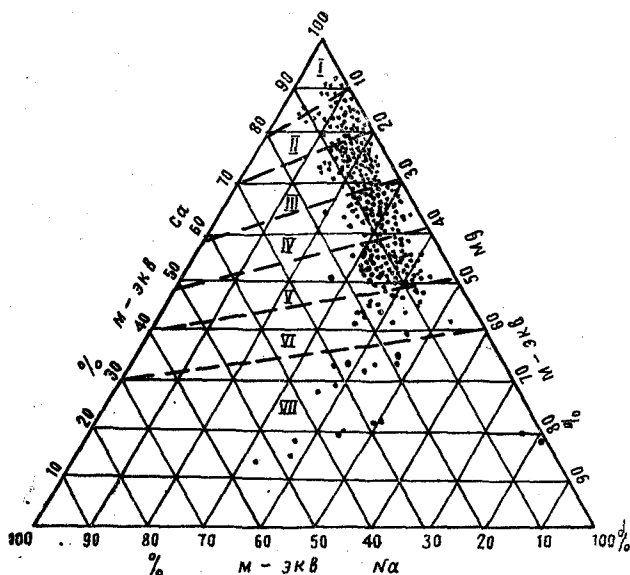


Рис. 19. Относительное содержание поглощенных оснований в исследованных почвах Приараксинской полосы.

Если не учитывать отдельных отклонений по почвам Приараксинской полосы, то можно сказать, что относительное содержание поглощенных оснований очень близко к тому, что указано ранее по Кура-Араксинской низменности (В. Р. Волобуев, 1953).

Представляет интерес установление также зависимости в изменении соотношения между отдельными поглощенными компонентами почв. Между поглощенными кальцием и магнием (до 60% Mg от суммы) существует прямолинейная зависимость с высоким коэффициентом корреляции. Но далее, с увеличением содержания поглощенного Mg выше 60% от суммы, эта зависимость несколько ослабляется. Для преобладающей части исследованных случаев зависимость между Ca и Mg можно выражать следующей формулой: $y = 84 - 0,88x$, где y — % поглощенного Mg, x — % поглощенного Ca от суммы поглощенных катионов (рис. 20). Сумма поглощенных оснований теснейшим образом связана с количеством илистой фракции, в значительной части коллоид-

дальной, минералогическим составом этих фракций и количеством гумуса. Среди минеральных коллоидов, как известно, наибольшей емкостью поглощения обладает монтмориллонит (60—100 м-экв), наименьшей — каолинит (3—15 м-экв).

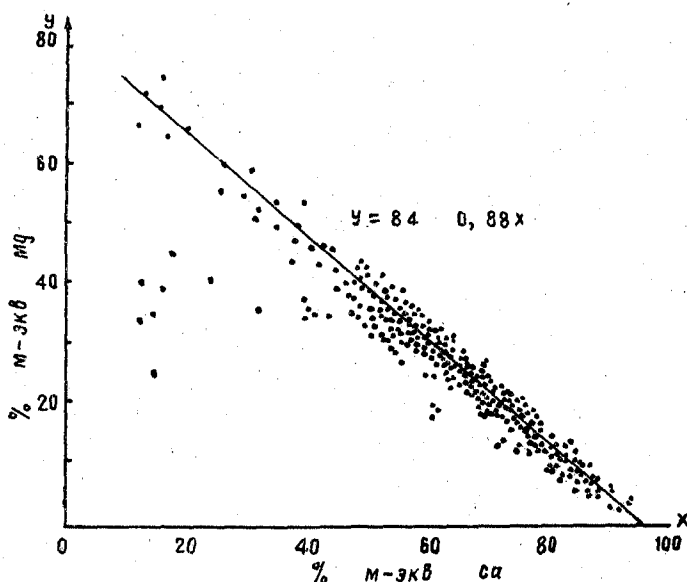


Рис. 20. Взаимосвязь между поглощенным Са и Mg.

Известно также, что в процессе почвообразования емкость поглощения, с одной стороны, возрастает за счет образования и накопления в почве перегноя, а с другой — уменьшается в результате разрушения этой части почвы.

Чтобы установить основные факторы, от которых зависит емкость поглощения в тех или иных случаях, необходимо внимательно проследить за изменением суммы обменных оснований по профилю почв по сравнению с обменной способностью ее материнской породы. Если величина обменных оснований в верхних горизонтах выше, чем в материнской породе и постепенно уменьшается с глубиной параллельно уменьшению количества перегноя, можно сделать вывод о биологической аккумуляции органических коллоидов в верхней части профиля за счет перегнойных веществ. В случае резкого уменьшения величины обменных оснований в верхней и средней частях профиля по сравнению с материнской породой, несомненно, происходят процессы разрушения коллоидной части почвы.

При рассмотрении результатов анализов поглощенных оснований почв Приараксинской полосы в указанном выше отношении можно установить, что в условиях Приараксинской полосы наблюдается утрата коллоидной части в горно-коричневых эродированных; горно-светло-каштановых орошаемых, солончаковатых, слитых; светло-каштановых неполноразвитых; лугово-каштановых давноорошаемых, солончаковых, солонцеватых, слитых; каштаново-луговых орошаемых; луговых орошаемых; болотно-луговых солончаковых почвах и биологическая аккумуляция органических коллоидов в горно-коричневых лесных, послелесных; горно-коричневых слитых; корно-каштановых остаточном засоленных, солончаковых, орошаемых; горно-светло-каштановых, каштановых остаточном засоленных, солончаковатых; светло-каштановых остаточном засоленных; лугово-каштановых солончаковатых; сероземных остаточном засоленных солонцевато-солончаковатых; солончаковатых, луговых высокогумусных; луговых; солончаковых почвах.

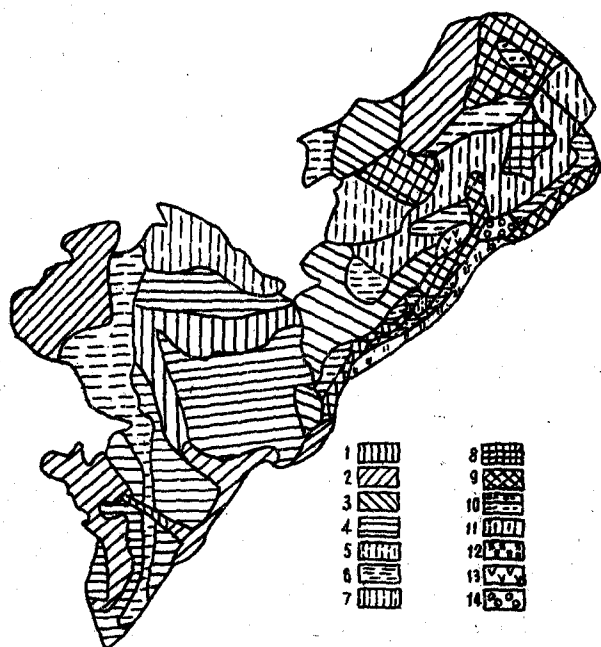


Рис. 21. Картограмма соотношений поглощенных катионов Приараксинской полосы в слое 1 м: 1—50 Ca 6 Mg 1 Na; 2—28 Ca 4 Mg 1 Na; 3—21 Ca 2 Mg 1 Na; 4—16 Ca 3 Mg 1 Na; 5—14 Ca 4 Mg 1 Na; 6—13 Ca 2 Mg 1 Na; 7—10 Ca 3 Mg 1 Na; 8—9 Ca 5 Mg 1 Na; 9—8 Ca 3 Mg 1 Na; 10—6 Ca 3 Mg 1 Na; 11—5 Ca 2 Mg 1 Na; 12—4 Ca 4 Mg 1 Na; 13—3 Ca 3 Mg 1 Na; 14—2 Ca 2 Mg 1 Na.

наблюдаются также определенные закономерности в географическом распределении отдельных компонентов поглощенных оснований на территории Приараксинской полосы.

Таблица 77

Виды соотношений поглощенных катионов почв Приараксинской полосы

Группа	Название почвы	Соотношения поглощенных катионов
I	Горно-светло-каштановые	50 Ca 5 Mg 1 Na
II	Горно-коричневые послелесные, горно-светло-каштановые	28 Ca 4 Mg 1 Na
III	Горно-каштановые слитые, горно-коричневые слитые	21 Ca 2 Mg 1 Na
IV	Горно-каштановые эродированные, остаточные засоленные, светло-каштановые неполноразвитые, лугово-каштановые	16 Ca 3 Mg 1 Na
V	Горно-каштановые эродированные, горно-коричневые лесные	14 Ca 4 Mg 1 Na
VI	Горно-коричневые послелесные, горно-светло-каштановые, горно-коричневые эродированные, горно-каштановые солончаковые	13 Ca 2 Mg 1 Na
VII	Горно-каштановые эродированные, горно-светло-каштановые остаточные засоленные, каштановые солончаковатые, горно-каштановые орошаемые	10 Ca 3 Mg 1 Na
VIII	Луговые среднегумусные, лугово-каштановые, давноорошаемые, болотно-луговые солончаковые каштановые остаточные засоленные, сероземы солончаковатые	9 Ca 5 Mg 1 Na
IX	Лугово-каштановые слитые давноорошаемые, каштановые остаточные засоленные, светло-каштановые остаточные засоленные горно-светло-каштановые, горно-каштановые орошаемые	6 Ca 3 Mg 1 Na
X	Луговые высокогумусные, каштановые луговые давноорошаемые, лугово-каштановые, солончаковатые, светло-каштановые неполно развитые	6 Ca 3 Mg 1 Na
XI	Сероземные остаточные засоленные солонцевато-солончаковые, луговые солончаковые	5 Ca 2 Mg 1 Na
XII	Лугово-болотные солончаковатые	4 Ca 3 Mg 1 Na
XIII	Лугово-каштановые солонцеватые	2 Ca 3 Mg 1 Na
XIV	Лугово-каштановые солонцевато-солончаковые	2 Ca 2 Mg 1 Na

В этом отношении территорию Приараксинской полосы можно разделить на три части: горную, предгорную и приараксинскую. Первая часть зоны в основном характеризуется высококальциевым содержанием, т. е. среди поглощенных катионов доминирует поглощенный кальций и составляет более 60—90% от суммы обменных оснований. Вторая часть исследованного объекта является переходной от первой к третьей части территории.

Здесь несколько уменьшается количество поглощенного кальция (40—60% от суммы), значительно увеличивается

количество поглощенного магния (30—40% от суммы) и заметно изменяется количество поглощенного натрия. Наконец, в третьей части, т. е. в Приараксинской полосе, вдоль р. Аракса, количество поглощенного кальция резко уменьшается, а количество поглощенных магния и натрия занимает первое место (рис. 21).

Т а б л и ц а 78

Система видов состава поглощенных катионов

% от суммы мэкв. поглощенных катионов					Наименование вида по составу поглощенных катионов и основные виды соотношений	Условное обозначение
Ca	Mg	Na	Число случаев	% от общего числа случ.		
>80	<10	<10	22	7	Особокальциевые 50Ca 6 Mg 1 Na; 28 Ca 4 Mg 1 Na; 21Ca 2 Mg 1 Na;	K _o
70—80	10—20	<10	90	30	Высококальциевые 16 Ca 3 Mg 1 Na; 14 Ca 4 Mg 1 Na; 13 Ca 2 Mg 1 Na; 10 Ca 3 Mg 1 Na; 8 Ca 2 Mg 1 Na	
60—70	20—30	<10	86	26	Магниево-кальциевые	K _b МК
	10—30	10—20	7	2,3	Натриево-магниево-кальциевые 9 Ca 5 Mg 1 Na; 6 Ca 3 Mg 1 Na; 5 Ca 2 Mg 1 Na;	
50—60	30—40	<10	33	10,7	Высоко-магниево-кальциевые 4 Ca 5 Mg 1 Na; 5 Ca 3 Mg 1 Na;	НМК
	30—40	10—20	25	8,3	Натриево-кальциевые высоко-магниево-	M _b K
	30—40	20—30	4	1,3	Кальциево-натриево-высоко-магниево-	НМК _b
30—40	40—50	10—20	5	1,6	Натриево-особомагниево-	НМ _o
20—30	40—50	30—40	9	2,8	3 Ca 3 Mg 1 Na;	
					Особомагниево-натриевые 2 Ca 2 Mg 1 Na; 1 Ca 2 Mg 1 Na;	H _o MH

Из полученных данных видно, что в условиях Приараксинской зоны встречается более сорока соотношений обменных оснований. Группируя эти соотношения, получаем около 14 основных разновидностей соотношений поглощенных катионов, которые показаны в табл. 77. Из данной таблицы видим, что с увеличением номера группы нарастают отрицательные качества тех или иных почв для культурных растений.

Сопоставляя установленные виды соотношений поглощенных катионов с показателями водно-физических свойств

выявили, что соотношения 9 Са 5 Mg, 1 Na; 6 Са 3 Mg 1 Na; 5 Са 2 Mg 1 Na; 4 Са 3 Mg 1 Na; 3 Са 3 Mg 1 Na 2 Са 2 Mg 1 Na и т. д. с агрономической точки зрения неудовлетворительные, а остальные—благоприятны.

Кроме того, нами установлены также системы видов состава поглощенных катионов, которые приведены в табл. 78

ГЛАВА V

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ

Сложные природные (климатические, геологические, геоморфологические, растительные, гидрогеологические, гидрографические почвенные и другие) условия вызывают значительную изменчивость агрофизических свойств почв Приараксинской полосы.

В этой главе мы будем рассматривать закономерности изменений следующих агрофизических свойств почв:

1. Механический и микроагрегатный состав;
2. Структурность и водопрочность;
3. Объемный и удельный вес, дифференциальная порозность;
4. Водные свойства.

МЕХАНИЧЕСКИЙ И МИКРОАГРЕГАТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВ

Одним из основных физических свойств почв является механический состав, с которым в значительной мере связан характер водно-воздушного и солевого режима почв.

Многие важные с точки зрения мелиорации и орошения свойства почвы—влагоемкость, просачивание, быстрота капиллярного поднятия, главным образом, зависят от механического состава почвы.

Все свойства почв определяются величиной почвенных частиц. Поэтому определение механического состава является неперменным условием исследования почв.

Огромное значение механического анализа почв, в целях познания их плодородия, сознавалось давно „еще ранее, чем химия почв успела отвлечь к себе лучшие силы“—пишет Вильямс (1894).

Известно, что масса почвы состоит из частиц различного размера (начиная от крупных обломков пород и кончая тончайшими глинистыми частицами, диаметр которых измеряется сотыми и тысячными долями микрона). Отдельные частицы почв называются механическими элементами.

Относительное содержание частиц различного размера выявляется механическим анализом почв.

Н. А. Качинский в своей работе (1965) отмечает, что „в почве присутствуют механические элементы трех типов минеральные, органические и органо-минеральные“.

Первое место по количеству занимают минеральные механические элементы (80—90%), второе—гуматы и третье—свободные органические кислоты.

„Все механические элементы почвы произошли в результате выветривания исходных горных пород (физического химического, физико-химического и биологического), а также как следствие вторичных реакций при взаимодействии продуктов выветривания и биологических процессов в почве“ (Качинский, 1965).

Согласно концепциям Н. А. Качинского (1965) „под механическим элементом почвы следует понимать обособленные куски, кусочки (осколки) пород и минералов, а также аморфных соединений в почве, все элементы которых (последних) находятся в химической взаимосвязи“.

Работами К. Д. Глинки (1906), Б. Б. Полюнова (1934), А. А. Роде (1938), Е. И. Кочериной (1954), А. Д. Воронина (1958), Яо Сянь-Лян (1960), А. И. Личманова (1962), Н. А. Качинского (1958) выявлено, что различные по величине механические элементы почвы сильно отличаются по своему минералогическому составу. По данным перечисленных авторов в крупной пыли (0,05—0,01 мм) еще в значительном количестве присутствует кварц. В средней пыли (0,01—0,005 мм), образованной из кислых пород, количество кварца резко сокращается, уступая место аморфной кремнекислоте, гидратам и ее безводным формам.

Мелкая пыль (0,005—0,001 мм) по составу является переходной к илам, в которых сосредоточена большая часть продуктов химического и биологического выветривания: гидрослюда, окислы железа, алюминия, марганца и гидрата, каолинит, фосфаты, гумусовые вещества карбонаты кальция (в карбонатных почвах) и другие.

По данным Н. И. Горбунова (1963), в составе фракции размерами меньше 0,001 мм наиболее широко распространены вторичные (глинные) минералы, т. е. минералы монтмориллонитовой группы (монтмориллонит, бейделлит, нонтронит), каолиновой группы (каолинит, галлуазит), гидрослюдистой группы (иллит), минералы полуторных окислов (белит, гидрарглит, гетит, гематит), а также аморфные вещества.

Н. А. Качинский (1965), обобщая имеющиеся материалы по характеристике химического состава механических элементов разной крупности, выявил, что основная закономерность в изменении состава фракции, по мере уменьшения

их размеров, одна и та же: а) в мелких фракциях, особенно в илстой резко падает содержание SiO_2 ; б) столь же и еще более резко в них возрастает содержание соединений железа, алюминия, кальция, магния, натрия, а в лессе — извести.

Закономерно изменяются в механических фракциях почв и другие их компоненты, а также свойства.

По мере уменьшения эффективного диаметра механических элементов во фракциях в десятки раз возрастает содержание гумуса и емкость поглощения. В том же направлении увеличиваются гигроскопичность и максимальная гигроскопичность, влагоемкость, капиллярность, и наоборот, в этом направлении водопроницаемость падает.

Е. И. Кочериной (1954) и А. И. Личмановым (1962) выполнены тщательные исследования коагуляционной способности механических элементов почв различной крупности.

Отчетливо такой способностью обладают частицы $< 0,001$ мм (ил), менее устойчиво и не во всех образцах проявляется во фракции мелкой пыли (0,005—0,001 мм).

Данные наблюдения указанных авторов важны при решении вопросов структурообразования в почве. Согласно их заключению, цементирующей способностью обладают лишь механические элементы $< 0,005$ и особенно $< 0,001$ мм.

Отмеченные закономерности повторяются почти во всех почвах и горизонтах почв.

Резюмируя сказанное, можно заключить, что все процессы, протекающие в почве, главным образом зависят от механического состава.

Поэтому выявление характера распределения отдельных компонентов механического состава в пределах Приараксинской полосы имеет первостепенное значение.

Как полевые, так и лабораторные исследования показали, что в условиях Приараксинской полосы встречаются три вида распределения компонентов механического состава почв по профилю:

- 1) с равномерным распределением отдельных компонентов механического состава; сюда входит большинство почв горных и предгорных районов;

- 2) на галечнике; встречаются в зоне светло-каштановых почв;

- 3) с отчетливым слоистым механическим составом; такие почвы распространены в основном вдоль р. Аракса.

На основании результатов полевых и лабораторных исследований составлена карта механического состава почв Приараксинской зоны.

Составленная карта показывает, что почвы Приараксинской зоны по своему механическому составу подразделяются на пять групп:

I группа почв с средне-суглинистым механическим составом (количество физической глины—30—40%);

II группа почв с тяжело-суглинистым механическим составом (физическая глина 40—50%); почвы с таким механическим составом широко распространены в западной части зоны;

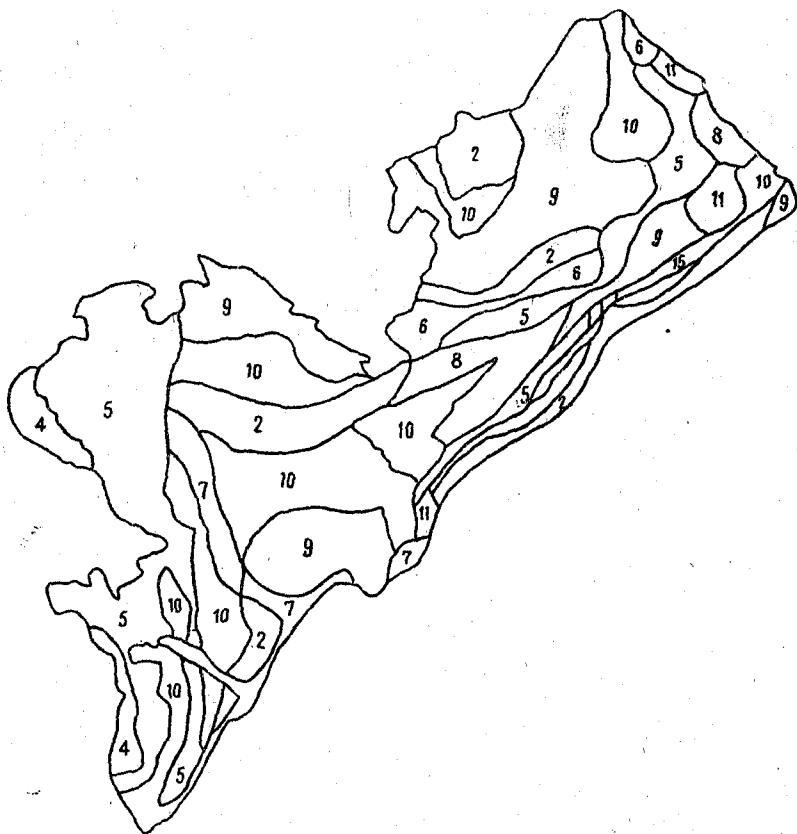


Рис. 22. Механический состав почв Приараксинской полосы в слое 0—1 м. 1—1А5В4С; 2—3А3В4С; 3—4А2В4С; 3—2А5В3С; 5—3А4В3С; 6—4А3В3С; 7—5А2В3С; 8—3А5В2С; 9—4А4В2С; 10—5А3В2С; 11—6А2В2С. А—частица >0,01 мм; В—0,01—0,001; С—<0,001. Единицы цифр перед индексами соответствуют 10 % отдельных фракций.

III группа почв с легко-глинистым механическим составом (физическая глина составляет 50—60%); эти почвы большими массивами распространены в восточной части исследуемого района;

IV группа почв со средне-глинистым механическим составом (физическая глина 60—70%); почвы с таким механи-

ческим составом наиболее широко распространены среди почв Приараксинской зоны;

V группа почв с тяжелым глинистым механическим составом (физической глины больше 70%); сюда входят коричневые лесные, лугово-болотные почвы исследуемого района.

Почвы приараксинской зоны в большинстве случаев по соотношению отдельных компонентов механического состава, можно отнести к группе средне-глинистых, тяжело-суглинистых иловато-пылеватых.

Далее, приступая к анализу распределения отдельных фракций по профилю, можно констатировать следующее: составленные графики распределения отдельных фракций по профилю почв наглядно изображают их изменение и дают возможность установить ряд закономерностей в их распределении.

Имеющиеся материалы показывают, что чаще всего встречаются следующие варианты распределения отдельных фракций по профилю:

1. Почвы, в которых верхняя часть профиля значительно обеднена илистой фракцией при относительном возрастании здесь песчаных и особенно пылеватых частиц. С некоторой глубины количество ила возрастает и достигает своего максимума. Такое распределение фракций свидетельствует об интенсивном разрушении высокодисперсных минералов, составляющих массу ила и передвижение продуктов их разрушения вниз. Горизонты, обедненные илистой фракцией, относятся к категории элювиальных. Появление максимума в нижней или средней части профиля указывает на аккумуляцию здесь илстых частиц, т. е. на формирование иллювиального, по отношению к илистой фракции, горизонта.

Почвы Приараксинской зоны в основном относятся к таким группам почв, где иллювиальные горизонты в более 70% от общего числа случаев находятся на глубине 20—50 см, а в остальных случаях, горизонты, обогащенные илом, отчетливо выделяются в горизонте 50—100 см. Количество мигрирующих илстых частиц по сравнению с верхним горизонтом составляет (больше 85% случаев) 5—15%.

2. В некоторых случаях на площадках 20, 33, 60 наблюдается, что каждая из фракций содержится по всему профилю примерно в одинаковых количествах. Такая картина свидетельствует об отсутствии процессов разрушения минеральной части почвы и передвижении продуктов разрушения по профилю.

3. В большинстве ключевых опытных площадках (21, 24, 25, 5, 6, 12, 16, 44, 45, 47, 52), т. е. почти во всех луговых и лугово-болотных почвах в верхней части профиля

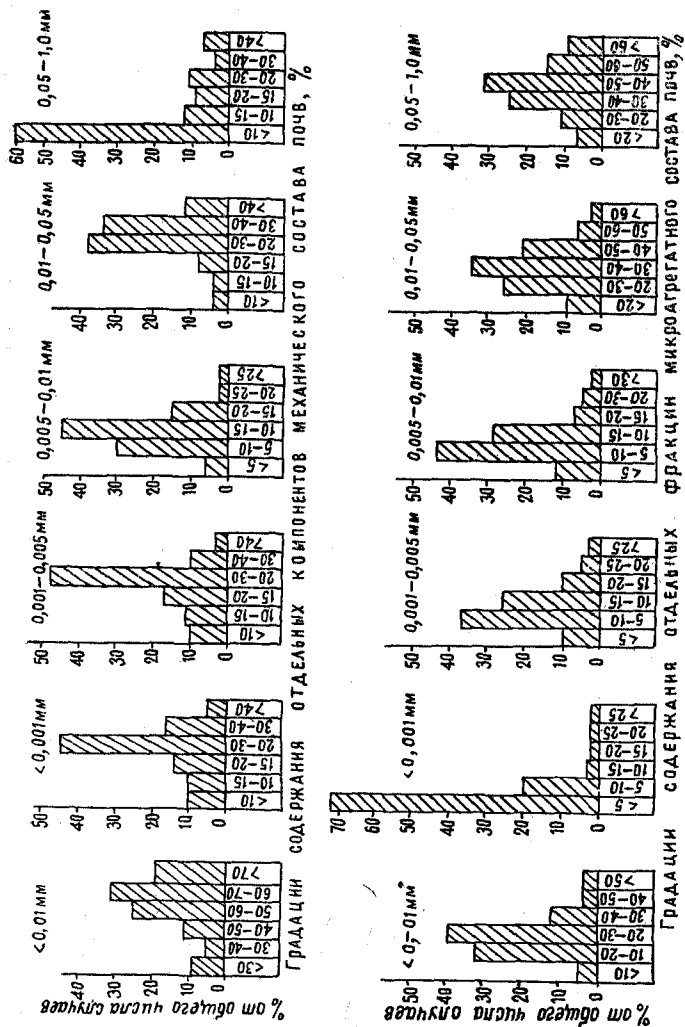


Рис. 23. Распределение исследованных образцов почв Приараксинской по-
сы по градициям отдельных фракций механического и микроагрегатного
состава.

отчетливо вырисовывается некоторое увеличение количества илистых частиц по сравнению с нижними горизонтами и исходной материнской породой.

Увеличение содержания ила в этом случае объясняется процессом оглинивания горизонта.

Известно, что по результатам механического анализа можно дать заключение о ряде агрономически важных свойствах почв.

Песчаные и супесчаные почвы бесструктурны, характеризуются высокой водо-и воздухопроницаемостью, быстро прогреваются, оказывают малое сопротивление при обработке. В то же время они бедны перегноем, азотом и зольными элементами питания. Наилучшими в сельскохозяйственном отношении являющиеся суглинистые, гумусные глинистые, хорошо оструктуренные почвы.

Учитывая различную роль отдельных компонентов механического состава почв, приводим некоторые их количественные выражения (табл. 70, рис. 23). Наши характеристики начнем с наиболее активных частиц.

В почвах Приараксинской зоны количество илистых фракций колеблется в широких пределах. Исследованные почвенные образцы в этом отношении распределяются таким образом: от всех образцов 10% имеют количество ила меньше 10% от веса почвы. На долю ила в количестве 10—20% приходится 30% всех образцов, наибольшее число случаев, около 50%, составляют образцы почв с 20—30% ила, а количество образцов с илом больше 30% незначительно, не больше 13% от общего числа случаев.

Среди 0,005—0,001 мм доминирующими являются образцы с количеством этой фракции 15—30% и составляют более 65% от общего числа случаев.

Количество средней пыли (0,01—0,005 мм)—5—15% составляет 75% от общего числа случаев.

Количество „физической глины“ в исследованных почвах варьирует в широких диапазонах, но в большинстве случаев колеблется в пределах 50—70%.

Количество фракций размером 0,01—0,05 мм в большинстве случаев составляет 20—40%.

Частицы размерами 0,05—1,0 мм в механическом составе почв Приараксинской зоны находятся в количестве ниже 10%.

Известно, что микроагрегатный анализ свидетельствует о степени агрегированности почвенной массы. При этом сопоставляются результаты механического и микроагрегатного анализов. Если количество механических фракций (пыли, особенно ила) по данным механического анализа, выше, чем по данным микроагрегатного анализа, то это говорит о склеивании элементарных частиц данной фракции в микро-

Механический состав почв (% от веса абс. сухой почвы)

№ п/п	Почвы	0—50 см			50—100 см			0—100 см			100—200 см			Число случаев
		мм 10'0 <	мм 100'0—10'0	мм 100'0 >	мм 10'0 <	мм 100'0—10'0	мм 100'0 >	мм 10'0 <	мм 100'0—10'0	мм 100'0 >	мм 10'0 <	мм 100'0—10'0	мм 100'0 >	
1	Горные коричневые лесные	38	28	34	30	32	38	34	30	36	26	36	38	10
2	Горные коричневые после-лесные	30	47	23	43	42	15	36	45	19	44	38	18	20
3	Горные серо-коричневые (черноземовидные)	20	32	48	48	20	32	34	26	40	39	40	21	20
4	Горные каштановые	41	35	24	39	37	24	40	36	24	50	28	21	60
5	Горные светло-каштановые	34	40	24	43	33	24	39	37	24	52	32	14	45
6	Каштановые равнинные	42	33	24	46	32	23	44	33	24	59	16	15	30
7	Каштановые примитивные	55	23	22	54	25	21	55	23	22	40	40	20	15
8	Лугово-каштановые	39	33	28	37	33	30	39	34	27	37	37	26	55
9	Луговые пойменные	45	30	25	42	35	23	44	32	23	58	23	18	40
10	Лугово-болотные	23	36	41	31	36	33	27	36	37	—	—	—	5

агрегаты. В этом случае чем шире отношение между числителем и знаменателем в каждой фракции, тем выше степень агрегированности почвы. С этой точки зрения количественное выражение агрегированных механических элементов составляет в большинстве случаев 20—50%.

Количество образцов, имеющих агрегированные микроагрегаты 20—30%, составляет от общего числа случаев 22%, образцы с агрегированными механическими элементами в количестве 30—40% составляют 29% от общего числа случаев. Образцы почвы, имеющие агрегированные механические элементы размером больше 40%, составляют более 40% от всех исследованных образцов.

Наиболее наглядное выражение распределения отдельных компонентов микроагрегатного анализа по профилю почвы иллюстрируется в приведенных таблицах.

В количественном отношении отдельные компоненты микроагрегатного анализа исследованных образцов почв Приараксинской зоны распределены следующим образом: илистая фракция в микроагрегатном анализе в большинстве случаев составляет меньше 5%, таких образцов больше 70% от их общего количества, фракция размерами 0,005—0,001 мм в микроагрегатном анализе в большинстве случаев составляет 5—15%.

Более 70% от общего числа образцов имеют фракции размерами 0,01—0,005 мм в количестве 5—15%.

Около 75% всех случаев падает на долю физической глины с количеством 10—30%.

Содержание фракций размерами 0,05—0,01 мм в большинстве случаев колеблется в пределах от 20 до 50%.

Количество фракций размерами 0,05—1,0 мм в составе микроагрегатного анализа почв Приараксинской (полосы) колеблется в основном от 30 до 60%.

В нашей стране широко распространен коэффициент дисперсности по Качинскому, который на основании соотношений количества илистой фракции в микроагрегатном и механическом анализах характеризует степень агрегированности почв. Как показали подсчеты, коэффициенты дисперсности Н. А. Качинского для характеристики агрегированности почв Приараксинской зоны недостаточны. Наиболее правильно можно характеризовать наши почвы путем подсчета „степени агрегированности“ по соотношению доминирующих фракций в механическом и микроагрегатном анализах, начиная с илистой фракции в сторону физического песка.

СТРУКТУРНОСТЬ ПОЧВЫ И ЕЕ ВОДОПРОЧНОСТЬ

Первичные почвенные частицы (механические элементы) в силу поверхности энергии (сил Ван-дер-Ваальса и остаточной валентности) водородных связей, абсорбционных и капиллярных явлений в жидкой фазе, склеиваясь органическими и минеральными почвенными клеями, а также с помощью корневых тяжей и гифов грибов в агрегаты разных размеров, образуют структурные отдельности почв.

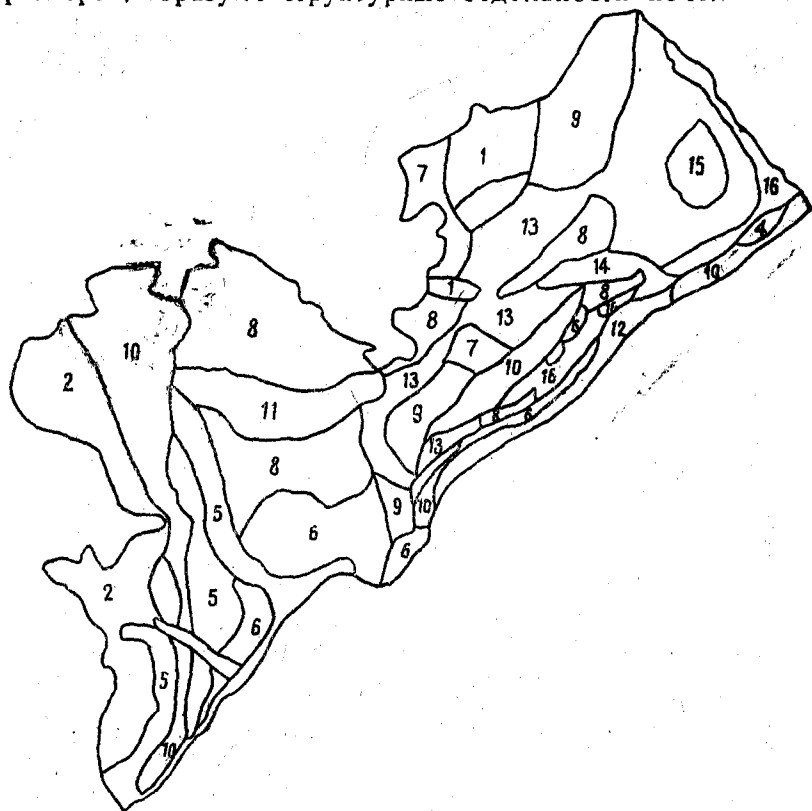


Рис. 24. Агрегатный состав почв Приараксинской полосы в слое 0—1 м
1—4А4В2С; 2—3А4В3С; 3—А3В3С; 4—3А3В4С; 5—2А4В4С; 6—1А5В4С;
7—2А3В5С; 8—1А4В5С; 9—2А2В6С; 10—1А3В6С; 11—4В6С; 12—2А1В7С;
13—1А2В7С; 14—3В7С; 15—1А1В8С. 16—2В3С. А—> 1 мм; В—0,25—
1,0 мм; С—< 0,25 мм.

Совокупность агрегатов различной величины, формы, порозности, механической прочности и водопрочности, характерных для каждой почвы и ее горизонтов, составляет почвенную структуру.

Практиками земледелия давно установлено и в настоя-

щее время можно считать общепризнанным, что многие свойства почвы, особенно водный, воздушный, биологический и питательный режимы зависят от характера почвенной структуры.

Вопросы влияния почвенной структуры на свойства почвы и на ее плодородие, на урожай растений издавна привлекали внимание агрономов и почвоведов всех стран мира. Этому вопросу посвящены многочисленные работы и высказывания видных ученых, агрономов и почвоведов (Докучаев, Костычев, Гедройц, Вильямс, Дояренко, Соксловский, Качинский, Вершинин, Тюлин, Антипов-Каратаев и др.).

Структурность почв Азербайджана с 1951 г. систематически изучается автором данной работы.

Мы считаем правильным следующее укрупненное разделение почвенной структуры по размерам агрегатов: а) глыбистая структура, размеры агрегатов более 10 мм; б) зернисто-комковатая структура или макроструктура (макроагрегаты), размеры агрегатов от 1 до 10 мм; в) мезоструктуры (мезоагрегаты), размеры агрегатов от 0,25 до 1 мм; г) микроструктура (микроагрегаты); размеры структурных отдельностей от 0,01 до 0,25 мм; д) ультраструктура, размеры структурных отдельностей от 0,001 до 0,01 мм; е) структура коллоидов, размеры структурных элементов меньше 0,001 мм. Кроме того, отличают структуры почв как по морфологическим признакам, так и в агрономическом смысле.

Как морфологический признак определенного типа почв, любая структура может быть признана характерной и хорошо выраженной, будь то структура зернистая (для перегнойно-аккумулятивного горизонта—А, горно-луговых), зернисто-комковатая (для горизонта А обыкновенных и тучных черноземов), ореховатая (для „А“ лесных земель или горизонта С почв каштановых), листоватая (для „А“ каштановых и солонцов), столбчатая глыбистая (для иллювиального горизонта „В“ солонцов) и т. д.

В агрономическом понимании положительной структурой является лишь мелкокомковатая и зернистая примерно в пределах агрегатов диаметров 0,25—10 мм, по качеству пористая, механически упругопрочная и водопрочная, и что обуславливает длительное сохранение структуры при повторных обработках почвы и после искусственного или естественно поверхностного ее увлажнения (Качинский, 1965).

Наряду с макроструктурой (> 0,25 мм) больше значение для оценки свойств наших почв имеет ее водопрочная пористая микроструктура (0,01—0,25 мм).

Некоторые ученые отрицают значение структуры почвы, т. е. фактически отрицают значение всех физических свойств почв, с которыми тесно связаны воздушный, водный, тепловой и биологический режимы химизма почвы. Таким

образом, противники структуры почвы, сами того не осознавая, фактически отрицают значимость плодородия почвы (Качинский, 1965).

Значимость агрономически ценной структуры в практике земледелия наглядно можно наблюдать из приведенных в таблице данных структуры и урожая зерновых культур для почв орошаемых и богарных зон республики.

Переходя к обсуждению результатов исследований отметим следующее: данные структурного анализа показывают, что при сухом просеивании получаем почти одинаковое количество агрегатов размером 0,25 мм, как для горно-лесных коричневых и каштановых, так и для каштаново-луговых, луговых и лугово-болотных почв (в среднем около 90% в метровом слое).

Поэтому при установлении характера изменения структуры почв Приараксинской полосы мы опирались в основном на данные, полученные при мокром просеивании по методу Севвинова (см. табл. 81).

Т а б л и ц а 80

Структура и урожай зерновых культур

П о ч в ы	Колич. водопр. агрегат. больше 0,25 мм	Урожай, ц/га		Вес отд. растений, г		Абсолют. вес 1000 зерен г
		биоло- гич.	хозяй- ств.	сред, общая	зерно	
На богаре						
Горно-каштановые	52	50,3	19,2	3,0	1,1	45,9
"	46	40,2	17,4	2,3	0,9	43,9
"	38	31,7	11,9	2,2	0,8	38,6
Горно-светло-каштано- вые	24	32,5	9,6	2,2	0,7	34,2
Каштаново-примитив.	18	26,7	8,8	2,5	0,6	31,6
При орошении						
Луговые темные	68	124,2	38,9	4,4	1,4	54,3
Сероземно-луговые	35	80,0	22,7	3,2	1,2	52,0
Сероземно-луговые ма- логумусные	25	52,7	19,6	5,1	1,1	42,0
Сероземные	20	105,0	32,0	2,9	0,9	47,1
Сероземно-примит.	14	78,7	22,2	2,4	0,7	42,3
"	8	64,7	18,4	2,2	0,6	38,7

В горно-лесных коричневых почва Приараксинской полосы наиболее водопрочными являются агрегаты подпахотных горизонтов. От этого горизонта водопрочность структурных элементов падает как на поверхности почвы, так и в глубине.

Основными компонентами этих почв в большинстве случаев являются макро- и мезоструктурные элементы, количество которых в метровом слое равно 60—80%. Но иногда их величина в горно-коричневых послелесных и горно-коричневых сильно смытых почвах резко уменьшается и доходит до 43—49%.

Если в агрегатом составе горно-лесных коричневых почв доминируют мезоструктурные ($-0,25$ мм) фракции, то у горно-каштановых на первом месте находятся микроструктурные агрегаты ($0,01-0,25$ мм), количество которых варьирует от 45 до 63%.

В этих почвах также наблюдается максимальное количество водопрочных агрономически ценных агрегатов в пахотном горизонте.

В горно-светло-каштановых почвах количество водопрочных макроагрегатов и мезоагрегатов постепенно уменьшаясь, доходит до 4,17% и, наоборот, количество микроагрегатов увеличивается до 70%.

Такое же изменение наблюдается и в последующих почвенных комплексах каштановых почв.

В этих почвах количество микроагрегатов доходит до 76%. С увеличением микроагрегатов соответственно уменьшаются величины мезо-и макроагрегатов.

Конечный ряд в изменении водопрочности агрегатов почв Приараксинской полосы составляют каштановые неполноразвитые почвы, где количество микроагрегатов доходит до 83%, макроагрегаты почти отсутствуют, а мезоагрегаты тоже доходят до своего минимума (13—18%).

Структурный состав почв орошаемой части Приараксинской полосы несколько отличается от почв горной части. Количество микроагрегатов в этих почвах постепенно уменьшается, а макро-и мезоагрегатов, наоборот, увеличивается.

В почвах орошаемой части каштаново-луговых и луговокаштановых почв предгорий количество микроагрегатов в среднем для метрового слоя составляет 63%, мезоагрегатов—26%, почти одинаковы с количеством водопрочных агрегатов, наблюдаемых в горно-светло-каштановых почвах.

В луговых аллювиальных почвах величина микроагрегатов в среднем составляет около 54%, мезоагрегатов—26% и макроагрегатов—17%, а остальные 3% падает на долю ультра-микро-агрегатов. Эти величины почти одинаковые с одноименными фракциями горно-каштановых почв.

В орошаемой части Приараксинской полосы в лугово-болотных почвах количество микроагрегатов составляет 45%, мезоагрегатов—21% и микроагрегатов—32%.

Из вышеотмеченного видно, что величины водопрочных агрегатов размерами больше 0,25 мм закономерно

Водопрочность агрегатов почв (% от веса воздушно сухой почвы)

№ п/п	Почвы	0—20 см			20—50 см			50—100 см			0—100 см			Число случаев
		< 1 мм	0,25—1,0 мм	> 0,25 мм	< 1 мм	0,25—1 мм	> 0,25 мм	< 1 мм	0,25—1,0 мм	> 0,25 мм	< 1 мм	0,25—1,0 мм	> 0,25 мм	
1	Горные коричневые лесные	43	33	24	52	31	17	32	44	24	40	38	22	20
2	Горные коричневые после-лесные	21	33	46	29	42	59	48	21	71	17	26	57	40
3	Горные серо-коричневые (черноземовидные)	22	47	31	44	39	17	7	42	51	37	42	41	40
4	Горные каштановые	16	30	54	16	32	52	6	31	63	12	30	58	120
5	Горные светло-каштановые	14	28	58	14	28	58	6	24	70	11	25	62	90
6	Каштановые равнинные	18	19	63	10	23	67	4	17	79	9	19	72	60
7	Каштановые примитивные	7	17	76	6	16	78	3	15	82	6	16	78	30
8	Лугово-каштановые	5	26	69	10	29	61	7	26	67	7	26	67	110
9	Луговые пойменные	20	19	61	22	29	49	15	32	53	17	26	57	80
10	Лугово-болотные	59	15	26	32	18	50	22	23	55	32	2	47	10

уменьшаются от горно-лесных коричневых почв в сторону каштановых неполноразвитых, и снова закономерно увеличиваются от лугово-каштановых в сторону луговых и лугово-болотных почв низменности.

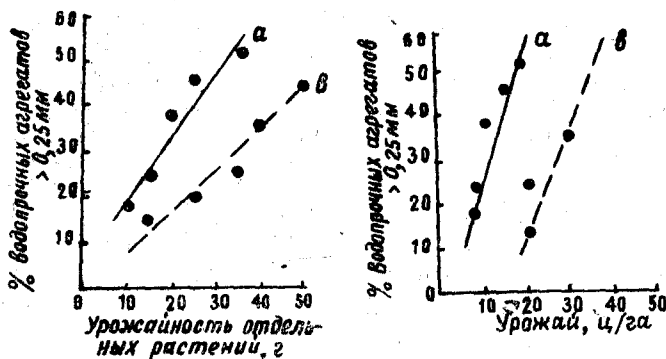


Рис. 25. Урожай растений: а—на богаре; в—на поливе.

Чтобы более наглядно показать закономерность изменения агрегатного состава в условиях Приараксинской полосы нами составлена картограмма, показывающая изменения основных компонентов водопрочных агрегатов. В картограмме отдельные компоненты агрегатного состава выражаются латинскими буквами: фракции макроагрегатов (больше 1 мм) „А“, мезоагрегатная фракция (0,25—1,0 мм) — „В“, а микроагрегаты (0,01—0,025 мм) — „С“. Количество агрегатов округляется с точностью до 1—4%, выражается десятибальной системой и латинскими цифрами пишутся перед символическими буквами, показывающие соответствующих компонентов агрегатного состава. Например, если количество макроагрегатов—27%, мезоагрегатов—41% и микроагрегатов 30%, то их можно выразить так: 3А4В3С.

Обработывая данные агрегатного состава для метрового слоя всех ключевых площадок выявили на территории Приараксинской полосы 16 различных сочетаний компонентов агрегатного состава, которые показаны на составленной карте (рис. 24). Эта карта очень наглядно показывает закономерности изменений компонентов агрегатного состава почв Приараксинской полосы. Учитывая участие отдельных фракций в агрегатном составе почв Приараксинской полосы можем объединить почвы в следующие группы:

1) Мезо-макроструктурные (горно-лесные коричневые болотно-луговые).

2) Микро-мезоструктурные (горно-серо-коричневые луговые, горно-каштановые, темно-луговые).

3) Мезо-микроструктурные (горно-каштановые, горно-светлокаштановые равнинные, каштановые луговые, луговые).

4) Микроструктурные (каштановые неполноразвитые).

Резюмируя вышесказанное, можно прийти к заключению, что установление количественной и качественной стороны почвенной структуры имеет большое научное и практическое значение. Установление почвенной структуры позволит правильно решить ряд вопросов по поднятию культуры земледелия, дифференцированно проводить необходимые агромелиоративные мероприятия и рационально использовать земельные ресурсы Приараксинской полосы.

ОБЪЕМНЫЙ, УДЕЛЬНЫЙ ВЕС И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ПОРОЗНОСТЬ ПОЧВ

Физические свойства определяют характер волно-воздушного режима почвы, от которого зависит вся совокупность протекающих в почве процессов. Даже питательный режим почвы зависит от физических свойств почвы.

Теперь приступаем к характеристике отдельных компонентов физических свойств почв.

1. Объемный вес почвы

Результаты определений объемного веса сводятся в табл. 82.

При анализе полученных результатов объемного веса почв Приараксинской зоны установлено следующее.

В сухостепном и луговом ряде почвообразования происходит уменьшение объемного веса почв от каштановых равнинных до горно-лесных коричневых и луговых почв поймы рек.

С увеличением мощности аккумулятивных горизонтов уменьшается объемный вес в верхней части профиля. Наименьшим объемным весом характеризуются верхние горизонты луговых почв лугового ряда почвообразования, чем почвы сухостепного ряда.

В слое 0—10 см в лугово-болотных и луговых почвах объемный вес изменяется в пределах 0,90—1,05, тогда как в почвах сухо-степного и степного ряда—1,10—1,41.

В результате обработки почвы в орошаемых зонах увеличивается объемный вес, а на богаре уменьшается; если на обрабатываемых луговых почвах объемный вес в слое 0—30 см имеет величину 1,10—1,37, то на соответствующих необрабатываемых почвах—1,05—1,11 г/см³. Обратную картину наблюдаем в почвах степного и сухо-степного ряда почвообразования богарной зоны Приараксинской полосы.

Объемный вес почв (г/см³)

№ п/п	П о ч в ы	Глубина, см										Число случаев		
		0—10	10—20	20—30	30—40	40—50	50—60	60—70	70—80	80—90	90—100		0—30	0—100
1	Горные коричневые лесные	1,30	1,30	1,30	1,35	1,38	1,38	1,32	1,32	1,32	1,39	1,39	1,32	50
2	Горные коричневые после- лесные	1,04	1,11	1,21	1,34	1,37	1,33	1,30	1,33	1,37	1,37	1,12	1,27	100
3	Горные серо-коричневые (черноземовидные)	1,13	1,15	1,22	1,28	1,36	1,40	1,42	1,42	1,41	1,41	1,17	1,32	100
4	Горные каштановые	1,16	1,23	1,25	1,29	1,33	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,20	1,30	300
5	Горные светло-каштановые	1,23	1,24	1,25	1,32	1,33	1,35	1,35	1,37	1,40	1,42	1,24	1,32	225
6	Каштановые равнинные	1,36	1,26	1,20	1,28	1,33	1,36	1,38	1,37	1,38	1,39	1,28	1,34	150
7	Каштановые примитивные	1,23	1,25	1,26	1,29	1,29	1,32	1,37	1,41	1,44	1,47	1,25	1,34	75
8	Лугово-каштановые	1,15	1,22	1,29	1,34	1,35	1,36	1,37	1,36	1,40	1,41	1,22	1,32	275
9	Луговые пойменные	1,13	1,21	1,27	1,25	1,27	1,28	1,28	1,32	1,32	1,31	1,20	1,27	200
10	Лугово-болотные	1,19	1,28	1,34	1,44	1,46	1,46	1,47	1,48	1,48	1,48	1,27	1,41	25

Значительно увеличивается объемный вес в смытых почвах.

Отмечается некоторое увеличение объемного веса в оглиненных горизонтах горно-лесных коричневых и в осолонцеватых горизонтах сухо-степных и луговых почв.

Объемный вес в пределах профиля характеризует сложение почвы и обычно увеличивается с глубиной.

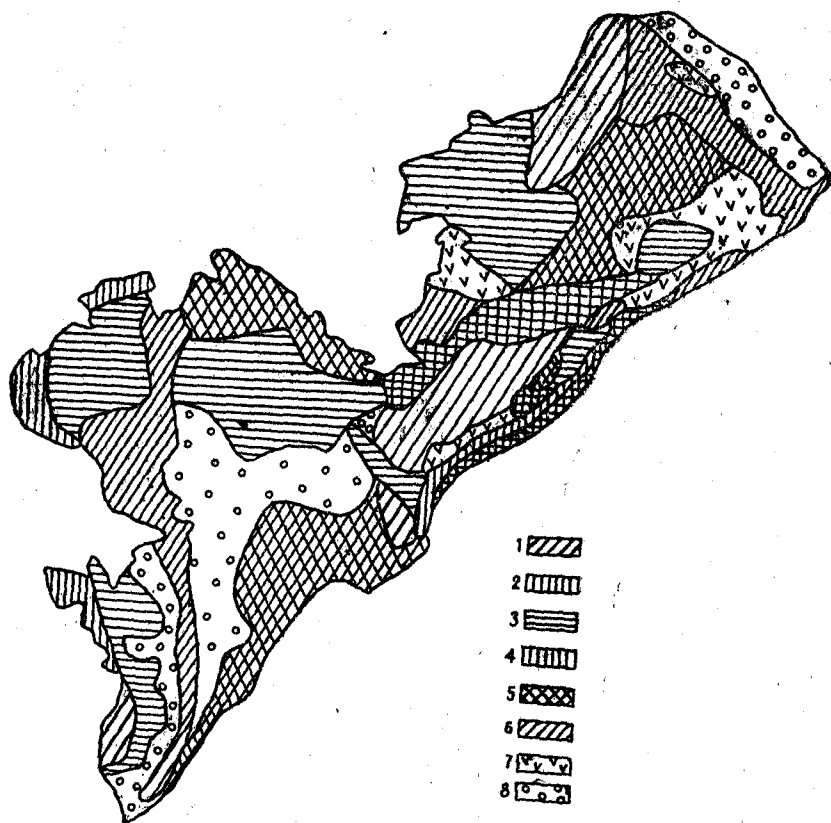


Рис. 26. Объемный вес почв Приараксинской полосы в слое 0—30 м, г/см³
 1—1,0—1,05; 2—1,05—1,10; 3—1,10—1,15; 4—1,15—1,20; 5—1,20—1,25;
 6—1,25—1,30; 7—1,30—1,35; 8—1,35—1,40.

Результаты 2500 определений показывают, что объемный вес по профилю почв варьирует в пределах от 0,89 до 1,64 г/см³, но в большинстве случаев колеблется от 1,2 до 1,42 г/см³. Для почв всей зоны средняя величина объемного веса по математическим расчетам составляет 1,30 г/см³.

Наименьшим объемным весом, колеблющимся в пределах 1—1,2, обладают пахотные горизонты различных почв вследствие рыхлости их сложения после обработки, а также богатые перегноем дерновые и хорошо оструктуренные горизонты почв. Наиболее плотными являются иллювиальные горизонты и материнская порода. В ряде случаев объемный вес иллювиальных горизонтов может быть выше, чем материнской породы, вследствие уплотнения массы почвы в процессе почвообразования.

Распределение исследованных образцов почв Приараксинской зоны по градациям объемного веса показано в табл. 83. Из этих данных видно, что количество образцов с величиной объемного веса ниже $1,1 \text{ г/см}^3$ составляет

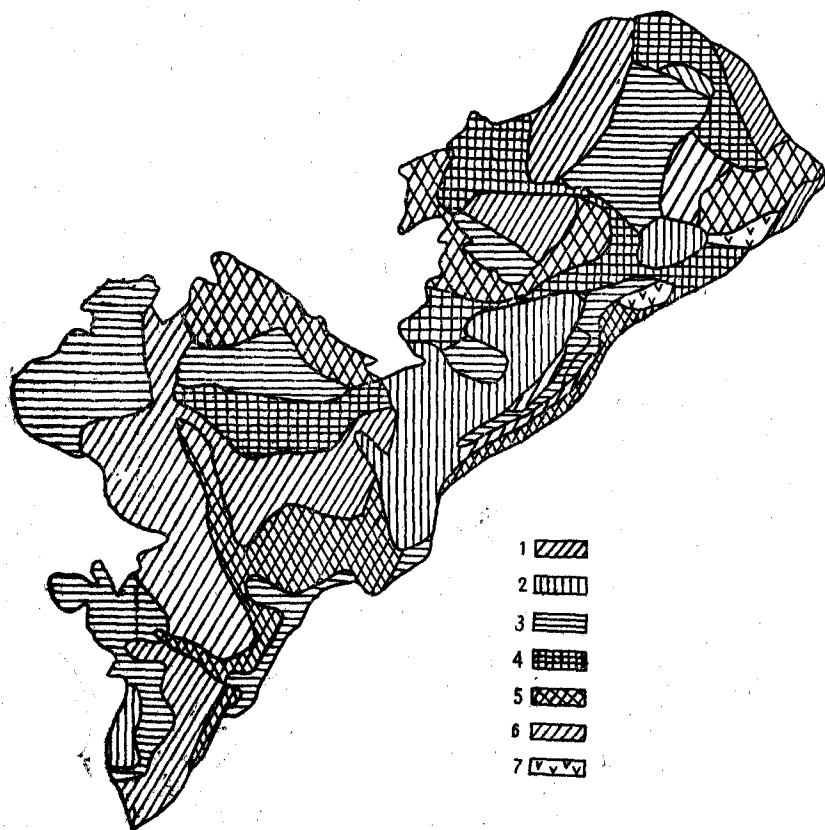


Рис. 27. Объемный вес почв Приараксинской полосы в слое; 0—100 м, (г/см^3):

1—1,15—1,20; 2—1,20—1,25; 3—1,25—1,30; 4—1,30—1,35; 5—1,35—1,40; 6—1,40—1,45; 7—1,45—1,50.

3,2% от общего числа случаев. Обращает внимание большое количество случаев с объемным весом 1,2—1,3 и 1,3—1,4 г/см³. Лишь около 24% всех образцов имеет объемный вес больше 1,40 г/см³.

Таблица 83

Распределение величин объемного веса по различным градациям
(в % от общего числа случаев)

Градация	Глубины, см			
	0—30	0—50	50—100	0—100
<1,1	16	6	3	3
1,1—1,2	32	22	3	6
1,2—1,3	36	38	28	44
>1,3	16	34	66	47

Величина объемного веса для слоя 0—30 см обычно колеблется в узких пределах—1,1—1,3 г/см³, в среднем составляет 1,2 г/см³.

В подпахотном горизонте (30—50 см) 73% почв имеют объемный вес 1,2—1,4 г/см³, в среднем—1,3 г/см³.

Во втором полуметровом слое почв объемный вес изменяется в пределах 1,2—1,5 г/см³. Средние величины объемного веса для данных горизонтов равняются 1,35 г/см³.

Во втором метровом слое величины объемного веса обычно колеблются в пределах 1,3—1,5 г/см³, в среднем составляют 1,4 г/см³.

Если сопоставить результаты исследований объемного веса с данными табл. 83, то можно заключить, что величины объемного веса в верхнем метровом слое с агрономической точки зрения удовлетворительные.

2. Удельный вес почвы

Удельный вес твердой фазы почвы для всех разностей варьирует в пределах 2,40—2,88 г/см³. В среднем он определяется величиной 2,72. Некоторые уменьшения удельного веса начинаются только в верхних, более или менее гумусных горизонтах. Наиболее высокое значение удельного веса (2,88) встречаем в горизонте с высоким содержанием гипса.

Распределение исследованных образцов почв Приараксинской зоны по градациям удельного веса следующее: наиболее часто встречаем образцы с удельным весом:

- 1) $2,65-2,70 \text{ г/см}^3$ —19% от общего числа случаев; 2) $2,70-2,75 \text{ г/см}^3$, что составляет 40% от общего числа случаев и 3) $2,75-2,80 \text{ г/см}^3$ —22,8% от общего числа случаев.

Величины удельного веса почв Приараксинской полосы показывают, что, видимо, они богаты тяжелыми минералами, как биотит мусковит, роговая обманка, авгит.

3. Дифференциальная порозность почв

Оценивая почвы с агрономической точки зрения, необходимо учитывать не только величину общей порозности, но и одновременно соотношение активных и неактивных пор.

Виды порозности в почвах Приараксинской полосы мало изучены. Ниже приводятся результаты исследований дифференциальной порозности, наиболее широко распространенных почв Приараксинской полосы: коричневых, каштановых, светло-каштановых, лугово-каштановых, серо-коричневых, каштаново-луговых, луговых, лугово-болотных и др.

При характеристике дифференциальной порозности почв была использована методика, разработанная Н. А. Качинским.

Из графика 28 наглядно видно распределение отдельных компонентов дифференциальной порозности почв Приараксинской полосы по градациям порозности.

Теперь, анализируя полученные данные по отдельным категориям порозности вообще и дифференциальной порозности отдельных почвенных разностей в частности, можем констатировать следующее.

Учитывая огромное количество цифровых материалов, с целью облегчения в разборе полученных величин дифференциальной порозности, мы выбрали путь математической обработки результатов исследований.

Известно, что с агрономической точки зрения величина общей порозности более 45% считается благоприятной, а если она меньше этого показателя—неблагоприятной.

Руководствуясь этими известными положениями, можем констатировать, что 94% от общего числа случаев почвы Приараксинской полосы имеют общую порозность выше 45%, что является агрономически благоприятным показателем. Всего лишь 6% образцов имеют агрономически неблагоприятные величины. Наиболее часто встречаются случаи общей порозностью 50—55 и 45—50%. Поэтому за среднюю величину общей порозности для почв всей зоны можно принять 50%, что считается оптимальной величиной.

Однако лишь одной величиной общей порозности еще

Предельная полевая влагемкость

№ п/п	П о ч в ы	Глуби-				
		0—10	10—20	20—30	30—40	40—50
1	Горные коричневые лесные	25	22	22	19	20
		32	28	28	27	28
2	Горные коричневые послелес- ные	27	23	23	22	21
		29	28	28	30	29
3	Горные серокорич. (чернозе- мовидные)	29	29	27	25	24
		33	33	32	34	34
4	Горные каштановые	29	28	28	27	26
		35	34	34	32	33
5	Горные светло-каштановые	28	26	25	24	23
		32	30	30	30	30
6	Каштановые равнинные	23	21	21	20	19
		33	27	25	26	26
7	Каштановые примитивные	22	23	21	20	19
		29	30	27	27	26
8	Лугово-каштановые	30	30	29	27	27
		35	35	36	36	35
9	Луговые пойменные	34	31	30	31	29
		37	38	37	37	36
10	Лугово-болотные	33	31	28	28	28
		39	41	38	40	40

не определяются положительные качества почвы. Ею ха-
рактеризуется количественная сторона порозности почв.

Качественная же сторона порозности характеризуется
агрегатной, агрегатно-суммарной и межагрегатной величи-
нами пор, поры занятые рыхло-прочнo-связанными вода-
ми, занятые капиллярной водой, аэрации.

Переходя к характеристике качественной стороны по-
розности почв, укажем, что агрегатная порозность по от-
дельным градациям распределяется следующим образом:
агрегатная порозность с величинами 30 составляет 5% от
общего числа случаев, —30—35% соответствует 14%, с ве-
личинами агрегатной порозности 35—40 составляет 26%,
почвы с величинами агрегатной порозности 40—45% рав-
няются 33%, выше 45% составляет 22% от общего числа
образцов.

почв (% от веса почвы), мм

на, см								Число случаев
50—60	60—70	70—80	80—90	90—100	0—30	0—50	0—100	
20	20	19	18	19	23	22	21	10
27	25	24	25	26	88	143	271	
21	21	21	21	20	24	87	22	20
27	27	29	29	28	85	144	284	
24	23	23	22	20	28	27	25	20
34	33	32	32	28	98	165	324	
25	26	25	25	24	28	27	26	60
32	32	32	32	31	103	168	327	
22	22	22	22	22	26	25	23	45
30	30	30	30	30	92	152	302	
19	20	20	19	19	22	21	20	30
27	27	27	27	27	84	134	268	
17	16	15	15	15	22	21	18	15
24	24	22	21	22	86	139	252	
25	26	25	25	29	28	28	27	55
35	35	35	36	35	105	178	353	
31	29	30	27	28	32	31	30	40
39	37	38	38	37	111	186	376	
27	26	26	28	29	31	29	28	5
39	39	39	42	43	118	198	401	

Величины агрегатной порозности показывают, что порозность почв Приараксинской полосы и в качественном отношении благоприятна.

Для Приараксинской полосы среднюю величину агрегатной порозности можно принять 40%.

Следующая категория порозности является агрегатная—суммарная.

Почвы с величиной агрегатной суммарной порозности выше 40% составляют 20% от общего числа случаев. Столько же случаев составляют образцы почв с величинами агрегатной суммарной порозности 25—30%.

Наибольшее число случаев (25%) составляет агрегатная суммарная порозность с величинами 30—35%, наименьшее число—(7%) встречается с величинами ниже 20% от общего

ема почв. Кроме того, значительные величины агрегатной суммарной порозности (20—25 и 35—40%) вместе составляют 29% от общего числа случаев.

Различные величины межагрегатной порозности по грациям распределяются таким образом:

Градации межагрегатной порозности, %		% от общего числа случаев
Больше	25	24
	20—25	15
	15—20	22
	10—15	14
	5—10	15
Меньше	5	9

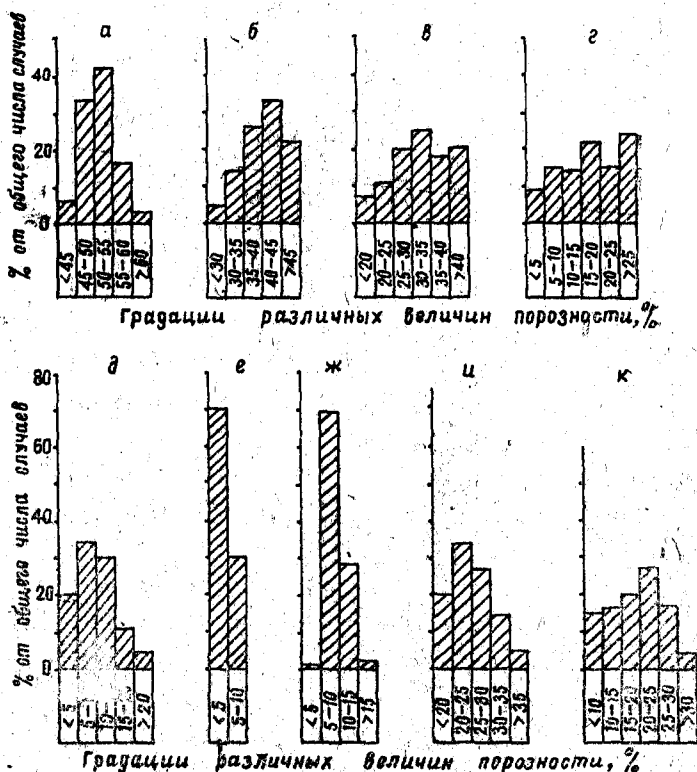


Рис. 28. Распределение отдельных компонентов дифференциальной порозности почв Приараксинской полосы: а—общая; б—агрегатная; в—агрегатная суммарная; г—межагрегатная порозности; д—поры, занятые капиллярной водой; е—поры, занятые рыхло-связанной водой; ж—поры, занятые прочно-связанной водой; и—поры, занятые всего водой; к—поры, занятые воздухом при предельной полевой влагоемкости

Величины пор, занятых капиллярной водой, колеблются в почвах Приараксинской полосы в широких пределах—от 3 до 29%, наиболее часто встречаются величины около 10%.

Своеобразное определение имеют поры рыхло- и прочно связанной водой. Доминирующими величинами пор, занятых рыхло связанной водой в почвах Приараксинской полосы являются величины ниже 5%. Эти поры составляют 70% от общего числа случаев. Остальные 30% случаев имеют величины порозности, занятых рыхло связанной водой 5—10%.

В почвах Приараксинской полосы поры, занятые прочно связанной водой, в основном изменяются в пределах от 5 до 10% (около 70% от общего числа случаев).

Порозность аэрации при предельной полевой влагоемкости почв Приараксинской полосы имеет следующие величины: почвы с величиной порозности аэрации ниже 10% от всей почвы составляют всего лишь 15% от общего числа случаев.

Полученные данные показывают, что в условиях Приараксинской полосы в основном (исключая луговые и болотные почвы) преобладают аэробные условия.

4. Воздухосодержание почвы

Воздухосодержанием называют ту часть почвенного парового пространства, которая заполнена воздухом. Эта величина является переменной, так как она находится в обратной зависимости от влажности почвы, которая обладает значительной изменчивостью.

Величина воздухосодержания определяется разницей между общей порозностью и величиной почвенной влажности в объемных процентах. Максимальная величина воздухосодержания достигается в сравнительно сухой почве, а минимум—в почве, насыщенной водой.

С. И. Долгов (1953) отмечает, что если воздухосодержание в почве при влажности, соответствующей предельной полевой влагоемкости, падает ниже 5%, то это следует признать неблагоприятным обстоятельством и необходимо рекомендовать мероприятия по улучшению структуры почв для улучшения их воздушного режима.

Почвы Приараксинской полосы по воздухосодержанию подразделяются следующим образом:

1) почвенные горизонты с воздухосодержанием меньше 10 объем. %, 2) 10—15%, 3) 15—20%, 4) 20—25%, 5) 25—30%, 6) выше 30%.

Почвенные горизонты с агрономической точки зрения с неудовлетворительным воздухосодержанием при предельной полевой влагоемкости составляют 15% от общего числа случаев.

ной полевой влагоемкости составляют 15% от общего числа случаев.

В среднем почвы Приараксинской полосы имеют воздухосодержание величиной 20—25 объем.%, и с агрономической точки зрения считаются наилучшими.

ВОДНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВ

Плодородие почвы—это способность ее предоставлять растению одновременно и непрерывно в течение всей его жизни необходимое количество воды и питательных веществ в легко доступной форме. Оно тем выше, чем лучше почва обеспечивает растения водой и питательными веществами.

Одним из основных условий жизни растений является вода. Источником воды для растений служит почвенная влага.

Минеральная пища из почвы попадает в корни растений только вместе с водой. Растения для своего роста и развития нуждаются в большом количестве воды. Для создания одного грамма сухого органического вещества растение всасывает корнями, а затем испаряет через листья от несколько сот до полутора тысяч граммов воды.

Кроме того, вода в почве имеет огромное значение. Она является необходимым условием биохимических процессов почвообразования, главным фактором выветривания, выщелачивания и одним из важнейших условий почвенного плодородия. От содержания воды в почве зависят технологические свойства почвы при ее обработке, физико-химические и микробиологические процессы, обуславливающие превращение питательных веществ, передвижение их в почве и поступление в растение.

Почвенная влага находится в постоянном взаимодействии с твердыми частицами почвы.

В работе А. А. Роде (1955) отмечено, что это взаимодействие обусловлено силами различной природы и величины, присущими молекулам воды, а также молекулам и ионам, составляющим поверхностные слои почвенных частиц. Указанное взаимодействие выражается в способности почвы впитывать влагу, пропускать ее через себя, удерживать, отдавать растениям и т. д.

Это взаимодействие обуславливает возникновение у почвы ряда свойств, определяющих поведение почвенной влаги.

Таковыми свойствами являются гигроскопичность почвы, ее водопроницаемость, водоудерживающая способность, влагоемкость и др. Называются они водными свойствами почвы.

Водные свойства почвы и грунтов являлись предметом изучения многих отечественных и зарубежных исследователей.

В нашей стране развитие учения о водных свойствах почв и грунтов, являющегося одним из важнейших разделов гидрологии почв, связано с трудами В. В. Докучаева,

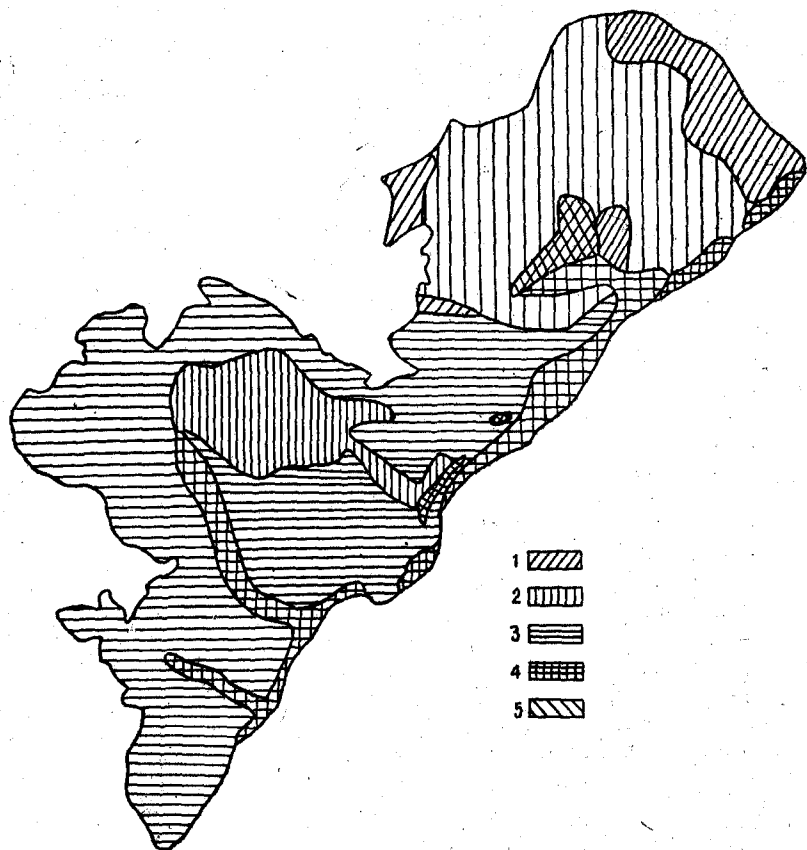


Рис. 29. Доступная влага для растений почв в метровом слое Приараксинской зоны. $\text{м}^3/\text{га}$: 1— $< 1\,000$; 2— $1\,000$ — $1\,500$; 3— $1\,500$ — $2\,000$; 4— $2\,000$ — $2\,500$; 5— $> 2\,500$.

А. А. Измаильского, И. А. Костычева, Г. Н. Высоцкого, П. С. Коссовича, В. Г. Ротмистрова, А. Ф. Лебедева, В. Р. Вильямса, Н. А. Качинского, В. Г. Корнева, Н. В. Лобанова, С. И. Долгова, А. А. Роде, С. Н. Рыжова и др.

Работами этих исследователей доказано, что величина почвенной влаги находится в тесной корреляционной зависимости от наличия в почве коллоидов как органических,

так и минеральных и их гидрофильности, от оструктуренности почвы, ее порозности и химизма.

Водные свойства почв Приараксинской полосы не изучены. В связи с этим нами впервые в 1958—1960 гг. были исследованы следующие категории почвенной влаги: гигроскопическая, максимальная гигроскопичность, влажность завядания, максимальная молекулярная и предельная полевая влагоемкость.

В полевой обстановке изучена только полевая влагоемкость методом малых заливаемых площадей. Остальные категории почвенной влаги исследовались в лабораторных условиях по существующим методикам Почвенного института им. В. В. Докучаева.

Цель нашей работы—дать характеристику отдельным формам почвенной влаги и оценить ее с точки зрения потребности сельскохозяйственных растений, установить соотношение основных категорий почвенной влаги за вегетационный период в богарных условиях района, установить кинетику высыхания почв после вегетационных поливов и искусственно залитых почв; установить соотношения между твердой, жидкой и газообразной фазами почв.

Формы почвенной влаги по доступности ее для растений можно подразделить на следующие группы:

—Совершенно неусвояемая влага; пределы ее содержания в почве лежат между величинами гигроскопической и максимальной гигроскопической влаги.

—Весьма трудно доступная для растения влага, пределы ее лежат между величинами влажности максимальной гигроскопичности и влажности завядания.

—Влага доступная; ее содержанию отвечают пределы от влажности завядания до максимальной молекулярной влагоемкости.

—Влага легко доступная, соответствует влажности в пределах от величины максимальной молекулярной влагоемкости до величины предельной полевой влагоемкости и выше.

Гигроскопическая и максимальная гигроскопическая влага почв

Способность частиц почвы притягивать молекулы парообразной влаги называется гигроскопичностью почвы.

Количество влаги, находящейся в воздушно-сухой почве, называется гигроскопической влагой. А то количество влаги, которое находится в почве при относительной влажности воздуха, близкой к 100%—называется максимальной гигроскопичностью.

Величины гигроскопической влажности в большинстве

№ п/п	Почвы	Глуби-				
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
1	Горные коричневые лесные	13	17	16	16	15
		17	19	21	20	20
2	Горные коричневые послелесные	13	14	15	24	26
		14	16	18	32	35
3	Горные серо-коричневые (черноземовидные)	17	16	11	13	17
		19	18	13	17	24
4	Горные каштановые	16	17	15	13	13
		18	20	18	17	17
5	Горные светло-каштановые	13	14	13	13	13
		15	16	16	17	18
6	Каштановые равнинные	11	11	12	12	11
		16	15	15	15	16
7	Каштановые примитивные	12	11	10	10	10
		15	13	13	13	13
8	Лугово-каштановые	12	12	12	12	13
		14	15	16	17	17
9	Луговые пойменные	15	15	14	14	14
		16	18	18	17	15
10	Лугово-болотные	17	15	14	14	14
		21	19	18	19	21

случаев варьирует в пределах 2—8% и в среднем для зоны , составляют 5%.

Количество максимальной гигроскопической влажности в основном колеблется в пределах 8—12% и в среднем составляет для почв Приараксинской полосы 10% от веса почв. Распределение исследованных образцов почв по гра-
дациям этой влажности приводится в виде графика (рис. 29).

Влажность завядания, максимальная молекулярная влагоемкость

Содержание весьма труднодоступной для растений влаги в момент их завядания количественно характеризует величину влажности завядания. Величины этой влажности явля-

почв (% от веса) мм,

на, см								Число случаев
50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	0-30	0-50	0-100	
15	14	12	13	14	15	15	15	15
20	18	14	14	19	57	97	182	
18	12	16	12	12	14	18	16	30
23	15	12	17	17	48	115	203	
16	16	16	14	14	14	15	15	30
23	23	23	20	20	50	91	200	
12	12	12	14	14	16	15	14	90
16	16	17	17	18	56	90	173	
13	12	12	13	13	13	13	13	60
16	16	16	16	17	47	82	163	
11	13	12	11	11	11	12	11	45
16	19	17	15	15	46	77	159	
11	11	10	10	9	11	10	11	20
14	14	14	13	12	41	67	136	
13	12	12	12	12	12	12	12	70
17	16	16	17	17	45	79	162	
15	15	14	15	13	15	14	15	50
17	18	18	17	17	52	84	171	
14	14	15	15	14	15	15	15	7
21	22	22	22	21	58	98	206	

ются границей между доступной и недоступной влажностью почв для растений.

В количественном отношении характерным рубежом для почв Приараксинской полосы в основном является величина 10—14% от веса или в среднем 12%.

Запасы влажности завядания для метрового слоя составляют 1000—2000 м³/га. На основании этих величин составлена карта доступной влажности для растений почв Приараксинской полосы.

Раньше нижним пределом недоступной влажности для растений считали величину максимальной молекулярной влагоемкости (А. Ф. Лебедев, В. Р. Волобуев и др.). Но последующие многочисленные исследования показали, что величины максимальной молекулярной влагоемкости нельзя

считать нижним пределом доступной влажности почв для растений. Результаты наших исследований в Ширванской, Карабахской степях, в Нахичеванской АССР и в Приараксинской полосе подтверждают результаты последних исследований.

Величина максимальной молекулярной влагоемкости в почвах Приараксинской полосы колеблется в основном в пределах от 14 до 18% от веса почв или же в среднем составляет 16%.

Предельная полевая влагоемкость почв

Наибольшее количество влаги, которое данный слой почвы или грунта может удержать в подвешенном состоянии, по П. С. Коссовичу, называется наименьшей влагоемкостью или предельной полевой влагоемкостью по С. И. Долгову.

Предельная полевая влагоемкость почвы (см. табл. 84), как известно, играет очень важную роль в ирригационных и мелиоративных расчетах. Входя в расчетные формулы, она позволяет определить поливную и промывную нормы.

Величины полевой влагоемкости в почвах Приараксинской полосы варьируют в пределах от 18 до более 30% весовых и в большинстве случаев среднюю величину для зоны можно взять 24% от веса почвы. По запасу предельной полевой влагоемкости почвы Приараксинской полосы объединяются в следующие группы:

1. Почвы с высокой влагоемкостью и запасом больше $4000 \text{ м}^3/\text{га}$ —сюда относятся высокогумусные луговые, лугово-болотные, серо-коричневые почвы.

2. Почвы с хорошей влагоемкостью и запасом воды $3500\text{—}4000 \text{ м}^3/\text{га}$ —сюда относятся луговые, горно-каштановые, каштановые орошаемые, коричневые почвы.

3. Почвы с нормальной влагоемкостью, с запасом влаги $3000\text{—}3500 \text{ м}^3/\text{га}$. К этим почвам относятся: горно-каштановые распахиваемые, горно-светло-каштановые, серо-коричневые распахиваемые, светло-каштановые орошаемые, горно-светло-каштановые достаточно засоленные, солончаковые и солончаковатые.

4. Почвы с удовлетворительной влагоемкостью с запасом влаги $2500\text{—}3000 \text{ га}/\text{м}^3$. К этим категориям почв относятся: каштаново-примитивные, светло-каштановые почвы восточной части зоны.

5. Почвы с низкой влагоемкостью с запасом влаги ниже $2500 \text{ га}/\text{м}^3$. Эти почвы представлены светло-каштановыми почвами.

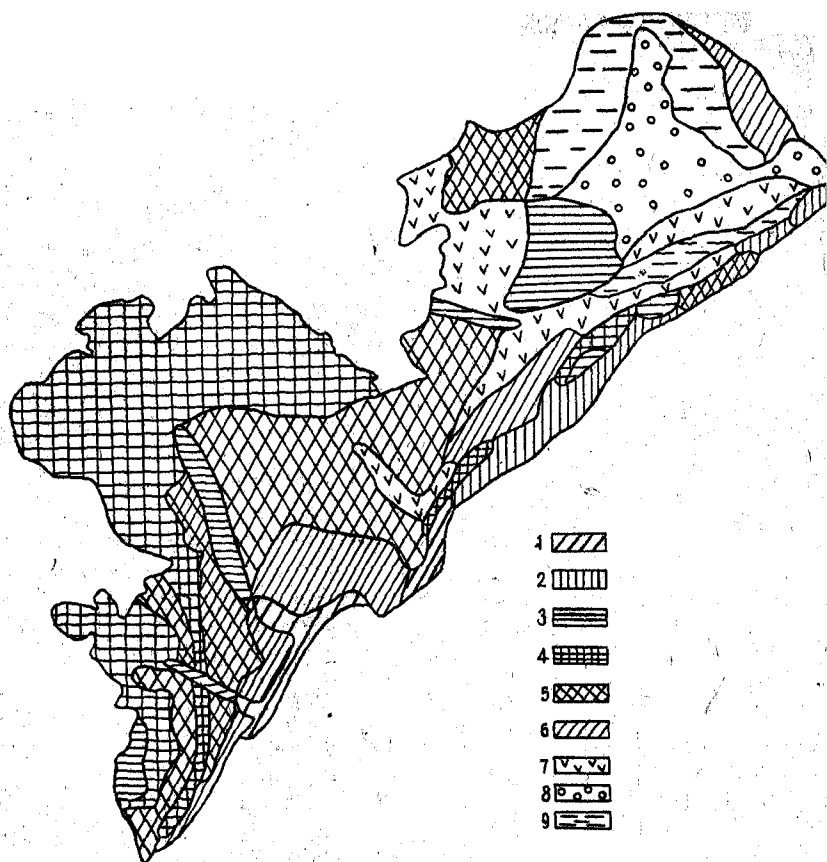


Рис. 30. Влагоемкость почв в метровом слое, м/га: 1—больше 4 000; 2—3 800—4 000; 3—3 600—3 800; 4—3 400—3 600; 5—3 200—3 400; 6—3 000—3 200; 7—2 800—3 000; 8—2 600—2 800; 9—2 400—2 600.

ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ И ФИЛЬТРАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ ПОЧВ

Впитывание воды почвой с ее поверхности представляет физическое явление, характеристика которого для тех или иных условий крайне необходима при решении многих задач ирригационно-мелиоративного строительства.

А. А. Роде отмечает: „Возможность и интенсивность поступления жидкой влаги в почву определяется водопроницаемостью последней, а сам процесс ее поступления в почву называется впитыванием воды в почву или поглощением воды почвой“.

Впитывание воды в почву представляет собой сложное явление, на что впервые было обращено внимание Костя-

кова (1932), указавшего, что нужно различать две категории явлений. Явление поглощения воды и явление фильтрации, которые начинаются лишь после достижения почвой полного насыщения.

Н. А. Качинский (1945) указал, что процесс водопроницаемости почвы складывается из трех фаз: а) восприятие воды почвой; б) проведение воды почвой в ее толще от слоя к слою и в) фильтрация воды сквозь почву и грунт. Две первые фазы объединяют в понятие—впитывание воды почвой и выражают его „коэффициентом впитывания“, третью фазу выражают в понятии „коэффициента фильтрации“ и дают для характеристики его ряд формул (Дарси, Хазена и др.).

Впитывание воды как жидкой фазы почвой происходит: 1) в силу поверхностного притяжения воды почвой; 2) по причине капиллярных явлений, развивающихся в системе почва—раствор.

В. Р. Волобуев (1939) несколько расширяет понятие поглощения воды почвой и различает в нем следующие три процесса, кроме фильтрации:

- 1) гравитационное затопление пустот (трещин);
- 2) капиллярное рассасывание;
- 3) молекулярное рассасывание (набухание).

Все эти процессы в первый момент проникновения воды в почву происходят одновременно, имея разные относительные значения. Далее, развивая эту мысль, автор приходит к выводу, что за исключением рассасывания, непосредственно не принимающего участия во впитывании, в процессе впитывания можно различать три периода:

- 1) проваливание воды по трещинам;
- 2) впитывание, обусловленное характером макроструктурности почв и объемом свободных пор;
- 3) собственно фильтрация, обусловленная эффективной порозностью. Под последней автор понимает порозность, равную разности между общей порозностью и объемом пор, занятых прочно связанной водой, отличающийся максимальной молекулярной влагоемкостью.

Водопроницаемость почвы зависит непосредственно от следующих факторов: строения почвы (ее трещиноватости, уплотненности и рыхлости), макро- и микроструктурности, порозности (общей и эффективной), ходов червей, кротовин, корневых ходов, градиента давления, температуры и влажности почв, от набухания почвенных коллоидов, температуры порозности и химической чистоты, проникающей воды и др.

Теперь переходим к обработке полученных результатов водопроницаемости и фильтрационных способностей почв.

Для обработки данных полевого определения водопроницаемости

Скорость („а“ мм./мин) и количество впитанной воды („б“ мм) почв

№ п/п	Почвы	I час		II час		III час		IV час		V час		VI час		Число слухаев
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	
1	Горные коричневые лесные	4,7	280	0,7	40	0,6	36	0,6	36	0,6	36	0,6	36	10
2	Горные коричневые после-лесные	4,4	269	2,6	158	2,2	133	2,0	120	1,8	110	1,7	100	20
3	Горные серо-коричневые	4,1	248	1,6	96	1,3	78	1,3	78	1,1	66	1,0	60	20
4	Горные каштановые	5,1	309	3,0	180	2,2	132	2,1	126	2,0	120	2,0	120	60
5	Горные светло-каштановые	3,5	210	2,0	120	1,8	108	1,6	96	1,5	90	1,5	90	45
6	Каштановые равнинные	1,8	108	1,4	84	1,3	78	1,3	78	1,2	72	1,2	72	30
7	Каштановые примитивные	1,2	72	0,6	36	0,6	36	0,5	30	0,4	24	0,4	24	15
8	Лугово-каштановые	1,5	20	0,8	48	0,7	42	0,6	36	0,6	36	0,5	30	55
9	Луговые пойменные	1,7	102	1,0	60	0,9	54	0,8	18	0,8	48	0,7	42	40
10	Лугово-болотные	1,0	60	0,3	16	0,2	14	0,2	14	0,2	14	0,2	14	5

ницаемости существуют различные приемы. Одни авторы пользуются логарифмическими кривыми, как, например, А. Н. Костяков (1932), З. И. Ципленкин (1936), С. В. Астанов (1930), М. Х. Пигулевский (1936), Н. А. Качинский (1937), а другие исходят из формулы Дарси.

Несмотря на значительное количество работ, посвященных этому вопросу, до сих пор не существует способа, учитывающего, по крайней мере, основные факторы, влияющие на водопроницаемость. Отсутствуют математические достоверные методы выражения впитывания воды в почву.

Имеющиеся формулы Слихтера, Козена, Цункера и ряда других авторов, основанные на гранулометрических показателях, не оправдали себя на практике. Хотя закон Дарси выведен для однородных песков, он имеет большое распространение в практике.

Мы в своих опытах при камеральной обработке поступили следующим образом: составили таблицы, где иллюстрируется суммарное количество впитавшей воды в миллиметрах. Этот подсчет производили путем деления количества прилитой воды в $см^3$ (Q_n) на площадь учетной рамы в $см^2$ (S) и умножали на переходный коэффициент от сантиметра к миллиметру, т. е. на десять; при этом формула получает такой вид:

$$Q = \frac{Q_n \cdot 10}{S},$$

где Q — количество впитавшейся воды, в $мм$,

Q_n — количество прилитой воды, $см^3$,

S — площадь учетной рамы, $см^2$, для нашего случая $= 4000 \text{ } см^2$.

Далее в таблице приводятся величины скорости впитывания воды в различных интервалах времени, путем простого деления количества впитанной за данный интервал времени воды (Q , $мм$) на время впитывания (t , $мин$)

$$v = \frac{Q}{t_n} \quad \text{или} \quad v = \frac{10 \cdot Q_n}{t_n \cdot S}$$

Кроме того, нами подсчитываются коэффициенты впитывания (или для конца опыта — фильтрации) следующим образом (при допущении применения к этому случаю закона Дарси) при постоянном слое воды над поверхностью почвы ($h = 5 \text{ } см$) $K = \frac{10 \cdot Q l}{t \cdot S (h + l)}$, — глубина выреза рамы или цилиндра.

На основании полученных на опытах данных построены графики и картограмма по водопроницаемости почв исследованного объекта.

Результаты исследований позволяют сделать следующие заключения.

1. Водопроницаемость почв Приараксинской полосы сильно различается по количеству впитанной воды, скорости впитывания и скорости затухания во времени. Здесь встречаются почвы с водопроницаемостью 500 мм/ч. Наряду с этим встречаются почвы, где скорость впитывания уменьшается более чем в 70 раз, что еще раз, показывает разнообразность почвенного покрова Приараксинской полосы.

Если судить о водопроницаемости по результатам часовых наблюдений, то легко можем заметить, что почвы с низкой водопроницаемостью составляют всего лишь 5% от общего числа случаев.

Более 60% всех почв имеют водопроницаемость 50—150 мм за первый час наблюдений и более 30% почв—150—300 мм за то же время.

Учитывая сказанное, мы приходим к выводу, что характеризовать почвы или же произвести суждения о водопроницаемости тех или иных почв по количеству впитанной воды за первый час наблюдений не представляется возможным.

Поэтому для более правильного суждения водопроницаемости тех или иных почв необходимо учитывать все величины в течение проведенных за 6—8 ч наблюдений. Далее, путем пропорции подсчитываем количество впитанной воды за сутки в метрах водяного столба. Такое выражение водопроницаемости более наглядное.

При сравнении наших данных Приараксинской полосы с данными Н. А. Качинского и др. (1937) для степи Богаз, Б. М. Агаева (1956) для Северной Мугани и нашими данными по Ширванской степи, по Нахичеванской АССР, Карабахской степи, видим, что почвы Приараксинской зоны, особенно почвы неорошаемой зоны, характеризуются более высоким коэффициентом впитывания, чем почвы Кура-Араксинской низменности и почвы Нахичеванской АССР. Это объясняется влиянием обработки и орошения последних и характером отложений.

Просмотр и анализ данных водопроницаемости позволяет объединить почвенные разновидности Приараксинской полосы по количеству впитанной воды за первый час наблюдений в шесть групп.

1. Почвы водопроницаемостью больше 300 мм/ч. Сюда входят площадки 7, 27, 28. Данные почвы называют почвами с проваливающейся водопроницаемостью.

2. Почвы с очень высокой водопроницаемостью. Количество впитанной воды в порядке 200—300 мм/ч, сюда входят опытные площадки 2, 6, 8, 9, 29, 30, 56, 58, 60, 61, 62. Составляют 18% всех случаев.

3. Почвы с наилучшей водопроницаемостью, количеством впитанной воды 150—200 мм/ч. Сюда входят опытные площадки 3, 24, 32, 51, 54, 57, которые составляют 10% всех случаев.

4. Почвы хорошей водопроницаемостью, с количеством впитанной воды 100—150 мм/ч (опытные площадки 1, 4, 5, 14, 17, 19, 21, 22, 25, 33, 35, 37, 39, 41, 52, 53, 55, 59) составляют около 30% всех случаев.

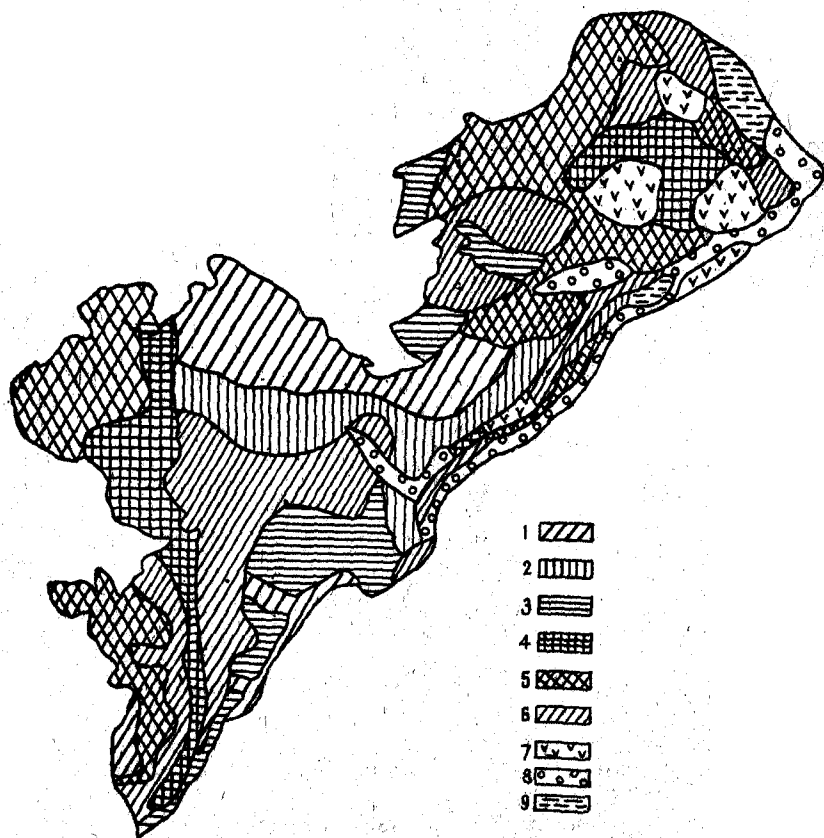


Рис. 31. Водопроницаемость почв, м/сут: 1—больше 4,0; 2—3,5—4,0; 3—3,0, 3,5; 4—2,5—3,0; 5—2,0—2,5; 6—1,5—2,0; 7—1,0—1,5; 8—0,5—1,0; 9—меньше 0,5.

5. Почвы с удовлетворительной водопроницаемостью, с количеством впитанной воды 50—100 мм/ч (опытные площадки 10, 11, 12, 13, 15, 18, 20, 23, 26, 31, 36, 38, 45, 46, 49, 50, 40, 47) составляют 34% от общего числа случаев.

6. Почвы с низкой водопроницаемостью, с количеством впитанной воды меньше 50 мм/ч; сюда относятся почвы опытных площадок 34, 42, 43, 44, 48.

Нами также подсчитано количество впитанной воды за сутки и на основании этого составлена картограмма водопроницаемости почв Приараксинской полосы со следующими градациями: водопроницаемость меньше 1) 0,5 м/сут, 2) 0,5—1,0, 3) 1,0—1,5, 4) 1,5—2,0, 5) 2,0—2,5, 6) 2,5—3,0, 7) 3,0—3,5, 8) 3,5—4,0, 9) 4 м/сут.

Обращает внимание большое количество случаев с водопроницаемостью 0,5—1,5 и 1,5—3,0 м/сут. Вместе они составляют более 80% от общего числа случаев.

На основании полевых исследований водопроницаемости, у нас появились некоторые мысли методического порядка исследования этого физического свойства почвы. Нам кажется необходимым для сопоставления водопроницаемости различных почв с различной исходной влажностью, привести данные к влажности почв 10% от веса. Поэтому, если в почвах количество исходной влажности больше 10%, нужно взять повышенное количество этой влажности и перевести его в миллиметры, прибавить к количеству впитанной воды и, наоборот, если исходная величина влажности меньше 10%, то на сколько она меньше, эту величину надо перевести тоже в миллиметры и вычесть от количества впитанной воды. Таким образом, мы можем почвы с различной исходной влажностью привести к общему знаменателю для того, чтобы сравнить их друг с другом.

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ РАЗЛИЧНЫМИ КАТЕГОРИЯМИ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВ

В связи с тем, что в производственных условиях наиболее важными водными константами являются влажность завядания и полевая влагемкость, теоретически и практически интересно выявить быстрые и простые способы определения этих важных показателей. Прямое экспериментальное определение этих константов является длительным и трудоемким по сравнению с лабораторными методами определения некоторых других физических величин почвы. Этому вопросу посвящена довольно обширная литература.

Особенно много работ имеется по установлению числовой связи между величинами влажности завядания и максимальной гигроскопичностью почв. Мы не будем давать полного обзора всей литературы, ограничимся только важными работами некоторых исследователей.

Как известно, С. Богданов (1889) и П. А. Костычев (1939) отмечали, что влажность, при которой начинают

завядать растения, приблизительно равна удвоенной величине максимальной гигроскопичности.

В своих весьма обстоятельных работах Н. К. Карасаева и А. В. Процерова (1939) установили, что отношение между влажностью завядания и максимальной гигроскопической влагой в большинстве случаев лежит в пределах 1,2—1,6 и отношение 1,34, принятое как стандарт в гидрометслужбе, заслуживает внимания. Обширный материал по этому вопросу мы находим в работах Н. А. Качинского (1930), Е. И. Кочериной (1941), В. А. Францессона (1939), Д. В. Федоровского (1948), С. И. Долгова (1948), А. А. Роде (1952), Р. Г. Мамедова (1955) и др.

П. И. Андрианов (1938, 1946) установил закономерную связь между влажностью завядания и гигроскопической влагой, между максимальной гигроскопичностью и гигроскопичностью в воздушно-сухом состоянии, между максимальной молекулярной влагоемкостью и гигроскопической влагой.

Таким образом, если известна одна из форм почвенной влаги, то по эмпирическим формулам можно легко и с большим приближением вычислить и содержание влаги других форм.

Поэтому мы сочли целесообразным установить связь между наиболее важными категориями влажности почв Приараксинской полосы.

Мы установили коррелятивную связь и переходные эмпирические коэффициенты между следующими категориями влажности:

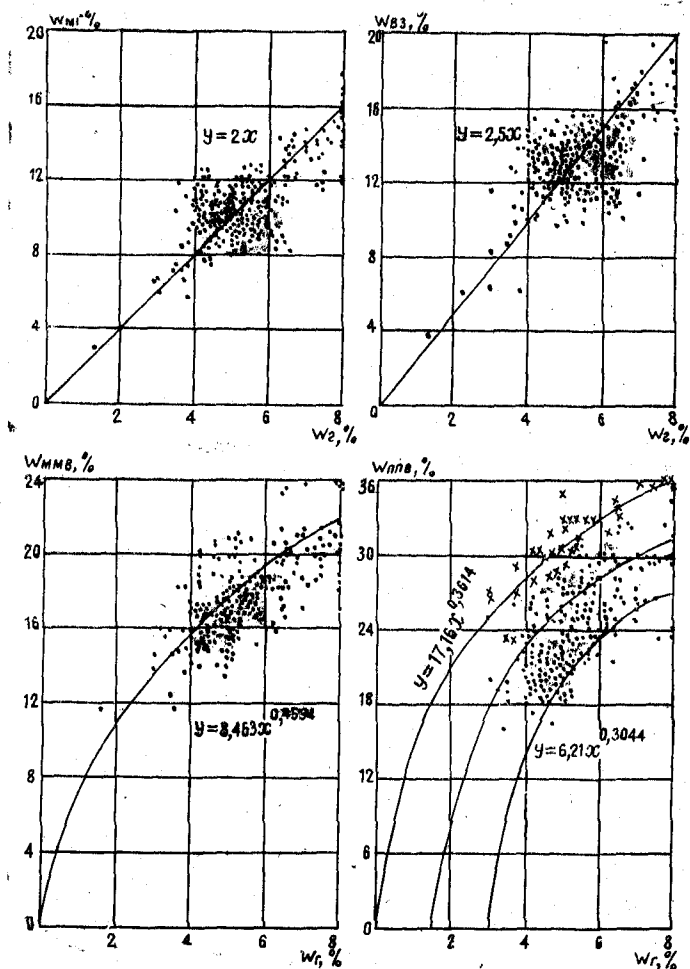
- 1) гигроскопической влагой в воздушно-сухом состоянии и максимальной гигроскопичностью, влажностью завядания, максимальной молекулярной влагоемкостью, предельной полевой влагоемкостью;
- 2) максимальной гигроскопической влагой и влажностью завядания, максимальной молекулярной влагоемкостью, предельной полевой влагоемкостью;
- 3) влажностью завядания и максимальной молекулярной влагоемкостью, предельной полевой влагоемкостью;
- 4) максимальной молекулярной влагоемкостью и предельной полевой влагоемкостью.

Эти связи представляются здесь в виде графиков, которые совершенно отчетливо показывают характер и тесноту корреляции между различными категориями влажности почв.

Из этих представленных графиков видно, что между гигроскопической влагой и максимальной гигроскопической влагой, влажностью завядания, а также между максимальной гигроскопической влагой и влажностью завядания су-

существует линейная зависимость. Связь между остальными категориями влажности является эмпирической.

Распределение коэффициентов, показывающих соотношения различных категорий влажности в почвах Приараксинской полосы наглядно демонстрируется на рис. 33.

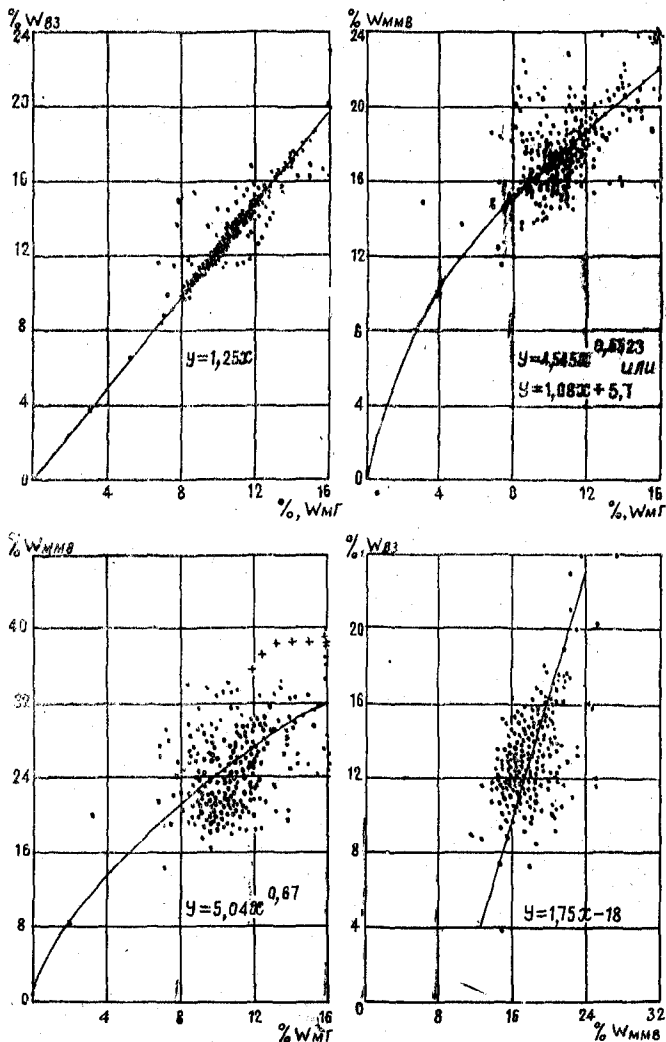


Наиболее часто встречаются коэффициенты с соотношением максимальной гигроскопической и гигроскопической влажности 1,6—2,4, а в среднем 2,0, которые составляют более 85% всех случаев.

Соотношение влажности завядания к гигроскопической влаге в основном составляет 2,2—3,0, а в среднем 2,6. Эти

коэффициенты составляют около 80% общего числа случаев.

Величины максимальной молекулярной влагоемкости в большинстве случаев (более 80% от всех случаев) в 2,8—4 раза или же в среднем в 3,4 раза больше, чем величины гигроскопической влажности.



Доминирующими величинами коэффициента соотношений между предельной полевой влагоемкостью и гигроскопической влагой являются 4,4—5,6 или в среднем 5,0.

Связь между максимальной гигроскопичностью и влажностью завядания выражается коэффициентом 1,2—1,4.

Определенный интерес представляет также соотношение максимальной молекулярной влагоемкости, которое выражается коэффициентом 1,2—1,8 или в среднем 1,5. Такой коэффициент составляет около 80% общего числа случаев

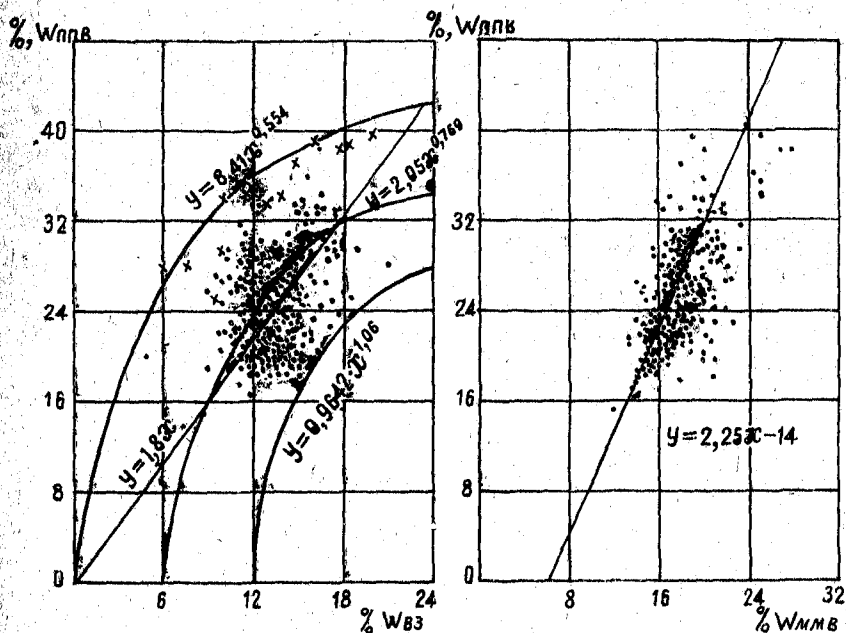


Рис. 32

Предельная полевая влагоемкость в 2,0—2,8 раз или же в среднем в 2,4 раза больше, чем максимальная гигроскопическая влага.

Связь между максимальной молекулярной влагоемкостью и влажностью завядания выражается коэффициентом 1,0—1,6 или же в среднем 1,3.

Отношение предельной влагоемкости к влагоемкости завядания колеблется в основном в пределах 1,6—2,4 или же в среднем 2,0.

Переходные коэффициенты от максимальной молекулярной влагоемкости к предельной полевой влагоемкости составляют 1,2—1,6 или в среднем равны 1,4. Этот коэффициент показывает, что величины максимальной молекулярной влагоемкости составляют 65—70% от полевой влагоемкости, что его можно принять как за влажность разрыва капилляров (по Роде), так и за влажность, замедляющую рост растений.

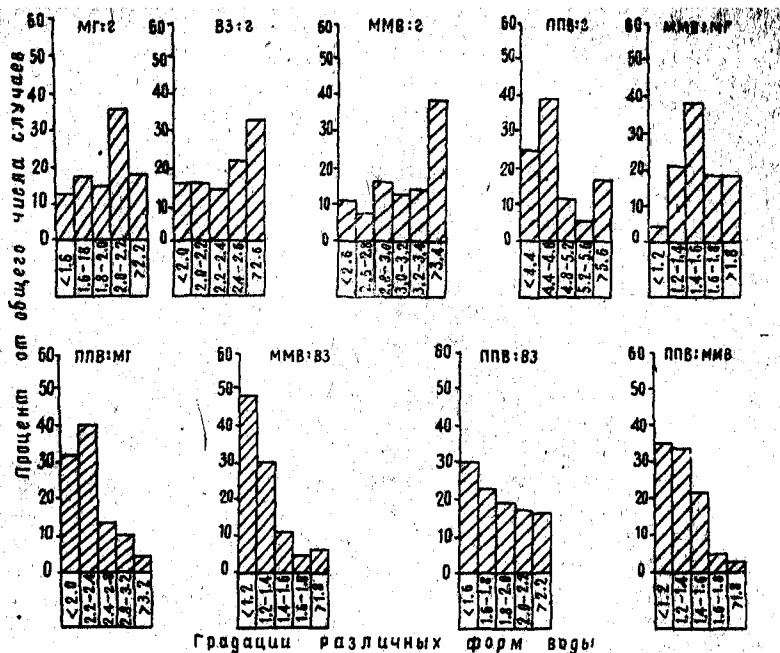


Рис. 33. Распределение исследованных образцов почв Приараксинской полосы по градациям соотношений различных форм воды.

КИНЕТИКА ВЫСЫХАНИЯ ПОЧВ

Значительная (40—50%) часть запасов почвенной влаги теряется непосредственно почвой путем испарения. Много влаги теряется в период апрель—ноябрь, именно в то время, когда она очень нужна для сельскохозяйственных культур.

Изучение процесса испарения с поверхности почвы имеет большое агрономическое значение при разработке агротехнических приемов накопления влаги в почве и при расчете поливных норм для установления водного баланса почвы, обеспечивающего оптимальные условия для транспирации и роста культурных растений.

Процессы испарения с поверхности почвы подробно изучены П. С. Коссовичем (1904), Ф. Е. Колясовым (1904) М. М. Абрамовой, А. Ф. Большаковым, А. А. Роде (1956) и др.

В естественных условиях процесс испарения совершается непрерывно в течение всего года. На его интенсивность оказывают влияние степень насыщенности почв влагой, температура и насыщенность прилегающего слоя воз-

духа относительной влажностью, скорость ветра, направление склона и др.

При испарении одного грамма воды с поверхности почвы, последняя теряет 580 калорий тепловой энергии.

Как установлено опытами вышеуказанных авторов, а также нашими опытами, при высоком содержании воды (80—90%) от предельной полевой влагоемкости до пол ой влагоемкости величина испарения из почвы равна, или приближается к величине испарения с поверхности свободной воды. При более низких величинах содержания воды скорость испарения может снижаться пропорционально количеству влаги, остающейся в почве. Скорость испарения воды в этом случае определяется той скоростью, с которой вода передвигается из нижних слоев почвы в верхние.

При влажности испаряющего слоя, близкой к устойчивому завяданию, подток влаги из более глубоких слоев почвы практически прекращается. Как показывают результаты наших определений потеря влаги из почвы вследствие испарения обычно захватывает относительно наибольшие глубины в связи с незначительной дифференцируемостью способностей водяных паров в почве. Поэтому поверхность почвы обычно высыхает быстро и создает малый градиент упругости пара между сухим слоем почвы и воздухом, вследствие чего резко замедляется скорость испарения. Образование сухого диффузного слоя на поверхности почвы играет в этом случае роль мульча.

В полевых и лабораторных условиях зависимость процесса испарения от влажности почвы и ее структуры изучена М. М. Абрамовой, А. Ф. Большаковым и А. А. Роде (1956).

Они установили, что критическая влажность, при которой происходит переход от первой стадии испарения ко второй, зависит от механического состава почвы, ее структуры и плотности сложения. Далее заключают, что в микроструктурных почвах и грунтах суглинистого механического состава передвижение воды в жидком виде прекращается в момент исчезновения влаги в местах стыка микроагрегатов, что соответствует 60—70% от полевой влагоемкости. В почвах и грунтах суглинистого и глинистого механического состава, обладающих комковатой структурой, влага, находящаяся в местах стыка макроагрегатов, передвигается капиллярным путем к испаряющей поверхности по системе внутриагрегатных пор и прекращается при влажности, равной 90—95% от полевой влагоемкости.

В почвах и грунтах суглинистого и глинистого механического состава, с неразвитой структурой и бесструктурных, вся влага является сорбционно-связанной, поэтому большая часть ее способна передвигаться к поверхности испарения

в жидком виде, но скорость этого передвижения мала и постоянно убывает по мере уменьшения влажности почвы.

В песчаных почвах и грунтах влага удерживается капиллярными силами в местах стыка частиц и неспособна к передвижению в жидком виде.

Эти выводы подтверждаются при изучении процесса высыхания почв Приараксинской полосы.

Кинетика высыхания почв Приараксинской полосы в орошаемой части изучалась после вегетационных поливов, а на богаре—после искусственного залива. Наблюдения за влагоемкостью почвы проводились в основном в течение июня—августа месяцев 1958 и 1959 гг.

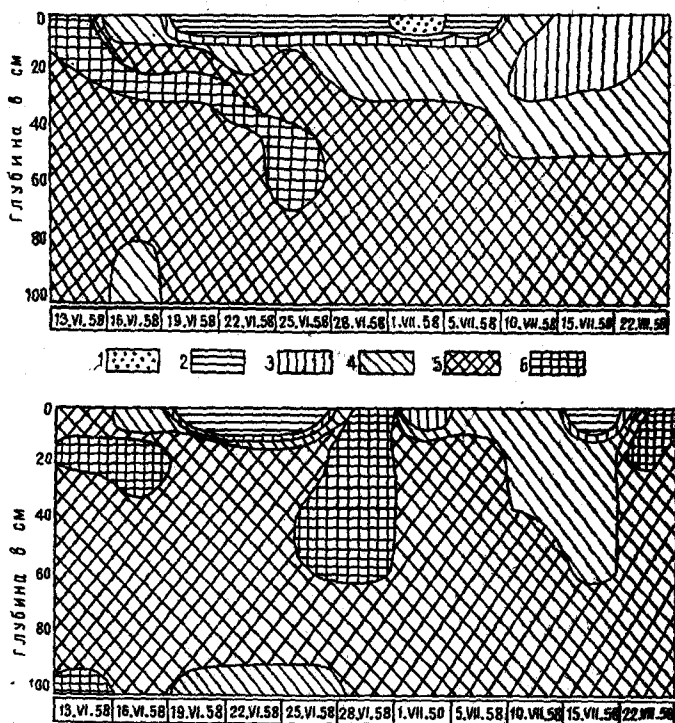


Рис. 34. Кинетика высыхания лугово-каштановых почв после полива, %: 1—5—10; 2—10—15; 3—15—20; 4—20—25; 5—25—30; 6—30.

Кинетику высыхания почвы по профилю можно проследить по данным рис. 34 и табл. 87. За период наблюдений (25. VII—14. VIII) общий запас воды в горнокаштановых почвах уменьшился на 138,7 мм в среднем 6,9 за сутки. При сопоставлении начального и конечного содержания

воды по слоям почвы видно, что процесс иссушения охватывает весь профиль почвы до глубины 100 см. Интенсивность его неодинакова для разных слоев.

Наибольшее иссушение отмечалось в верхних слоях до глубины 0—50 см, где абсолютный запас воды к концу наблюдений снизился с 209,8 до 135,6 мм, т. е. на 74,2 мм.

Значительное иссушение метрового слоя, по-видимому, обуславливается хорошо развитыми корнями хлопчатника. Установлено, что растение пронизывает своими корнями всю почвенную толщу так густо, что на 1 мм² поверхности корня приходится несколько сотен корневых волосков. Основное количество влаги теряется в течение первых 10 дней, т. е. около 98 мм, а в остальные 10 дней испарилось всего 41 мм.

Несколько отличается иссушение почв на богаре, где 80% всей испарившейся воды приходится на глубину 0—50 см, что также связано с мощностью корней естественной растительности.

Величины испарившейся воды за сутки в почвах богарной зоны в несколько раз меньше, чем в почвах орошаемой зоны.

Другим интересным фактом является то, что с развитием корневых систем хлопчатника увеличивается также мощность искусственных горизонтов. Это нами установлено при изучении высыхания лугово-каштановых почв (ключ 14, 15)

Руководствуясь вышеотмеченными положениями, можем прийти к заключению, что первый полив хлопковых полей нужно производить сравнительно высокой нормой и медленной струей, а последующие — низкой нормой и несколько быстрой струей.

Выводы

1. На основании впервые проведенных исследований агрофизических свойств почв Приараксинской полосы получены необходимые показатели в целях теоретического и практического обоснования некоторых величин орошения, рационального использования почв в сельском хозяйстве и дифференцирования агромелиоративных мероприятий.

2. На территории Приараксинской полосы в основном распространены: коричневые, серо-коричневые, каштановые, луговые, лугово-болотные почвы и их разновидности, развивающиеся на деллювиальных суглинках и закономерно изменяющиеся по вертикальной зональности.

3. Почвы Приараксинских сельскохозяйственных районов для их окультуривания в основном требуют улучшения

приемов орошения, решения недостатков полезной влаги, мелиорации засоленных и заболоченных земель, предупреждения вторичного засоления, улучшения агрофизических свойств и т. д.

4. Почвы зоны в основном незасоленные. Увеличенное количество гипса связано с характером почвообразующих пород, являющихся продуктом выветривания и переноса пород Мало Кавказа.

5. По агрофизическим свойствам все почвы зоны большей частью в зависимости от условий залегания могут быть разделены на три группы.

а) Почвы с преобладанием аэробных процессов (больше объемн. 30% или же больше 60% от общей порозности), с ненормальным водно-воздушным режимом, оторванные от влияния грунтовых вод требуют орошения, применения удобрений и противозерозионных мероприятий.

б) Почвы с более или менее нормальным водно-воздушным режимом, не связанным с влиянием грунтовых вод, требуют приемов агротехники, направленных на накопление в почве доступной влажности для растений, на поддержание плодородия и предотвращение ирригационной эрозии.

в) Почвы с преобладанием анаэробного процесса, с нормальным водно-воздушным режимом, находящиеся постоянно или периодически под влиянием грунтовых вод, часто минерализованные; здесь распространены заболоченные, засоленные почвы и солончаки, требующие осушения и применения мелиоративных и агротехнических приемов борьбы с засолением.

6. В горной части Приараксинской зоны со сравнительно слабой водопрочностью агрегатов и легким механическим составом почв делает их более податливыми к эрозии. Поэтому все агротехнические приемы должны быть подчинены профилактике по борьбе с эрозией почв.

7. Составлены карты гумусности, засоленности, механического состава, объемного веса, водопрочности агрегатов, влагоемкости, водопроницаемости, что дает возможность более рационально использовать водно-физические свойства почв Приараксинской полосы.

8. Составлены градаций для оценки основных физических свойств почв с агрономической точки зрения.

Эта градация дает возможность правильно судить о полученных результатах по водно-физическим свойствам.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамова М. М., Большакова А. Ф., Орешкина Н. И.
Роде А. А. „Почвоведение“, № 221, 1956.
- Агаев Б. М. Физические свойства почв Северной Мугани. Баку. 1956.
- Алиев С. А. Запасы гумуса и азота в почвах Азербайджана. „Почвоведение“, 1956, № 6.
- Алиев С. А. Содержание и динамика органических веществ в почвах Азербайджана. Азернешр, 1960.
- Алиев С. А. Условия накопления и природа органического вещества почв Баку, 1966.
- Андрианов П. И. Различие влажности почв и их соотношение Доклад Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, вып. II (20), 1938.
- Андрианов П. И. Связанная вода почв и грунтов. Труды Ин-та Мерзлотоведения им. В. А. Обручева, т. III, М., 1946.
- Богданов С. Отношение прорастающих семян в почвенной воде „Изв. Киевск. Ин-та“, т. 25, кн. 5—8, Киев, 1889.
- Вильямс В. Р. Опыт исследования в области механического анализа почв. М., 1894.
- Волобуев В. Р. О солонцеватости почв Кура-Араксинской низменности. Труд Ин-та почвоведения и агрохимии АН Азерб. ССР, т. VI, Баку, 1953.
- Волобуев В. Р. О некоторых географических закономерностях засоления почв Кура-Араксинской низменности. „Изв. АН Азерб. ССР“, 1949, № 4.
- Владимирский А. А. Влияние засоления на физические и механические свойства солончаков. Л., 1941.
- Волобуев В. Р. О химико-географических характеристиках Кура-Араксинской низменности. „ДАН Азерб. ССР. № 8, 1951.
- Волобуев В. Р. О закономерностях засоления почв в Кура-Араксинской низменности. „Почвоведение“, № 2, 1952.
- Волобуев В. Р. Профили гумусности и карбонатности почв Азербайджана степного типа почвообразования. „ДАН Азерб. ССР“, т. II № 5, 1946.
- Волобуев В. Р. Содержание гумуса и карбонатов в субтропических почвах Азербайджанской ССР. „ДАН Азерб. ССР“, т. VI, № 6. 1950.
- Волобуев В. Р. Изменение содержания гумуса в почвах СССР в зависимости от климатических условий. „ДАН СССР“, т. X, 1948, № 1.
- Волобуев В. Р. Почвы и климат. Изд-во АН Азерб. ССР. Баку 1953.
- Волобуев В. Р. О некоторых водно-физических свойствах почв Сальянской и Муганской степей. „Изв. АЗФАН СССР“. № 1—2, 1939.
- Волобуев В. Р. Экология почв. Баку, 1963.
- Волобуев В. Р. Засоление почв в Азербайджане в естественно-историческом и мелиоративном освещении. Баку, 1948.

Волобуев В. Р. О химико-географических закономерностях засоления почв Кура-Араксинской низменности. «Почвоведение», № 12, 1952.

Волобуев В. Р. Генетические формы засоления почв Кура-Араксинской низменности. Баку, 1965.

Владыченский С. А. Водно-физические свойства почв Волго-Ахтубинской поймы и Волжской дельты и их изменения в зависимости от почвообразовательного процесса. Изд. МГУ, 1958.

Воронин А. Д. Некоторые свойства фракций механических элементов комплекса почв светло-каштановой подзоны. Вест. МГУ, № 4, стр. 93—102, 1958.

Гедройн К. К. Избранные сочинения, т. 2, 3. Сельхозгиз, 1955.

Глинка К. Д. Исследование в области процессов выветривания. Труды Сиб. общ-ва естествоисп., 1906, т. 34 (Отд. геологии и минералогии).

Горбунов Н. И. Поглощительная способность почв и ее природа. М., 1948.

Горбунов Н. И. Высокодисперсные минералы и методы их изучения. М., 1963.

Гасанов Ш. Г. Некоторые закономерности в распределении карбонатов и гумуса в почвах Приараксинской полосы. «Изв. АН Азерб. ССР», № 3, 1963.

Долгов С. И. Исследования подвижной почвенной влаги и ее доступность для растений. М.—Л., 1948.

Долгов С. И. и Астанов С. В. Руководство по почвенно-мелиоративным исследованиям в степных и лесостепных районах Европейской части ССР, ч. II, М., 1953.

Захаров С. А. Предисловие. Почвообразователи и почвы Азербайджана. Классификация и география почв Азерб. ССР. Почвенная карта. Баку, 1927. Материалы по районированию Азерб. ССР, т. 2, вып. 1. Труды Азерб. почвенной экспедиции.

Карасаев Н. К., Процеров А. В. Об исчислении коэффициента заедания по почвенным контактам. «Мелнор. и гидромелнор.», № 12, 1939.

Качинский Н. А. Изучение физических свойств почвы и корневых систем растений при территориальных почвенных исследованиях (программа и методика работ). Госсельиздат, 1930.

Качинский Н. А. Новое в теории о водопроницаемости почвенно-грунтовых экранов. «Почвоведение», № 5—6, 1945.

Качинский Н. А. О структуре почвы, некоторых водных ее свойствах и дифференциальной порозности. «Почвоведение», 1947, № 6.

Качинский Н. А., Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Опыт агрофизической характеристики почв на примере Центрального Урала. М.—Л., 1950.

Качинский Н. А. Оценка основных физических свойств почв в агрономических целях и природного плодородия их по механическому составу. «Почвоведение», № 5, 1958.

Качинский Н. А. Опыт агрофизической характеристики почв на примере центрального Урала. М.—Л., 1950.

Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. М., 1958.

Качинский Н. А. Оптимальная влажность для обработки почв. «Советская агрономия», № 9, 1965.

Качинский Н. А. Физика почвы. М., 1965.

Качинский Н. А. Структура почвы. М., 1963. Климатический справочник СССР, вып. 15. Баку, 1949.

Костычев А. Н. О динамике коэффициента просачивания воды в почвогрунты и необходимости динамического подхода к ее изучению в мелиоративных целях. «Почвоведение», № 3, 1932.

Кочерина Е. И. Некоторые химические и физические свойства

отдельных механических фракций дерново-подзолистой почвы. «Почвоведение», 1954, № 12.

Кудрин С. А., Розанов А. Н. Солонцовые почвы совхоза Дальверзин (Узбекистан). «Почвоведение», № 3, 1935.

Личманова А. И. Некоторые свойства механических фракций дерново-подзолистой почвы. «Почвоведение», № 12, 1954.

Лукашевич С. И. Некоторые данные по геологии и гидрогеологии районов проектируемых водохранилищ в бассейне р. Аракса. Материалы к общей схеме использования водных ресурсов Кура-Араксинского бассейна. Тбилиси, 1931.

Мамедов Р. Г. О дифференциальной порозности некоторых почв восточной части Ширванской степи. Труды Ин-та почвоведения и агрохимии, т. VII. Баку, 1955.

Мамедов Р. Г. Формы почвенной влаги, их соотношение, доступность для растений в почвах восточной части Ширванской степи. Труды IV научной конференции аспирантов АН Азерб. ССР, Баку, 1955.

Мамедов Р. Г. Агрофизические свойства почв Восточной части Ширванской степи. Труды Ин-та почвоведения и агрохимии. АН Азерб. ССР, т. VIII, 1958.

Мамедов Р. Г. Содержание гумуса и карбонатов в почвах предгорной и равнинной части Нахичеванской АССР «ДАН Азерб. ССР», 1960, т. XVI, № 12.

Мамедов Р. Г. О результатах агрофизических исследований почв Приараксинской низменности. Тез. докл. научной сессии Совета координации, посвященной итогам научно-исслед. работ по координируемым проблемам за 1959—1960 гг. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 1961.

Мамедов Р. Г. Агрофизическая характеристика почв Нахичеванской АССР. Баку, 1963.

Мамедов Р. Г. Структура почв Азербайджана и пути ее восстановления. Баку, 1961.

Мамедов Р. Г. Гумусность и карбонатность почв Приараксинской зоны. «Изв. АН Азерб. ССР», № 5, 1964.

Мамедов Р. Г. Засоленность почв Приараксинской зоны. «Изв. АН Азерб. ССР», 1964, № 4.

Мамедов Р. Г. Поглощенные катионы и их соотношения в почвах Приараксинской полосы. «Изв. АН Азерб. ССР», № 3, 1965.

Мамедов Р. Г. Солевой состав речных, грунтовых, кяргризных и колодезных вод Приараксинской зоны. «Изв. АН Азерб. ССР», 1965, № 2.

Мелиорация солонцов в СССР. Сб. работ под ред. И. Н. Антипова-Каратаева. «Изв. АН Азерб. ССР», М., 1953.

Морозов С. С. Химико-минералогический состав и физико-химические свойства отдельных гранулометрических функций лесов Приднестровья и генетически близких им пород. Уч. зап. МГУ, вып. 133. «Грунтоведение», кн. 1, 1949.

Малянов А. П. Физическая характеристика вторично засоленных почв северной части каспийской равнины в связи с орошением. Уч. зап. Саратовского Гос. Ун-та. Саратов, 1951.

Мусабеева А. С. Агрохимическая характеристика почв Приараксинской зоны. Баку, 1965.

Ногина Н. А. Почвы Забайкалья. М., 1964. Основы агрофизики. Физматгиз, 1959.

Панков А. М. Почвенный поглощающий комплекс и физические свойства почвы. Труды Почвенного ин-та АН СССР, т. IX, Л., 1939.

Прасолов Л. И., Розов Н. Н. Распределение мирового земледелия по типам почв. «Почвоведение», 1947, № 10.

Полюнова Б. Б. Кора выветривания, ч. 7, Л., 1934.

Роде А. А. Дисперсность твердой массы почвы, химический и минералогический состав ее и отдельных ее компонентов. «Почвоведение», № 2, 1938.

Роде А. А., Польский М. П. Почвы Джаныбекского стационара, их морфологическое строение, механический и химический состав и физические свойства. Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 129, М., 1961.

Роде А. А. Почвенная влага. М., 1952.

Роде А. А. Почвенные влаги почв и грунтов. М., 1955.

Ратнер Е. И. Минеральное питание растений и поглотительная способность почв. Изд. АН СССР, М.—Л., 1950.

Ревут И. Б. Физика почв. Л., 1964.

Ревут И. Б. Физика и земледелие. М.—Л., 1960.

Рыжов С. Н. Орошение хлопчатника в Ферганской долине. Изд. АН Узбекской ССР. Ташкент, 1948.

Ремезов Н. П. Почвенные коллоиды и поглотительная способность почвы. Сельхозгиз, 1957.

Сушко С. Химические и физические свойства солончаковых почв и солонцов. «Почвоведение», № 1, 1934.

Тюрин И. В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии. М., 1965.

Фагелер. Режим катионов и воды в минеральных почвах. М., 1938.

Федоровский Д. В. Зависимость коэффициента завядания от вида растений и осмотического давления почвенного раствора. «Почвоведение», 1948, №10.

Фигуровский И. Е. Климатическое районирование Азербайджана, ч. 2. Климатография АН СССР. Материалы по районированию Азерб. ССР, т. 1, вып. 2, Баку, 1926.

Францессон А. О формах воды, слагающих полевую влагоемкость. «Советская агр.», 1939, 5.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ЗОНЫ	6
Геологические и геоморфологические условия	7
Почвообразующие породы	10
Климатические условия	12
Растительность	16
Гидрографические и гидрогеологические условия При- араксинской зоны	21
Глава II. ОЦЕНКА ОСНОВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ В АГРОНОМИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ	24
Глава III. АГРОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ ПРИ- АРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ	45
Агрофизическая характеристика коричневых горно-лесных почв	48
Механический и микроагрегатный состав почв	55
Структурность почв и ее водопрочность	55
Объемный, удельный вес, общая и дифференциальная порозность почв	60
Водные свойства почв	63
Водопроницаемость	72
Агрофизическая характеристика каштановых почв	74
Агрофизическая характеристика горно-каштановых почв	75
Механический и микроагрегатный состав горно-каштано- вых почв	78
Структурность почв и ее водопрочность	79
Объемный, удельный вес, общая и дифференциальная порозность почв	87
Водные свойства почв	91
Водопроницаемость горно-каштановых почв	95
Агрофизическая характеристика горно-светло-каштановых почв	101
Механический и микроагрегатный состав почв	106
Структурность почв и ее водопрочность	111
Объемный, удельный вес, общая и дифференциальная порозность почв	116

Водные свойства почв	117
Водопроницаемость горно-светло-каштановых почв	124
Агрофизическая характеристика равнинных каштановых почв	129
Механический и микроагрегатный состав почв	136
Структурность почвы и ее водопрочность	142
Объемный и удельный вес, общая и дифференциальная порозность почв	143
Водные свойства почв	146
Водопроницаемость почв	154
Агрофизическая характеристика каштановых неполно-развитых (примитивных) почв	154
Механический и микроагрегатный состав почв	159
Структурность почвы и ее водопрочность	159
Объемный, удельный вес, общая и дифференциальная порозность почв	165
Водные свойства почв	167
Водопроницаемость почв	171
Агрофизическая характеристика лугово-каштановых почв	173
Механический и микроагрегатный составы почв	175
Структурность почв и ее водопрочность	179
Объемный, удельный вес, общая и дифференциальная порозность почв	184
Водные свойства почв	188
Водопроницаемость почв	188
Агрофизическая характеристика луговых почв Приараксинской полосы	197
Механический и микроагрегатный состав почв	205
Структура почв и ее водопрочность	206
Объемный, удельный вес, общая и дифференциальная порозность почв	213
Водные свойства почв	215
Водопроницаемость почв	216
Агрофизическая характеристика лугово-болотных почв	223
Механический и микроагрегатный состав почв	229
Структурность почв и ее водопрочность	229
Объемный, удельный вес, общая и дифференциальная порозность почв	234
Водные свойства почв	234
Водопроницаемость почв	237
Глава IV. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ	241
Гумусность и карбонатность почв Приараксинской полосы	242
Засоленность почв Приараксинской зоны	250
Поглощенные катионы и их соотношения в почвах Приараксинской полосы	258
Глава V. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ АГРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПРИАРАКСИНСКОЙ ПОЛОСЫ	267
Механический и микроагрегатный состав почв	267
Структурность почвы и ее водопрочность	276
Объемный, удельный вес и дифференциальная порозность почв	282
Водные свойства почв	292

Водопроницаемость и фильтрационные способности почв	298
Взаимосвязь между различными категориями влажности почв	304
Кинетика высыхания почв	309
ВЫВОДЫ	313
ЛИТЕРАТУРА	315

Мәммәдов Рәфи Һәсән оғлу
АРАЗҖАНЫ ЗОЛАҒЫН ТОРПАГЛАРЫНЫН
АГРОФИЗИКИ ХАРАКТЕРИСТИКАСЫ

(рус дилиндә)

Редактор издательства *Е. Костюковская*
Художественный редактор *Ф. Сафаров*
Технический редактор *Х. Джафаров*
Корректор *Е. Айранетова*

Сдано в набор 1/VI-1970 г. Подписано к печати 28/X-1970 г.
Формат бумаги 60×90^{1/16}. Бум. лист. 10,12. Печ. лист. 20,25.
Уч-изд. лист. 19,86. ФГ 03350. Заказ 210. Тираж 900. .
Цена 1 руб. 70 коп.

Типография „Красный Восток“ Государственного комитета Совета
Министров Азербайджанской ССР по печати. Баку, Ази Асланова, 80.