631.4
11652

ПОЧВЫ КАЗАХСКОЙ ССР

ВЫПУСК
6

КУСТАНАЙСКАЯ
ОБЛАСТЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
КАЗАХСКОЙ ССР



АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

Институт почвоведения

ПОЧВЫ КАЗАХСКОЙ ССР

В 16 выпусках

Выпуск 6

АЛМА-АТА · 1966

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР

Институт почвоведения

631.4
К П 652
96

Ю. Г. ЕВСТИФЕЕВ

ПОЧВЫ КУСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

АЛМА-АТА · 1966

631.4:551.4

Монография «Почвы Казахской ССР» состоит из 16 выпусков. Первые 15 выпусков посвящены почвам отдельных административных областей Казахстана. В каждом из них описываются условия почвообразования и приводится подробная характеристика почв той или иной области. На основании новейших почвенных данных дается качественная характеристика земель с подсчетом их площадей по административным районам и почвенное районирование территории области с краткой характеристикой природных и хозяйственных особенностей выделенных районов. Заключительный, шестнадцатый выпуск освещает общие вопросы о почвах Казахской ССР в целом и обобщает материалы всех предыдущих выпусков монографии по областям.

В настоящем выпуске дана краткая характеристика физико-географических условий Кустанайской области, обстоятельно описан ее почвенный покров, рассмотрены вопросы классификации, систематики и номенклатуры почв. Довольно подробно освещены эрозионные процессы, имеющие место на территории области, и рекомендованы мероприятия по защите почв от эрозии.

Вся территория области разделена на почвенные районы, которые характеризуются с точки зрения природных особенностей.

Достаточно подробно описаны земельные ресурсы области как с качественной, так и с количественной стороны. Весь земельный фонд сгруппирован по характеру агротехнических мероприятий, необходимых для наиболее рационального его использования.

Материалы по почвам Кустанайской области впервые сосредоточены в одной книге и всесторонне характеризуют их с точки зрения физико-химических свойств и возможного использования в сельскохозяйственном производстве. Книга рассчитана на широкий круг читателей, практических и научных работников, преподавателей и студентов сельскохозяйственных вузов и техникумов.

Отзывы, замечания и пожелания на вышедшие выпуски просим высылать по адресу: г. Алма-Ата, ул. Кирова, 103, Институт почвоведения Академии наук Казахской ССР.

138533

[illegible] сельскохозяйственных
ИНСТИТУТА
ПР-31

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

У. У. Успанов (главный редактор), *В. М. Боровский* (зам. главного редактора), *А. А. Соколов*, *С. И. Соколов*, *Д. М. Стороженко*.

Ответственный редактор выпуска
У. У. УСПАНОВ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Выполнение намеченных партией и правительством планов мощного развития сельского хозяйства может быть успешно осуществлено на основе всестороннего использования достижений науки и передового опыта.

Конкретное решение вопросов развития земледелия в Казахстане возможно реализовать лишь при условии учета зональных особенностей той или иной территории.

Кустанайская область занимает одно из ведущих мест по производству сельскохозяйственных продуктов на севере республики.

До настоящего времени рост производства зерна осуществлялся в основном за счет увеличения посевных площадей. Но сейчас пахотнопригодные земли области почти полностью освоены. Поэтому дальнейшее увеличение производства сельскохозяйственных продуктов возможно при условии повышения культуры земледелия, интенсификации и химизации сельского хозяйства и мелиорации условно пахотнопригодных земель. Понятно, что для решения подобных вопросов необходимо ясное представление об особенностях почвенного покрова области, его генетических и агрономических свойствах.

В настоящем очерке дается описание природных условий Кустанайской области, особенностей почвенного покрова, конкретное описание основных почв, их физико-химическая и производственная характеристика.

В книге дается характеристика почвенных зон и районов области, а также земельный баланс и агропроизводственная группировка почв, что может служить основой для сельскохозяйственного районирования. Помимо оригинальных данных в очерке обобщены имеющиеся печатные и рукописные работы по почвам области.

Основными материалами для составления очерка послужили полевые исследования автора. Аналитическая обработка образцов почв выполнена сотрудниками лаборатории Института почвоведения по нижеуказанной методике: гумус по Тюрину (М. Б. Варшавская, А. П. Михальченкова, Н. А. Трухина); общий азот по Кьельдалю (Б. Н. Вишневская, А. И. Колесникова, Л. К. Путро, Н. А. Трухина); CO_2 карбонатов по Гейслеру-Максимюк и Шейблеру (Л. И. Беспалуденнова, М. С. Есова, Е. Б. Жикулина, А. Г. Ольховская, Г. Е. Пешкова); подвижный калий по Кирсанову, в карбонатных почвах по Протасову (Т. Н. Войнова, Т. В. Коваленко, Б. Я. Квитко, Н. С. Попова); подвижный фосфор по Труогу, в карбонатных почвах по Мачигину (Б. Н. Вишневская, Т. Н. Войнова, Л. Н. Гущина, С. А. Солодникова); аморфная кремнекислота по Гедройцу (М. Д. Зубрилина); водная вытяжка по Гедройцу (И. И. Егорова, Н. П. Бутина, М. Д. Зубрилина, П. И. Пушкина); pH электрометрически в водной суспензии при соотношении почва: вода, равном 2,5 (И. А. Казанцева, И. С. Меженин, В. П. Нохрина); поглощенный кальций и магний по Шмуку (Т. Н. Войнова, И. И. Егорова, М. Д. Зубрилина, Н. С. Попова, У. М. Султанбаева); поглощенный натрий по Годлину (Р. Ф. Сомсина) и по Пури — модификация Грабарова (У. М. Султанбаева, В. С. Сухенко) с определением в пламени (Т. Н. Войнова, Г. Е. Пешкова, Т. П. Турчанинова); механический и микроагрегатный состав по Качинскому и методом пипетки с химической подготовкой пирофосфорно-кислым натрием (Ю. Н. Жданова, И. А. Зенина, А. П. Михальченкова, Т. А. Поскребышева, В. И. Поспелова, Т. П. Турчанинова, Н. А. Шилова); групповой и фракционный состав органического вещества почв по Тюрину (М. Б. Варшавская, Б. Н. Вишневская); определение гипса по Гедройцу (М. С. Есова, Ю. Н. Жданова, Р. Ф. Сомсина). Общая редакция очерка принадлежит У. У. Успанову.

Глава I

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБЛАСТИ

1. Географическое положение

Кустанайская область, расположенная на севере Казахстана, является одной из крупнейших в республике, ее площадь превышает 19,5 млн. *га*. На севере и северо-западе она граничит с Курганской, Челябинской и Оренбургской областями РСФСР, на западе — с Актюбинской, на юге и юго-востоке — с Карагандинской и на востоке — с Целиноградской, Кокчетавской и Северо-Казахстанской. Протянувшись почти на 800 *км* от северных границ Казахстана до Приаральской низменности на юге и около 400 *км* с запада на восток, от предгорий Урала до равнинного Убаган-Ишимского водораздела, Кустанайская область, естественно, отличается большим разнообразием природных условий. Достаточно сказать, что интересующая нас территория пересекает с севера на юг три природно-географические зоны: степную, полупустынную и пустынную. Кроме того, особенностью ее географического положения является и то, что она на всем своем протяжении располагается в различных естественно-географических районах, резко различающихся по своему происхождению, геологическому строению и геоморфологическому характеру.

Северная часть области находится в пределах юго-западной окраины Западно-Сибирской низменности, южная — в пределах Тургайской столовой страны, на западе часть области расположена на наклонном Зауральском плато, на юго-востоке она занимает окраину Казахского мелкосопочника. В центральной части область пересекает широкая Тургайская ложбина, образовавшаяся в результате стока ледниковых вод. Особенность указанных естественно-географических районов прежде всего проявляется в рельефе, отличительные черты которого следует рассмотреть более подробно.

2. Устройство поверхности

Западно-Сибирская низменность в пределах Кустанайской области представляет собой окраину древней тектонической впадины, заполненной рыхлыми отложениями неогенового и четвертичного возраста. Это в большинстве случаев плоская, слабоволнистая, слабодренированная поверхность, наклоненная к югу (абс. выс. 150—210 *м*), с большим количеством замкнутых понижений в виде бессточных впадин или вытянутых систем с расположенными в них озерами и болотами. Широкое распространение здесь получили западины, занятые березовыми и осиново-березовыми лесами и кустарниками. Рассматриваемая территория области в целом слабо расчленена. Исключение составляет ее северо-восточная часть (район Пресногорьковки). Здесь развит своеобразный гривно-ложбинный рельеф, где вытянутые гривы чередуются с узкими понижениями.

К сильно расчлененным районам следует отнести также склоны к долинам рек Убагана, Тобола и Уя. Эти склоны покрыты сетью оврагов и балок, густота которых в отдельных случаях довольно значительна. Согласно геоморфологическим картам А. Г. Доскач (1960), В. А. Николаева (1963) на Западно-Сибирской низменности (в пределах Кустанайской области) выделяются аккумулятивные и аккумулятивно-денудационные формы рельефа, среди которых особенно распространены плоские и слабоволнистые озерно-аллювиальные равнины неоген-четвертичного возраста, перемежающиеся с плоскими, часто террасированными днищами озерных и лиманных впадин.

В южной части Западно-Сибирской низменности выделяются волнистые и волнисто-котловинные равнины, преобразованные суффозионно-просадочными и аридно-денудационными процессами. Северо-восточная часть Кустанайской области с гривно-ложбинным рельефом одними геоморфологами выделяется как озерно-аллювиальная (А. Г. Доскач, 1960), другими — как эоловая на древне-озерном основании (В. А. Николаев, 1963). На рассматриваемой территории резко выделяются сильно расчлененные широкоувалистые делювиальные склоны к Тоболу и Убагану и всхолмленные бугристо-грядовые песчаные равнины с континентальными дюнами в районе Аракарагайского лесного массива.

Основная часть области располагается в пределах Тургайской столовой страны (плато). Эта обширная возвышенная равнина включает собственно Тургайское плато и переходную к Западно-Сибирской низменности Предтургайскую равнину. Последняя несколько приподнята в центральной

части (220—230 *м*) и постепенно понижается в сторону Западно-Сибирской низменности. В своей центральной части Предтургайская равнина отличается неровной поверхностью с волнистым сильно расчлененным рельефом (озерно-котловинное и бугристое расчленение). В целом эта часть Тургайского плато представлена волнистыми аккумулятивно-денудационными равнинами, нарушаемыми крупными неглубокими депрессиями и серией останцовых бугров и гряд, возвышающихся над волнистой равниной и отражающих неровности коренного ложа.

В северо-восточной части этой расчлененной равнины возвышаются два песчаных массива с бугристо-грядовым и древнедюнным рельефом (Аманкарагай и Казанбасы). С запада к этим массивам прилегает также приподнятая озерно-аллювиальная равнина с гривным рельефом. Массивы изобилуют многочисленными мелкими солеными озерами и сорами.

Восточная часть Предтургайской равнины, в пределах Убаган-Ишимского водораздела, значительно отличается от центральной. Геоморфологически здесь выделяются аккумулятивно-денудационные пластовые равнины, в целом слабо расчлененные, с плоским или слабоволнистым рельефом. Сильное расчленение наблюдается лишь по склонам к глубоко врезанным рекам Кундузды, Карасу и Тюнтюгур, а также в районах саев Терес-Бутак, Суйгенсай, Кайбагор и др. На водоразделе отчетливо выделяется обширная Тюнтюгурская депрессия, заключающая в себе пять крупных частично пересыхающих озер.

Собственно Тургайское плато представляет собой обширную приподнятую равнину, отделенную с севера пологим уступом. Наибольшие высоты плато наблюдаются в его северной части (до 320—360 *м*), в южном направлении прослеживается ступенчатое падение высот, достигающих на самом юге 150—160 *м*. Геоморфологический облик плато в различных его частях неодинаков и довольно сложен. Прежде всего необходимо отметить здесь широкое развитие аккумулятивно-денудационных пластовых равнин различного уровня и их волнистых сильно расчлененных склонов. Эти равнины располагаются повсеместно. Пластовые равнины представляют собой плоские, относительно приподнятые поверхности, сформировавшиеся в основном в нижнетретичный — верхнетретичный период в результате сложного взаимодействия непрерывных тектонических поднятий и денудации (А. Г. Доскач, 1960).

Равнины наиболее высоких уровней (в северной части плато — 270—290, в центральной и восточной — 300—

320 *м*) слабо расчленены, их плоские поверхности нарушаются лишь редкими останцовыми буграми, лиманными понижениями и западинами. Равнины же более низких уровней с волнистым рельефом характеризуются значительным расчленением и широко развитой овражно-балочной сетью. По существу это те же пластовые равнины, претерпевшие в плиоцен-четвертичное время значительную денудационную обработку.

Среди указанных равнин встречаются структурные плосковерхие останцовые плато типа сглаженных турткулей с крутыми и сильно расчлененными склонами, которые по-местному выделяются как горы (Кызбельтау, Каргалытау, Жиландытау, Текетау).

Обращенные к Тургайской ложбине склоны и пологонаклонные скаты пластовых равнин, распространенные по водоразделам Улькаяк — Кабырга, Кабырга — Теке, Тургай — Жиланчик, а также на территории южнее Жиланчика, образуют еще более низкий геоморфологический уровень. Они отличаются значительным расчленением как линейного, так и озерно-котловинного и бугристого типов.

Широкое развитие в пределах плато получили древнеаллювиальные речные и озерные равнины. Это в большинстве случаев пологоволнистые, относительно пониженные поверхности и надпойменные террасы, приуроченные к древним долинам рек Тургая, Жиланчика, Улькаяка, а также к древним ложбинам стока (Сыпсынагашская, Жаман-Аккольская).

Для южной части Тургайского плато характерно распространение эоловых равнин с гривно-ложбинным рельефом. Гривы, обычно вытянутые в направлении с северо-востока на юго-запад, сложенные с поверхности супесями и легкими суглинками, чередуются с вытянутыми понижениями, занятыми солеными озерами, сорами и солончаковыми болотами. Широко развиты на водоразделах Улькаяк — Тургай, Тургай — Жиланчик всхолмленные и бугристые супесчаные равнины, нередко перемежающиеся с участками развеваемых песков. Отдельно выделяются два массива барханно-бугристых песков (Тосыккум и Аккум). Самая южная часть Тургайского плато в пределах области представлена пластовыми волнистыми равнинами наиболее низкого уровня. Эти равнины и их пологонаклонные склоны оканчиваются крутыми чинковыми уступами, обращенными к Челкар-Тенгизской впадине.

Северо-западная часть Кустанайской области располагается в пределах Зауральского предгорного плато. Это в большинстве случаев наклонные к востоку равнины с плос-

ким, местами останцово-увалистым рельефом. Абсолютные высоты плато изменяются в среднем от 250 до 350 *м*.

Для Зауральского плато характерно близкое подстилание, а местами и выходы на дневную поверхность палеозойского фундамента. Последний представляет собой складчатые метаморфизованные кристаллические породы и прорывающие их интрузии, выровненные примерно под один уровень длительной денудационной деятельностью. С поверхности этот фундамент прикрыт крайне маломощными элювиально-делювиальными четвертичными отложениями.

Южная часть Зауральского плато более расчленена, здесь распространены денудационные цокольные слабоволнистые равнины с отдельными сопками, расчлененные узкими речными долинами притоков Тобола и густой овражно-балочной сетью. Кроме того, встречаются мелкосопочные массивы с выходами коренных пород на поверхность.

Северная часть плато отличается озерно-котловинным типом расчленения. Здесь, за исключением крайнего запада, слабоволнистая равнина расчленена многочисленными западинами, глубоко врезанными озерами и лиманами. Своеобразное строение рельефа Зауральского плато и характер его расчленения, по утверждению некоторых авторов, связаны с новейшей тектоникой (А. Г. Доскач, 1958, 1960).

На крайнем юго-востоке области выделяется мелкосопочная равнина, прилегающая к Улутаускому низкогорью. Она представляет собой древнюю горную страну, в течение длительного периода подвергавшуюся процессам денудации и абразии. Высокие части этой территории представлены т. н. водораздельным мелкосопочником, отличающимся чередованием отдельных куполообразных холмов или гряд, сложенных кристаллическими породами палеозоя, с понижениями и глубоко врезанными речными долинами между ними.

Более низкие, абразионно-денудационные равнины характеризуются волнистым и увалистым рельефом. Среди них встречаются отдельные сопки и размытые поверхности (древние коры выветривания), сложенные цветными глинами. В целом мелкосопочник характеризуется широким развитием щебнистых делювиальных отложений и значительным расчленением, связанным с многочисленными притоками системы Кара-Тургая, балками и оврагами. Северная часть мелкосопочника, в пределах Аркалыкского района, постепенно переходит в менее расчлененную пластово-цокольную равнину с волнистым рельефом, сложенную делювиальным лёссово-суглинистым покровом.

В меридиональном направлении территорию области пе-

ресекает т. н. Тургайская ложбина, сформировавшаяся в олигоцен-четвертичный период. Она выделяется как древняя эрозионно-тектоническая депрессия, образовавшаяся в результате стока западно-сибирских вод в Приаральскую низменность. Тургайская ложбина имеет характер широкой и морфологически ясно выраженной долины, в пределах которой выделяются пойма и две надпойменные террасы. В результате молодых тектонических явлений Тургайского прогиба произошло изменение уклонов Тургайской ложбины. Образовалось два бассейна этой ложбины, разделенных порогом близ озера Аксуат и имеющих противоположные уклоны: северный — Убаганский и южный — Тургайский.

Современные долины рек Убагана и Тургая выработаны в днище Тургайской ложбины, которая изобилует солеными и пресными озерами, болотами и солончаками.

Тургайская ложбина морфологически неоднородна, наиболее ясно выделяются ее северная, Убаганская, и южная, Тургайская, части, последняя более дренирована. Своеобразна центральная часть ложбины (к северу от озера Аксуат до озера Кушмурун включительно), характеризующаяся наибольшей засоленностью.

К наиболее ясно выраженным речным долинам следует отнести долины рек Тобола, Тургая и Аята. В долинах этих рек обычно выделяются более или менее широкие поймы и две или три надпойменные террасы. Следует отметить, что как поймы, так и надпойменные террасы указанных рек не везде хорошо прослеживаются. Так, например, в верхнем течении Тобола и среднем течении Тургая пойма почти совершенно не выражена. Подобная картина наблюдается и в долинах глубоко врезанных рек — Убагана, Аята, Улькая-ка, Сарыузеня и многих других. Здесь обычно прослеживаются одна или две надпойменные террасы.

3. Геологическое строение и почвообразующие породы

Геологические данные интересующей нас области довольно хорошо освещены в литературе. Основные положения исторической геологии, тектоники и стратиграфии изложены в работах Н. Г. Кассина (1931, 1936, 1937), М. М. Пригоровского (1935), Е. Д. Шлыгина (1936), Г. Е. Быкова (1937), Б. А. Петрушевского (1939), Н. С. Зайцева (1939), В. В. Лаврова (1948, 1953, 1956, 1957), А. Г. Бер и др. (1948), Е. И. Соболевой (1950), Н. К. Овечкина и др. (1955, 1958), Е. П. Бойцовой и др. (1955), Н. Н. Костенко (1956) и многих других.

В настоящем очерке мы лишь кратко остановимся на основных моментах.

Геологическое строение области обусловлено двумя крупными геоструктурами уральского и центральноказахстанского происхождения. На стыке этих областей выделяется тектонический прогиб, вошедший в геологическую терминологию как Тургайский.

По существу преобладающая часть Кустанайской области и располагается в пределах этого прогиба, в котором древний палеозойский складчатый фундамент перекрыт толщей осадочных пород мезо-кайнозойского возраста.

Основу фундамента составляют мощные смятые в складки докембрийские породы, представленные метаморфическими комплексами. Верхний этаж фундамента составляют дислоцированные породы среднего и верхнего палеозоя, более мощные в западной, уральской, части, и менее мощные в восточной, центральноказахстанской. Это в основном девонские и каменноугольные отложения, представленные алевритами, песчаниками, известняками и другими осадочными породами, переслаивающимися с эффузивными породами: туфами, порфирами, диабазами. Вся верхнепалеозойская толща пронизана многочисленными интрузиями кислых и основных пород. Мезо-кайнозойские отложения, перекрывающие фундамент, имеют большую мощность в осевой части прогиба, достигающую 1000 *м*, а по восточному и западному бортам выклиниваются. Породы мезо-кайнозойского возраста состоят в основном из континентальных и морских осадков, образующих т. н. платформенный чехол Тургайского прогиба. Нижние слои платформенного чехла представлены каолинитовыми глинами, песчаниками и алевролитами триасового и юрского периодов. Среди отложений мелового периода широкое распространение получили пестроцветные каолинитовые и бокситовые глины.

В формировании почвообразующих пород в области значительную роль сыграли осадки мелового, третичного и четвертичного периодов. Эти осадки в историческое время подвергались весьма резким изменениям, что привело к формированию в различные отрезки времени определенных литологических комплексов пород. В связи с этим определенный интерес представляет геологическая история мезо-кайнозойского времени, которая кратко представляется в следующем виде.

Начало мелового периода характеризуется накоплением элювиальных продуктов мезозойской коры выветривания, этот элювий представлен в основном каолинитовыми глинами. В период нижнего мела в результате тектонических подвижек происходит омоложение рельефа, что способст-

вует интенсивному осадконакоплению (пестроцветные каолинитовые глины и бокситы).

В начале верхнего мела в результате начавшейся верхнемеловой трансгрессии континентальное осадконакопление сменилось морским, захватившим большую часть Тургайского плато. Осадки этого времени представлены преимущественно песками, а в период максимального развития трансгрессии — известковыми породами. Конец мела характеризуется отложениями кварцево-глауконитовых песков, имеющих довольно ограниченное распространение.

Начало третичного периода ознаменовалось новой трансгрессией моря, продолжавшейся до нижнего олигоцена. Осадки этой трансгрессии объединяются в иргизскую свиту и представлены опоковидными глинами и глинистыми опоками. В середине эоцена наблюдается некоторое сокращение морского бассейна, сменившееся новой трансгрессией в период верхнего эоцена — нижнего олигоцена. Наступление моря привело к накоплению тонколистоватых глин чаганской свиты. В нижнем олигоцене началась медленная регрессия палеогенового моря. В этот период на юге еще шло накопление морских песчано-глинистых отложений, а на севере уже господствовал континентальный режим, шло интенсивное выветривание глин морского палеогена.

В конце нижнего олигоцена, после общего поднятия Казахского нагорья, произошла регрессия Чаганского моря, оно ушло из пределов Тургайского прогиба. На территории Тургайской впадины создались континентальные условия с теплым и влажным климатом.

Этот период ознаменовался развитием гидрографической сети с образованием широких речных долин и пресноводных водоемов. Сток рек происходил в направлении к осевой части Тургайского прогиба со стороны бортов: западного, прилегающего к восточному склону Урала, и восточного, прилегающего к Казахскому мелкосопочнику. Развитие гидрографической сети сопровождалось интенсивной денудацией мезо-кайнозойского плаща осадочных пород. Позднее разрушению подвергаются и палеозойские породы. По характеру процесса осадконакопления Тургайский прогиб разделяется на два крупных района: восточный, где в условиях более или менее спокойного тектонического режима шло накопление тонкодисперсных пестроцветных глин (наурзумская свита), и западный, более неспокойный в тектоническом отношении, где в результате периодического омоложения рельефа получили развитие песчаные отложения.

В дальнейшем с изменением климата изменился и харак-

тер отложений, происходило накопление солоноватo-водных осадков аральской свиты, представленных железистыми монтмориллонитовыми глинами с прослоями мергелей и гипса. Осадки верхнемиоценового периода представлены главным образом плотными карбонатными глинами красновато-коричневого цвета (выходы их нередко встречаются на юге Кустанайской области в виде древних кор выветривания), представляющими собой делювий, а местами — элювий глин аральской свиты. Для отложений этого периода на водораздельных пространствах характерны лёссовидные коричневые суглинки.

Осадки плиоцена, представленные серыми суглинками, супесями и песками (кустанайская свита), имеют ограниченное распространение и связаны с древними террасами рек Тобола, Убагана и Тургая.

Таким образом, в конце третичного времени к наиболее распространенным породам на территории области можно отнести: карбонатные желтые, бурые и красные глины, пески и коричневые суглинки, из более древних осадков — гипсоносные и белые глины, пески.

Необходимо отметить также широкое развитие сильно засоленных древнеаллювиальных (озерных и речных) отложений третичного периода, часто являющихся подстилающими породами. Нередко, залегая довольно близко к поверхности, они оказывали в прошлом и оказывают в настоящее время большое влияние на почвообразовательные процессы.

Осадконакопление в четвертичный период происходит в сложных условиях аккумулятивной и денудационной обработки территории, связанной с деятельностью ледниковых вод и новейшей тектоникой.

Четвертичные отложения на территории Кустанайской области в целом отличаются небольшой мощностью. Исключение составляют аллювиальные осадки Тургайской ложбины, долин рек Тургая, Улы-Жиланчика, Тобола, а также крупных бессточных впадин, образовавшихся в результате деятельности ледниковых вод.

Древнечетвертичные осадки (эоплейстоцен) получили наиболее широкое распространение. В значительной степени они представлены элювиальными суглинистыми и глинистыми лёссовидными отложениями, развитыми в пределах Западно-Сибирской низменности и Предтургайской равнины. Как правило, эти отложения карбонатные и являются материнскими породами карбонатных черноземов и темнокаштановых почв, распространенных в пределах области.

В условиях более расчлененного рельефа, что в целом характерно для юга области, лёссовидные карбонатные гли-

ны и суглинки сформировались преимущественно под воздействием делювиальных и пролювиально-делювиальных процессов. Здесь нижнечетвертичные отложения также служат материнскими породами темнокаштановых и каштановых карбонатных почв. Осадки нижнего плейстоцена представлены, кроме того, аллювиальными и эоловыми отложениями. Первые встречаются по высоким террасам рек и древним ложбинам стока и отличаются легким механическим составом (пески, супеси). Вторые приурочены главным образом к участкам с гривно-ложбинным рельефом и по своему характеру комплексны, представляют чередование эоловых супесчаных грив с делювиальными осадками склонов различного механического состава. Комплексность этих отложений ярко проявляется в особенностях почвенного покрова. Для верхнечетвертичного (неоплейстоцен) периода характерны элювиально-делювиальные маломощные отложения, подстилаемые более древними породами.

В северной части Кустанайской области (водоразделы Тогузак — Тобол, Тобол — Убаган), а также в центральной и восточной частях Тургайского плато неоплейстоценовые отложения представлены элювиально-делювиальными лёссовидными суглинками и засоленными глинами. Они отличаются небольшой (1,5—3 *м*) мощностью и подстилаются засоленными третичными (морскими и озерными) глинами. С распространением указанных отложений обычно связана значительная комплексность почвенного покрова. В южной половине области преобладают более легкие элювиально-делювиальные отложения (от суглинков до супесей), они также с небольшой глубины подстилаются засоленными породами третичного периода.

В пределах Зауральского плато и Центральноказахстанского мелкосопочника широко развиты щебнистые элювиально-делювиальные отложения, залегающие непосредственно на кристаллических породах палеозоя или их элювии. Мощность указанных отложений колеблется в пределах 1 *м*, а формирующиеся на них почвы обычно малоразвиты.

Значительное распространение в области получили эоловые отложения неоплейстоцена. На севере они приурочены к массивам боровых песков (Аракарагай, Казанбасы, Аманкарагай, Наурзум), а на юге занимают водораздельные равнины и склоны, прилегающие к долинам рек системы Тургая. Аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения неоплейстоцена характеризуются преимущественно тяжелым механическим составом и засоленностью. Они занимают преобладающую часть Тургайской ложбины, встречаются в

верховьях р. Тобола, по долинам рек Улькаяка, Улы-Жиланчика и притокам Тургая.

Современные четвертичные отложения имеют ограниченное распространение и представлены аллювиальными осадками в пойменных частях рек области, а также озерными и лиманно-озерными отложениями по крупным депрессиям.

Среди четвертичных образований известный интерес представляют довольно распространенные элювиально-делювиальные отложения лёссовидного характера. Они являются почвообразующими породами наиболее ценных в хозяйственном отношении черноземных и каштановых почв.

4. Климат

Кустанайская область, расположенная в центре Евроазиатского материка, отличается резко континентальным климатом. Климатические условия здесь изменяются в широких пределах в связи с большой протяженностью территории, а также влиянием Уральских гор на западе и Казахского мелкосопочника на востоке. Западные воздушные массы значительно иссушаются, проходя над Уралом и Зауральским плато, а восточнее Тургайской ложбины начинает сказываться влияние орографической преграды. Здесь на западных склонах Казахского мелкосопочника и прилегающих равнинах воздушные массы отдают остатки своей влаги. Совершенно не случайно поэтому изогиеты на территории области опущены в западной и восточной частях и приподняты в центральной.

Изменение климата в общем выражается в последовательном нарастании температур воздуха и уменьшении осадков с севера на юг. Показатели теплообеспеченности и влагообеспеченности в этом направлении колеблются в следующих пределах: среднегодовая температура воздуха — от 1 до 6,9°, в июле — от 19,3 до 25,1°, а в январе — от минус 18 до минус 8,2°. Средняя продолжительность периода в днях: безморозного — 160—114, с устойчивым снежным покровом — 160—105. Сумма положительных температур выше 0° — 2478—3556, сумма осадков за год — 391—159 *мм*.

Различия климатических показателей и закономерные изменения климата от умеренно засушливых степей на севере до северных пустынь на юге хорошо видны из данных таблицы 1 и не требуют особых комментариев.

Следует отметить, что на севере области хорошо выражен летний максимум осадков, а на юге осадки распределяются по сезонам более равномерно. Температурные различия по зонам наиболее заметны в теплое время года, осо-

138533

Климатические показатели

Метеостанции	Средняя температура воздуха, °С			Продолжительность периода в днях					
	за год	за январь (минус градусов)	за июль	безморозного	с устойчивым снежным покровом	с температурой воздуха выше			
						0°	5°	10°	15°
Подзона обыкновенных черноземов умеренно засушливой степи									
Пресногорьковская	1,0	17,5	19,3	115	160	192	165	130	92
Федоровский зерносовхоз	1,5	17,7	19,9	118	155	195	166	137	98
Карабалыкский зерносовхоз	1,3	17,7	19,4	114	150	193	167	137	93
Подзона южных черноземов засушливой степи									
Карасу	1,4	18,0	20,5	119	155	198	168	138	97
Кустанай	1,6	17,8	20,4	117	150	196	169	139	103
Джетыгара	1,7	17,5	20,4	116	145	195	166	138	101
Подзона темно-каштановых почв умеренно сухой степи									
Кушмурун	2,1	18,0	21,4	128	140	201	174	145	107
Семиозерное	2,5	17,3	21,3	129	140	202	172	145	111
Наурзумский заповедник	2,3	18,2	21,7	131	135	203	177	146	110
Подзона среднекаштановых почв сухой степи									
Бес-Тау	3,6	14,3	22,0	147	130	203	174	147	105
Арал	3,8	13,3	22,7	131	135	204	181	147	112
Подзона светло-каштановых почв пустынной степи									
Амангельды	3,5	17,0	23,5	131	135	207	182	154	119
Тургай	4,2	17,2	24,2	158	125	207	185	160	126
Подзона бурых почв северной пустыни									
Иргиз	5,3	15,5	25,1	160	119	215	190	160	130
Сарлы-Там	6,9	8,2	24,8	159	105	211	201	153	145

Таблица 1

подзон Кустанайской области

Сумма положительных температур за период				Сумма осадков							Гидротермический коэффициент (ГТК) за апрель—июнь
с температурой воздуха выше			апрель—июнь	за год	весной	летом	осенью	за период с температурой выше		за апрель—июнь	
0°	5°	10°						0°	10°		
2478	2410	2139	953	391	73	177	80	279	229	117	1,2
2580	2508	2282	989	333	66	148	83	246	192	100	1,0
2550	2483	2249	988	318	60	149	69	234	187	97	1,0
2638	2576	2325	1008	319	60	140	80	232	182	89	0,9
2673	2582	2373	1035	288	53	119	75	208	164	80	0,8
2656	2570	2351	1025	262	65	110	65	200	165	85	0,8
2841	2773	2559	1089	285	60	112	75	217	165	81	0,7
2857	2777	2573	1103	284	52	133	75	233	175	88	0,8
2909	2834	2605	1119	259	60	96	63	180	147	83	0,7
2863	2774	2541	1074	208	57	93	26	142	120	66	0,6
2932	2909	2641	1187	239	56	94	56	158	128	77	0,6
3177	3113	2911	1237	209	48	58	64	135	93	61	0,5
3340	3276	3091	1307	191	46	59	52	135	86	55	0,4
3556	3488	3200	1402	159	41	42	46	120	80	48	0,3
3506	3458	3042	1450	174	32	47	59	89	81	43	0,3

бенно летом, зимою они сглаживаются. Кроме того, наблюдаются отклонения в многолетнем ходе температурного режима и осадков. В отдельные годы месячные температуры значительно отличаются от средних многолетних значений, минимальные температуры в ряде лет падают не на январь, а на февраль, иногда — декабрь. Количество осадков в засушливые годы в 2—3 раза меньше средних многолетних, а во влажные — значительно превышает их. Так, например, в резко засушливые годы в черноземной зоне выпадает до 150 *мм* осадков, а на юге области — до 80 *мм* и, наоборот, в исключительно влажные годы количество осадков на севере достигает 500—600 *мм*, а на юге — 250—300 *мм*.

Зима обычно холодная и малоснежная, в холодный период область находится под влиянием сибирского антициклона, при ясной погоде температура падает до 30—40° мороза, иногда ниже. Наибольшей высотой снежного покрова отличаются февраль и март. В этот период на севере снежный покров достигает в среднем 20—30 *см*, на юге — 18—20 *см*. Сильные и продолжительные ветры обычно сдувают снег с повышенных частей рельефа в балки и овраги, что приводит к более глубокому промерзанию почв на оголенных участках.

Весна короткая, отличается сухостью и быстрым нарастанием температур, что связано с частым вторжением теплых воздушных масс с юга. Для весеннего периода характерны частые сильные и сухие ветры, быстро иссушающие поверхность почвы и нередко сопровождающиеся пыльными бурями.

Лето жаркое и сухое, несмотря на относительно большое количество осадков. Жаркий период с температурами воздуха более 20° на севере непродолжителен, на юге достигает трех месяцев. Количество крайне сухих дней с относительной влажностью воздуха менее 30% на севере не превышает 15—20, а на юге достигает 60 и более. Как и весной, летом довольно часты сильные суховеи, которые усиливают и без того значительную испаряемость влаги и способствуют развеванию почв. По многолетним данным метеостанций области отмечаются периодические засухи. В последнее тридцатилетие они наблюдались в 1932, 1933, 1936, 1939, 1943, 1948, 1952, 1955, 1957, 1963 гг.

Осенний период отличается пасмурной, иногда дождливой погодой. Заморозки наступают довольно быстро, нередко со второй половины сентября, но снег ложится поздно, особенно на юге, бывают случаи, когда снег выпадает толь

ко к концу декабря. Раннее наступление осенней непогоды является довольно частым неблагоприятным фактором, затрудняющим уборку зерновых культур.

Степная часть области, включая черноземы и темнокаштановые почвы, по количеству атмосферных осадков, продолжительности вегетационного периода и сумме температур является достаточно благоприятной для развитого бесполивного земледелия. Однако ряд климатических факторов, прежде всего неравномерное выпадение осадков и периодические засухи, отрицательно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур.

Недостаточность атмосферной влаги и засуха особенно лимитируют сельское хозяйство в подзоне каштановых почв, в которой влагонакопительные мероприятия должны иметь первостепенное значение. В хозяйственном смысле эта подзона является земледельческо-животноводческой.

Пустынно-степная и пустынная подзоны области имеют исключительно животноводческое значение. Здесь возможно лишь выборочное, главным образом орошаемое, земледелие.

5. Поверхностные и грунтовые воды

Поверхностные воды. Гидрографический облик Кустанайской области, обусловленный засушливостью климата и равнинностью территории, характеризуется слабым и неравномерным развитием речной сети. Одной из особенностей следует считать также и громадное количество озер, связанных с широким распространением замкнутых понижений.

Речная сеть хорошо развита только в северной и южной частях области. На севере она состоит из степных рек, принадлежащих к системе Тобола, и на юге образована реками бассейна Тургай. В пределах области насчитывается более 300 рек протяженностью свыше 10 *км*. Основная часть из них представлена временными водотоками. Рек длиной больше 100 *км* — 21, свыше 500 *км* — две. Густота речной и овражно-балочной сети изменяется от нулевых значений до 6—7 *км* на 100 $км^2$.

Водный режим рек Кустанайской области неодинаков. Все они имеют преобладающее снеговое питание, однако характер и продолжительность паводков различны. В общем наблюдается постепенное уменьшение высоты и продолжительности паводков с севера на юг, что связано с количеством снегозапасов. Летние паводки, возникающие в результате дождей, довольно редки, в среднем один раз за 2—3 года на северных реках и за 10—15 лет на южных. Внутри-

годовое распределение речного стока крайне неравномерно, более 90% его на крупных и средних реках и почти весь годовой сток малых водотоков формируется в период весеннего снеготаяния. Расход воды в этот период обычно в 300—400 раз превышает средний многолетний расход. Можно сказать, что годовой сток большинства рек Кустанайской области определяется запасами воды в снеге перед началом его таяния.

По степени минерализации реки области также различны. Минерализация и химический состав речных вод зависят от засоленности почв, дренируемых реками. В связи с этим наибольшей минерализацией отличаются реки, дренирующие засоленную Тургайскую ложбину. Реки, стекающие с Зауральского плато и Казахского мелкосопочника, наиболее опреснены. Минерализация большинства рек области происходит в основном во второй половине лета, т. е. в период значительного ослабления стока.

Большое распространение на территории области получили временные водотоки, особенно на юго-востоке. Основная часть годового стока водотоков осуществляется за счет талых весенних вод и крайне незначительно — в периоды ливневых дождей.

Бурные проявления подобных стоков обычно сопровождаются интенсивной водно-эрозионной деятельностью.

В Кустанайской области насчитывается более 5000 озер, их суммарная поверхность составляет около 3% территории. Распределены озера крайне неравномерно, более 90% их сосредоточено в северной части, главным образом на Тобол-Ишимском водоразделе. Озера преимущественно располагаются в мелких впадинах и имеют обширные водосборы. Приходная часть водного баланса озер слагается в основном из снеготалых вод и частично — за счет осадков теплого периода. Приток воды кратковременен и целиком зависит от многоводности года. В связи с этим после одно-, двухгодичного резкого подъема уровня воды в озерах наступает длительный период спада, вплоть до полного пересыхания. Отдельные озера, получающие дополнительное питание за счет подземных вод, имеют более плавный ход уровня.

Расход озерных вод происходит целиком за счет испарения, в годы с особенно жарким и сухим летом значительная часть мелких озер пересыхает, а в конце многолетних сухих периодов пересыхают и более крупные озера, такие, как Кушмурун, Аксуат и другие.

Кустанайские озера имеют различную минерализацию, в целом же на юге больше соленых и горько-соленых озер, а на севере — пресных и слабоминерализованных. Особенно

много соленых озер встречается в Тургайской и Сыпсын-агашской ложбинах.

Грунтовые воды. Геолого-литологические, геоморфологические и другие особенности различных частей области, оказывающие большое влияние на формирование и химизм грунтовых вод, позволили выделить определенные гидрогеологические районы: Зауральский и Улутауский, приуроченные к соответствующим морфоструктурам, и районы, расположенные в области Тургайского прогиба,— Тобольский в северной части, Тургайский — в южной (М. С. Борисова и др., 1963).

В первых двух районах развиты трещинные и пластово-трещинные воды, залегающие в породах складчатого палеозоя. Эти воды располагаются близко к поверхности и преимущественно опреснены, общая минерализация их не превышает 1—2 *г/л*.

Палеозойские воды Тургайского прогиба, располагающиеся под мощной толщей мезо-кайнозойских осадков, преимущественно высокоминерализованы. Мезо-кайнозойские отложения в области Тургайского прогиба представлены чередованием водопроницаемых и водоупорных слоев, вследствие чего водоносные горизонты расположены поэтажно (юрские, меловые, третичные и четвертичные). По данным А. Н. Губарева (1958), указанные подземные воды отличаются следующими особенностями: юрские пластово-трещинные встречаются лишь локально в депрессиях палеозойского ложа, отличаются высокой минерализацией, до 21 *г/л*, по химическому составу хлоридно-сульфатно-натриевые и хлоридно-натриевые. Среди меловых вод наиболее широко распространены пластовые, располагающиеся в разнозернистых песках. Это преимущественно минерализованные (5 *г/л* и более) воды хлоридно-натриевого типа. В отдельных районах области, главным образом на Тобол-Убаганском междуречье, встречаются опресненные меловые воды с минерализацией до 2—3 *г/л*.

Грунтовые воды нижнетретичного периода получили широкое распространение по всей территории области. Они представлены пластово-трещинными напорными водами, располагающимися в опоках и опоководных песчаниках эоцен-плиоценового возраста. В большинстве случаев воды пресные и слабоминерализованные, они широко используются в промышленности и сельском хозяйстве.

Грунтовые воды неогенового возраста, приуроченные к тонкозернистым пескам, встречаются на междуречных пространствах Тобол — Убаган, Убаган — Ишим и на юге области, в пределах Тургайского плато. По степени минерализа-

ции и химическому составу воды пестрые, что связано с различными условиями залегания.

На Тобол-Убаганском междуречье преобладают пресные воды. Они также встречаются в Карасуском и Семиозерном районах. В северной части Амангельдинского, Джангильдинского районов неогеновые воды располагаются близко к поверхности и отличаются высокой минерализацией.

Среди первых от поверхности грунтовых вод, нередко оказывающих непосредственное влияние на почвообразовательный процесс, значительное место занимают третичные воды, различные как по степени минерализации, так и по химическому составу. В целом отмечается усиление минерализации этих вод от запада к востоку и в южном направлении.

Широкое распространение гидроморфных и полугидроморфных почв в северо-западной части области обычно связано с олигоценовыми водами, располагающимися в песках и алевритах на глубине 2—5 *м* и отличающимися невысокой минерализацией (до 1 *г/л*), в центральной и восточной части они более минерализованы (до 3 *г/л*). К востоку от Убагана распространены плиоценовые грунтовые воды, которые располагаются на глубине от 3 до 10 *м* и обычно минерализованы (до 5 *г/л*).

В пределах Предтургайской равнины и северной части Тургайского плато олигоценовые и плиоценовые воды располагаются обычно глубже 10 *м* и сильно минерализованы.

В пределах области развиты подземные воды, приуроченные к различным отложениям четвертичного периода. Они встречаются в покровных делювиальных супесях на глубине от 5 до 10 *м*, по степени минерализации пестрые — от пресных до соленых.

Воды эоловых песчаных отложений (Семиозерный район, боры Аман-Карагай, Ара-Карагай, Наурзум, левобережье Тобола, правобережье Улу-Жиланчика, песчаный массив Ак-Кум) встречаются на глубине до 3 *м*, они обычно пресные и слабо минерализованы.

Воды аллювиальных отложений (долины рек Тобола, Убагана, Тургая и др.) близки к поверхности, степень минерализации их изменяется в широких пределах. Наиболее минерализованные и неглубокие грунтовые воды характерны для долин Убагана и Тургая. Поверхностные и неглубокие грунтовые воды, а также степень их минерализации оказывают огромное влияние на почвообразование. Наличие близких грунтовых вод является одним из основных факторов в формировании гидроморфных и частью полугидроморфных почв.

От степени минерализации грунтовых вод во многом зависит засоленность почв, в частности с ними связано формирование солончаковатых, солончаковых почв и солончаков. Конкретно о влиянии грунтовых вод на почвенный покров будет указано при его описании.

6. Растительность

На территории Кустанайской области геоботаниками выделены следующие обобщенные категории зонального порядка: лесостепь, настоящая степь, пустынная степь, пустыня[1].

Выделенные нами почвенные зоны в пределах области в основном согласуются с данными геоботаников. Однако следует оговорить некоторые расхождения и различные точки зрения по этому вопросу.

Лесостепь, выделяемая авторами в северо-восточной части области, представляет собой относительно небольшую территорию, где среди преобладающих степных группировок на обыкновенных черноземах и комплексах распространены березовые и осиново-березовые колки (облесенность составляет 15—30%).

На основании сочетания двух элементов ландшафта — леса и степи — территория выделяется как южная лесостепная подзона. Зональная граница лесостепи проводится большинством авторов лишь в северо-восточном углу области, одновременно ряд авторов (В. А. Николаев, 1963; Т. Б. Вернандер, Л. А. Демченко, В. А. Николаев, 1963; Л. А. Демченко, 1961) выделяет лесостепные массивы и в более южных районах.

Если ограничиться положением чередования леса и степи, в пределах области в лесостепную подзону можно было бы включить всю территорию, где встречаются березовые колки (от 15% и выше), точнее, значительную часть подзоны обыкновенных черноземов. Однако выделение такой подзоны не согласовывалось бы с биоклиматическими факторами.

Встречаемые в области массивы с широким распространением колков подчинены определенным геоморфологическим районам, а их почвенные и климатические условия не отличаются от таковых в целом для подзоны обыкновенных черноземов.

Здесь преимущественное распространение получили богаторазнотравно-ковыльные степи на обыкновенных черно-

---

[1] И. В. Борисова, Т. И. Исаченко, Е. И. Рачковская (1957), Т. И. Исаченко, Е. И. Рачковская (1961), А. В. Калинина (1960), Л. А. Демченко (1961).

земах и степные комплексы черноземов с солонцами, которые практически не отличаются от аналогичных почв и комплексов в других районах подзоны. В связи со всем вышеизложенным мы не выделяем лесостепи и всю северную часть области относим к подзоне богаторазнотравно-ковыльных степей, о чем уже упоминалось ранее (У. У. Успанов, Ю. Г. Евстифеев, 1960).

В соответствии с почвенным подзональным делением на территории Кустанайской области выделены следующие обобщенные категории растительности:

а) богаторазнотравно-красноковыльные степи, соответствующие подзоне обыкновенных черноземов;

б) разнотравно-красноковыльные степи, соответствующие подзоне южных черноземов;

в) типчаково-ковыльные степи, соответствующие подзоне темнокаштановых почв;

г) ксерофитно-разнотравно-типчаково-ковылковые степи, соответствующие подзоне каштановых почв;

д) полынно-ковыльно-типчаковые (пустынные) степи, соответствующие подзоне светлокаштановых почв;

е) эфемерово-полынные северные пустынные, соответствующие подзоне бурых пустынных почв.

Богаторазнотравно - красноковыльные (умереннозасушливые) степи представлены рядом ассоциаций, основу травостоя которых составляют ксерофильные дерновинные злаки: красный ковыль, типчак, тонконог стройный, вейник наземный, мятлик узколистный, костер безостый и значительное количество мезо-ксерофильного разнотравья — морковник, вероника, чина, эспарцет, синеголовник, тысячелистник, лабазник, полынь шелковистая, люцерна желтая, гвоздика и многие другие. Общее проективное покрытие колеблется в пределах 80—100%.

В связи с изменениями почвенного покрова происходит значительное изменение и растительных ассоциаций. Так, например, на обыкновенных черноземах легкого механического состава растительный покров представлен так называемыми псаммофитно-разнотравно-красноковыльными ассоциациями, в травостое которых наряду с ковылем значительное место занимают перистый ковыль, тонконог сизый, полыни песчаная и Маршалла. На карбонатных обыкновенных черноземах богаторазнотравно-ковыльные ассоциации представлены кальцефитным вариантом с участием ковыля Коржинского. В отличие от других ассоциаций растительность здесь носит несколько ксерофитный характер, наряду с ковылком встречается овсец пустынный, разнотравье более бедно.

Относительно бедным разнотравьем отличается и растительный покров на солонцеватых черноземах, значительное место среди которого занимают полыни и грудница.

Разнотравно-красноковыльные степи. Наиболее типичной ассоциацией этих степей является разнотравно-красноковыльная на южных несолонцеватых черноземах. Здесь также господствуют ксерофильные злаки: красный ковыль, типчак и тонконог, но разнотравье значительно беднее, а наиболее распространенными представителями являются жабрица, зопник, шалфей, вероника, полынь австрийская и др. Проективное покрытие составляет 70—80%. Псаммофитный вариант разнотравно-красноковыльных степей, как и в подзоне обыкновенных черноземов, содержит значительное количество песколюбов: ковылей перистого и песчаного, тонконога сизого, василька сибирского, полыней песчаной и Маршалла, наряду с ними встречаются и более южные виды — житняк пустынный и мятлик луковичный.

На карбонатных малогумусных черноземах распространены разнотравно-красноковыльно-ковылковые степи, для которых характерна постоянная примесь ксерофильных злаков — востреца и житняка. Разнотравье здесь бедное, а проективное покрытие не превышает 60—70%.

Значительное место в этой подзоне занимают галофитные варианты разнотравно-ковыльных степей. В большинстве случаев это комплексные степи, состоящие из типчаково-красноковыльных бедноразнотравных ассоциаций на южных солонцеватых черноземах и различных группировок на солонцах.

Типчаково-ковыльные степи характеризуются преобладанием дерновинных злаков, наиболее распространенным среди которых является ковылок, значительное место занимают типчак и тонконог стройный. Разнотравье здесь по сравнению с черноземами более бедное и представлено в основном ксерофильными видами: зопником, грудницей, солонечником, австрийской полынью. Проективное покрытие 60—70%.

В подзоне темнокаштановых почв наиболее распространен кальцефитный вариант типчаково-ковыльных степей. Злаковая растительность состоит из ковылка и типчака, реже встречается житняк, тырсик и тонконог, в разнотравье преобладает грудница, солонечник, ромашник, прутняк, полынь белая. Встречаются и эфемероиды — тюльпан Шренка.

На темнокаштановых почвах легкого механического состава распространены псаммофитно-разнотравно-песчаноковыльные и псаммофитно-разнотравно-красноковыльные ассоциации. По видовому составу они близки к растительности

на супесчаных черноземах. Однако здесь более распространены житняк и мятлик луковичный.

На солонцеватых темнокаштановых почвах растительный покров представлен полынно-типчаково-ковыльными и грудницево-типчаково-ковыльными ассоциациями, почти всегда находящимися в комплексах с различными группировками на солонцах.

В пределах Зауральского плато распространены типчаково-овсецово-ковыльные степи на неполноразвитых щебнистых темнокаштановых почвах. Среди злаков здесь встречаются красный ковыль, типчак, тырса, овсец и характерные для щебнистых почв виды разнотравья — вероника, астра и полынь Маршалла.

Ксерофитно-разнотравно-типчаково-ковылковые степи. Наиболее распространены здесь типчаково-ковылковые, полынно-типчаково-ковылковые и ковылково-типчаковые ассоциации, злаки которых (ковылок и типчак) имеют примерно равное соотношение. Среди бедного разнотравья доминирующую роль приобретают полыни.

Супесчаные каштановые почвы имеют более богатый растительный покров, встречается песчаный ковыль, пырей пустынный, мятлик, песчаная полынь и другие виды. На карбонатных распространены ковыль Лессинга, типчак, солонечник, прутняк, ромашник, полынь австрийская, тюльпан Шренка.

На юго-востоке подзоны встречаются тырсово-типчаковые и холоднополынно-типчаковые степи на неполноразвитых каштановых почвах.

Полынно-ковылково-типчаковые (полупустынные) степи. В пределах Кустанайской области преобладают белополынно-тырсиковые, белополынно-эркековые и полынно-тырсовые ассоциации на светлокаштановых супесчаных почвах. На солонцеватых светлокаштановых, преимущественно комплексных почвах развиты серополынно-типчаковые ассоциации. Кальцефитный вариант полупустынных степей характеризуется распространением полынно-тырсиково-типчаковых ассоциаций, в травостое которых преобладает типчак, среди разнотравья много полыни, грудницы, мятлика и эфемероидов.

В восточной части подзоны встречаются караганово-полынно-типчаковые ассоциации на щебнистых светлокаштановых почвах.

Эфемерово-полынные пустыни встречаются на самом юге области. Здесь развиты главным образом комплексные мятликово-полынные ассоциации, в составе которых встречаются боялыч, лишайники и биюргун.

На бурых супесчаных почвах преобладают песчано-разнотравно-эркеково-полынные ассоциации.

Помимо растительных ассоциаций зонального порядка широкое распространение получили сообщества на интразональных почвах. Для луговых и аллювиально-луговых почв характерны злаковые луга: пырейные, вейниковые, остреповые, костровые и разнотравно-злаковые. На засоленных гидроморфных почвах развиты галофитные луга, преобладающая растительность которых состоит из ячменя, лисохвоста, ломкоколосника, остреца, чия и других видов.

Повсеместное распространение получили травяные болота — тростниковые, пырейно-тростниковые и осоковые.

Большое разнообразие представляют растительные группировки на солонцах.

Степные солонцы черноземной зоны покрыты ковыльно-типчаковыми, грудницево-типчаковыми и полынно-типчаковыми группировками. На солонцах каштановой зоны распространены типчаково-полынные, грудницевые, чернополынные, селитряно-полынные, чернополынно-биюргуновые и полынно-кокпековые сообщества.

Для пустынных солонцов характерны кокпековые и биюргуновые группировки. Галофитные сообщества и их комплексы на солончаках представлены в основном сочно-солянковой растительностью.

На севере области распространены березовые и осиново-березовые колки, встречаются островные сосновые боры.

По логам, речным террасам и их склонам развиты заросли кустарников, состоящих главным образом из черемухи, кизильника, крушины и шиповника, на юге встречаются карагановые кустарники.

Описанные выше растительные сообщества образуют сложные варианты комплексов и сочетаний, что в целом характерно для растительного покрова области.

Глава II

ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

1. История почвенных исследований

Первые сведения о природе Кустанайской области даны в кратких описаниях исследователей конца восемнадцатого века, проведших экспедиции в различных районах Северного Казахстана. Это известное путешествие П. С. Палласа в 1770 г. по районам Зауральского плато, исследования И. П. Фалька по среднему течению рек Тобола и Ишима в 1770—1771 гг., экспедиция Х. Барданеса в 1771 г., проведшего исследования вдоль рек Уя, Тобола и в центральной части Кустанайской области, маршруты Н. П. Рычкова в 1772 г. по рекам Ую, Тоболу, Убагану, Тургаю и Убаган-Ишимскому водоразделу. Известны также маршруты Нешеля, И. Ф. Крюкова и П. П. Сушкина в конце девятнадцатого века по южной части Кустанайской области.

Краткие сведения о почвах Северного Казахстана, как части Западно-Сибирской низменности, имеются в работах В. В. Докучаева. На основании данных Гмелина, Гогмейстера, Рупхерта, Ледебура, Палласа, Мурчисона, Гумбольта, Щапова, Чичагова, Миддендорфа, Сабанеева и др. Докучаевым сделан обстоятельный доклад Вольному Экономическому обществу о сибирских черноземах (1882 г.).

С постройкой Сибирской и Ташкентской железных дорог усилилась колонизация Казахстана. В этот период, особенно начиная с 1905 года, территория Казахстана подвергалась подробным почвенным и геоботаническим исследованиям. Исследования были организованы Министерством земледелия и государственных имуществ (Переселенческое управление, отдел земельных улучшений). С 1907 по 1916 год проводятся систематические почвенно-ботанические изыскания, выполняемые Переселенческим управлением, общее почвенно-агрономическое руководство которыми было возглавлено К. Д. Глинкой, а геоботаническое — Б. А. Федченко.

В этих исследованиях принимают участие видные почвоведы и геоботаники: И. М. Крашенинников (1908, 1910), В. С. Богдан (1908), Б. А. Скалов (1909, 1910), Ф. И. Левченко (1909, 1911), Б. А. Федченко (1910), Э. И. Бокун (1910), В. М. Савич (1910, 1914), А. И. Богданов (1913), М. Ф. Короткий (1914), Г. Танашев (1915), М. В. Яхонтов (1916) и другие.

К сожалению, значительная часть материалов, собранных в этот период, утеряна. Из сохранившихся печатных материалов следует отметить работу Ф. И. Левченко (1909), в которой он характеризует почвы второй Наурзумской волости. Им описаны два противоположных в почвенном отношении района: водораздельное плато (Тургайский прилив — Ишим) и Сарымуинская низина. На плато автор выделяет солонцеватые, карбонатные каштановые почвы, доминирующие здесь, и подчеркивает устойчивость и постоянство почвенного покрова. Им отмечается также определенная тождественность в морфологии почв западин с почвами водоразделов.

В Сарымуинской низине автор выделяет черноземовидные почвы западин, пустынно-степные солонцы, луговые структурные и бесструктурные солонцы, мокрые солонцы и пески. В работе приведены и аналитические данные описываемых почв.

В. А. Скалов (1910), описывая почвы первой Наурзумской волости, выделяет каштановые и светлокаштановые солонцеватые и карбонатные почвы. Среди других почвенных образований автором описаны глубокостолбчатые, корково-столбчатые и корково-глыбистые солонцы и солончаки.

А. И. Богданов (1913) подробно описывает морфологические особенности темнокаштановых карбонатных и супесчаных почв и дает им производственную характеристику.

Г. Танашев (1915) описывает почвенный покров и дает сельскохозяйственную характеристику почвам Тургайской и Уральской областей. В северной части Кустанайского уезда автор выделяет черноземовидные суглинки, подразделяя их в зависимости от отношения глины к песку на тяжелые, средние и легкие. В черноземной полосе Танашевым описаны серые лесные суглинки под березовыми колками. В каштановой зоне он выделяет темнокаштановые, каштановые и светлокаштановые почвы, также подразделяя их по механическому составу. Наконец, им дана характеристика бурых глинистых почв, заливных и суходольных аллювиальных почв, песчаных почв и барханных песков.

Автор делит обширную территорию Кустанайской области на три полосы и, характеризуя их с почвенно-климати-

ческих позиций, выделяет зону умеренно сухих степей, среднюю — сухих степей и южную полупустынную зону.

М. В. Яхонтов (1916) исследует южную часть Кустанайской области с целью проследить границу каштановых почв. Он отмечает чрезвычайную пестроту почвенного покрова Тургайского плато.

Интересно отметить, что им описаны существующие в то время пашни, разбросанные вдоль рек и озер от Тургая до Джалдамы, большая часть которых расположена на супесях и легких суглинках.

Имеется ряд и других печатных работ этого периода, касающихся почв и растительности северной, центральной и южной частей Кустанайской области. Несмотря на недостаточную полноту и разрозненность всех этих материалов, они до сих пор не потеряли своей ценности. Впоследствии они были обобщены и вошли в работу К. Д. Глинки «Почвы Киргизской республики» (1923). В этой работе автором обоснованы четыре почвенные зоны: черноземная, каштановая, бурая и сероземная.

Результатами всех перечисленных работ, имеющих большое значение и для Кустанайской области, явилось то, что впервые ориентировочно были намечены границы между почвенными зонами и выделены наиболее распространенные почвы.

Новый период детальных почвенно-ботанических исследований в Кустанайской области начался уже после Октябрьской революции. Эти исследования проводились в несколько этапов, связанных с конкретными задачами социалистического сельского хозяйства. В этой связи следует отметить работы В. И. Баранова «Южная граница черноземных степей в Кустанайской губернии» (1925) и К. П. Горшенина «Почвы черноземной полосы Западной Сибири» (1927).

В. И. Баранов, анализируя предшествующие почвенно-геоботанические исследования и свои изыскания, определяет южную границу черноземов в восточной части Кустанайской области. Выделенная им граница между черноземной и каштановой зонами приблизительно совпадает с современными представлениями. Автором были даны подробные описания растительности различных родов черноземов, темно-каштановых почв, солонцов, солончаков и других почв.

К. П. Горшенин, основываясь на богатом аналитическом материале, дает подробное описание почвенного покрова черноземной зоны Западной Сибири, в том числе северной части Кустанайской области. Он показывает существенные отличия западно-сибирских черноземов от европейских.

Не менее важное значение имеют и другие геоботаниче-

ские работы этого периода — Н. В. Павлова (1925, 1926), И. М. Крашенинникова (1924), К. П. Горшенина (1926, 1927) и В. И. Баранова (1927).

В тридцатых годах начинается новый этап систематических почвенно-ботанических исследований, связанных с инвентаризацией и переустройством земельного фонда и организацией колхозов и совхозов в Кустанайской области.

Эти исследования проводились Почвенным институтом Наркомзема КазАССР, Управлением водного хозяйства и Госземтрестом.

К почвенно-геоботаническим работам 1930—1931 гг. следует отнести отчеты целой плеяды почвоведов и геоботаников, сохранивших свое значение до настоящего времени. Это работы П. И. Маклецова, К. И. Климова, С. Тихонова, А. В. Лебедева, А. И. Реутова, М. М. Ромильского, Л. И. Шпаковского, М. М. Абрамова, А. Г. Иванова, С. Ф. Миловского, Б. Н. Фирфарова, Г. В. Прудника, М. И. Аврамчика, М. А. Елютина, Н. В. Фирфаровой, Р. М. Васильева и многих других. Сводкой работ этого периода является очерк о почвах Кустанайского округа, написанный почвоведом П. И. Маклецовым в 1930 г. На основании многочисленных работ автор выделяет восемь основных типов почв, разделяя их далее по родовым признакам и механическому составу. Территория Кустанайского округа автором разделена на три крупных естественно-исторических района:

1) умеренно сухой, включающий два подрайона обыкновенных и южных черноземов;

2) сухой, включающий подрайоны темно- и светлокаштановых почв;

3) полупустынный район с бурыми почвами.

Выделенным таким образом зонам и подзонам автор дает довольно подробную характеристику и показывает закономерности распределения почвенного покрова.

В 1933 г. вышли в свет «Материалы по характеристике почв, климата и сорнозалежной растительности северо-западной части Кустанайского района Казахстана», являющиеся первым обобщением исследований Карабалыкского учебно-опытного совхоза. Большой интерес представляет работа М. И. Рожанец и Г. М. Пономарева (1932), позднее вошедшая в эти материалы. Авторы подробно описывают условия почвообразования и дают характеристику черноземов и солонцовых комплексов Уй-Тобольского водораздела.

Рассматривая вопросы классификации черноземов, авторы придерживаются взгляда на доминирующую роль почвообразующей породы и в зависимости от ее механического состава и химизма делят их на три серии.

Черноземы, входящие в каждую из серий, отличаются по мощности, количеству и распределению гумуса.

Авторы приходят к выводу, что эти черноземы имеют своеобразные черты по сравнению с европейскими аналогами. Они, как правило, имеют признаки солонцеватости, трещиноваты и бесструктурны. Типичными зональными почвами исследуемого района почвоведы считают среднегумусные языковатые черноземы глинистого и суглинистого механического состава.

В 1934 г. С. П. Матусевичем написана объяснительная записка к почвенной карте Казахстана (1 : 2 000 000), составленной им в 1932 г. совместно с Л. И. Иозефовичем, А. В. Мухлей, И. А. Бесполуденновым. Как карта, так и записка явились первым обобщающим материалом по многочисленным почвенно-картографическим исследованиям, проведенным ранее.

В этом же году вышла в свет книга по почвенному покрову Казахстана, особый интерес в которой для нашей области представляет статья А. М. Петелиной, касающаяся почв Западно-Сибирской низменности в пределах Казахстана. В работе автор дает краткую характеристику обыкновенных и южных черноземов и более подробно останавливается на особенностях почвенного покрова природных районов, выделенных И. М. Крашенинниковым.

Позднее выходит работа С. П. Матусевича (1936), в которой уже на более новых материалах дается характеристика почвенных зон и областей Казахстана.

Следует отметить значительные исследования, проведенные на территории Наурзумского госзаповедника, это главным образом геоботанические исследования Т. Б. Вернандера (1938), С. С. Левицкого (1938) и др.

Почвенным и геоботаническим исследованиям подверглись и южные районы Кустанайской области. Они освещены в работах П. Г. Стрельникова (1938), И. А. Бесполуденнова (1939) и в почвенно-геоботанических отчетах, к сожалению, в основной своей массе не сохранившихся. Значительные исследования в 1939—1940 гг. проводились в северо-восточной и центральной частях Кустанайской области, в Пресногорьковском, Урицком, Убаганском и Тарановском районах. Из многочисленных отчетов по исследованиям сохранились лишь отдельные работы почвоведа А. И. Реутова и агронома-геоботаника Д. М. Шумара. В период Великой Отечественной войны почвенные исследования на территории Кустанайской области несколько приостанавливаются, однако ведутся отдельные почвенно-картографические изыскания, выполненные на территориях колхозов. К концу вой-

ны в целом по Казахстану, особенно по северным областям, накопилось значительное количество фактического материала, касающегося почвенного покрова. Появилась настоятельная необходимость обработки и обобщения обширного материала как по вопросам географии, так и по вопросам генезиса почв.

Большой интерес для нашей территории представляет работа И. П. Герасимова и С. П. Матусевича (1945). В ней рассматриваются вопросы географии почв Казахстана на основе новейших материалов и делается попытка составления легенды к почвенной карте Казахской ССР. Проект указанной легенды послужил основой для составления областных почвенных карт. В частности, в 1946 г. составлена обзорная почвенная карта Кустанайской области и объяснительная записка к ней, выполненная А. М. Петелиной. В этот же период Е. В. Лобовой (1946) составлена почвенная карта Казахстана в масштабе 1:2 500 000.

В 1947 году выходят две крупные работы, касающиеся генезиса и провинциальных особенностей черноземов Сибири и Северного Казахстана. К. П. Горшенин (1947), рассматривая сибирские черноземы, пришел к выводу, что в отличие от европейских они не имеют сплошного распространения, часто комплексы отличаются неоднородной окраской (языковатость) и слабо оструктурены. Автор указывает, что сибирские черноземы имеют черты осолонцевания, довольно быстро утрачивают свое плодородие при распашке, а урожаи на них подвержены резким колебаниям. Статья Н. Н. Болышева (1947) касается генезиса черноземов междуречья Уй — Тогузак. Основываясь на аналитических данных, автор приходит к выводу, что существовали две стадии, сыгравшие основную роль в образовании черноземов.

Следует отметить также и статью Л. А. Леткова и М. И. Рожанец (1949), касающуюся провинциальных особенностей черноземов водораздела Урала и Сакмары, аналогичных черноземам Зауральского плато в пределах Кустанайской области.

В этот же период проделана большая почвенно-картографическая работа. Л. А. Летковым и Е. Н. Ивановой были обобщены многочисленные материалы различных авторов по почвенному покрову области.

До начала освоения целинных и залежных земель на территории Кустанайской области проводились многочисленные почвенные исследования в колхозах и совхозах силами специалистов Кустанайской областной конторы треста землеустройства и водоснабжения и Кустанайско-Петропавловской землеустроительной экспедицией. За этот период со-

ставлен ряд геоботанических и почвенных карт и отчетов к ним по различным хозяйствам и госземфондам. Из печати вышли статьи И. А. Крупенникова (1949, 1953), освещающие отдельные вопросы по почвам Наурзумского госзаповедника, а также работа А. М. Петелиной (1950) о почвах Тургайской столовой возвышенности.

Большая работа по исследованию почвенного и растительного покрова была проведена Центральной комплексной экспедицией при Министерстве сельского хозяйства КазССР. В 1952—1953 годах почвоведами и ботаниками этой экспедиции были обобщены полевые и лабораторные материалы почвенно-геоботанических изысканий на территории Амангельдинского и Джангильдинского районов Кустанайской области.

Начиная с 1954 г., в связи с освоением целинных и залежных земель Северного Казахстана, вновь активизировались исследования почвенного покрова области.

В работе, связанной с отбором пахотнопригодных земель и организацией совхозов, принимали участие Институт почвоведения АН КазССР, Сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева, кафедра почвоведения Казахского государственного университета им. С. М. Кирова, областное управление землеустройства, Кустанайско-Петропавловская экспедиция и ряд специалистов, приглашенных из других республик.

Первоначальные среднемасштабные почвенные рекогносцировочные съемки сменились затем сплошным обследованием территории с составлением крупномасштабных почвенных карт. Для целей внутрихозяйственного землеустройства и выявления целинных пахотнопригодных земель почвенными отрядами Кустанайской землеустроительной экспедиции и почвоведами Украины составлены почвенные карты и картограммы сельскохозяйственного использования по колхозам и совхозам области.

К настоящему времени в связи с этими исследованиями накоплен богатейший материал по почвам области, часть которого вошла в настоящий очерк.

В 1954—1955 гг. проводит комплексные исследования особая экспедиция, организованная Советом по изучению производительных сил АН СССР. Маршрутами этой экспедиции охвачена бóльшая часть Кустанайской области.

Результаты комплексной экспедиции изложены в монографии «Природное районирование Северного Казахстана». В ней описываются природные особенности и дана подробная характеристика природных районов области. К монографии прилагается карта природного районирования, а так-

же геоморфологическая и геоботаническая карты. В мае 1957 года в г. Кустанае проводилась объединенная научная сессия, посвященная проблемам Тургайского регионально-экономического комплекса. Труды этой сессии напечатаны в пяти томах. Большой интерес представляет пятый том, содержащий доклады по различным вопросам природы и сельского хозяйства области.

В целом, начиная с 1955 года и по настоящее время, из печати вышел ряд крупных работ, касающихся различных вопросов почвоведения. Исследования, хотя и не все проводились непосредственно на территории Кустанайской области, однако имеют большое значение для познания ее почв. К ним относятся общеизвестные работы по генезису и географии черноземов Западно-Сибирской низменности — К. П. Горшенина (1955), А. М. Дурасова (1957, 1958, 1962); по генезису, географии и классификации каштановых почв — Н. П. Попова (1956), М. Н. Першиной (1957), М. Н. Першиной и М. Е. Яковлевой (1959), А. М. Дурасова (1960); по вопросам гумусообразования и состава гумуса — М. М. Кононовой (1963), И. И. Емельянова (1956), Н. И. Богданова (1961); по вопросам зональности и почвенно-географического районирования — С. И. Соколова (1959), Е. Н. Ивановой и др. (1960), А. М. Дурасова (1962), У. У. Успанова (1958), А. А. Ерохиной, Н. И. Базилевича (1962), А. М. Петелиной (1962а, 1962б); по вопросам классификации и систематики почв — Е. Н. Ивановой и Н. Н. Розова (1953, 1958, 1959), С. И. Соколова (1956) , А. А. Соколова и др. (1960). Все перечисленные работы сыграли огромную роль в понимании различных вопросов о почвенном покрове Северного Казахстана.

Современный период отличается и значительными почвенно-картографическими исследованиями. Это прежде всего систематические работы по почвенным, почвенно-эрозионным и агрохимическим исследованиям, проводимым силами Кустанайской землеустроительной экспедиции с привлечением специалистов научных учреждений Харькова, Львова и Воронежа. Силами этих экспедиций проведены там же большие обобщающие работы. Под руководством В. С. Коробченко составлены районные почвенные карты с пояснительными записками.

В связи с этими исследованиями к настоящему времени накоплен богатейший материал по почвенному покрову области.

В заключение следует отметить, что за последний десятилетний период опубликовано большое количество работ, содержащих различные сведения о почвах и сельском хо-

зяйстве Кустанайской области. Это экономико-географические сведения по сельскому хозяйству и проблемам освоения целинных и залежных земель области (К. Базарбаев, 1953; В. А. Францессон, 1954), по вопросам обработки и применения удобрений (Д. А. Зыков, 1956; Е. М. Зенкова, 1957; И. Р. Ильин, 1958; Г. В. Киркос, 1955, 1958), сведения о генезисе и особенностях различных типов почв области (Н. Н. Большев, 1959; Е. Н. Иванова при участии Е. В. Семиной, 1957; М. Н. Першина и М. Е. Яковлева, 1959), по вопросам эрозии почв и борьбы с ней (А. Г. Гаель и Л. Ф. Смирнова, 1960, 1963; Э. А. Гольдаде, 1957, 1958), сведения о почвенно-географических зонах и районах области (У. У. Успанов, 1958а, 1958б; У. У. Успанов, Ю. Г. Евстифеев, 1960; и многие другие).

2. Основные особенности почвенного покрова области

Почвенный покров Кустанайской области подчинен строгой широтной зональности, обусловленной постепенным изменением биоклиматических факторов с севера на юг. Эти изменения, прежде всего связанные с усилением засушливости в указанном направлении, позволяют выделить в пределах области шесть почвенных подзон, разделяющих ее почти на равные полосы. Такая строгая смена биоклиматических условий в известной мере нарушается местными изменениями климата с запада на восток.

Как известно, территория области занимает промежуточное положение между Уральскими горами, с одной стороны, Кокчетавской возвышенностью и Казахским мелкосопочником — с другой. Такое положение сказывается на значительном изменении суммы осадков, о чем уже говорилось в разделе о климате. Изменения отчетливо прослеживаются и в температурном режиме. На западе, в пределах Зауральского плато, а также на востоке, в прилегающих к Кокчетавским горам и Казахскому мелкосопочнику территориях, осадков выпадает сравнительно больше, чем в центральной части области. Такие изменения оказывают влияние на почвенный покров и проявляются в смещении границ почвенных зон и подзон, которые на западе и востоке области опущены к югу, а в центральной части приподняты к северу.

В целом для Кустанайской области наблюдается усиление засоленности почв с севера на юг, а также от восточной и западной периферии к центру.

На фоне такого общего изменения почвенного покрова

выделяются сильнокомплексные, засоленные районы в пределах водораздела Тогузак — Тобол и в центральной части области, где комплексность и засоленность приурочены к серии крупных озерных понижений и связаны с преобладанием засоленных почвообразующих пород, бессточностью и слабой дренированностью территории. Тургайский пролив выделяется широким распространением засоленных почв гидроморфного ряда. Здесь зональность сильно затушевывается, хотя отличие почвенного покрова северной части пролива (долина реки Убаган) от южной достаточно заметно.

Восточная часть области характеризуется своеобразным почвенным покровом, который в общем типичен для всех подзон Убаган-Ишимского водораздела, исключая северо-восточную часть в пределах Западно-Сибирской низменности и юго-восточную в пределах мелкосопочника. Этот водораздел характеризуется преимущественным распространением карбонатных почв, развивающихся в условиях повышенного рельефа на идентичных почвообразующих породах (желто-бурые покровные карбонатные суглинки). Эти породы протянулись почти единым массивом с севера на юг на расстояние около 300 *км*. Почвы, развивающиеся в условиях однородных материнских пород и почти одинакового рельефа, относятся к карбонатному роду автоморфных почв, но, находясь в разных климатических условиях, принадлежат к различным почвенным подтипам, начиная от обыкновенных черноземов до светлокаштановых почв включительно. Следует отметить довольно неясные и постепенные переходы одних подтипов в другие. Можно сказать, что изменение почв с юга на север выражается в основном в постепенном количественном нарастании мощности гумусового горизонта, увеличении количества органических запасов и понижении глубин залегания видимых выделений гипса и легкорастворимых солей.

В западной части области, в связи с близостью Урала, почвенный покров отличается своеобразием, связанным с близким залеганием плотных пород и хорошей дренированностью территории. Почвенный покров здесь характеризуется меньшей, чем в Западно-Сибирской низменности, комплексностью, нередко отличается щебнистостью, а местами и распространением неполноразвитых почв.

Соответственно широтной зональности в пределах Кустанайской области выделяются: зона черноземов с подзонами обыкновенных и южных черноземов, зона каштановых почв с подзонами темнокаштановых, каштановых и светлокаштановых почв и пустынная зона, представленная подзоной бурых пустынных почв.

Каждая из выделенных почвенных зон и подзон в различных своих частях отличается своеобразными условиями рельефа, различными почвообразующими и подстилающими породами, характером дренированности территории и другими факторами почвообразования, которые определяют сложный характер почвенного покрова в пределах каждой подзоны (рис. 1).

Коротко рассмотрим эти особенности.

Зона черноземов расположена в северной части области и занимает более 7 млн. *га*. Она в основном находится в пределах Западно-Сибирской низменности, на западе зона охватывает восточную часть Зауральского плато, а на юго-востоке — плоскую равнину Убаган-Ишимского междуречья. Южная граница черноземной зоны проходит на разных широтах: на западе и востоке она опускается соответственно до 51°41′ и 52° с. ш., а в центральной части поднимается к северу до 52°45′ с. ш.

Подзона обыкновенных черноземов занимает северную меньшую половину зоны. Типичными для подзоны являются обыкновенные среднегумусные черноземы тяжело- и среднесуглинистого механического состава, которые занимают преобладающую часть территории. В целом для подзоны характерно широкое распространение березовых и березово-осиновых колков с солодями, особенно распространенными в ее северо-восточной и западной частях. Именно эти части подзоны выделяются некоторыми географами как южная лесостепь и колочная степь.

Наиболее однородным почвенным покровом отличается водораздельная равнина Тогузак — Тобол и наиболее комплексным — восточная часть подзоны.

На водоразделах Тобол — Убаган и Убаган — Ишим широко распространены солонцеватые обыкновенные черноземы, как правило, встречающиеся в комплексе с солонцами. Эти почвы и их комплексы характерны для слабодренированных районов и развиваются часто на участках с близким подстиланием засоленных пород.

В центральной и восточной частях подзоны выделяются массивы карбонатных обыкновенных черноземов по плоским повышенным участкам, генезис которых тесно связан с карбонатными тяжелыми суглинками и глинами. В пределах подзоны выделяются отдельные массивы языковатых обыкновенных черноземов, формирующихся по несколько повышенным участкам. Здесь следует отметить, что языковатость — явление, вообще характерное для всех черноземов Западно-Сибирской провинции, она проявляется в различной степени, главным образом, в горизонте *B*. Однако выделе-

ние языковатых почв было связано с тем, что в отдельных случаях языковатость проявляется в очень сильной степени и затрагивает значительную часть горизонта *А*.

Наличие осветленных заклинков в верхней части профиля почв, являющейся пахотным слоем, естественно, отражается на их качестве и проявляется прежде всего в запасах питательных веществ. Если обыкновенные среднегумусные черноземы и обыкновенные языковатые черноземы в целинном состоянии содержат в гумусированных частях профиля примерно одинаковое количество гумуса и могут относиться к среднегумусным, то после распашки в последних за счет смешивания высокогумусированных языков и малогумусированных заклинков общие запасы гумуса и азота уменьшаются, и такие почвы в распаханном состоянии могут классифицироваться как малогумусные.

По механическому составу среди зональных автоморфных почв описываемой подзоны преобладают главным образом разновидности среднесуглинистого и тяжелосуглинистого механического состава. На водоразделе Тобол — Убаган и в восточной части встречаются черноземы легкосуглинистого, супесчаного и очень редко — песчаного механического состава, последние — главным образом в Боровском районе, среди небольших массивов сосновых боров.

Среди интразональных почв следует отметить лугово-черноземные, особенно распространенные на пониженных массивах среди березовых колков и образующие небольшие самостоятельные участки или довольно часто встречающиеся среди автоморфных почв по микропонижениям.

Луговые почвы встречаются в выраженных понижениях на водоразделах и в долинах рек, в последних распространены, кроме того, аллювиально-луговые и лугово-болотные почвы, солонцы луговые и солончаки.

Подзона южных малогумусных черноземов занимает большую часть черноземной зоны области (55%). Центральная часть подзоны находится на южной окраине Западно-Сибирской низменности, западная — в Зауральском степном плато и восточная — на Убаган-Ишимской водораздельной равнине. Березово-осиновые колки здесь встречаются редко, главным образом в западной части подзоны (на Зауральском степном плато) и центральной (Ара-Карагайский лесной массив), где они перемежаются с сосновыми лесами на песках. Почвенный покров подзоны неодинаков в различных ее частях. На западе, в пределах Зауральского степного плато, распространены южные малогумусные черноземы средне- и тяжелосуглинистого механического состава, среди которых нередко встречаются карбонатные и солонцеватые

роды. Последние, как правило, находятся в комплексе с солонцами. В юго-западной части подзоны и вдоль верховьев Тобола распространены южные неполноразвитые черноземы, формирующиеся по сопкам и повышенным местам, на участках с близким подстиланием коренных кристаллических пород, которые местами встречаются на поверхности. Центральная часть отличается еще большей пестротой почвенного покрова, связанного в основном с разнообразием почвообразующих пород и различными условиями дренированности водоразделов. Преобладают здесь нормальные и солонцеватые южные черноземы среднесуглинистого и легкосуглинистого механического состава. Солонцеватые южные черноземы образуют здесь как самостоятельные массивы, так и комплексы с различным содержанием солонцов. По хорошо дренированным склонам к рекам Ят, Тобол и Убаган, а также водораздельным участкам (Тобол — Убаган) встречаются крупные массивы супесчаных южных черноземов. Восточная часть подзоны отличается однородным почвенным покровом, представленным в основном карбонатными южными черноземами, развивающимися на желтобурых покровных карбонатных суглинках. Среди интразональных почв развиты лугово-черноземные несолонцеватые, солонцеватые и карбонатные, встречающиеся в микропонижениях по водоразделам, и особенно различные рода луговых почв, формирующихся как в понижениях на водоразделах, так и в долинах рек и в крупных озерных понижениях. Подзона отличается значительным распространением солонцов, местами образующих крупные самостоятельные массивы, которые встречаются в долинах рек, озерных понижениях и водораздельных частях на юге подзоны. По многочисленным озерным понижениям вокруг соленых озер распространены луговые солончаки, местами соровые.

Зона каштановых почв с тремя подзонами — темнокаштановой, каштановой и светлокаштановой — занимает площадь больше половины всей территории области. В основном она находится в пределах Тургайского плато, в северной части захватывает Предтургайскую равнину, переходную к Западно-Сибирской низменности. Южная граница зоны проходит примерно по широте 49°20′, опускаясь на востоке, где она охватывает часть Центрально-Казахстанского мелкосопочника, южнее 49° с. ш.

Вопрос о разделении типа каштановых почв на подтипы, несмотря на давность его рассмотрения, еще до сих пор является дискуссионным. Тип каштановых почв, как зональных почв пустынно-степной зоны, впервые был выделен В. В. Докучаевым в его первой классификации (1879 г.). В

первых более или менее подробных исследованиях каштановой зоны у различных авторов не имеется согласованности в вопросе разделения этих почв на подтипы.

Так, А. И. Безсонов и С. Е. Неуструев (1902), К. Д. Глинка (1927) придерживались двухчленного разделения каштанового типа на темные и светлые, в то время как П. С. Костовича (1911) подразделял их на светлокаштановые или бурые, типично каштановые и темнокаштановые.

Среди авторов, исследовавших каштановые почвы в более поздний период, также нет единого мнения о разделении зоны каштановых почв на подзоны. Ряд исследователей придерживается двухчленного разделения — на темнокаштановые и светлокаштановые[2], другие трехчленного — на темнокаштановые, каштановые и светлокаштановые[3].

Значительное число почвоведов, занимающихся изучением почв Казахстана, признает целесообразным разделение зоны каштановых почв на три подзоны[4].

Мнения о целесообразности трехчленного разделения почв каштанового типа автор придерживается в результате детального изучения почвенного покрова каштановой зоны.

Необходимость такого разделения вызвана прежде всего тем, что темнокаштановые, каштановые и светлокаштановые почвы качественно отличаются друг от друга не только морфологическими особенностями профиля и содержанием органических веществ, но и своеобразным гидротермическим режимом для каждой отдельно взятой подзоны, а также растительным покровом.

Подзона темнокаштановых почв располагается в центральной части области, она занимает Предтургайскую равнину и север Тургайского плато. В целом подзона темнокаштановых почв отличается неоднородным почвенным покровом.

Северная и южная части подзоны характеризуются ши-

---

[2] И. П. Герасимов (1931), Л. И. Иозефович, С. П. Матусевич, А. В. Мухля, И. А. Бесполуденнов (1933), Л. И. Просолов, Ю. Н. Антипов-Каратаев (1937—1939), П. И. Усов (1948), Е. В. Лобова (1948), М. А. Глазовская (1952), К. П. Горшенин (1955), С. И. Соколов (1959), А. С. Соколов, Р. Джанпеисов (1960).

[3] С. А. Захаров (1931), И. Ф. Садовников (1952), Ф. Я. Гаврилюк (1947), Н. П. Ремезов (1952), Д. Г. Виленский (1954), Н. П. Попов (1956), Е. И. Иванова, Н. Н. Розов (1958—1959), М. П. Першина (1957), А. А. Ерохина (1959), А. Н. Розанов, И. И. Карманов и Н. И. Базилевич (1959) и другие.

[4] Н. П. Панов (1957) в Павлодарской области; Н. Н. Поддубный (1957) в Актюбинской области; Н. Н. Зенин (1957) в Западно-Казахстанской области; Н. П. Меришин (1957), В. В .Редков (1959), С. П. Матусевич (1960) в Акмолинской области; Д. М. Стороженко, И. В. Матышук (1960) в Карагандинской области; У. У. Успанов (1958) и У. У. Успанов, Ю. Г. Евстифеев (1960) в Кустанайской области.

роким распространением темнокаштановых почв легкого механического состава, которые формируются по плоским повышенным участкам. Для северной части это преимущественно супесчаные темнокаштановые, для южной — супесчаные и песчаные. Почв более тяжелого механического состава здесь значительно меньше, и они, как правило, приурочены к слабодренированным пониженным участкам, нередко подстилаются засоленными третичными глинами и в большинстве случаев представляют комплексные участки солонцеватых темнокаштановых почв с солонцами, перемежающимися с солонцово-солончаковыми комплексами. Такими комплексами отличаются, например, Сыпсынагашская ложбина стока, крупные озерные депрессии Тентяксор и Карасор и т. д.

Центральная часть подзоны и восточная окраина ее в пределах области отличается однородным почвенным покровом, представленным темнокаштановыми карбонатными почвами преимущественно тяжелосуглинистого механического состава, нередко в сочетании с лугово-каштановыми и луговыми карбонатными почвами по степным западинам.

На крайнем западе в условиях расчлененного рельефа формируются темнокаштановые щебнистые и неполноразвитые почвы.

В пределах Тургайского пролива, долина которого здесь довольно слабо выражена, и на прилегающих пологих склонах широкое развитие получили комплексы с большим количеством солонцов, нередко составляющих фон. Наряду с автоморфными широко распространены полугидроморфные и гидроморфные комплексы. В южной части подзоны отдельными массивами выделяются островные боры на песках (Наурзум-Карагай) и песчаные массивы, покрытые осиново-березовыми колками (Сыпсын).

Подзона каштановых (среднекаштановых) почв проходит широкой полосой в центральной части Тургайского плато. В формировании каштановых почв в пределах Кустанайской области значительное участие принимают почвообразующие породы, представленные желто-бурыми карбонатными тяжелыми суглинками и глинами, занимающими плоские столово-останцовые плато, засоленными суглинками (по древним ложбинам стока) и песчано-супесчаными отложениями водоразделов Улькаяк — Кабырга, Кабырга — Теке. Соответственно этим отложениям в подзоне каштановых почв преимущественное распространение имеют каштановые карбонатные почвы, комплексы каштановых солонцеватых почв с солонцами и каштановые почвы легкого механического состава. По склонам к рекам и на слабодренированных

относительно пониженных участках развиваются комплексы, где преобладающим компонентом являются солонцы.

Наибольшее распространение в подзоне получили каштановые карбонатные тяжелосуглинистые почвы, которые в настоящее время распаханы под зерновые культуры.

Карбонатные каштановые почвы, формирующиеся на покровных четвертичных суглинках, нередко подстилаются засоленными третичными глинами. Глубины подстилания этими глинами варьируют в широких пределах, а местами третичные глины выходят на поверхность, образуя участки т. н. древних кор выветривания. В почвенном отношении это довольно молодые образования. Несолонцеватые каштановые почвы среднего и тяжелого механического состава в пределах области встречаются довольно редко и небольшими участками. Как правило, несолонцеватые каштановые почвы представлены разновидностями легкого механического состава. В пределах гор Кызбельтау и отчасти Карагальтау встречаются неполноразвитые каштановые почвы на хрящевато-щебенчатых элювиальных и делювиальных отложениях. Относительно пониженные части междуречья Сарыузень — Теке представляют сплошные комплексные участки, преобладающим компонентом которых являются солонцы. Здесь же встречаются солонцово-солончаковые комплексы. В западной части подзоны, южнее массива карбонатных каштановых почв, распространены каштановые легкосуглинистые и песчаные почвы, занимающие крупные водораздельные участки. Среди интразональных почв здесь следует отметить лугово-каштановые почвы, формирующиеся по степным понижениям и балкам, получающим избыточное поверхностное увлажнение. Особенно характерны они для массивов карбонатных каштановых почв. Лугово-каштановые и луговые почвы встречаются также по долинам рек и близ озер, особенно в пределах Тургайской ложбины.

Подзона светлокаштановых почв располагается в южной части Кустанайской области, ее северная граница проходит извилистой линией примерно по 50°30′ с. ш., с юга же она ограничена песками Тасым и Аккум и рекой Жиланчик. Подзона охватывает водоразделы Улькаяк — Тургай, Тургай — Жиланчик, а на востоке — мелкосопочный район Улутау. Почвенный покров подзоны довольно сложен и во многом связан с характером материнских пород. Западная часть подзоны (в пределах водораздела Улькаяк — Тургай и прилегающей с запада к Улькаяку равнины) отличается преимущественным распространением светлокаштановых почв легкого механического состава, особенно светлокаштановых супесчаных почв. Встречаются также светлокашта-

новые легкосуглинистые и песчаные почвы. Здесь отдельными некрупными массивами выделяются закрепленные и полузакрепленные пески. Примерно аналогичный почвенный покров характерен и для правобережной части реки Тургая.

Центральная часть подзоны, точнее ее западная половина, характеризуется большим засолением, связанным с близким подстиланием соленосных пород. В условиях слабого дренажа это подстилание в сильной степени сказалось на характере почвенного покрова. Преимущественным распространением здесь пользуются автоморфные солонцы, местами составляющие однородные фоны или комплексирующиеся с солонцеватыми светлокаштановыми почвами.

По неглубоким бессточным степным западинам формируются луговые и лугово-степные солонцеватые и засоленные почвы. Восточная половина в значительной степени отличается от западной. Она характеризуется увалисто-холмистым рельефом, где отдельные увалы, местами холмы и гривы чередуются с хорошо выраженными бессточными низинами, как правило, занятыми солеными пересыхающими озерами или сорами. Вершины увалов или грив обычно заняты светлокаштановыми, часто солонцеватыми почвами различного механического состава. Последние по склонам переходят в комплексы, изменение которых с вершины к подошве идет в сторону увеличения солонцов. И, наконец, нижние части склонов заняты солонцово-солончаковыми комплексами, а последние в понижении сменяются комплексом гидроморфных засоленных почв или соровыми солончаками. Левобережная часть Кара-Тургая представляет несколько приподнятую пологонаклонную равнину, на которой широко развиты светлокаштановые карбонатные и солонцеватые почвы тяжелосуглинистого механического состава, местами же комплексы этих почв с солонцами. Восточная часть подзоны (правобережье Кара-Тургая) целиком расположена в пределах мелкосопочника. В этой части почвенный покров довольно сложен, наибольшее распространение получили светлокаштановые солонцеватые почвы, формирующиеся по повышенным элементам рельефа. По механическому составу это суглинистые и тяжелосуглинистые, как правило, защебненные разновидности. Широкое развитие получили также неполноразвитые и малоразвитые светлокаштановые почвы, формирующиеся по вершинам и склонам сопок с близким подстиланием плотных кристаллических пород. В межсопочных понижениях и долинах глубоко врезанных рек встречаются лугово-каштановые и луговые почвы, местами лугово-степные и луговые комплексы. По пологоволнистым межсопочным равнинам часто

встречаются комплексы светлокаштановых почв с солонцами, а по плоским относительно повышенным участкам северо-восточной части подзоны — светлокаштановые карбонатные почвы. Последние, как правило, защебнены.

В пределах подзоны светлокаштановых почв выделяется широкая долина реки Тургая и примыкающая к озерам Сарыкопа пониженная равнина.

Здесь преобладают гидроморфные и полугидроморфные почвы, среди которых особенно развиты луговые различной степени солонцеватости и засоленности, нередко комплексирующиеся с луговыми солонцами.

В пределах поймы реки развиты аллювиально-луговые слоистые засоленные и незасоленные почвы. Луговые почвы встречаются как в пойменной части, так и по надпойменным террасам, нередко находясь в комплексе с луговыми солонцами, местами в сочетании с солончаками. Подобные комплексы особенно распространены в прилегающих к озерам Сарыкопа пониженных участках. По надпойменным террасам также распространены лугово-каштановые солонцеватые и засоленные почвы как однородными контурами, так и в комплексе с лугово-степными солонцами. Местами в долине р. Тургая встречаются лугово-болотные и болотные почвы и луговые солончаки.

Пустынная зона с бурыми почвами занимает самую южную и незначительную часть области. Следует отметить, что переход от светлокаштановых почв к бурым происходит довольно постепенно, в связи с чем между ними трудно провести границу. Выделение границ между светлокаштановыми и бурыми почвами усложняется еще и тем, что на переходных территориях преимущественно формируются солонцы и комплексы с их преобладанием, которые занимают довольно крупные массивы на междуречье Тургай — Улу-Жиланчик. Кроме того, на границе перехода зон встречаются крупные массивы песков. В целом для подзоны бурых пустынных почв характерна чрезвычайная комплексность и повышенная засоленность, что связано с разнообразием рельефа, характером почвообразующих и подстилающих пород и сухостью климата. Здесь наблюдается еще более тесная зависимость почвенного покрова от материнских и подстилающих пород и, как указывает Д. М. Стороженко (1960), они предопределяют морфологические особенности, физико-химические свойства и агропроизводственные признаки бурых пустынных почв.

В подзоне бурых почв очень широко распространены пустынные солонцы под кокпеково-биюргуновой и черно-полынной растительностью или комплексы с преобладанием

последних. Большею частью они формируются на засоленных средних и легких суглинках, реже — супесях и близко подстилаются третичными глинами. Подобные солонцы и комплексы распространены повсеместно в пределах подзоны и особенно в центральной части водораздела Тургай — Улу-Жиланчик. Среди пустынных солонцов распространены главным образом мелкие и корковые, местами встречаются такыровидные солонцы и солончаки. Солонцы средние и глубокие встречаются значительно реже и формируются, как правило, на легких супесчаных, реже — легкосуглинистых почвообразующих породах в западной части подзоны и по высоким террасам р. Улу-Жиланчик.

В подзоне распространены бурые пустынные солонцеватые почвы легкого механического состава, легкосуглинистые и супесчаные. Эти почвы редко образуют однородные массивы, чаще они комплексируются с пустынными солонцами. Встречаются в основном в южной и восточной частях подзоны в условиях волнистого, сильнорасчленного рельефа. Нередко среди таких почв и комплексов встречаются соровые солончаки в понижениях. Бурые несолонцеватые почвы встречаются реже, они формируются в условиях волнистого рельефа в пределах приподнятого плато, южнее реки Улу-Жиланчик. По механическому составу это в основном супесчаные почвы, нередко среди них встречаются соровые солончаки.

Среди интразональных почв в подзоне небольшое развитие получили луговые осолоделые почвы под кустарниками, занимающие блюдцеобразные понижения. В низовьях р. Улу-Жиланчик и местами по узкой ее пойме встречаются луговые солончаковатые почвы, луговые солонцы и солончаки.

На самом юге подзоны, вблизи чинков, а также в верховьях Улу-Жиланчика выделяются небольшие участки такыров.

3. Некоторые вопросы классификации, систематики и номенклатуры почв Кустанайской области

До настоящего времени еще не делалось попыток составления региональной классификации почв в пределах интересующей нас области. Такая попытка для Кустанайской области имела бы большое значение в связи с тем, что она является единственной областью Казахстана, на территории которой постепенная смена биоклиматических факторов обусловила формирование трех типов зональных почв. Здесь, в Кустанайской области, можно найти яркий пример поло-

жения, высказанного еще Л. И. Прасоловым (1937), о почвенном типе как категории генетической и одновременно как крупной почвенно-географической единицы.

В своей работе мы придерживаемся классификационной схемы, разработанной Почвенным институтом им. В. В. Докучаева (Е. Н. Иванова и Н. Н. Розов, 1957, 1958, 1959, 1960; Н. Н. Розов, Н. А. Караваева, Т. А. Роде, 1958; Н. Н. Розов, 1959), последний вариант которой, построенный на генетическом принципе, доложен на VIII международном конгрессе почвоведов. Согласно этой классификационной схеме на территории Кустанайской области можно выделить следующие основные типы почв:

1) среди автоморфных почв — черноземы, каштановые и бурые почвы, солонцы степные и солонцы пустынные;

2) среди полугидроморфных почв — лугово-черноземные, лугово-каштановые, лугово-бурые, солонцы лугово-степные, солонцы лугово-пустынные и солоди;

3) среди гидроморфных почв — луговые, лугово-болотные, пойменно-луговые, солонцы луговые и солончаки.

Кроме того, выделяются почвы степных боров, генезис которых еще не ясен.

При подтиповом делении почв Кустанайской области черноземы, как общепринято, делятся на обыкновенные и южные. Среди каштановых почв выделяются темнокаштановые, каштановые и светлокаштановые и, наконец, в пределах пустынной зоны — бурые пустынные почвы. В разделении лугово-степных почв на подтипы в зоне черноземов, нам кажется, нет большой необходимости, так как их генетические, морфологические и производственные качества довольно близки. Такое различие в зоне каштановых почв более ощутимо. Например, можно выделить темные и светлые лугово-каштановые почвы соответственно подзонам темнокаштановых — среднекаштановых и светлокаштановых почв. Примерно такое же подтиповое деление можно дать и для луговых почв. Однако в связи с недостаточностью данных подобное подразделение в работе не дается. Имеющиеся материалы позволяют выделить среди степных и лугово-степных солонцов подтипы, соответствующие подзонам засушливых и сухих степей, пустынных степей и пустынь. Подобное деление для луговых солонцов уже более сложно, так как их особенности, обусловленные зональными причинами, в значительной степени затушеваны условиями местного значения. Однако понятно, конечно, что луговые солонцы черноземной зоны отличаются от луговых солонцов каштановой и тем более бурой зоны.

Деление почв по родовым признакам соответствует принятому еще на первом пленуме положению[5], опубликованному в журнале «Почвоведение». В этом положении отмечено, что родовые признаки это — генетические признаки почв в пределах подтипа, качественные особенности которых обусловлены свойствами почвообразующих пород или связаны с предысторией почвообразования. В разных подтипах почв области выделяются следующие роды.

1. Род нормальных почв. Выделяется среди автоморфных и полугидроморфных почв. Они характеризуются невысокой карбонатностью, вскипают в средней или нижней части гумусового горизонта и имеют тяжело-среднесуглинистый механический состав. Отличительным их признаком является отсутствие солонцеватости и засоления. Встречаются главным образом среди черноземов, реже — темно-каштановых и редко — каштановых почв.

2. Род легких (глубоковскипающих) почв. Выделяется среди зональных почв легкого механического состава (песчаного и супесчаного, редко легкосуглинистого). Существенной особенностью их является более низкое относительно других родов данного подтипа содержание органических веществ и очень слабая дифференциация профиля. Вскипание в профиле этих почв, как правило, наблюдается ниже гумусового горизонта, в них содержится очень мало водорастворимых солей.

3. Род карбонатных почв. Выделяется как среди зональных, так и интразональных почв. В него входят почвы, формирующиеся на карбонатных породах, обычно тяжелосуглинистого или глинистого механического состава. Почвы вскипают с поверхности и слабо насыщены другими солями в пределах почвенного профиля.

4. Род солонцеватых почв. Распространен среди зональных и интразональных почв, которые развиваются на засоленных породах. Солонцеватые почвы часто одновременно бывают и глубокосолончаковаты, особенно среди разновидностей тяжелого механического состава. В верхней части профиля эти почвы содержат некоторое количество легкорастворимых солей. Нижняя часть их гумусового горизонта представлена плотным комковато-ореховатым или призмовидным горизонтом с содержанием обменного натрия более 5—10% от емкости.

5. Род солончаковатых почв. Включает в основном интразональные почвы, которые формируются на сильнозасоленных почвообразующих породах или под влиянием засо-

---

[5] Имеется в виду первый пленум комиссии по номенклатуре, систематике и классификации почв при Академии наук СССР — 1957 г.

ленных грунтовых вод. Для солончаковатых почв характерно неглубокое, в пределах 30—70 *см*, залегание легкорастворимых солей, количество которых превышает 0,3%, а в солевом горизонте содержится свыше 0,1% связанного Cl.

6. Род солончаковых почв. Выделяется главным образом среди лугово-степных, луговых и пустынных солонцов. Формирование их связано в основном с сильнозасоленными почвообразующими породами или грунтовыми водами. Здесь фиксируется такое же, как и у солончаковатых почв, количество легкорастворимых солей, но в верхней части почвенного профиля (в пределах до 30 *см*), причем с глубиной величина плотного остатка возрастает более значительно.

7. Род неполноразвитых почв. Он объединяет группу автоморфных зональных почв, формирующихся на маломощных элювиально-делювиальных отложениях, подстилаемых на небольшой глубине плотными кристаллическими породами. Неполноразвитые почвы отличаются небольшой мощностью почвенного профиля, укороченными генетическими горизонтами и защебненностью. В данный род, в результате незначительного развития этих почв в области, а также недостаточности фактического материала, объединены неполноразвитые и малоразвитые почвы, соответственно имеющие мощности почвенного профиля не более 30 и 80 *см*.

Для неполноразвитых и малоразвитых почв характерна слабая дифференциация генетических горизонтов, отсутствие или незначительная выраженность карбонатного горизонта.

8. Род засоленных почв. Выделяется только среди гидроморфных почв, развивающихся в условиях присутствия близких и высокоминерализованных грунтовых вод при выпотном режиме. К этому роду относятся главным образом те гидроморфные почвы, которые по условиям масштаба и в результате недостаточности собранного материала не могли быть расчленены на солончаковатые и солончаковые роды.

Дальнейшее подразделение почв по видам произведено нами согласно общепринятому принципу выделения по степени проявления дернового процесса. Соответственно этому почвы делятся по мощности гумусового горизонта ($A+B$) и по количеству гумуса в верхнем десятисантиметровом слое почвы. Таким образом, среди черноземов выделяются по мощности — среднемощные (40—80 *см*) и маломощные (менее 40 *см*), по гумусности — среднегумусные (гумуса от 6—7 до 9%) и малогумусные (гумуса от 4 до 6—7%).

Каштановые почвы на виды подразделяются только в за-

висимости от мощности. Согласно материалам, подготовленным ко второму пленуму междуведомственной Комиссии по номенклатуре, систематике и классификации почв при Почвенном институте им. В. В. Докучаева АН СССР, видовые деления каштановых почв согласуются с таковыми, принятыми для черноземов, т. е. среднемощные почвы имеют мощность гумусового горизонта ($A+B$) более 40 *см*. Нам представляется, что такое подразделение в известной мере было бы справедливо для темнокаштановых почв, но не для среднекаштановых и тем более светлокаштановых. В этом смысле мы придерживаемся мнения казахстанских почвоведов и среди видов каштановых почв выделяем среднемощные ($A+B$) — более 30 *см* и маломощные ($A+B$) — менее 30 *см*. Такие подразделения приняты и введены в практику крупномасштабного картирования по некоторым областям Целинного края, в частности, они приняты для Кустанайской области. Видовые подразделения солонцов производились по мощности надсолонцового горизонта. По общепринятому положению выделяются солонцы глубокие, горизонт A — более 15 *см*, средние — 10—15 *см*, мелкие — 5—10 *см* и корковые с горизонтом A — менее 5 *см*.

Среди разновидностей почв выделяются глинистые, тяжелосуглинистые, среднесуглинистые, легкосуглинистые, супесчаные и песчаные. Следует отметить, что выделение рода легких почв относится только к основным земледельческим почвам — черноземам и темнокаштановым, так как легкий механический состав в значительной степени влияет на производственные качества почв. В данном случае обозначение механического состава почвы будет иметь одновременно значение рода и разновидности.

Ниже приводится систематический список наиболее распространенных в области почв, которые будут описаны в том же порядке:

черноземы обыкновенные нормальные,
черноземы обыкновенные легкие,
черноземы обыкновенные карбонатные,
черноземы обыкновенные солонцеватые,
черноземы южные нормальные,
черноземы южные легкие,
черноземы южные карбонатные,
черноземы южные солонцеватые,
черноземы южные неполноразвитые,
лугово-черноземные обыкновенные,
лугово-черноземные карбонатные,
лугово-черноземные солонцеватые,
темнокаштановые нормальные,

темнокаштановые легкие,
темнокаштановые карбонатные,
темнокаштановые солонцеватые,
темнокаштановые неполноразвитые,
каштановые нормальные,
каштановые карбонатные,
каштановые солонцеватые,
каштановые неполноразвитые,
светлокаштановые нормальные,
светлокаштановые карбонатные,
светлокаштановые солонцеватые,
светлокаштановые неполноразвитые,
лугово-каштановые обыкновенные,
лугово-каштановые карбонатные,
лугово-каштановые солонцеватые,
бурые пустынные,
бурые пустынные солонцеватые,
лугово-бурые,
луговые обыкновенные,
луговые карбонатные,
луговые солонцеватые,
луговые солончаковатые и солончаковые,
лугово-болотные,
лугово-болотные солончаковатые и солончаковые,
аллювиально-луговые,
аллювиально-луговые засоленные,
солоди,
солонцы степные,
солонцы сухостепные,
солонцы пустынно-степные,
солонцы пустынные,
солонцы лугово-степные.
солонцы лугово-пустынно-степные,
солонцы лугово-пустынные,
солонцы луговые,
солончаки обыкновенные (остаточные),
солончаки луговые,
солончаки соровые,
почвы степных боров,
пески.

4. Систематическое описание почв

Черноземы

Черноземы исследуемой нами области, как и всего Северного Казахстана, отличаются своеобразными особенностями, в связи с чем были отнесены к особой Западно-Сибир-

ской провинции Центральной (континентальной) фациальной группы типов черноземов (Е. Н. Иванова и Н. Н. Розов 1958). В монографии «Почвенно-географическое районирование СССР» (1962) рассматриваемые черноземы относятся к Казахстанской провинции обыкновенных среднемощных и южных средне-и маломощных черноземов, внутри которой, в пределах Кустанайской области, выделяются две группы почвенных округов: восточноуральской абразионной платформы и Западно-Сибирской низменности. Исследованию западносибирских черноземов посвящено довольно значительное количество работ, в которых подчеркиваются своеобразные особенности морфологии, химизма и географического распространения в отличие от черноземов Европейской равнины СССР. В. В. Докучаев в 1882 г. отмечал, что сибирские черноземы имеют генетическую связь с почвами болотными, солонцеватыми и озерными, вследствие чего чернозем «приобретает невыгодные особенности почв нечерноземных». Отличительные особенности сибирских черноземов по сравнению с черноземами европейскими, по Докучаеву, заключаются в том, что они не имеют сплошного распространения, часто перемежаются с солонцами и болотами, мощность их значительно меньше, чем в европейской части, черноземы Сибири не так богаты питательными веществами и довольно быстро истощаются. Во взглядах различных авторов как в более старый период, так и в настоящее время подчеркивается, что черноземы Западной Сибири отличаются от европейских меньшей мощностью гумусового горизонта, его неравномерной окраской (языковатость), непрочной структурой и более низким содержанием гумуса[6]. Почти все авторы при описании морфологических и химико-физических особенностей черноземов исключительно важное значение придают историческим моментам. В этом смысле особенно интересны положения, высказанные в разное время К. П. Горшениным, который в формировании черноземов усматривает ряд климатических фаций, определяющих интенсивность и направление почвообразовательных процессов в различных географических условиях. Он указывал, что «в некоторых случаях прежние географические условия наложили настолько резкую печать на формирование почв, что современные почвы не только сохранили реликты прежнего почвообразования, но и развиваются под знаком этих реликтов». К. П. Горшенин доказывает всеоб-

---

[6] А. М. Дурасов (1953), К. П. Горшенин (1955), Р. Джанпеисов, А. А. Соколов, К. Ш. Фаизов (1960), Л. И. Пачикина и М. И. Рубинштейн (1960), Ю. В. Федорин (1960) и др.

щее реликтовое осолонцевание и осолодение современных черноземов, которое является результатом превращения засоленных почв в черноземы.

Черноземы обыкновенные занимают довольно широкую полосу (подзону) в северной части Кустанайской области. На западе области, в пределах Зауральского плато, и на востоке, в пределах Убаган-Ишимского водораздела (Западно-Сибирская низменность), эти черноземы значительно проникают к югу, в то время как на Тобол-Убаганском водоразделе приподняты к северу и в этом отношении повторяют общую конфигурацию черноземной зоны, о чем говорилось выше. Ширина подзоны на западе и востоке колеблется в пределах 100—170 *км*, в центральной же части области она сокращается до 70 *км*. Южная граница обыкновенных черноземов почти совпадает с границей наиболее широкого распространения березовых колков, хотя это не совсем точно для ее западной части, где (в пределах Зауральского плато) колки проникают довольно далеко к югу, и для Тобол-Убаганского водораздела, где Ара-Карагайский лесной массив и значительное количество березовых колков близ него расположены в подзоне южных черноземов. Вообще березовые колки встречаются среди южных черноземов и, хотя и единично, в подзоне темнокаштановых почв, однако наиболее широкое их распространение характерно для подзоны обыкновенных черноземов. Выше уже отмечалось, что черноземы Западно-Сибирской низменности вообще, в том числе и черноземы рассматриваемой нами области, в отличие от черноземов европейской части Союза носят своеобразные особенности. Эти особенности, связанные с биоклиматическими условиями и разнообразием почвообразующих пород, особенно характерны для обыкновенных черноземов и проявляются, прежде всего, в неравномерной окраске гумусового горизонта (языковатость), несколько меньшей его мощности, которая нередко связана с указанной языковатостью, относительно пониженным содержанием органических веществ и непрочной структурой. По характеру увлажнения подзона обыкновенных черноземов выделяется как умеренно засушливая степь, а по характеру растительности — как богаторазнотравная, красноковыльная степь.

В зависимости от характера рельефа, состава почвообразующих пород и степени дренированности меняется характер распределения почвенного покрова подзоны, морфологические и физико-химические особенности обыкновенных черноземов. В соответствии с этим на территории Кустанай-

ской области выделяются нормальные, легкие, карбонатные и солонцеватые черноземы. Попутно отметим, что среди обыкновенных черноземов преимущественно распространены среднегумусные виды, малогумусные встречаются в основном среди легких черноземов. Для нормальных и легких родов характерна средняя мощность гумусового горизонта, а в карбонатных и солонцеватых родах встречаются как среднемощные, так и маломощные виды.

Перейдем к более подробному рассмотрению выделенных нами родовых групп обыкновенных черноземов.

Черноземы обыкновенные нормальные широко распространены в пределах интересующей нас территории, местами они образуют однородные и довольно крупные массивы. Наибольшее распространение эти почвы получили в западной части подзоны, в пределах водоразделов Уй — Тогузак и Тогузак — Тобол.

На Тобол-Убаганском и Убаган-Ишимском водоразделах эти черноземы распространены значительно меньше, встречаются небольшими массивами, нередко в сочетании с солодями, луговыми и лугово-болотными почвами.

Как правило, нормальные черноземы формируются по ровным, относительно повышенным участкам водоразделов. Почвообразующими породами служат желто-бурые четвертичные суглинки, подстилаемые третичными отложениями различного механического состава (нередко супесями и песками). В западной части области довольно часто черноземы подстилаются желтыми глинами, характерной особенностью которых является очень слабое засоление. На этот факт также указывает Н. Н. Болышев, который, исследуя черноземы на Уй-Тогузском водоразделе, обнаружил, что количество плотного остатка в верхнем метровом слое больше, чем в нижележащей четырехметровой толще. В восточной части подзоны подстилающие породы нередко представлены засоленными третичными глинами. Однако здесь они перекрыты довольно мощными четвертичными отложениями и практически не оказывают влияния на почвообразование.

Есте́ственный растительный покров целинных участков представлен разнотравно-ковыльными ассоциациями. Основу травостоя составляют ксерофитные плотнодерновинные злаки: ковыль красноватый, типчак, тонконог стройный, ковыль-волосатик и мезоксерофильное разнотравье — наголоватка многоцветковая, жабрица конская, тысячелистник обыкновенный, люцерна желтая, полынь понтийская, полынь эстрагон, подмаренник русский, земляника, вероника настоящая и другие.

Среди обыкновенных нормальных черноземов наиболее распространены среднемощные виды, однако встречаются маломощные, хотя и довольно редко. По механическому составу преобладают тяжелосуглинистые, более редко — среднесуглинистые разновидности.

Средние морфологические величины нормальных черноземов характеризуются следующими показателями: мощность гумусового горизонта $A+B$ — 60—80 *см*, для маломощных — 35—40 *см*, вскипание наблюдается на глубине 30—50 *см*, выделение карбонатов с глубины — 70—100 *см*, гипс обнаруживается в пределах второго метра. Горизонт A рассматриваемых почв имеет мелкокомковатую или комковато-пылеватую структуру, он равномерно прокрашен в темно-серый, почти черный цвет и достигает 20—25 *см* мощности. Ниже, в горизонте B, как правило, наблюдается неравномерная окраска профиля, связанная с языковатостью, о чем говорилось выше. Следует отметить, что проявление языковатости у нормальных черноземов различно, нередко весь гумусовый горизонт довольно равномерно прокрашен, а языковатость наблюдается только в переходном $B\,C$ горизонте. Последнее характерно для почв суглинистого механического состава. Морфологические особенности нормального среднегумусного чернозема представляются в следующем виде:

Разрез 450. Заложен в 4 *км* юго-западнее пос. Смирновский Комсомольского района на плоской слегка наклонной равнине под богаторазнотравно-ковыльной растительностью. Основной фон составляют: ковыль красный, ковыль-волосатик, типчак, тонконог и другие. Проективное покрытие — 80—85%. Вскипание неравномерное, по заклинкам породы — с 52 *см*, по гумусовым посекам — с 65 *см*, видимые выделения карбонатов в виде расплывчатых пятен с 96 *см*, гипс мелкокристаллическими скоплениями встречается на глубине 170 *см*.

A_1 0— 18 *см*. Черный, мокрый от дождя, слабоуплотненный, мелкокомковатой структуры, тяжелосуглинистый, много корней трав, переход постепенный.

A_2 18— 28 *см*. Черно-серый, влажный от дождя, слабоуплотненный, комковатой структуры, тяжелосуглинистый, много корней трав, переход постепенный.

B_1 28— 52 *см*. Неоднородно окрашен, на темно-сером фоне выделяются узкие буровато-серые заклинки, свежий, уплотненный, крупнокомковатый, глинистый, корней среднее количество, переход заметный.

B_2 52— 75 *см*. Неоднородный, чередование темно-серых, потеков с темно-бурыми заклинками, последних значительно

меньше, свежий, уплотненный, крупнокомковатый, по заклинкам мелкоглыбистой структуры, переход заметный.

BC 75— 96 *см.* Неоднородно окрашен, на темно-буром фоне серые гумусовые потеки, свежий, уплотненный, мелкоглыбистой структуры, переход заметный.

CB 96—132 *см.* Бурый с редкими серыми пятнами и тонкими потеками, свежий, уплотненный, с редкими выделениями карбонатов в виде расплывчатых пятен, глинистый, непрочноглыбистой структуры, переход постепенный.

C_1 132—170 *см.* Желто-бурый, влажный, рыхлый, почти бесструктурный, глинистый переход постепенный.

C_2 170—300 *см.* Желто-бурый, влажный, рыхлый, бесструктурный, с редкими пятнами карбонатов и гипса в виде мелкокристаллических скоплений, тяжелосуглинистый, ниже идет однородный желто-бурый тяжелый суглинок без выделений солей.

Дополнительно дается краткая характеристика разрезам, для которых ниже приводятся аналитические данные.

Разрез 48. Заложен на водоразделе Уй — Тогузак, в 4 *км* южнее пос. Аккудук, характеризует вершину пологого увала на волнистой равнине. Мощность гумусового горизонта $A+B$ — 73 *см*, горизонта A — 25 *см*. Вскипание — с 42 *см*, по заклинкам — с 38, карбонаты — с 48 *см*, гипс — в пределах 105—110 *см*.

Разрез 280. Заложен на территории совхоза Веселоподольский Урицкого района. Мощность гумусового горизонта 58 *см*, вскипает с 48 *см*, выделение карбонатов с 48 *см*.

Разрез 464. Заложен на территории совхоза Лесной Урицкого района. Мощность гумусового горизонта $A+B$ 58 *см*, вскипание с 30 *см*, выделение карбонатов с 40 *см*, выделение гипса не обнаружено.

Разрез 167. Заложен на территории совхоза Славянский Комсомольского района. Мощность гумусового горизонта $A+B=48$ *см*, горизонта $A=20$ *см*. Вскипания и выделения карбонатов и гипса до глубины 100 *см* не обнаружено.

Обыкновенные нормальные черноземы отличаются высоким содержанием органического вещества в верхней части гумусового горизонта и довольно равномерным распределением его по профилю (таблица 2). Количество гумуса колеблется от 7 до 10%, соответственно гумусу изменяется и количество валового азота. Отношение углерода к азоту сравнительно узкое и характерно для обыкновенных черноземов Западно-Сибирской низменности. Обращает внимание высокое содержание подвижного калия, что касается доступного для растений азота, то количество его сравнительно невысокое, а культурные растения на этих почвах в известной сте-

Таблица 2

Химические и физико-химические свойства черноземов обыкновенных нормальных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Емкость поглощения, *мэкв* на 100 *г* почвы	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							Co_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв.* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
450	0— 10	9,2	0,37	14,4	—	24,9	64,0	31,0	1,8	0,1	32,9	94,2	5,5	0,3	Нет	6,4
	18— 28	6,6	0,31	12,3	—	12,1	35,2	25,6	5,4	0,1	31,1	82,3	17,4	0,3	—	6,5
	35— 45	3,2	0,17	10,9	—	5,6	31,0	25,5	3,6	0,2	29,3	87,0	12,3	0,7	0,4	7,0
	55— 65	2,6	—	—	—	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	8,9
	80— 90	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,7	8,4
	110—120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,4	8,6
	150—160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	8,3
	190—200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	8,1
	290—300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	8,7
48	0— 10	10,0	0,53	10,9	36,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	6,5
	10— 20	6,2	0,36	10,0	30,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,8
	30— 40	3,1	—	—	23,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	7,8
	50— 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,7	8,5
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,3	8,5
	120—130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	8,5
280	0— 10	7,2	0,38	10,9	—	—	—	27,3	3,6	Нет	30,9	88,3	11,7	Нет	Нет	6,9
	10— 20	7,5	0,45	9,7	—	—	—	25,4	3,6	Нет	29,0	87,6	12,4	Нет	«	6,8
	29— 39	3,4	0,17	11,6	—	—	—	25,1	5,3	0,1	30,5	82,3	17,4	0,3	0,2	7,5
	48— 58	2,5	0,12	12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6	8,0
	130—140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,9	8,8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
464	0— 10	—	—	—	9,8	49,5	—	26,9	3,1	Нет	30,0	89,6	10,4	Нет	—	7,5
	10— 20	—	—	—	8,4	37,7	—	24,4	2,5	«	26,9	90,7	9,3	«	—	7,1
	40— 50	—	—	—	—	—	—	22,4	5,1	«	27,5	81,4	18,6	«	—	8,1
	70— 80	—	—	—	—	—	—	8,3	9,8	0,2	18,3	45,4	53,6	1,0	5,5	9,1
	140—150	—	—	—	—	—	—	7,2	9,6	0,2	17,0	42,3	56,5	1,2	3,0	8,7
167	0— 7	7,7	—	—	—	—	—	18,0	6,0	Нет	24,0	75,0	25,0	Нет	Нет	7,1
	7— 16	4,6	—	—	—	—	—	19,0	7,0	«	26,0	73,0	27,0	«	«	7,3
	20— 30	3,4	—	—	—	—	—	19,0	7,0	«	26,0	73,0	27,0	«	«	8,0
	50— 60	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	—	9,5

Таблица 3

Групповой и фракционный состав органического вещества черноземов обыкновенных нормальных
(в % к общему углероду)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Общий углерод, % к почве	Декальцинат	Гидролизат	Нерастворимый остаток	Состав гумуса								Сг. к. / Сф. к.
						фракции гуминовых кислот				фракции фульвокислот				
						I	II	III	сумма	I	II	III	сумма	
450	0—10	5,16	3,8	6,3	34,0	15,0	20,2	6,2	41,4	5,3	6,0	3,2	14,5	2,8
	18—28	3,52	3,6	6,0	33,2	8,4	30,1	5,2	43,7	8,5	1,2	3,8	13,5	3,2
	35—45	1,67	3,0	7,5	33,9	3,9	31,0	4,7	39,6	7,6	4,3	4,1	16,0	2,4

пени отзывчивы на азотные и, частично, фосфорные удобрения.

Для состава гумуса обыкновенных нормальных черноземов (таблица 3) характерно высокое содержание гуминовых кислот по сравнению с фульвокислотами, в основном за счет гуматов кальция. Количество гуминовых кислот составляет 40% от общего углерода и значительно превышает количество фульвокислот. Отношение углерода гуминовых

Таблица 4

Содержание воднорастворимых солей в черноземах обыкновенных нормальных (в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов CO_3					
450	0— 10	—	0,033	0,011	Нет	0,003	0,010	0,004	0,001	0,004
	18— 28	—	0,014	0,008	«	0,001	0,001	0,003	0,001	Нет
	35— 45	—	0,018	0,011	«	0,001	0,002	0,003	0,001	Следы
	55— 65	—	0,113	0,075	«	0,004	0,002	0,002	0,002	0,028
	80— 90	—	0,761	0,035	0,001	0,047	0,446	0,021	0,024	0,188
	110—120	—	0,636	0,039	0,001	0,053	0,343	0,014	0,011	0,176
	150—160	—	0,759	0,025	Нет	0,041	0,463	0,043	0,024	0,163
	190—200	—	1,416	0,019	«	0,037	0,954	0,169	0,063	0,174
	220—230	—	0,222	0,043	«	0,023	0,087	0,003	0,003	0,063
48	0— 10	0,245	0,065	0,040	«	0,002	Нет	0,011	0,003	0,009
	10— 20	0,120	0,040	0,024	«	0,005	«	0,007	Нет	0,004
	30— 40	0,119	0,085	0,040	«	0,020	«	0,009	0,002	0,014
	50— 60	0,175	0,122	0,078	«	0,006	«	0,003	0,007	0,028
	80— 90	0,234	0,207	0,085	«	0,002	0,060	0,003	0,002	0,055
	120—130	0,520	0,481	0,052	«	0,004	0,275	0,006	0,003	0,141
280	0— 10	—	0,021	0,014	Нет	0,001	Нет	0,005	0,001	Нет
	10— 20	—	0,018	0,012	«	Нет	«	0,005	0,001	«
	29— 39	—	0,052	0,030	«	0,001	0,005	0,013	0,003	«
	48— 58	—	0,043	0,025	«	0,001	0,003	0,011	0,003	«
	130—140	—	0,074	0,050	«	0,004	Нет	0,003	0,001	0,016
464	0— 10	—	0,099	0,021	Нет	0,004	0,050	0,013	0,009	0,002
	10— 20	—	0,064	0,019	«	0,004	0,025	0,008	0,005	0,003
	40— 50	—	0,117	0,043	«	0,008	0,036	0,009	0,008	0,013
	70— 80	—	0,154	0,093	«	0,003	0,016	0,004	0,002	0,036
	140—150	—	0,513	0,043	«	0,125	0,178	0,003	0,010	0,154
167	0— 7	0,078	0,043	0,015	«	0,011	0,004	0,003	0,001	0,009
	7— 16	0,073	0,025	0,010	«	0,004	0,004	0,003	0,001	0,003
	20— 30	0,091	0,024	0,010	«	0,003	0,004	0,002	Нет	0,005
	50— 60	0,207	0,177	0,107	«	0,011	0,008	0,002	«	0,049

кислот к углероду фульвокислот около трех. Такое отношение приближает рассматриваемый разрез к обыкновенным черноземам Европейской равнины. Обыкновенные черноземы отличаются удовлетворительными физико-химическими свойствами. Сумма поглощенных оснований колеблется в пределах 30 *мэкв*. В поглощающем комплексе преобладает кальций, который составляет 80—90% от суммы поглощенных оснований. Величина поглощенного магния не превышает 18% суммы, а количество поглощенного натрия — около 1%. Эти величины в основном характерны для черноземов исследуемой территории и аналогичны данным, приводимым многими исследователями по Западно-Сибирской низменности. Несмотря на полное отсутствие химической солонцеватости в нормальных черноземах наблюдается слабо выраженный иллювиальный горизонт, который морфологически выявляется повышенным уплотнением и структурой, а иногда и по аналитическим данным, в частности при распределении илистых фракций и щелочности. Верхняя часть исследуемых черноземов имеет нейтральную реакцию, которая с глубиной сменяется слабощелочной и щелочной в горизонтах, содержащих углекислоту, последняя, постепенно увеличиваясь, имеет максимум на глубине 100—110 *см* и затем вновь убывает. Как видно из данных водных вытяжек (табл. 4), рассматриваемые черноземы отличаются невысоким содержанием легкорастворимых солей в профиле.

Количество воднорастворимых солей в гумусовом горизонте не превышает 0,1% и несколько увеличивается в начале второго метра за счет сернокислых солей, ниже сумма солей вновь убывает. Следует отметить также, что все упомянутые разрезы отличаются незасоленностью подстилающих пород.

Рассматриваемые нами обыкновенные нормальные черноземы по механическому составу относятся в основном к тяжелосуглинистым и легкоглинистым разновидностям (таблица 5). Для тяжелосуглинистых и легкоглинистых разновидностей отмечается высокое содержание илистых фракций с более или менее небольшими колебаниями их по профилю, что свидетельствует о слабом передвижении минеральной части по профилю.

Судя по данным микроагрегатного состава и сопоставляя его с механическим составом, можно сделать вывод о довольно высокой агрегированности рассматриваемых черноземов. Количество водопрочных микроагрегатов в гумусовом горизонте тяжелосуглинистых разновидностей достигает

Таблица 5

Гранулометрический и микроагрегатный состав черноземов обыкновенных нормальных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потеря от обработки HCl, %	>3	Содержание фракций в абсолютно сухой почве, %; размеры фракций, *мм*							
					3—1	1,0—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
450	0— 10	4,6	Не опр.	Нет	2,4 / —	5,4 / 20,5	9,8 / 46,2	29,6 / 18,5	12,4 / 6,0	19,8 / 5,1	20,6 / 1,3	52,8 / 12,4
	18— 28	5,6	—	—	2,0 / —	6,1 / 44,0	11,0 / 42,8	21,6 / 5,2	12,3 / 1,8	18,2 / 3,1	28,9 / 1,2	59,4 / 6,1
	35— 45	5,6	—	—	3,8 / —	8,0 / 19,2	8,9 / 54,0	16,8 / 11,2	11,0 / 3,7	15,9 / 5,3	35,6 / 2,8	62,5 / 11,8
	55— 65	5,6	—	—	6,0	6,6	6,3	16,9	9,6	16,6	38,0	64,2
	80— 90	4,6	—	—	8,3 / —	6,1 / 21,5	12,5 / 52,6	12,2 / 9,4	8,0 / 1,2	17,7 / 5,7	35,2 / 1,3	60,9 / 8,2
	110—120	4,6	—	—	5,4	5,3	10,5	16,3	7,4	16,1	39,0	62,5
	150—160	5,2	—	—	2,6 / —	5,6 / 9,3	11,1 / 49,0	19,1 / 26,9	7,4 / 12,2	15,4 / коагул.	38,8 / —	61,6 / —
	190—200	5,2	—	—	4,9	7,7	17,2	11,3	9,3	22,8	26,8	58,9
	290—300	4,7	—	0,7	5,8 / —	12,6 / 14,2	20,7 / 40,4	12,2 / 25,0	6,9 / 3,6	9,2 / 8,8	32,6 / 2,2	48,7 / 14,6
48	0— 10	7,2	10,6	Нет	Нет	2,8	36,0	29,2	8,3	4,7	8,4	21,4
	10— 20	5,6	9,6	—	—	3,9	29,4	38,9	0,8	15,1	2,3	18,2
	50— 60	7,6	24,4	—	—	2,6	25,1	20,8	4,4	16,9	5,8	26,2
	120—130	4,6	19,3	—	—	2,1	18,7	39,5	4,2	13,8	2,4	20,4
280	0— 10	3,8	Не опр.	—	1,1	4,5	13,9	18,0	13,4	17,5	32,6	63,8
	10— 20	6,0	—	—	0,7	5,4	13,1	18,1	9,8	25,5	27,4	62,7
	29— 39	5,8	—	—	1,4	6,6	14,0	18,4	8,8	16,1	37,7	62,6
	48— 59	5,8	—	—	0,9	6,2	2,5	26,4	12,6	15,5	35,9	64,0
	130—140	4,6	—	—	1,7	5,5	22,0	10,6	3,9	16,6	39,7	60,2
464	0— 10	4,1	Не опр.	Нет	Нет	0,2	8,9	26,0	11,8	21,4	31,7	64,9
	10— 20	4,1	—	—	—	0,2	6,6	31,9	10,3	20,2	30,8	61,3
	40— 50	3,9	—	—	—	0,2	6,9	25,3	9,6	19,8	38,2	57,6
	70— 80	3,5	—	—	—	0,3	4,8	25,8	8,8	19,9	40,4	69,1
	140—150	3,3	—	—	—	0,7	15,3	24,8	7,3	14,7	37,2	59,2

40—50%[7]. Среднегумусные нормальные черноземы являются лучшими из пахотнопригодных почв области. Обладая высоким потенциальным плодородием, хорошими воднофизическими свойствами и агрохимически ценной структурой, эти почвы способны давать высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур. Значительная их часть с давних пор находится под сельскохозяйственным использованием, остальные массивы были освоены начиная с 1954 г. В настоящее время среднегумусные нормальные черноземы в целинном состоянии практически не встречаются. Все пахотные массивы неизменно дают довольно высокие и устойчивые урожаи зерновых культур. Следует, однако, заметить, что среднегумусные нормальные черноземы уже в известной степени утеряли свои высокие производственные качества, прежде всего это заметно по потере содержания органических веществ и ухудшению структуры. Так, например, по многочисленным аналитическим данным, полученным почвоведами Кустанайской землеустроительной экспедиции за последние три года, содержание гумуса в рассматриваемых черноземах (имеются в виду пашни) составляет в среднем около 5—6%, что на 2—3% ниже, чем на целине. Соответственно наблюдается уменьшение валового азота и подвижных элементов питания.

В условиях монокультуры (пшеница) совершенно необходимо внесение органических и минеральных удобрений. Помимо этого, рациональное использование нормальных черноземов требует мероприятий, направленных на сохранение структуры почв и улучшение воднофизических свойств.

Черноземы обыкновенные легкие. Под этим названием подразумеваются почвы, имеющие легкий механический состав, отличающийся хорошо промытым от воднорастворимых солей профилем и глубоким вскипанием. Легкие черноземы не имеют широкого распространения в пределах подзоны, встречаются главным образом на северо-востоке области. Эти почвы формируются на легкосуглинистых и супесчаных породах в условиях гривного рельефа, занимают в основном вершины и склоны грив. Весьма незначительные площади легких черноземов встречаются на Тобол-Убаганском водоразделе, здесь они располагаются по более выровненным участкам, занимая межколковые пространства.

Как условия залегания, так и механический состав почв и подстилающих пород благоприятствуют выщелачиванию

---

[7] Здесь и далее количество водопрочных микроагрегатов определялось по суммарной разности данных микроагрегатного и механического анализов для фракций крупнее 0,01 *мм* (А. А. Соколов 1956, 1960).

солей, в результате чего в профиле легких черноземов наблюдается крайне незначительное их содержание.

Растительный покров черноземов легкого механического состава представлен псаммофитно-разнотравно-красноковыльными ассоциациями. В травостое разнотравно-ковыльных степей наряду с красным ковылем, тырсой и типчаком принимают участие так называемые песколюбы: перистый ковыль, тонконог сизый, полынь песчаная и Маршалла. Среди псаммофитного разнотравья, хотя и единично, встречается василек Маршалла и сибирский. Кроме того, для растительности этих черноземов, особенно для черноземов супесчаного механического состава, характерно присутствие более южных видов, о чем упоминается в работах А. В. Калининой (1961), Т. И. Исаченко и Е. И. Рачковской (1961). Авторы отмечают проникновение на север пустынного и сибирского житняков, а также мятлика луковичного. Вместе с тем авторы указывают на присутствие мезофильных элементов, характерных для полугидроморфных почв, таких, как вика многоцветковая, скабиоза желтая, тысячелистник азиатский и другие. Все это, видимо, связано с своеобразным водным и термическим режимом рассматриваемых почв: с одной стороны, более быстрое, чем на суглинистых и глинистых почвах, прогревание почв в весеннее время, с другой — более благоприятный водный режим, способность экономнее расходовать атмосферную влагу.

Среди обыкновенных легких черноземов по мощности гумусового горизонта выделяются как среднемощные (более выровненные) участки, так и маломощные виды по гривам, по гумусности распространены, главным образом, малогумусные виды. Мощность гумусового горизонта в среднемощных черноземах — 50—65 *см*, а в маломощных — 35—40 *см*. Гумусовый горизонт более или менее однородно прокрашен и имеет постепенные переходы. Отличительной особенностью легких черноземов является глубокое вскипание, наблюдающееся обычно ниже гумусового горизонта, а иногда и глубже метра. Выделения карбонатов очень неясные и приближены к линии вскипания, часто видимых выделений карбонатов по профилю не наблюдается. Выделения гипса прослеживаются глубже 150 *см*. Для морфологической характеристики приведем описание.

Разрез 27. Заложен на территории Урицкого района, в 3 *км* к северу от пос. Екатеринополька, на волнистой равнине, ступенчато снижающейся к р. Убагану. Разрез расположен в верхней трети пологого склона, под псаммофитно-разнотравно-ковыльной растительностью, доминантами которой являются ковыли (красный, волосатик и

перистый), сизый тонконог, василек сибирский, полыни (песчаная и Маршалла). Проективное покрытие — 80%. Вскипание от HCl с 60 *см*, неясные и расплывчатые выделения карбонатов наблюдаются в пределах 70—100 *см*. Выделения гипса со 150 *см*.

A 0— 21 *см*. Темно-серый, сухой, слабоуплотненный, почти рыхлый, пылеватый, супесчаный, в верхней части сильно задерненный, переход неясный.

B_1 21— 45 *см*. Темно-серый, слегка буроватый, сухой, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, легко рассыпается при сдавливании, супесчаный, много корней трав, переход постепенный.

B_2 45— 60 *см*. Несколько светлее предыдущего, с редкими темно-серыми пятнами, сухой, уплотненный, комковатой структуры, легкосуглинистый, корней среднее количество, переход заметный.

BC 60—100 *см*. Бурый с расплывчатыми неясными желтоватыми пятнами, ниже более однородный, сухой, уплотненный, комковатой структуры, легко суглинистый, корней мало, переход постепенный.

C_1 100—130 *см*. Желто-бурый, свежий, рыхлый, бесструктурный, супесчаный, переход постепенный.

C_2 130—160 *см*. Желто-бурый, свежий, рыхлый, бесструктурный, легкий суглинок, со 150 *см* редкие выделения гипса мелкокристаллическими скоплениями.

Ниже приводятся морфологические данные для следующих разрезов.

Разрез 413. Заложен на Тобол-Убаганском водораздел, в 10 *км* к юго-западу от озера Алаколь, на склоне увала, спускающегося к долине р. Убаган. Целина. Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 60 *см*. Вскипания от HCl до глубины 150 *см* не обнаружено. Видимых выделений гипса нет.

Разрез 335. Заложен в 20 *км* к северу от пос. Демьяновка Демьяновского района. Разрез характеризует вершину вытянутой гривы. Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 50 *см*, вскипание и выделения карбонатов в виде неясных желтоватых пятен — с 55 до 70 *см*, ниже их нет. Видимых выделений гипса до глубины 110 *см* не обнаружено.

Обыкновенные черноземы легкого механического состава характеризуются относительно низким для обыкновенных черноземов содержанием органического вещества, количество гумуса в верхнем горизонте не превышает 5—8%, азота — 0,3%. В распределении гумуса и азота (таблица 6) наблюдается резкое падение их с глубиной, что, видимо, связано с распределением корневой системы. Отношение углерода к азоту варьирует в пределах, свойственных обык-

Таблица 6

Химические и физико-химические свойства черноземов обыкновенных легких

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Поглощенные основания							CO_2	pH водной суспензии
					в *мг/экв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
27	0— 10	4,2	Не опр.	—	11,8	2,4	0,4	14,6	86,9	10,3	2,8	Нет	6,6
	25— 35	1,1	—	—	12,0	1,9	Нет	13,9	86,3	13,7	Нет	«	6,7
	45— 55	1,0	—	—	13,6	0,7	Нет	14,3	95,1	4,9	Нет	Нет	7,0
	60— 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	7,4
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	7,1
413	0— 10	5,8	0,31	10,8	10,5	2,1	Нет	12,6	83,3	6,7	Нет	Нет	6,5
	20— 30	2,0	0,11	10,5	8,4	Нет	Нет	8,4	100,0	Нет	Нет	«	6,8
	50— 60	0,9	0,06	8,7	8,4	Нет	0,02	8,42	99,8	Нет	0,2	«	7,1
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	7,3
335	0— 10	5,1	—	—	20,9	Нет	Нет	20,9	100	Нет	Нет	Нет	6,5
	15— 25	2,9	—	—	10,9	1,7	0,3	12,9	84,5	13,2	2,3	«	7,0
	35— 45	1,9	—	—	15,7	9,6	0,3	25,6	61,3	38,0	0,7	«	7,5
	55— 65	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	7,8
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	8,2

новенным черноземам. В результате дефляции, которая местами проявляется на этих почвах уменьшается содержание гумуса и азота в верхней части профиля.

Реакция почвенного раствора у легких черноземов изменяется от слабокислой к нейтральной и слабощелочной в карбонатных горизонтах, а последние образуют резко выраженный горизонт. Рассматриваемые черноземы обладают низкой емкостью поглощения и высоким содержанием поглощенного кальция, составляющим в среднем от 80 до 100% от суммы поглощенных оснований. Вместе с тем, при сравнении с черноземами тяжелого механического состава, здесь наблюдается невысокое содержание поглощенного магния. Поглощенный натрий, как правило, отсутствует, в отдельных горизонтах он составляет не более 1—2%.

Черноземы легкого механического состава промыты от воднорастворимых солей на большую глубину. Из приведенных данных водной вытяжки (таблица 7) видно, что сумма солей не превышает 3—5 сотых долей процента в пределах метрового слоя, и только на глубине 150 *см* сумма солей достигает величины 0,7%, концентрация солей в этом горизонте связана в основном с сернокислыми солями кальция. Содержание по профилю хлористых и сернокислых солей практически ничтожно. Отсутствие засоленности в легких черноземах связано, как известно, с хорошей водопроницаемостью, что вызывает преобладание нисходящих токов и вынос легкорастворимых солей на значительную глубину.

По данным гранулометрического состава рассматриваемые черноземы относятся к легкосуглинистым и супесчаным разновидностям. Они отличаются преобладанием частиц физического песка, более 70—80% (таблица 8), главным образом за счет фракций 0,05—0,25 *мм*, и малым количеством илистой фракции.

Данные микроагрегатного анализа показывают низкую агрегированность этих почв, вследствие чего они малосвязаны и почти бесструктурны. Помимо слабой оструктуренности и низкого содержания питательных веществ, эти почвы бедны также подвижными соединениями фосфора и калия.

Обыкновенные черноземы легкого механического состава обладают хорошими водно-физическими свойствами и представляют значительный интерес для использования в сельском хозяйстве. Эти почвы в отличие от среднесуглинистых и тяжелосуглинистых способны лучше запасать атмосферную влагу и экономнее расходовать ее, значительно быстрее прогреваются. Культурные растения на легких почвах более продуктивно используют питательные вещества

Таблица 7

Содержание воднорастворимых солей в черноземах обыкновенных легких малогумусных
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток, %	Сумма солей, %	Щелочность		Cl	So_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
27	0— 10	0,065	0,012	0,007	Нет	Нет	0,002	0,001	Нет	0,002
	25— 35	0,070	0,025	0,007	«	0,007	Нет	0,002	«	0,009
	45— 55	0,071	0,038	0,016	«	0,011	«	0,007	0,001	0,003
	60— 70	0,060	0,044	0,031	«	0,002	«	0,006	0,001	0,004
	140—150	0,833	0,743	0,021	«	Нет	0,498	0,180	0,013	0,031
413	0— 10	—	0,013	0,006	Нет	Нет	0,004	0,001	0,001	0,001
	20— 30	—	0,007	0,004	«	0,001	Нет	0,001	Следы	0,001
	50— 60	—	0,013	0,007	«	Нет	0,003	0,002	0,001	Нет
	100—110	—	0,018	0,005	«	0,001	0,007	0,001	0,001	0,003
835	0— 10	0,059	0,018	0,012	«	0,001	Нет	0,002	Нет	0,003
	15— 25	0,060	0,025	0,015	«	0,001	0,002	0,003	«	0,004
	35— 45	0,077	0,046	0,032	«	0,003	Нет	0,007	0,002	0,002
	55—65	0,075	0,047	0,032	«	0,001	0,002	0,007	0,001	0,004
	100—110	0,050	0,038	0,025	«	0,001	0,002	0,005	Нет	0,005

Таблица 8

Гранулометрический и микроагрегатный состав черноземов обыкновенных легких

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракции, *мм*								
				> 3	3—1	1,0—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001	< 0,01
27	0— 10	1,8	3,8	—	—	16,7 / 25,1	56,3 / 54,6	10,1 / 12,2	5,7 / 4,1	5,4 / 4,0	2,0 / 0,0	13,1 / 8,1
	45— 55	2,8	4,1	—	—	20,8 / 28,1	50,4 / 51,4	4,5 / 12,3	2,8 / 4,1	2,5 / 4,1	14,9 / 0,0	20,2 / 8,2
	140—150	3,8	15,2	—	—	6,6	50,7	6,4	0,1	8,5	12,5	21,1
413	0— 10	1,8	Не опр.	—	—	16,8	50,6	10,5	5,2	10,9	6,0	22,1
	20— 30	2,0	—	—	0,1	18,3	54,4	7,9	2,8	5,9	10,6	19,3
	50— 60	2,6	—	—	0,2	17,3	48,4	9,3	2,8	4,8	17,2	24,8
	100—110	1,6	—	—	0,1	14,3	66,8	3,0	2,9	1,4	11,5	15,8
335	0— 10	2,4	—	2,3	18,9	30,8	13,7	11,7	7,6	11,3	6,0	24,9
	15— 25	3,2	—	1,5	18,5	13,2	27,6	8,8	6,1	8,9	16,9	31,9
	35— 45	5,0	—	1,4	12,2	17,1	12,1	12,9	6,4	10,5	28,8	45,7
	55— 65	2,6	—	2,5	18,0	26,2	11,9	8,3	6,9	11,2	17,5	35,6
	100—110	0,8	—	5,0	30,0	41,7	15,8	3,1	0,8	3,2	5,4	9,4

почвы. Легкие черноземы в засушливые годы дают более устойчивые, а в отдельные годы и более высокие урожаи. Неудовлетворительными качествами исследуемых черноземов следует считать их слабую агрегированность и связанную с ней податливость к дефляции. Ветровая эрозия в рассматриваемой подзоне, по сравнению с более южными подзонами, незначительно распространена, что, видимо, связано с большей увлажненностью и облесенностью территории, а также с тем, что легкосуглинистые и супесчаные черноземы распространены небольшими массивами. Однако развитие ветровой эрозии наблюдается особенно в пределах грядового рельефа, одной из ведущих причин ее возникновения является неправильное хозяйственное использование земли.

Резюмируя вышеизложенное, необходимо отметить, что обыкновенные черноземы легкого механического состава в общем мало плодородны и при использовании требуют внесения органо-минеральных удобрений, кроме того, они требуют применения противодефляционных мероприятий.

Все это дает возможность рационально использовать земли и получать высокие урожаи зерновых культур.

Черноземы обыкновенные карбонатные не имеют широкого распространения. Они встречаются главным образом на востоке рассматриваемой подзоны (территория Урицкого района). Обыкновенные карбонатные черноземы занимают относительно повышенные плоские поверхности. Формирование этих почв связано с распространением желто-бурых карбонатных глин или тяжелых суглинков, о чем упоминают многие авторы. Так, К. П. Горшенин (1955) отмечает для юга Челябинской и Омской областей выходы третичных глин или их элювия, которые служат материнскими породами для почв, богатых карбонатами с поверхности или с небольшой глубины. Ю. В. Федорин (1960) для Северо-Казахстанской области отмечает непосредственное формирование карбонатных черноземов на третичных глинах или на небольшом слое четвертичных отложений, прикрывающих эти глины. Ряд других авторов связывают распространение карбонатных почв с определенными материнскими породами, которые оказывали и оказывают значительное влияние на формирование почв благодаря своей высокой карбонатности и тяжелому механическому составу. По нашему мнению, материнскими породами карбонатных черноземов здесь служит в основном элювий третичных карбонатных глин или тяжелых суглинков. Обыкновенные карбонатные черноземы образуют массивы, однородность которых нарушается слабовытянутыми блюдцеобразными понижениями, получающими относительно избыточное количество талых вод. По таким понижениям формируются полугидроморфные, а местами и гидроморфные почвы и являются довольно характерным компонентом,входящим в сочетание с карбонатными черноземами.

Одной из особенностей карбонатных почв вообще, в том числе и обыкновенных карбонатных черноземов, является их трещиноватость. Поверхность почвы представляет собой выпуклые полигональные отдельности, разделяемые между собой трещинами, проникающими на различную глубину. Трещиноватость почв, видимо, связана с характером почвообразующих глин, которые способны во влажном состоянии сильно набухать, а при высыхании растрескиваются, о чем упоминают К. П. Горшенин (1955) и другие авторы.

Растительный покров карбонатных обыкновенных черноземов представлен богаторазнотравно-красноковыльной

ассоциацией, характерной для данной подзоны, но имеет признаки некоторой ксерофитизации, в частности наблюдается присутствие дерновинных злаков, характерных для более засушливых районов (ковыль Лессинга), кроме того, наблюдается некоторое обеднение разнотравья. Геоботаники выделяют на этих почвах т. н. кальцефитный вариант богаторазнотравно-ковыльных степей, в качестве доминанта которых присутствует ковыль Коржинского, являющийся хорошим индикатором карбонатности почв. Среди ковылей здесь распространен ковыль красноватый, ковыль Лессинга и ковылок встречаются рассеянно. Следует отметить также известное наличие других плотнодерновинных злаков: типчака и особенно овсеца пустынного. Разнотравье представлено довольно широко; среди полукустарников встречаются полыни австрийская и Маркалла, корневищные представлены вейником обыкновенным, острецом ветвистым, среди многолетников единично попадаются тысячелистники азиатский и благородный, подмаренник русский, вероника настоящая, грудница шерстистая и многие другие виды.

Карбонатные обыкновенные черноземы в основном представлены среднемощными видами и в целинном состоянии по содержанию органического вещества среднегумусны. Однако после многолетнего сельскохозяйственного использования они теряют определенное количество гумуса. Карбонатные черноземы имеют в большинстве случаев тяжелосуглинистый или легкоглинистый механический состав.

Мощность гумусового горизонта карбонатных черноземов достигает 60—70 *см*. Горизонт *A* темноокрашен и однороден, в то время как в горизонте *B* наблюдается языковатость. Гумусовые потеки, как правило, приурочены к вертикальным трещинам. В отличие от нормальных эти почвы вскипают от соляной кислоты с поверхности или с глубины 5—10 *см*, имеют непрочноглыбистую или глыбистую структуру горизонта *B*. Нередко в легко- и среднеглинистых разновидностях карбонатных черноземов наблюдается сильное уплотнение горизонта *B*, сопровождающееся крупноглыбистой, в виде монолитов между трещин, структурой. По нашим наблюдениям, структура уплотненного горизонта карбонатных черноземов, как, впрочем, и других автоморфных карбонатных почв, отлична от структуры солонцеватых черноземов, а образование ее, видимо, связано с другими физико-химическими процессами, не сходными с процессами, проявляющимися в солонцеватых почвах.

Ниже приведем описание профиля, вскрывшего обыкновенный карбонатный чернозем.

Разрез 351. Заложен в 11 *км* к юго-востоку от пос. Зла-

тоуст Урицкого района, на плоской, слегка наклонной к оз. Бурчак равнине, под богаторазнотравно-ковыльной растительностью. На поверхности редкие понижения и много старых сурчин. Доминантами в растительности являются ковыли Коржинского, красноватый и ковылок. Проективное покрытие — 80—90%. Вскипание от HCl — с поверхности, карбонаты — с 70 *см*, гипс — со 110 *см*.

A_1 0— 7 *см*. Темно-серый, сухой, мелкокомковато-пылеватой структуры, глинистый, сильно задерненный, переход неясный.

A_2 7— 26 *см*. Почти такой же по цвету, сухой, уплотненный, вертикально-трещиноватый, непрочно-комковатый, глинистый, много корней трав, переход постепенный.

B 26— 50 *см*. Буровато-серый, с редкими буроватыми пятнами, сухой, сильно уплотненный, комковато-глыбистой структуры, глинистый, трещиноватый, по трещинам более темноокрашен, много корней трав, переход заметный.

B_2 50— 70 *см*. Неоднородно окрашен (языковатый), свежий, уплотненный, непрочно-глыбистой структуры, выделения карбонатов по осветленным заклинкам в виде расплывчатых пятен, трещиноват, глинистый, корней много, особенно по гумусовым потекам, переход ясный.

BC 70—100 *см*. Бурый с желтоватым оттенком, с тонкими гумусовыми потеками по трещинам, увлажненный, уплотненный, непрочно-крупнокомковатой структуры, глинистый, выделения карбонатов в виде редких неясных пятен, редкие корни, переход заметный.

C 100—150 *см*. Желто-бурый, увлажненный, слегка вязкий, слабо уплотненный, почти бесструктурный, глинистый, выделение гипса в виде редких мелких кристаллов.

В аналитических данных дополнительно рассматриваются образцы следующих разрезов.

Разрез 460. Заложен в 7 *км* к северу от центральной усадьбы совхоза им. Тимирязева Урицкого района. Разрез характеризует плоскую, слегка повышенную равнину с редкими микропонижениями и сурчинами на ней. Мощность гумусового горизонта $A+B$ — 50 *см*. Вскипание — с 10 *см*, выделение карбонатов по заклинкам — с 50 *см*, по гумусовым затекам не наблюдается. Гипс до глубины 110 *см* не обнаружен.

Разрез 80. Заложен на территории Демьяновского района, в 16 *км* к северу и северо-западу от пос. Федоровка. Рельеф волнистый, микрорельеф в виде выположенных небольших понижений и редких сурчин. Мощность гумусового горизонта $A+B$ — 64 *см*. Вскипание — с поверхности, выделения карбонатов — с 55 *см* в виде слабозаметных редких пятен по заклинкам, гипс — со 110 *см*.

Разрез 177. Заложен на территории Демьяновского района, в 5 *км* к югу от пос. Сибирка. Разрез заложен на плоском и относительно повышенном участке меж грив. Микрорельеф в виде редких сурчин. Мощность гумусового горизонта $A+B$ — 63 *см*, вскипание — с 10 *см*, выделения карбонатов в виде неясных мазков — с 45 *см*, гипс — с 90 *см*.

Разрез 344. Заложен на территории Демьяновского района, на землях Чапаевского совхоза. Слабоволнистая равнина. Мощность гумусового горизонта $A+B$ — 61 *см*, вскипание — с 7 *см*, выделения карбонатов — с 50 *см* в виде расплывчатых пятен, гипс — со 110 *см*.

По запасам питательных веществ обыкновенные карбонатные черноземы несколько ниже нормальных черноземов, содержание гумуса в верхней части гумусового горизонта колеблется в пределах 6—8%, в отдельных случаях наблюдается более заметное убывание его с глубиной. Емкость поглощения карбонатных черноземов в среднем 35—40 *мэкв*, в поглощающем комплексе преобладает поглощенный кальций, содержание которого достигает 80—90% от суммы обменных оснований. На втором месте стоит поглощенный магний. В распределении поглощенных оснований по профилю наблюдается с глубиной некоторое уменьшение поглощенного кальция и увеличение поглощенного магния. Количество поглощенного натрия в обыкновенных карбонатных черноземах незначительно, в наиболее плотном горизонте *B* оно не превышает 4—4,5% от емкости поглощения. Судя по количеству поглощенного натрия можно сказать, что в рассматриваемые почвы не солонцеваты. Это подтверждается и данными водных вытяжек (таблица 10), где, хотя и наблюдается несколько повышенная щелочность по всему профилю, однако не видно ясного увеличения щелочности в горизонтах с наибольшим содержанием поглощенного натрия.

В отличие от нормальных среднегумусных черноземов, в карбонатных наблюдается более высокая засоленность почвообразующих пород. Уже в начале второго метра резко повышается сумма солей главным образом за счет сернокислого кальция. Гумусовая же часть профиля как по содержанию воднорастворимых солей, так и по щелочности мало отличается от нормальных черноземов. Все обыкновенные карбонатные черноземы, как вообще карбонатные почвы рассматриваемой области, отличаются тяжелым механическим составом. Данные механического анализа (таблица 11) показывают, что приведенные разрезы имеют глинистый механический состав и отличаются высоким содержанием илистой фракции, составляющей в среднем около 40—50%, и

Таблица 9

Физические и физико-химические свойства черноземов обыкновенных карбонатных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							Co_2, %	pH водной суспензии
							в *мэкв.* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Cз	Mg	Na		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
351	0 – 10	5,9	0,29	11,8	—	—	30,9	5,3	0,1	36,3	85,1	14,6	0,3	0,2	7,7
	10— 20	5,3	0,29	10,6	—	—	27,2	1,7	0,3	29,2	93,1	5,8	1,1	0,2	7,7
	35— 45	4,6	0,23	11,6	—	—	27,4	7,3	1,7	36,4	75,3	20,1	4,6	1,2	8,3
	70— 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1	8,7
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	8,7
460	0— 10	7,2	0,33	12,7	10,2	51,5	22,4	4,4	0,1	26,9	83,2	16,3	0,5	0,1	7,8
	15— 25	5,0	0,29	10,0	9,8	31,8	21,6	7,4	0,3	29,3	73,7	25,2	1,1	0,2	7,3
	25— 35	3,9	0,25	9,0	—	—	11,1	12,0	0,6	23,7	46,9	50,6	2,5	1,2	8,3
	50— 60	3,0	0,20	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,9
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	8,2
80	0— 10	8,4	0,47	13,6	—	—	27,8	3,7	0,9	32,4	83,8	11,4	2,8	0,3	7,3

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	15— 25	4,7	0,24	11,3	—	—	20,3	3,0	1,1	24,4	83,2	12,3	4,5	2,2	7,8
	30— 40	3,4	—	—	—	—	19,8	4,4	0,7	24,9	79,5	17,6	2,9	2,8	7,9
	50— 60	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	8,3
	70— 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,9	8,3
	115—125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	7,4
177	0— 10	6,4	0,36	10,3	3,4	91,0	—	—	—	—	—	—	—	0,1	6,6
	25— 35	3,4	0,19	10,3	1,9	36,5	—	—	—	—	—	—	—	1,8	7,5
	50— 60	2,2	0,18	7,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,2	8,5
	70— 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	8,7
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3	8,0
344*	0— 10	6,7	0,29	13,4	4,4	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	Не опр.
	10— 20	6,0	0,25	13,9	2,4	—	—	—	0,7	49,7*	—	—	—	0,4	«
	40— 50	4,1	—	—	—	—	—	—	0,7	39,4*	—	—	1,4	2,6	«
	130—140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	4,4	«

* Емкость поглощения определена в *мэкв* на 100 *г* почвы,

Таблица 10

Содержание водорастворимых солей в черноземах обыкновенных карбонатных
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов CO_3					
351	0— 10	—	0,035	0,022	Нет	0,003	0,002	0,006	0,002	Следы
	10— 20	—	0,034	0,026	Нет	0,001	Нет	0,006	0,002	Нет
	35— 45	—	0,066	0,044	Следы	0,004	«	0,003	0,001	0,014
	70— 80	—	0,136	0,062	0,004	0,012	0,023	0,007	0,002	0,030
	140—150	—	0,155	0,044	0,004	0,031	0,031	0,003	0,002	0,044
460	0— 10	—	0,059	0,024	Нет	0,002	0,018	0,011	0,002	0,002
	15— 25	—	0,084	0,035	«	0,003	0,025	0,009	0,005	0,007
	25— 35	—	0,084	0,043	«	0,003	0,016	0,006	0,003	0,013
	50— 60	—	0,181	0,107	«	0,004	0,023	0,006	0,005	0,036
	100—110	—	0,967	0,029	«	0,148	0,496	0,082	0,043	0,169
80	0— 10	0,094	0,058	0,031	«	0,003	0,008	0,008	Нет	0,008
	15— 25	0,080	0,090	0,059	«	0,006	Нет	0,007	«	0,018
	30— 40	0,085	0,070	0,035	«	0,014	Нет	0,004	«	0,017
	50— 60	0,125	0,107	0,064	«	0,009	0,003	Нет	«	0,031
	70— 80	0,293	0,285	0,040	«	0,129	0,013	0,004	0,001	0,098
	115—125	1,572	1,408	0,019	«	0,202	0,760	0,213	0,049	0,165
177	0— 10	0,099	0,034	0,019	«	0,002	0,004	0,007	Нет	0,002
	25— 35	0,091	0,064	0,042	«	0,002	0,004	0,004	0,002	0,010
	50— 60	0,182	0,140	0,074	0,001	0,022	0,004	0,002	0,004	0,034
	70— 80	0,301	0,277	0,071	Нет	0,050	0,067	0,004	0,002	0,083
	90—100	1,809	1,634	0,016	«	0,046	1,103	0,211	0,075	0,180
344	0— 10	—	0,086	0,060	«	0,004	Нет	0,016	0,005	0,001
	40— 50	—	0,106	0,051	«	0,004	Нет	0,007	0,005	0,039
	130—140	—	0,722	0,060	«	0,098	0,462	0,009	0,007	0,086

Таблица 11

Гранулометрический и микроагрегатный состав черноземов обыкновенных карбонатных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1,0—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
351	0— 10	8,6	—	—	0,7	1,4	16,6	13,5	5,5	16,9	45,4	67,8
	10— 20	8,4	—	—	0,6	1,5	18,2	12,2	6,8	15,7	45,0	67,5
	35— 45	9,4	—	—	0,4	1,3	14,9	8,8	7,6	15,2	51,8	74,6
	70— 80	8,8	—	—	1,5	1,1	13,8	10,1	5,5	13,8	54,2	73,5
	140—150	7,4	—	—	0,2	3,0	36,7	11,3	4,4	11,3	33,1	48,8
460	0— 10	4,4	—	—	—	0,2	9,6	23,5	12,1	23,4	31,2	66,7
						8,6	57,3	25,3	5,0	2,6	1,2	8,8
	15— 25	4,1	—	—	—	0,3	6,1	26,9	10,9	19,4	36,4	66,7
						18,0	50,6	19,3	5,0	5,9	0,8	11,7
	25— 35	4,4	—	—	—	0,3	16,3	15,8	10,9	20,3	36,4	67,6
						18,0	50,7	18,9	4,7	6,8	0,9	12,4
	50— 60	3,7	—	—	—	0,4	6,3	20,2	10,7	22,3	40,1	73,1
						7,9	46,0	25,6	7,1	10,2	3,2	20,5
	100—110	2,4	—	—	—	0,2	2,4	26,1	8,4	21,8	41,1	71,3
177	0— 10	5,6	3,7	—	1,5	3,4	11,2	18,8	9,2	16,0	36,2	61,4
	25— 35	5,6	4,3	—	0,9	3,5	9,7	15,7	10,0	15,9	40,0	65,9
	50— 60	5,2	3,1	0,4	2,4	3,4	12,1	11,5	8,7	15,7	43,1	67,5
	70— 80	5,1	3,1	—	2,4	3,5	5,5	16,6	8,9	14,1	45,9	68,9
	90—100	7,4	12,6	0,5	4,2	4,2	4,2	13,0	9,6	13,3	38,9	61,8
344	0— 10	—	—	—	1,5	38,9	28,4	11,6	19,6	30,0	61,2	—
	10— 20	—	—	—	0,9	19,9	26,0	12,4	18,8	32,0	53,2	—
	40— 50	—	—	—	1,4	11,8	31,2	2,0	15,2	38,4	55,6	—
	130—140	—	—	—	1,0	19,0	13,6	8,0	12,4	46,0	66,4	—

незначительным количеством песчаных фракций. Отдельные разрезы отличаются наличием незначительного количества хряща и могут быть отнесены к слабокаменистым или слабохрящеватым разновидностям.

Карбонатные среднегумусные черноземы обладают хорошей структурой в верхней части профиля. Эти почвы хорошо агрегированы, судя по соотношению фракций механического состава и фракций микроагрегатного состава, они мало отличаются по количеству водопрочных микроагрегатов от нормальных черноземов.

Неудовлетворительными качествами рассматриваемых черноземов следует считать их невысокие воднофизические свойства, связанные с тяжелым механическим составом и его особыми физическими свойствами. Плохая водопроницаемость, способность во влажном состоянии к разбуханию и вязкости, а в сухом — к сильному уплотнению и растрескиванию приводит к более низкому производственному качеству черноземов.

Значительные улучшения воднофизических свойств рассматриваемых почв получаются при глубоком рыхлении, и в этом отношении эффективен мальцевский способ обработки почв. Он тем более важен, что, как известно, карбонатные почвы, длительно подвергающиеся обычной отвальной вспашке, поддаются ветровой эрозии.

Черноземы обыкновенные солонцеватые широко распространены в пределах рассматриваемой подзоны. Эти почвы редко образуют однородные участки и встречаются главным образом в виде комплексных массивов со степными солонцами или, изредка, в сочетании с полугидроморфными и гидроморфными солонцеватыми почвами. Они формируются на слабодренированных, расчлененных равнинах. Это или относительно пониженные участки волнистой равнины или склоны к озерным понижениям и террасы рек. На востоке подзоны комплексы с солонцеватыми черноземами занимают межколковые повышенные участки. Почвообразующие породы довольно разнообразны, в основном они представлены элювием третичных засоленных суглинков и глин или древнеаллювиальными засоленными суглинками в приречных и приозерных участках. Довольно часто, особенно на водораздельных равнинах, почвообразующие породы подстилаются третичными сильнозасоленными глинами. Богаторазнотравно-красноковыльные ассоциации на рассматриваемых черноземах представлены галофитными вариантами и имеют более ксерофитный характер по сравнению с растительными ассоциациями, свойственными обыкновенным нормальным черноземам. Это проявляется прежде всего в

уменьшении разнотравья. На фоне злаковой растительности: ковыль красноватый, типчак, овсец пустынный и изредка тырса, небольшое количество разнотравья, среди которого особенно выделяются мезоксерофилы — подмаренник русский, жабрица, вероника, а также солеустойчивые виды разнотравья, полынь понтийская, грудница шерстистая и кое-где кермек Гмелина.

Среди видов обыкновенных солонцеватых черноземов по мощности выделяются среднемощные и реже маломощные, по гумусности преобладают среднегумусные.

Характерной особенностью рассматриваемых почв является наличие ясно выраженного иллювиального горизонта, плотного по сложению и комковато-призмовидного или ореховатого по структуре. Этот горизонт хорошо выделяется по механическим, химическим и воднофизическим свойствам. В отличие от нормальных солонцеватые черноземы имеют более выраженный карбонатный горизонт, более высокое залегание легкорастворимых солей и повышенное вскипание.

Морфологические показатели этих почв отличаются следующими особенностями: мощность гумусового горизонта $A + B$ 40—60 *см*, вскипание от соляной кислоты приближено к границе видимых выделений карбонатов и наблюдается с 20—40 *см*, карбонаты обычно наблюдаются на 10—15 *см* ниже границы вскипания, выделения гипса — со 100—110 *см*.

Как в обыкновенных нормальных или карбонатных, так и в солонцеватых черноземах наблюдается языковатость, хотя и в более слабой степени, а более узкие гумусовые потеки проникают на меньшую глубину. В солонцеватых почвах суглинистого и особенно легкосуглинистого механического состава языковатость практически исчезает.

Черноземы обыкновенные солонцеватые имеют следующее строение.

Разрез 39. Заложен на территории Урицкого района, в 4 *км* к северо-западу от пос. Воронцевка. Слабоволнистая равнина, полого снижающаяся к западу (к р. Убаган). В составе растительности преобладают ковыль и типчак, встречаются овсец пустынный, грудница, полынь, морковник и другие, проективное покрытие — 70—80%. Вскипание — с 50 *см*, выделения карбонатов — с 56 *см*, гипса — со 110 *см*.

A_1 0— 9 *см*. Темно-серый, почти черный, сухой, сильно задернен-ный, пылевато-комковатый, суглинистый, переход не-ясный.

A_2 9— 25 *см*. Темно-серый, сухой, слабоуплотненный, непрочно-мел-кокомковатой структуры, слегка растрескан по верти-кали, легкосуглинистый, много корней трав, переход постепенный.

B_1 25— 35 *см.* Серый, сухой, уплотненный, комковатой структуры, с тонкими вертикальными трещинами, легкосуглинистый, корней трав среднее количество, переход ясный.

B_2 35— 56 *см.* Темно-бурый с сероватым оттенком, сухой, очень плотный, комковато-призмовидной структуры, с тонкими вертикальными трещинами, суглинистый, переход ясный.

BC 56— 77 *см.* Неоднородно окрашен, на буром фоне темные гумусированные пятна, свежий, плотный, комковатой структуры, суглинистый, выделения карбонатов в виде неясных пятен, переход заметный.

C 77—120 *см.* Желтовато-бурый, увлажненный, уплотненный, непрочнокомковатой структуры, суглинистый, в нижней части редкие выделения гипса в виде мелкокристаллических скоплений.

Кроме того, приведем морфологические показатели других разрезов, также характеризующих обыкновенные солонцеватые черноземы.

Разрез 121. Заложен на землях совхоза Лесной Урицкого района, близ границы с Кокчетавской областью. Разрез характеризует микроповышенный участок на плоской межколочной равнине. Мощность гумусового горизонта $A+B$ — 56 *см.* Вскипание неравномерное по гумусовым потекам — с 30—35 *см*, по заклинкам породы — с 20—25 *см.* Выделения карбонатов — с 30 *см*, гипса — с 90 *см.*

Разрез 158. Заложен на территории Комсомольского района, в 1 *км* к северу от оз. Аршалы. Слабоволнистая равнина. Разрез заложен в средней части пологого склона северной экспозиции. Мощность гумусового горизонта $A+B$— 55 *см*, вскипание — с 28 *см*, выделения карбонатов — с 40 *см*, гипса — со 100 *см.*

Разрез 143. Заложен на территории Федоровского района, в 2 *км* к северу от пос. Успеновка. Волнистая равнина, разрез заложен на склоне увала. Мощность гумусового горизонта $A+B$ — 40 *см.* Вскипание — с 30 *см,* выделения карбонатов — с 35 *см*, гипса — со 100 *см.*

Обыкновенные солонцеватые черноземы содержат большое количество гумуса в верхнем *A* горизонте и сравнительно мало отличаются от нормальных черноземов. Однако для них характерно довольно резкое уменьшение содержания гумуса и азота с глубиной (таблица 12).

В солонцеватых черноземах по сравнению с нормальными наблюдается относительное уменьшение обменного Ca, количество поглощенного Na в иллювиальном горизонте достигает 8—14% от суммы поглощенных оснований. Последнее подтверждает солонцеватость рассматриваемых почв. Кроме того, солонцеватость черноземов достаточно ясно подтверждается данными водной вытяжки (таблица 13). Все

Таблица 12

Химические и физико-химические свойства черноземов обыкновенных солонцеватых

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	$CaSO_4$, %	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
39	0— 9	7,6	0,45	9,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6
	10— 20	6,4	0,34	10,9	—	—	—	15,2	7,3	0,2	22,7	67,0	32,1	0,9	—	6,7
	25— 35	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,0
	40— 50	—	—	—	—	—	—	20,0	8,1	4,7	32,8	61,0	24,6	14,4	—	7,6
	60— 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,4	7,6
	110—120	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3	7,6
121	0— 10	8,2	Не опр.	—	—	17,6	—	26,3	1,6	0,2	28,1	93,8	5,6	0,6	—	6,7
	12— 22	4,4	—	—	—	13,4	—	20,2	5,1	0,3	25,6	78,9	19,9	1,2	—	7,2
	35— 45	2,1	—	—	—	—	—	16,9	3,3	1,9	22,1	76,4	14,9	8,7	3,9	8,8
	60— 70	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,8	8,8
	80— 90	—	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,9	8,8
	91—100	—	—	—	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6	8,6
	105—115	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	9,0
158	0— 10	7,2	0,50	8,3	—	17,2	40,6	—	—	—	—	—	—	—	—	7,4
	20— 30	4,2	0,30	8,1	—	Следы	32,4	—	—	—	—	—	—	—	2,2	8,0
	45— 55	2,1	0,15	8,1	—	Следы	13,1	—	—	—	—	—	—	—	5,7	8,8
	80— 90	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,3	8,8
	110—120	—	—	—	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,4
143	0— 8	7,7	0,40	11,1	—	33,7	60,0	—	—	—	—	—	—	—	—	6,3
	8— 18	4,7	0,33	8,2	—	12,9	36,5	—	—	—	—	—	—	—	—	6,4
	20— 30	4,1	0,33	7,2	—	Следы	26,8	—	—	—	—	—	—	—	0,2	7,0
	40— 55	1,8	0,11	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	8,0
	70— 90	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0	8,8
	100—110	—	—	—	2,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	8,5

Таблица 13

Содержание водорастворимых солей в черноземах обыкновенных солонцеватых
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
39	0— 9	0,080	0,016	0,009	Нет	0,001	0,002	0,002	0,002	Нет
	10— 20	0,083	0,010	0,005	«	0,003	0,002	Нет	Нет	«
	25— 35	0,033	0,021	0,009	«	0,005	Нет	«	«	0,007
	40— 50	0,210	0,163	0,073	«	0,034	0,016	0,005	0,002	0,033
	60— 70	0,380	0,381	0,049	«	0,165	0,031	0,007	0,003	0,126
	110—120	0,943	0,824	0,019	«	0,150	0,406	0,080	0,017	0,152
121	0— 10	0,130	0,035	0,023	«	0,001	0,003	0,007	0,001	Нет
	12— 22	0,113	0,037	0,021	«	0,001	0,002	0,006	0,001	0,006
	35— 45	0,166	0,107	0,075	«	0,003	Нет	0,004	0,001	0,024
	60— 70	0,499	0,494	0,067	0,003	0,134	0,125	0,006	0,003	0,159
	80— 90	0,903	0,788	0,045	Нет	0,175	0,302	0,009	0,008	0,249
	91—100	2,127	1,792	0,015	«	0,136	1,132	0,226	0,055	0,228
	105—115	0,791	0,761	0,049	«	0,178	0,275	0,006	0,006	0,247
158	0— 10	0,098	0,032	0,020	«	Нет	0,004	0,005	0,001	0,002
	20— 30	0,088	0,060	0,025	«	0,014	0,004	0,009	0,002	0,006
	45— 55	0,197	0,139	0,082	0,008	0,009	0,008	Нет	0,001	0,039
	80— 90	0,499	0,490	0,041	Нет	0,128	0,157	0,007	0,009	0,148
	110—120	1,649	1,490	0,018	«	0,143	0,886	0,167	0,062	0,214
143	0— 8	0,059	0,017	0,013	«	Нет	Нет	0,002	0,002	Нет
	8— 18	0,079	0,031	0,015	«	0,004	0,004	0,002	0,002	0,004
	20— 30	0,080	0,060	0,028	«	0,012	0,004	0,009	0,003	0,004
	40— 50	0,113	0,069	0,041	«	0,009	Нет	0,003	0,002	0,014
	70— 80	0,182	0,173	0,095	«	0,005	0,024	0,002	0,001	0,046
	100—110	1,338	1,192	0,018	«	0,026	0,808	0,139	0,056	0,145

морфологически выделенные иллювиальные горизонты отличаются высокой щелочностью, которая достигает здесь 0,07—0,08%. Анализы водной вытяжки показывают отсутствие засоленности гумусового горизонта, некоторое повышение плотного остатка наблюдается в карбонатно-иллювиальном горизонте, главным образом, за счет хлоридов и сульфатов и более ясная концентрация солей заметна в конце первого и начале второго метра, где преобладают сернокислые соли кальция и магния, а хлористые соли имеют подчиненное значение.

По механическому составу обыкновенные солонцеватые черноземы довольно разнообразны, наибольшее распространение имеют тяжелосуглинистые и легкоглинистые разновидности.

По данным механического состава (таблица 14) рассматриваемые разрезы относятся, главным образом, к тяжелосуглинистым разновидностям, отдельные разрезы отличаются опесчаненностью. В распределении фракций наблюдается дифференциация, связанная с увеличением содержания физической глины в иллювиальном горизонте, перенесенной сюда из более верхних горизонтов. Этот факт довольно характерен для почв рассматриваемого рода и подтверждает солонцеватость исследуемых черноземов.

По сравнению с нормальными, солонцеватые черноземы обладают неудовлетворительными физическими свойствами, а именно, высокой плотностью иллювиального горизонта. С другой стороны, неблагоприятным фактором является повышенная щелочность и наличие поглощенного натрия. Все это отрицательно влияет на произрастание сельскохозяйственных культур.

Производственная ценность этих почв снижается еще и тем, что их массивы часто представлены комплексами со значительным количеством солонцов. Поэтому основными мероприятиями, направленными на улучшение производственных качеств массивов, занятых солонцеватыми почвами, являются мероприятия, направленные на борьбу с солонцеватостью и солонцовой пятнистостью.

Кроме того, как известно, солонцеватые среднегумусные черноземы в отличие от нормальных значительно быстрее выпахиваются и требуют в связи с этим внесения органических и минеральных удобрений.

Следует отметить, что неблагоприятные физические и водно-физические свойства солонцеватых почв особенно сильно проявляются в засушливые годы, поэтому особо важным моментом следует считать также мероприятия по накоплению и сохранению влаги в почве.

Таблица 14

Гранулометрический и микроагрегатный состав черноземов обыкновенных солонцеватых

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				> 3	3—1	1,0—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	< 0,01
39	0— 9	4,4	7,1	—	—	3,9	37,2	28,7	12,1	10,8	0,2	23,1
	10— 20	2,6	7,0	—	—	5,9	47,4	26,8	2,0	10,7	0,2	12,9
	40— 50	9,2	12,0	—	—	5,7	40,5	14,4	9,0	13,3	5,1	27,4
	110—120	5,0	16,2	—	—	4,9	32,3	36,6	5,2	1,2	3,6	10,0
121	0— 10	5,0	—	—	—	Нет / 8,5	11,7 / 65,6	37,2 / 21,4	10,8 / 4,5	18,8 / Коаг.	21,5 / —	51,1 / 4,5
	12— 22	5,8	—	—	—	Нет / 33,4	5,6 / 37,3	32,4 / 17,7	9,2 / 3,0	18,9 / 6,0	33,3 / 2,6	61,4 / 11,6
	3Ɛ— 45	6,2	—	—	—	Нет / 2,1	4,7 / 79,4	29,6 / 2,1	9,0 / 3,9	17,8 / 9,1	38,9 / 3,4	65,7 / 16,4
	60— 70	5,0	—	—	—	Нет / 1,1	4,4 / 21,1	28,4 / 38,2	8,1 / 8,2	17,4 / 23,4	41,7 / 8,0	67,2 / 39,6
	80— 90	5,2	—	—	—	6,0	1,0	30,6	6,8	14,7	41,9	63,4
	91—100	7,4	—	—	—	9,8	7,0	38,4	9,1	14,7	21,0	44,8
	105—115	5,2	—	—	—	—	4,9	35,6	7,2	13,2	39,1	59,5
158	0— 10	5,6	6,2	2,0	4,9	14,1	3,7	15,6	8,6	15,5	31,4	55,5
	45— 55	4,4	3,6	0,5	9,8	17,3	3,5	11,9	6,4	18,9	28,6	53,9
	110—120	5,7	10,3	0,1	4,4	11,8	1,1	13,6	6,6	16,8	35,4	58,8
143	0— 8	4,1	3,6	0,3	0,9	9,2	24,9	14,0	7,2	14,6	25,6	47,4
	8— 18	4,5	5,2	—	3,1	14,6	17,2	9,5	7,4	10,7	32,3	50,4
	20— 30	4,1	3,9	—	1,1	16,2	18,4	9,1	5,8	13,5	32,0	51,3
	40— 50	3,9	4,0	0,1	1,1	11,7	11,7	10,6	7,4	20,8	32,7	60,9
	70— 80	3,7	3,6	—	0,3	9,6	13,1	11,2	7,6	19,8	34,8	62,2
	100—110	4,8	8,4	—	0,7	13,5	14,8	9,1	7,1	18,1	28,3	47,5

Черноземы южные нормальные. В отличие от обыкновенных южные нормальные черноземы не имеют широкого распространения в подзоне, однако встречаются повсеместно. Особенно широко они распространены на западе, в пределах Зауральского плато, реже встречаются на водоразделах Тобол — Убаган и Убаган — Ишим.

Малогумусные черноземы часто образуют однородные массивы различной величины. Кроме того, они встречаются в комплексах с автоморфными солонцами (солонцы не превышают 10—15% от площади контура), а также образуют сочетание с луговыми, лугово-черноземными почвами и солодями.

Южные черноземы занимают относительно повышенные или ровные дренированные участки, это обычно вершины увалов, грив, межувальные выровненные участки. Почвообразующими породами служат желто-бурые делювиальные суглинки, в западной части они, как правило, содержат мелкий щебень. Подстилающие породы довольно разнообразны: от хрящевато-щебенчатых элювиальных отложений в пределах Зауральского плато, супесчаных и песчаных отложений в пределах водораздела Тогузак — Тобол до глинистых пород различного возраста в центральной части подзоны. Последние нередко сильно засолены. Однако глубина залегания этих засоленных глин значительная, и они не оказывают влияния на почвообразовательный процесс. Естественный растительный покров рассматриваемых почв представлен разнотравно-красноковыльными степями с хорошим, сомкнутым травостоем (проективное покрытие 80—85%). Среди злаков преобладает ковыль красноватый и типчак, встречаются ковыль Лессинга, тырса, овсец пустынный, тонконог стройный и костер безостый. Разнотравье более бедное сравнительно с подзоной обыкновенных черноземов, среди которого встречаются: полынь австрийская и эстрагон, наголоватка многоцветковая, подмаренник русский, осока приземистая, жабрица, степной шалфей, люцерна и другие.

Южные нормальные черноземы подразделяются на среднемощные и маломощные виды, возможно также подразделение их на виды по гумусности, однако в связи с недостатком аналитического материала такое подразделение в данной работе не делается.

Морфологические показатели рассматриваемых почв представляются в следующем виде: мощность гумусового горизонта для среднемощных видов — 50—70 *см*, для маломощных — 30—40 *см*. Гумусовый горизонт прокрашен неравномерно, как правило, в горизонте *B* заметна языкова-

тость, особенно характерная для тяжелосуглинистых разновидностей. Горизонт *A* достаточно задерненный в верхней части, имеет комковато-пылеватую структуру, мощность его колеблется в пределах 15—20 *см*. В отличие от обыкновенных эти черноземы имеют более повышенное залегание карбонатного и гипсового горизонтов.

Подробные морфологические показатели можно видеть из приведенных описаний разрезов.

Разрез 183. Заложен на территории Урицкого района, в 5 *км* юго-западнее пос. Ново-Алексеевка. Разрез характеризует плоскую вершину пологого увала на слабоволнистой равнине. Растительность разнотравно-ковыльная, преобладают ковыль красноватый, типчак, тырса, тонконог, встречаются полынь австрийская, эстрагон и другие. Вскипание неравномерное, по гумусовым потекам — с 28—30 *см*, по заклинкам — с 20 *см*, выделения карбонатов — с 56 *см*, гипс довольно редко — со 100 *см*.

A 0— 21 *см*. Темно-серый, влажный от дождя, рыхлый, слабоуплотненный, мелкокомковатой структуры, тяжелосуглинистый, в верхней части сильно задернен, переход постепенный.

B 21— 56 *см*. Неоднородный по цвету, темно-серый, с темно-бурыми заклинками, свежий, уплотненный, комковатой структуры, тяжелосуглинистый, видны тонкие вертикальные трещинки, много корней трав, переход заметный.

BC 56— 84 *см*. Темно-бурый, с серыми гумусовыми потеками, сухой, плотный, крупнокомковатой структуры, тяжелосуглинистый, видны тонкие вертикальные трещины, выделения карбонатов в виде редких грязно-белых пятен и неясных мазков, корней трав среднее количество, переход заметный.

CB 84—110 *см*. Желто-бурый, с редкими темно-бурыми пятнами, свежий, слабоуплотненный, непрочнокомковатой структуры, тяжелосуглинистый, с редкими корнями трав, переход заметный.

C_1 110—150 *см*. Желто-бурый, увлажненный, рыхлый, почти бесструктурный, тяжелосуглинистый, с редкими выделениями гипса в виде плесени и мелкокристаллических скоплений, переход постепенный.

C_2 150—200 *см*. Желтая, увлажненная, рыхлая бесструктурная глина.

Аналитические данные приводятся по следующим разрезам.

Разрез 182. Заложен на территории Камышинского района, в 1,5 *км* к северу от пос. Адаевка, на плоском участке слабоволнистой равнины. Мощность гумусового горизонта *A* + *B* равна 40 *см*, вскипание — с 20—22 *см*, выделения карбонатов — с 55 *см*, видимых выделений гипса до 100 *см* не обнаружено. По профилю слабо выражена языковатость.

Разрез 141. Заложен на территории Урицкого района, в 5 *км* северо-западнее пос. Кара-Шилик, на плоской равни-

не. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 60 *см*, вскипание — с 23 *см*, выделения карбонатов — с 34 *см*, выделения гипса — со 100 *см*.

Разрез 305. Заложен на территории Камышинского района, в 8,5 *км* к югу от пос. Аиркуль, на вершине увала. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 45 *см*, вскипание — с 22 *см*, выделения карбонатов — с 45 *см*, гипса — со 100 *см*. Языковатость имеет место в переходном BC горизонте.

Разрез 41. Заложен на территории Кустанайского района, в 6 *км* к западу от пос. Половниковского, на вершине увала среди волнистой равнины. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 65 *см*. Вскипание — с 25 *см*, выделения карбонатов — с 65 *см*, гипса — со 140 *см*.

Среди приведенных разрезов два (182 и 305) характеризуют маломощные виды, которые по содержанию гумуса не отличаются от среднемощных.

Запасы органического вещества в малогумусных черноземах несколько меньшие, чем в среднегумусных, однако достаточно высокие — до 7%. В черноземах с языковатым профилем заметно более резкое убывание гумуса с глубиной (разрез 305, таблица 16). Содержание азота в среднем составляет 0,25—0,30%, а отношение углерода к азоту в рассматриваемых черноземах колеблется в пределах 10, что характерно для данных почв. Исключение составляет разрез 141, относительно обогащенный валовым азотом, в связи с чем отношение C:N здесь более узкое.

В составе гумуса преобладают гуминовые кислоты (таблица 15), основная часть которых так же, как и в обыкновенных черноземах, представлена гуматами кальция.

Ряд авторов (И. И. Емельянов, 1953, 1956; Н. И. Богда-

Таблица 15

Групповой и фракционный состав органического вещества черноземов южных нормальных (в % к общему углероду)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Общий углерод в % к почве	Декальцинат	Гидролизат	Нерастворимый остаток	Состав гумуса								$\frac{C\ г.\ к.}{C\ ф.\ к.}$
						фракции гуминовых кислот				фракции фульвокислот				
						I	II	III	сумма	I	II	III	сумма	
183	0—10	3,2	2,5	14,7	30,7	5,7	21,3	6,1	33,1	10,4	0,5	7,9	18,8	1,7
	30—40	1,6	2,6	5,3	43,8	Нет	23,2	8,2	31,4	4,1	6,4	5,5	16,0	1,9
	60—70	0,8	4,5	6,3	38,5	«	24,8	5,7	30,5	4,9	7,5	7,8	20,2	1,5

Химические и физико-химические свойства черноземов южных нормальных*

Таблица 16

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	$CaSO_4$, %	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
182	0— 10	5,3	0,30	10,2	—	1,7	62,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20— 30	3,6	0,20	10,4	—	0,8	56,5	—	—	—	—	—	—	—	1,7	—
	40— 50	2,2	0,12	10,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	—
	60— 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	—
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,3	—
141	0— 10	5,6	0,37	8,7	—	2,4	81,4	16,0	7,0	0,1	23,1	69,3	30,3	0,4	—	6,3
	15— 25	3,6	0,32	6,5	—	1,0	46,9	22,5	8,0	0,2	30,7	73,2	26,2	0,6	0,4	7,2
	25— 35	2,9	0,23	7,3	—	Следы	21,4	17,8	7,0	Нет	24,8	71,8	28,2	Нет	2,8	7,8
	45— 55	1,8	0,16	6,5	—	—	—	10,9	9,0	0,6	20,5	53,2	43,9	2,9	6,7	8,4
	70— 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,0	8,8
	115—125	—	—	—	0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	1,7
183	0— 10	5,1	0,27	10,9	—	2,0	77,3	19,7	6,0	Нет	25,7	76,6	23,4	Нет	—	7,1
	30— 40	2,8	0,13	12,4	—	0,9	Не опр.	22,0	7,5	—	29,5	74,6	25,4	—	1,9	8,6
	60— 70	1,8	0,12	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,2	8,8
	90—100	—	—	—	0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	8,6
	120—130	—	—	—	5,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	8,0
305	0— 10	7,3	—	—	—	—	—	20,1	3,3	0,1	23,5	85,5	14,1	0,4	—	7,2
	18— 28	2,6	—	—	—	—	—	19,7	4,0	0,2	23,9	82,5	16,7	0,8	3,0	8,2
	30— 40	1,4	—	—	—	—	—	16,4	1,5	0,2	18,1	90,6	8,3	1,1	6,5	8,6
	50— 60	0,7	—	—	—	—	—	12,9	1,5	0,3	14,7	87,8	10,2	2,0	6,5	8,6
	110—120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,3
41	0— 10	5,1	0,29	10,2	—	1,9	39,6	38,2	1,8	0,1	40,1	95,2	4,5	0,3	Нет	7,5
	10— 20	4,4	0,25	10,2	—	1,3	25,3	27,2	1,8	0,1	29,1	93,4	6,2	0,4	«	7,9
	25— 35	3,8	0,21	10,5	—	0,9	Не опр.	25,3	3,4	0,1	28,8	87,8	11,8	0,4	1,6	8,0
	55— 65	2,6	0,14	10,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,2	8,4
	140—150	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	8,0

* Определение подвижных форм P_2O_5 — по методу Мачигина, K_2O — по методу Кирсанова.

Таблица 17

Содержание водорастворимых солей в черноземах южных нормальных (в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
182	0— 10	0,092	0,056	0,032	Нет	0,010	Нет	0,011	0,003	Нет
	20— 30	0,075	0,051	0,032	«	0,007	«	0,009	0,003	«
	40— 50	0,082	0,063	0,042	«	0,005	«	0,002	0,003	0,011
	60— 70	0,164	0,105	0,067	«	0,005	0,004	0,002	0,001	0,026
	90—100	0,326	0,219	0,060	0,003	0,021	0,047	0,002	0,005	0,084
141	0— 10	0,132	0,025	0,015	Нет	Нет	0,004	0,003	0,001	0,002
	15— 25	0,131	0,060	0,033	«	0,007	0,004	0,010	0,002	0,004
	25— 35	0,110	0,078	0,038	«	0,010	0,008	0,005	0,002	0,015
	45— 55	0,181	0,135	0,082	0,002	0,007	0,008	0,002	0,001	0,035
	70— 80	0,408	0,314	0,049	Нет	0,103	0,055	0,005	0,004	0,098
	115—125	0,554	0,498	0,036	«	0,186	0,102	0,009	0,008	0,157
183	0— 10	0,086	0,043	0,019	«	0,007	0,004	0,006	Нет	0,007
	30— 40	0,100	0,066	0,038	—	0,006	0,004	0,004	0,001	0,013
	60— 70	0,285	0,253	0,054	—	0,091	0,020	0,009	Нет	0,079
	90—100	0,456	0,384	0,035	—	0,166	0,049	0,006	0,010	0,118
	120—130	1,788	1,924	0,022	—	0,177	1,143	0,205	0,065	0,312
305	0— 10	0,140	0,050	0,020	Нет	0,007	Нет	0,009	0,002	0,002
	18— 28	0,125	0,096	0,033	«	0,017	0,003	0,016	0,003	0,024
	30— 40	0,093	0,066	0,040	«	0,009	Нет	0,014	0,003	Нет
	50— 60	0,132	0,096	0,040	«	0,016	0,013	0,014	0,003	0,010
	110—120	1,767	1,748	0,020	«	0,142	1,056	0,266	0,040	0,224
41	0— 10	—	0,031	0,021	Нет	0,002	Нет	0,007	0,001	Нет
	10— 20	—	0,035	0,021	«	0,002	0,003	0,007	0,001	0,001
	25— 35	—	0,041	0,030	«	0,001	Нет	0,009	0,001	Следы
	55— 65	—	0,057	0,037	0,001	0,002	0,003	0,003	0,001	0,011
	140—150	—	1,289	0,018	Нет	0,026	0,874	0,166	0,055	0,150

Таблица 18

Гранулометрический и микроагрегатный состав черноземов южных нормальных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размер фракций, *мм*								
				> 3	3 — 1	1,0—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
182	0— 10	6,2	9,0	—	—	7,8 / 23,5	22,7 / 50,8	24,4 / 12,8	14,3 / 4,3	16,4 / 4,3	5,4 / 4,3	36,1 / 12,9
	20— 30	5,6	10,3	—	—	9,1 / 31,6	34,6 / 47,0	14,8 / 8,5	13,3 / 4,3	12,6 / 4,3	5,3 / 4,3	31,2 / 12,9
	40— 50	5,6	13,4	—	—	9,1 / 36,9	22,9 / 33,3	17.2 / 12,7	13,3 / 8,5	15 6 / 4,3	8,5 / 4,3	37,4 / 17,1
	90—100	4,4	0,3	—	—	2,1	12,4	18,7	9,2	17,9	39,4	66,5
141	0— 10	5,4	7,1	—	—	0,5	9,2	22,7	7,0	16,3	37,2	60,5
	15— 25	5,9	6,6	—	—	0,5	6,0	21,0	8,2	15,1	42,6	65,9
	25— 35	5,4	6,6	—	—	0,6	5,5	19,7	7,5	18,4	41,7	67,6
	45— 55	4,8	2,8	—	—	0,6	9,1	18,4	6,9	20,0	42,2	69,1
	70— 80	4,5	4,1	—	—	0,3	11,3	19,8	6,2	15,5	42,8	64,5
	115—125	4,5	3,5	—	—	—	10,7	22,6	8,9	18,7	35,6	63,2
183	0— 10	5,8	5,9	—	—	3,0	19,4	9,5	6,9	13,2	42,1	62,2
	30— 40	5,9	4,6	—	—	4,2	20,9	9,2	6,4	13,6	41,1	61,1
	60— 70	5,0	4,4	—	—	3,9	21,9	8,8	6,3	13,1	41,6	61,0
	90—100	5,1	5,2	—	—	3,9	23,5	7,2	6,6	10,7	42,9	60,2
	120—130	6,7	13,1	—	—	3,7	20,2	7,9	5,3	12,0	37,8	55,1

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
305	0— 10	4,4	—	0,02	Нет 0,1	3,1 29,1	16,5 46,5	30,2 16,6	11,8 3,8	18,0 3,2	20,4 0,8	50,2 7,8
	18— 28	5,8	—	—	0,1 0,1	3,5 32,1	10,2 41,2	22,5 16,0	11,1 3,2	18,0 4,9	34,6 2,5	63,7 10,6
	30— 40	5,4	—	0,02	0,1 0,1	2,8 24,0	16,4 42,7	22,8 20,3	9,0 3,3	20.0 6,4	28,9 3,2	67,9 12,9
	50— 60	4,6	—	0,01	0,2	2,6	8,0	21,3	10,5	22,2	35,2	67,9
	110—120	7,4	—	—	0,1	11,0	11,5	22,1	9,2	15,7	30,4	55,3
41	0— 10	5,6	—	—	Нет 0,5	6,4 15,9	17,1 56,7	14,2 19,3	12,9 4,5	17.2 0,7	32,2 2,9	62,3 8,1
	10— 20	5,4	—	—	Нет 2,1	6,9 16,8	11,9 55,5	16,8 17,6	19,3 4,1	14,6 1,9	30,5 2,0	64,4 8,0
	25— 35	5,8	—	—	Нет 3,0	5,1 32,2	22,9 45,6	14,2 10,0	6,4 1,9	18,9 4,1	32.5 3,2	57,8 9,2
	55— 65	6,2	—	1,0	2,2	5,8 22,6	19,9 48,3	14,1 14,3	6,6 3,2	16,3 6,5	37,3 2,9	60,2 12,6
	140—150	7,4	—	—	—	5,1	20,3	9,4	6,5	16,0	42,7	65,2

нов, 1961) отмечают для западносибирских черноземов меньшее, чем в европейских, содержание гуминовых кислот, в связи с чем отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот меньше единицы.

Приведенные нами данные группового состава гумуса чернозема (разрез 183) показывают, что отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот меньше двух.

Данные по запасам подвижных питательных веществ (таблица 18) показывают крайне низкое количество подвижного фосфора, что сближает рассматриваемые почвы с черноземами Омской области (К. П. Горшенин, 1955). Следует предполагать значительный эффект при внесении фосфорных удобрений. В то же время внесение калийных удобрений, по-видимому, будет малоэффективным.

В составе поглощенных оснований рассматриваемых черноземов доминирующее положение занимает поглощенный кальций, количество которого колеблется в пределах от 70 до 90% от суммы поглощенных оснований. Количество поглощенного натрия невысокое, в основном составляет десятые доли процента.

В разрезах 141 и 305 наблюдается слабая солонцеватость в нижней части горизонта *B*, где прослеживается некоторое увеличение обменного Na и щелочности.

Черноземы южные нормальные значительно выщелочены от легкорастворимых солей, плотный остаток до глубины 100 *см* не превышает 0,1—0,5% и только в начале второго метра достигает 1,5—2%. Плотный остаток здесь возрастает частью за счет хлоридов, но в основном связан с сернокислым натрием и кальцием.

Данные механического состава характеризуют приведенные разрезы как среднесуглинистые и легкоглинистые разновидности. Для суглинистых разновидностей характерно высокое содержание пыли и песка (таблица 18), а для легкоглинистых разновидностей — пыли и ила.

Данные микроагрегатного анализа показывают преобладание фракций размером 0,25—0,05 *мм* для всех приведенных разрезов. Сопоставляя эти данные с данными механического состава, можно видеть хорошую микроагрегированность рассматриваемых черноземов, особенно их легкоглинистых разновидностей. Фактор дисперсности по Качинскому (разрезы 305 и 41) колеблется для них в среднем от 4 до 9%. Для суглинистых черноземов (разрез 182) отмечается менее прочная микроструктура, здесь фактор дисперсности значительно выше.

Количество водопрочных микроагрегатов в суглинистых

разновидностях не превышает 23%, в то время как в легкоглинистых достигает 50—55%. Вместе с тем следует отметить, что, несмотря на более слабую оструктуренность суглинистых черноземов, они в отличие от глинистых имеют лучшую водопроницаемость, рыхлость и порозность и благодаря своим хорошим воднофизическим свойствам способны давать высокие урожаи.

Южные нормальные черноземы являются лучшими пахотнопригодными почвами в подзоне малогумусных черноземов. Эти почвы обладают высокими запасами питательных веществ и удовлетворительными воднофизическими свойствами. В настоящее время малогумусные нормальные черноземы в пределах Кустанайской области распаханы и используются в основном под зерновые культуры. Урожаи различных сельскохозяйственных культур обычно устойчивы, а снижение урожайности в отдельные годы связано в основном с дефицитом влаги в почве. Это обстоятельство вызывает необходимость проведения мероприятий по накоплению и сохранению влаги в почве.

Как уже отмечалось выше, южные нормальные черноземы бедны фосфором. По данным К. П. Горшенина, для Кулундинской степи внесение суперфосфата на южных черноземах дает значительный эффект в урожае зерновых культур.

Производственная ценность южных нормальных черноземов, находящихся в комплексах или сочетаниях с другими почвами, несколько ниже, но вследствие небольшого процента других почвенных компонентов эта разница более ощутима лишь в первые годы после освоения целины. Она проявляется главным образом в неодинаковом «выспевании» почв, неодновременном созревании культур и в трудности обработки. Однако постепенно (в результате распашки) пятнистость исчезает и массивы приобретают более или менее однородный вид.

В заключение необходимо отметить тот факт, что культивирование монокультуры (пшеница) за десятилетний период, с начала освоения целины в Северном Казахстане, вызвало отрицательные последствия в рассматриваемых почвах. Это проявилось в ощутимом снижении гумуса и азота и потере структуры.

Таким образом, малогумусные нормальные черноземы, несмотря на их хорошие естественные качества, уже сейчас требуют комплекса агромероприятий, направленных на сохранение и повышение плодородия.

Черноземы южные малогумусные легкого механического состава, главным образом супесчаные и легкосуглинистые,

распространены в центральной части подзоны, на Тобол-Убаганском водоразделе. Они расположены в основном вблизи Ара-Карагайского лесного массива, по пологим склонам р. Тобола и в левобережной части р. Убаган. Значительно реже эти почвы встречаются на западе подзоны, в основном по левобережью р. Аят. Территории, занимаемые малогумусными черноземами легкого механического состава, представляют собой волнистые и слабоволнистые равнины, сложенные континентальными отложениями неогенового и четвертичного возраста.

По механическому составу эти отложения представлены супесями, песками и легкими суглинками. Сформировавшиеся черноземы в общем имеют много сходных черт с аналогичным родом, выделенным в подзоне обыкновенных среднегумусных черноземов. При рассмотрении обыкновенных среднегумусных легких черноземов уже говорилось о своеобразном гидротермическом режиме почв легкого механического состава, который в известной степени отличается от такового у суглинистых и глинистых почв.

Способность почв легкого механического состава полнее использовать снеготалые и атмосферные воды и быстро прогреваться в весеннее время сближает их в межподзональном аспекте. Прежде всего это сходство проявляется в растительном покрове, видовой состав которого схож не только между обыкновенными и южными черноземами, но, в известной степени, между черноземами и темнокаштановыми почвами легкого механического состава. Доминантами здесь так же, как и в подзоне обыкновенных черноземов, являются злаки, относящиеся к формации красноковыльников, среди которых значительное количество песколюбов: песчаного ковыля, тонконога сизого, василька сибирского, полыней песчаной и Маршалла. Встречаются и южные виды — житняк пустынный и мятлик луковичный.

Различие растительного покрова между подзонами, видимо, проявляется в количестве представителей красноковыльных формаций и песчано-степного разнотравья.

Подобно обыкновенным, южные черноземы легкого механического состава имеют слабую дифференциацию генетических горизонтов, глубокое вскипание и неясные выделения карбонатов. Мощность гумусового горизонта в черноземах, формирующихся на равнинных участках, достигает 50—60 *см*, а для склонов, прилегающих к речным долинам, характерны маломощные виды.

Ниже приводится описание рассматриваемых почв.

Разрез 414. Заложен на территории Урицкого района, в 800 *м* к западу от р. Убагана и в 400 *м* от оз. Сливное. Раз-

рез характеризует крутой склон восточной экспозиции. Растительность представлена ковылями красным, тырсой и песчаным, типчаком, тонконогом сизым, сибирским житняком, песчаной полынью и другими. Встречаются мятлик луковичный и грудница. Проективное покрытие — 70—80%. Вскипание от HCl — с 80 *см*. Видимых выделений карбонатов и гипса нет.

A	0— 10 *см.*	Серый, сухой, слабоуплотненный, непрочно-комковато-пылеватой структуры, в верхней части задернен, супесчаный, переход постепенный.
B	10— 40 *см.*	Несколько светлее предыдущего, однородный, сухой, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, супесчаный, много корней трав, переход заметный.
BC	40— 60 *см.*	Неоднородно окрашен, на преобладающем желто-буром фоне, редкие более темные пятна, сухой, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, супесчаный, переход постепенный.
C_1	60—110 *см.*	Желто-бурый, увлажненный, слабоуплотненный, почти бесструктурный, супесчаный, редкие корни трав, переход постепенный.
C_2	110—150 *см.*	Желтый с буроватым оттенком, увлажненный, рыхлый, бесструктурный, супесчаный.

Разрез 415. Заложен на территории Кустанайского района, в 19 *км* западнее пос. Ново-Алексеевка, в 26 *км* к юго-западу от пос. Большая Чураковка. Разрез заложен на полого-волнистой равнине, на относительно повышенном участке. Мощность гумусового горизонта *A* + *B* равна 41 *см*, вскипание от HCl — с 85 *см*, выделения карбонатов — с 85 *см*. Видимых выделений гипса до глубины 150 *см* не обнаружено.

Разрез 1. Заложен на территории Тобольского района, в 8 *км* к северо-востоку от реки Аят, в 12 *км* к северо-западу от центральной усадьбы совхоза Красносельского. Разрез характеризует повышенный участок полого-наклонной равнины. Мощность гумусового горизонта *A* + *B* равна 60 *см*. Вскипание от HCl — с 80 *см*, выделения карбонатов — с 85 *см*. Видимых выделений гипса до 100 *см* не обнаружено.

Южные легкие черноземы характеризуются еще более низким содержанием гумуса по сравнению с аналогичным родом в обыкновенных черноземах. Содержание гумуса колеблется в пределах 3,5—4%, однако для приведенных разрезов характерно более постепенное убывание его с глубиной (таблица 19). Количество азота в соответствии с содержанием гумуса и отношение углерода к азоту такое же, как у обыкновенных черноземов.

Почти никакой разницы не наблюдается у обыкновенных и южных черноземов по реакции почвенного раствора (от слабокислой до слабощелочной) и емкости поглощения, которая для супесчаных почв не превышает 10 *мэкв* на 100 *г*

Таблица 19

Химические и физико-химические свойства черноземов южных легких

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Поглощенные основания: в *мэкв* на 100 *г* почвы: Ca	Mg	Na	сумма	в % от суммы: Ca	Mg	Na	CO_2, %	pH водной суспензии
1	0— 8	3,7	0,22	9,8	—	—	—	—	—	—	—	Нет	5,7
	8— 16	3,9	0,21	10,5	—	—	—	—	—	—	—	«	6,2
	20— 30	2,2	0,12	10,6	—	—	—	—	—	—	—	«	6,9
	60— 70	0,4	0,02	10,1	—	—	—	—	—	—	—	«	7,7
	80— 90	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	8,4
415	0— 10	4,0	0,24	9,6	16,8	Нет	Нет	16,8	100	Нет	Нет	Нет	6,9
	10— 20	3,2	0,16	11,6	14,7	«	0,04	14,7	100	«	«	«	6,6
	30— 40	1,4	0,08	10,1	10,5	«	Нет	10,5	100	«	«	«	7,0
	50— 60	—	—	—	—	«	»	—	—	«	«	«	7,3
	70— 80	—	—	—	—	«	«	—	—	«	«	«	7,4
	130—140	—	—	—	—	«	«	—	—	«	«	3,1	8,4
414	0— 7	3,5	0,20	10,1	10,5	Нет	Нет	10,5	100	«	«	Нет	6,5
	10— 20	2,8	0,18	9,0	10,5	Нет	Нет	10,5	100	«	«	«	6,5
	45— 55	0,6	0,04	8,7	8,4	2,1	0,07	10,57	79,4	19,8	0,9	«	7,3
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	8,4
	150—160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	8,5

Таблица 20

Содержание воднорастворимых солей в черноземах южных легких
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Сумма солей	Щелочность: общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
1	0— 8	0,007	0,004	Нет	0,001	Нет	0,002	Следы	Нет
	8— 16	0,005	0,003	«	Нет	«	0,002	«	«
	20— 30	0,013	0,005	«	0,001	0,003	0,002	«	0,002
	60— 70	0,007	0,005	»	Нет	Нет	0,002	«	Нет
	80— 90	0,035	0,021	Следы	0,002	0,003	0,007	0,001	0,001
415	0— 10	0,026	0,012	Нет	0,001	0,006	0,002	0,001	0,004
	10— 20	0,017	0,007	«	Нет	0,006	0,003	0,001	Нет
	30— 40	0,012	0,005	«	0,001	0,003	0,002	0,001	«
	50— 60	0,012	0,005	«	0,001	0,003	0,003	Следы	Следы
	70— 80	0,016	0,007	«	0,001	0,004	0,003	0,001	Нет
	130—140	0,041	0,024	«	0,001	0,006	0,006	0,002	0,002
414	0— 7	0,008	0,006	«	Нет	Нет	0,001	Следы	0,001
	10— 20	0,005	0,004	«	«	«	0,001	«	0,001
	45— 55	0,012	0,007	«	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
	80— 90	0,028	0,020	«	Нет	0,002	0,006	Следы	Следы
	150—160	0,028	0,021	«	«	Нет	0,006	0,001	Нет

почвы, а для легкосуглинистых — 16 *мэкв*. В поглощающем комплексе — абсолютное преобладание Са, который составляет 100%.

Данные водной вытяжки (таблица 20) подтверждают хорошую промытость рассматриваемых почв от легкорастворимых солей. Даже на глубине 150 *см* сумма солей не превышает 3—4 сотых долей процента, по всему профилю отмечается низкая щелочность и крайне малое количество хлористых и сернокислых солей.

Приведенные выше разрезы по механическому составу относятся к легкосуглинистым и супесчаным разновидностям. Все они отличаются высоким содержанием песчаных фракций, особенно фракций размером 0,25—0,05 *мм*, и невысоким содержанием активного ила. Эти черноземы обычно слабо агрегированы, при распашке легко распыляются и подвержены ветровой эрозии.

Надо заметить, что в отличие от подзоны обыкновенных черноземов, в подзоне южных черноземов развитие ветровой эрозии более значительно. Это связано с тем, что южные супесчаные и легкосуглинистые черноземы имеют большее

Таблица 21

Гранулометрический состав черноземов южных легких

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*							
			3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001	< 0,01
1	0— 8	2,6	—	5,6	60,0	8,1	2,7	9,9	13,7	26,3
	8— 16	3,0		5,0	57,8	9,8	5,0	10,8	11,6	27,4
	20— 30	2,6	—	5,0	63,0	4,0	4,5	7,1	16,4	28,0
	60— 70	3,8		4,0	67,2	5,0	2,2	5,8	15,8	23,8
	80— 90	1,6	—	6,1	66,2	3,2	4,8	6,8	12,9	24,5
415	0— 10	3,0		0,6	58,7	7,7	7,8	7,3	17,9	33,0
	10— 20	2,8	0,1	7,8	56,0	8,3	3,8	8,2	15,8	27,8
	30— 40	2,8	0,2	7,7	58,8	6,1	5,9	7,3	14 0	27,2
	50— 60	3,2	0,1	6,9	56,4	7,4	1,8	6,4	21,0	29,2
	70— 80	2,8	0,1	9,6	59,5	4,7	3,4	4,3	18,4	26,1
	130—140	3,0		1,6	59,7	5,9	2,4	9,1	21,3	32,8
414	0— 7	2,0	1,1	21,5	49,9	10,9	0,4	6,9	9,3	16,6
	10— 20	1,0	0,7	23,4	54,3	5,1	5,5	2,8	8,2	16,5
	45— 55	1,6	2,5	27,6	48,1	6,8	3,3	2,8	8,9	15,0
	80— 90	1,6	0,4	28,1	50,5	4,4	3,3	2,3	11,0	16,6
	150—160	1,6	0,1	15,6	61,4	5,7	2,8	3,5	10,9	17,2

распространение, чем обыкновенные черноземы, занимают иногда крупные безлесные массивы и в значительно большей степени распаханы. В почвах, подверженных ветровой эрозии, происходят ощутимые изменения в механическом составе, главным образом за счет уменьшения илистых фракций. Это приводит к опесчаниванию пахотного горизонта. Кроме того, в почвах, подверженных ветровой эрозии, резко сокращаются запасы гумуса и азота.

Более подробно вопросы ветровой эрозии на почвах легкого механического состава будут рассмотрены ниже.

В заключение следует отметить, что правильное рациональное использование южных супесчаных и легкосуглинистых черноземов дает возможность получения на них хороших и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Основными мероприятиями для их улучшения являются защита от ветровой эрозии и внесение удобрений.

Черноземы южные карбонатные малогумусные чрезвычайно широко распространены в пределах рассматриваемой подзоны. Особенно много их встречается на востоке области, где они занимают огромную территорию, на Убаган-Ишимском водоразделе. В центральной части области, на Тобол-Убаганском водоразделе эти почвы встречаются значительно реже, хотя и образуют отдельные крупные массивы. На западе они также распространены и занимают большие площади между реками Аят и Тобол. Обширный массив карбонатных малогумусных черноземов выделяется также на самом севере, непосредственно прилегая к южной границе обыкновенных черноземов. Карбонатные южные черноземы формируются на плоских повышенных слабо расчлененных равнинах. Однородность этих массивов нарушается мелкими блюдцеобразными понижениями, в которых формируются лугово-черноземные и реже — луговые карбонатные почвы, и сурчинами, отчетливо выделяющимися среди плоских равнин. Подобная картина настолько характерна для рассматриваемых почв, что можно совершенно безошибочно определить их по внешнему облику. Материнскими породами карбонатных черноземов преимущественно служат желто-бурые карбонатные тяжелые суглинки и глины, имеющие лёссовидный характер. Как правило, эти отложения составляют значительную толщу, порядка 10—15 *м*, однако местами они маломощны и уже в пределах второго метра подстилаются третичными глинами.

Массивы, занятые южными карбонатными черноземами, выделяются ботаниками как разнотравно-красноковыльно-ковылковые степи.

На основании того, что карбонатность почв в данной под-

зоне вызывает в растительном покрове некоторую ксерофитизацию, геоботаники считают, что эти степи носят переходный характер от разнотравно-ковыльных к сухим типчаково-ковыльным. Растительный покров здесь отличается большой насыщенностью; среди злаков преимущественно распространены ковылок, красный ковыль и типчак, в значительно большей степени, чем на обыкновенных карбонатных черноземах, распространен ковыль Коржинского.

В разнотравье встречается полынь австрийская, подмаренник русский, тысячелистник азиатский, солонечник, грудница шерстистая и другие. Среди карбонатных малогумусных черноземов встречаются среднемощные и редко маломощные виды, по содержанию перегноя они обычно малогумусны.

По морфологическим особенностям между обыкновенными и южными черноземами имеется много общих черт. Для последних также характерна трещиноватость уплотненность и языковатость. Однако южные карбонатные черноземы имеют более светлую окраску перегнойно-аккумулятивного горизонта, меньшую мощность гумусового горизонта (50—60 *см*), трещиноватость и языковатость носит более отчетливый характер. Одним из характерных признаков этих почв является более высокое, чем у обыкновенных карбонатных черноземов, залегание карбонатного и гипсового горизонтов. Южные карбонатные черноземы на северо-востоке подзоны характеризуются сильной языковатостью, которая прослеживается уже в горизонте *А*. В целинном состоянии граница вскипания у них неравномерная, а в общем понижена до 8—10 *см*. Эти почвы менее уплотнены в нижней части гумусового горизонта, чем более южные варианты карбонатных малогумусных черноземов, а растительность на них разнотравно-ковылково-красноковыльная. Рассмотрим морфологические показатели карбонатных почв.

Разрез 174. Заложен на землях совхоза Затобольский Кустанайского района, в 10 *км* к северо-западу от пос. Семеновки. Рельеф представляет слабоволнистую равнину с развитым микрорельефом в виде отдельных блюдцеобразных западин и сурчин. В растительном покрове преобладают: ковыль красный, ковылок, типчак, ковыль Коржинского; встречаются: полынь австрийская, подмаренник, морковник, солонечник и другие. Проективное покрытие —80%. Вскипание от HCl с поверхности, по гумусовым потокам опускается до 15 *см*. Выделения карбонатов в виде неясных пятен — с 30 *см*, гипса — с 90 *см*.

A_1 0—24 *см.* Темно-серый, сухой, слабоуплотненный, сильно задернен корнями трав, трещиноват, мелкокомковатой структуры, легкоглинистый, переход постепенный.

B 24—60 *см.* Серый с буроватым оттенком и редкими темными гумусовыми потеками, сухой, плотный, комковатой структуры, в нижней части мелкоглыбистый, глинистый, растрескан по вертикали широкими трещинами, с 30 *см* слабозаметные примазки карбонатов, переход постепенный.

BC 60—82 *см.* Темно-бурый, свежий, плотный, несколько слитный, непрочно-глыбистой структуры, глинистый, переход постепенный.

C 82—90 *см.* Несколько светлее предыдущего, увлажненный, рыхлый, бесструктурный, глинистый, в нижней части редкие выделения гипса в виде плесени и мелких кристалликов.

Разрез 178. Заложен на территории Денисовского района, в 5 *км* к востоку и юго-востоку от пос. Досовский, на плоской возвышенной равнине со слаборазвитым микрорельефом (редкие сурчины). Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 51 *см,* вскипание от HCl — с поверхности. Выделение карбонатов — с 34 *см,* гипса — с 80 *см.*

Разрез 402. Заложен на землях совхоза Красносельский Тобольского района, в 3 *км* восточнее пос. Щербиновка, на плоской, слегка наклонной равнине с редкими вытянутыми понижениями. Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 55 *см*, вскипание — с 5 *см*, выделение карбонатов — с 80 *см*, гипса — с 150 *см.*

По запасам гумуса южные карбонатные черноземы значительно беднее обыкновенных, количество его в верхних горизонтах 4,5—5,5%, а по содержанию азота приведенные разрезы ближе к обыкновенным черноземам, в связи с чем отношение углерода к азоту несколько уже (таблица 22). Южные карбонатные черноземы бедны подвижными соединениями фосфора, но богаты подвижным калием и в этом отношении близки к нормальным южным черноземам.

В распределении карбонатов заметно выделяется горизонт их скопления, который обычно совпадает с нижней границей гумусового горизонта, где количество CO_2 составляет 3,5—5%.

В поглощающем комплексе заметно резкое преобладание поглощенного кальция, что довольно характерно вообще для всех карбонатных почв. В перегнойно-аккумулятивном горизонте преобладание поглощенного кальция абсолютное, с глубиной количество его несколько уменьшается, главным образом за счет относительного увеличения поглощенного магния. Количество поглощенного натрия невелико и в уплотненных горизонтах с глыбистой структурой не превы-

Таблица 22

Химические и физико-химические свойства черноземов южных карбонатных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус %	Валовой азот, %	C : N	$CaSO_4$, %	Подвижные формы *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
174	0— 10	4,2	—	—	—	1,3	78,0	—	—	—	—	—	—	—	0,7	7,7
	10— 20	3,3	—	—	—	1,1	22,7	—	—	—	—	—	—	—	2,1	8,0
	30— 40	2,6	—	—	—	Следы	18,6	—	—	—	—	—	—	—	2,4	8,2
	50— 60	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	8,2
	80— 90	—	—	—	3,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,7	8,2
178	0— 10	4,8	0,27	10,3	—	1,7	59,0	—	—	—	—	—	—	—	1,3	7,5
	20— 30	3,0	0,16	10,8	—	Следы	22,7	—	—	—	—	—	—	—	2,4	8,2
	40— 50	2,1	0,11	11,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	8,2
	80— 90	—	—	—	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,7	8,0
402	0— 7	5,9	0,30	11,4	—	—	—	29,5	Нет	—	29,5	100	Нет	—	0,1	7,3
	10— 20	4,7	0,24	11,4	—	—	—	29,5	»	0,2	29,7	99,3	»	0,7	0,5	8,0
	40— 50	2,6	0,16	9,4	—	—	—	21,1	2,1	0,4	23,6	89,3	8,9	1,8	1,9	8,3
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7	9,1
	120—130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,7	9,1
	180—190	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	8,2

Таблица 23

Содержание водорастворимых солей в черноземах южных легких
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
174	0— 10	0,074	0,042	0,032	—	0,001	Нет	0,006	0,003	Нет
	10— 20	0,097	0,048	0,035	—	0,001	»	0,006	0,001	0,005
	30— 40	0,183	0,090	0,054	—	0,008	0,004	0,004	0,003	0,017
	50— 60	0,278	0,221	0,058	—	0,058	0,012	0,011	Нет	0,052
	80— 90	1,651	1,484	0,022	—	0,118	0,906	0,192	0,057	0,190
178	0— 10	0,098	0,066	0,042	Нет	0,007	Нет	0,011	0,002	0,004
	20— 30	0,100	0,092	0,061	0,001	0,002	0,004	0,002	0,001	0,022
	40— 50	0,198	0,159	0,093	0,001	0,012	0,008	0,004	Нет	0,042
	80— 90	1,780	1,773	0,026	Нет	0,121	0,945	0,176	0,046	0,459
402	0— 7		0,075	0,037	»	0,013	0,004	0,012	0,002	0,007
	10— 20		0,046	0,027	»	0,007	Нет	0,010	0,001	0,001
	40— 50	—	0,060	0,036	»	0,006	0,002	0,005	0,002	0,009
	60— 90	—	0,132	0,092	0,001	0,004	Нет	0,002	0,001	0,033
	120—130	—	0,153	0,063	0,001	0,009	0,036	0,002	0,001	0,042
	180—190	—	1,003	0,023	Нет	0,026	0,651	0,009	0,037	0,257

шает 2—3%, что подтверждает отсутствие солонцеватости в приведенных разрезах.

Южные карбонатные черноземы отличаются своеобразным распределением воднорастворимых солей по профилю. Гумусовый горизонт этих почв в достаточной степени промыт от легкорастворимых солей, плотный остаток в нижней части гумусового горизонта не превышает 0,2—0,3%. Но в переходном горизонте обычно на глубине 80—100 *см* плотный остаток резко возрастает, достигая 1,5—2%. Это увеличение происходит за счет сернокислого кальция и отчасти хлоридов. По глубине залегания воднорастворимых солей и их количеству эти почвы можно характеризовать как глубокосолончаковатые, а по соотношению анионов — засоление сульфатного типа.

По данным гранулометрического состава рассматриваемые черноземы относятся к тяжелосуглинистым и легкоглинистым разновидностям (таблица 24). Они характеризуются высоким содержанием илистых фракций, достигающих в среднем 35—40%. Причем в глинистых почвах наблюдается абсолютное преобладание фракций пыли и ила над фракциями песка, в тяжелосуглинистых — фракции песка, пыли и ила распределяются приблизительно равномерно. Карбонатные малогумусные черноземы характеризуются высокой микроагрегированностью, при расчете содержания водопрочных микроагрегатов количество их превышает 50% и в этом отношении приближает карбонатные черноземы к нормальным.

Южные карбонатные черноземы являются хорошими пахотнопригодными землями в области. Они обладают достаточно высокими запасами питательных веществ и могут давать высокие урожаи зерновых культур. Однако эти урожаи не всегда устойчивы и подвержены колебаниям, что связано с периодическими засухами (до 15—20% лет). Карбонатные малогумусные черноземы обладают неудовлетворительными водно-физическими свойствами: плохой водопроницаемостью, плотностью сложения и низкой порозностью. При механической обработке в известной степени изменяется водно-воздушный режим указанных почв, причем эти изменения различны при различных способах обработки, что необходимо учитывать при использовании карбонатных черноземов. Общеизвестно, например, что при обработке в значительной степени улучшается водопроницаемость карбонатных почв, однако длительная обработка приводит к значительному разрушению структуры почвы, ее распылению. Микроагрегаты в обрабатываемом слое становятся малосвя-

Таблица 24

Гранулометрический и микроагрегатный состав черноземов южных карбонатных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потеря от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций *мм*							
				3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001	< 0,01
174	0— 10	5,9	4,5	—	0,9	16,7	11,3	9,8	18,2	38,6	66,6
	10— 20	6,3	6,2	—	1,1	10,8	12,8	8,1	18,7	42,3	69,1
	30— 40	6,2	6,6	—	1,3	9,3	10,7	9,2	17,6	45,3	72,1
	50— 60	5,7	5,8	—	1,3	9,9	12,8	7,9	17,7	44,6	70,2
	80— 90	5,2	11,5	—	1,2	17,4	7,5	6,7	14,9	40,8	62,4
402	0— 7	6,0	—	0,4 / 0,4	3,5 / 28,0	21,5 / 49,3	14,8 / 12,7	12,6 / 4,1	11,4 / 3,9	35,8 / 1,6	59,8 / 9,6
	10— 20	5,8	—	0,2 / 0,2	3,7 / 25,3	21,5 / 57,3	14,3 / 10,3	8,7 / 3,6	17,0 / 2,7	34,6 / 0,6	60,3 / 6,9
	40— 50	6,0	—	0,4 / 0,4	3,9 / 31,4	20,6 / 48,1	14,3 / 12,1	7,8 / 3,3	17,0 / 3,2	36,0 / 1,5	60,8 / 8,0
	80— 90	4,8	—	3,9 / 3,9	4,8 / 12,3	23,3 / 46,1	11,8 / 17,1	8,7 / 2,4	12,7 / 14,5	34,8 / 3,7	56,2 / 20,6
	120—130	4,6	—	2,2 / 2,2	5,4 / 7,0	31,4 / 48,3	10,8 / 23,3	6,2 / 6,5	11,8 / 8,8	32,2 / 3,9	50,2 / 19,2
	180—190	5,8	—	13,8	0,1	13,9	3,6	5,9	21,3	41,4	68,6

занными между собой, приходят в раздельно-частичное состояние и легко подвергаются действию ветра.

Таким образом, основными мероприятиями для улучшения карбонатных черноземов являются мероприятия по улучшению водопроницаемости и аэрации, глубокому рыхлению подпахотных горизонтов и мероприятия противоэрозионного характера.

Черноземы южные солонцеватые. В исследуемой подзоне солонцеватые малогумусные черноземы распространены повсеместно. Так же, как и в подзоне обыкновенных черноземов, эти почвы встречаются в основном в виде комплексных массивов с автоморфными солонцами. Встречаются и однородные участки солонцеватых почв или сочетания их с лугово-черноземными и луговыми солонцеватыми почвами. Залегают солонцеватые черноземы по широким водораздельным понижениям, склонам и террасам рек, приозерным понижениям, а также межколочным пространствам, что особенно характерно для западносибирской и зауральской частей подзоны. В формировании рассматриваемых черноземов принимают участие различные породы, главным образом дериваты третичных глин и суглинков или древнеаллювиальные отложения речных и озерных террас. Общим для этих почвообразующих пород является их первичная засоленность. Необходимо отметить, что формирование солонцеватых черноземов в отличие от нормальных происходило в значительно худших условиях дренажа. Распространение солонцеватых черноземов и их комплексов нередко связано с более расчлененным рельефом, сильноволнистым или всхолмленным, часто имеющим бессточные понижения, занятые почвами засоленного ряда.

Растительный покров на южных солонцеватых черноземах представлен галофитным вариантом разнотравно-красноковыльных степей и отличается большой пестротой, связанной с различной степенью солонцеватости рассматриваемых почв и наличием других группировок, развивающихся на солонцах.

Наиболее распространенной для южных солонцеватых черноземов является грудницево-разнотравно-красноковыльная ассоциация, для которой характерно наличие тех же, что и на нормальных южных черноземах, злаков — ковыля красного, типчака, тырсы и других, но более бедное разнотравье, преобладающее место среди которого занимает грудница шерстистая, австрийская полынь и солонечник. Характерно также присутствие кермека и лишайников.

Среди видов южных солонцеватых черноземов встречают-

ся среднемощные и маломощные, по гумусности преобладают малогумусные виды.

Морфологические особенности рассматриваемых почв проявляются в наличии плотного иллювиального горизонта, выделяющегося на глубине 30—40 *см*. Он имеет ореховатую или призмовидную структуру, более тяжелый механический состав и содержит в поглощающем комплексе поглощенный натрий (от 8 до 15%), отличается повышенной щелочностью.

В отличие от нормальных южных черноземов перегнойно-аккумулятивный горизонт солонцеватых менее оструктурен и имеет меньшую мощность, а в профиле наблюдается более ясное выделение карбонатного горизонта и более высокое залегание горизонта выделения гипса.

Морфологические признаки южных солонцеватых черноземов даются в нижеприведенных разрезах.

Разрез 169. Заложен на территории Кустанайского района, в 3 *км* к югу от пос. Медет, на плоской, местами слабоволнистой, слегка пониженной равнине. Растительность представлена ковылем красным, тырсой, типчаком, полынью австрийской, грудницей, редко встречаются тысячелистник, подмаренник, кермек и другие виды. Проективное покрытие около 80%. Глубина вскипания от HCl — с 40 *см*, местами — с 43 *см*, выделение карбонатов — с 52 *см*, единичные выделения гипса — с 80 *см*.

A_1 0—10 *см*. Темно-серый, сухой, в верхней части задерненный, ниже слегка слоеватый, суглинистый, пылеватый, переход постепенный.

A_2 10—24 *см*. Такой же по цвету, сухой, уплотненный, комковатой структуры, тяжелосуглинистый, местами с тонкими трещинами, много корней трав, переход резкий.

B 24—40 *см*. Серо-бурый, сухой, очень плотный, комковато-ореховатой структуры, глинистый, с тонкими трещинами, редкие корни трав, переход ясный.

BC 40—56 *см*. Темно-бурый, с серыми тонкими потеками и пятнами, свежий, уплотненный, непрочно-глыбистой структуры, тяжелосуглинистый, местами неясные скопления карбонатов в виде мазков, переход заметный.

CB 56—90 *см*. Желто-бурый, с редкими, тонкими, серыми затеками, рыхлый, бесструктурный, тяжелосуглинистый, в нижней части единичные выделения гипса в виде мелких кристалликов.

Разрез 3. Заложен на территории Тобольского района, в 5 *км* к югу от пос. Евгеньевка. Рельеф волнистый, узкие вытянутые увалы чередуются с понижениями, занятыми озерами и болотами. Разрез характеризует среднюю часть склона пологого увала. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 45 *см*, глубина вскипания от HCl варьирует от 65 до

95 *см*, выделения карбонатов — с 60 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

Разрез 33. Заложен на территории Федоровского района, в 7 *км* к северу от пос. Ломоносовский. Рельеф волнистый, отдельные холмы чередуются с понижениями, занятыми озерами, болотами и сорами. Разрез заложен в нижней части склона невысокого холма. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 46 *см*. Вскипание от HCl — с 40 *см*, по отдельным заклинкам — с 26, выделения карбонатов — с 68 *см*, гипса — с 90 *см*.

Разрез 449. Заложен на территории Тобольского района, в 3 *км* к северо-западу от пос. Куржункуль, на плоской, слегка пониженной равнине. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 46 *см*, вскипание от HCl — с 46 *см*, выделения карбонатов — с 56 *см*, гипса — со 110 *см*.

Как видно из описаний, приведенные разрезы в видовом отношении относятся как к маломощным, так и к среднемощным видам. Почти во всех разрезах наблюдается неравномерная линия вскипания, довольно характерен также для солонцеватых черноземов небольшой разрыв между линией вскипания и карбонатным горизонтом. Последний обычно резко выделяется, что подтверждается и аналитическими данными (таблица 25). Вместе с резким увеличением углекислоты изменяется и реакция водной суспензии.

Содержание гумуса в южных солонцеватых черноземах довольно высокое — 5—6%, а распределение его по профилю неодинаково: для среднемощных черноземов характерно постепенное убывание гумуса с глубиной, а для маломощных оно более резкое. В соответствии с гумусом изменяется и количество валового азота, отношение C:N в среднем колеблется от 10 до 12, некоторое исключение представляет разрез № 33, содержащий большое количество азота и имеющий более узкое отношение углерода к азоту. Увеличение азота в указанном разрезе можно объяснить длительным содержанием поля под многолетними травами. Содержание подвижного фосфора в солонцеватых черноземах низкое и практически соответствует количеству фосфора в ранее рассмотренных южных черноземах, а содержание подвижного калия здесь ниже, чем в нормальных и карбонатных черноземах.

В поглощающем комплексе преобладает поглощенный кальций, особенно в верхних горизонтах, с глубиной количество его уменьшается, вместе с этим увеличивается содержание поглощенного магния и натрия. Последний на глубине 30—40 *см* составляет 8—10% от емкости поглощения и подтверждает солонцеватость рассматриваемых черноземов. Солонцеватость видна также и по данным водной вытяжки

Таблица 25

Химические и физико-химические свойства черноземов южных солонцеватых

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	$CaSO_4$	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
3	0—20	5,2	0,24	12,5	—	2,8	37,2	19,0	3,0	0,1	22,1	86,0	13,5	0,5	Нет	7,0
	30—40	2,2	0,10	12,7	—	1,2	13,0	10,0	2,0	1,0	13,0	76,9	15,3	7,8	«	7,5
	60—70	1,2	0,10	7,0	—	—	—	12,0	4,6	0,7	17,3	69,3	26,5	4,2	5,1	8,5
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	9,2
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	8,2
33	0—20	6,0	0,53	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	6,3
	25—35	4,1	0,34	7,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	7,3
	50—60	1,9	0,17	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,2
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7	9,0
169	0—10	6,2	0,33	10,9	—	3,3	46,0	14,0	4,0	0,2	18,2	76,9	21,9	1,2	Нет	6,0
	10—20	4,3	0,20	12,4	—	1,4	19,5	15,0	8,0	0,2	23,2	64,6	34,4	1,0	«	6,5
	25—35	2,9	0,20	8,4	—	Следы	12,5	9,0	13,0	2,0	24,0	37,5	54,1	8,4	«	8,0
	40—50	1,6	0,08	11,6	—	—	—	8,0	16,7	Нет	24,7	32,4	67,6	Нет	4,0	8,3
	60—70	—	—	—	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,1	8,5
449	0—10	4,9	0,26	10,9	—	4,1	32,6	14,7	2,1	0,1	16,9	87,0	12,4	0,6	Нет	6,0
	25—35	1,6	0,09	10,3	—	4,6	9,9	14,7	Нет	1,7	16,4	89,6	Нет	10,4	«	7,5
	40—50	0,7	0,05	8,1	—	—	—	6,3	2,1	1,6	10,0	63,0	21,0	16,0	0,2	8,6
	60—70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	8,0
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,1	8,5
	140—150	—	—	—	0,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	8,0
	240—250	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	8,1

(таблица 26), общая щелочность здесь ясно возрастает в иллювиальных горизонтах.

До глубины солонцового горизонта рассматриваемые почвы хорошо промыты от воднорастворимых солей. Количество хлористых и сернокислых солей несколько увеличивается в иллювиальном горизонте и с глубиной резко возрастает. По величине плотного остатка выделяется 169 разрез, который уже на глубине 60—70 *см* содержит более 1% солей, основная часть их представлена сернокислым кальцием. Этот разрез характеризуется как глубоко солончаковатый.

Интересны данные разреза № 3 (таблица 26). Здесь, видимо, имеются признаки осолодения иллювиального горизонта, которые проявляются в уменьшении плотного остатка и щелочности.

Как видно из данных гранулометрического состава (таблица 27), рассматриваемые почвы относятся к суглинистым и тяжелосуглинистым разновидностям. Во всех разрезах наблюдается ясное увеличение илистых фракций в иллювиальном горизонте, что довольно характерно для рассматриваемых почв.

Судя по данным микроагрегатного состава, южные солонцеватые черноземы менее агрегированы, чем нормальные и карбонатные. Количество водопрочных микроагрегатов здесь составляет 20—30%.

В агропроизводственном отношении южные солонцеватые черноземы являются почвами среднего качества. Они обладают высоким потенциальным плодородием и в этом отношении мало отличаются от нормальных. Но в результате плохих физико-химических и водно-физических свойств они значительно хуже последних по своим производственным показателям. Качество массивов южных солонцеватых черноземов зависит также от количества солонцов, входящих в комплекс с ними.

При использовании солонцеватых черноземов необходимы мероприятия по борьбе с солонцеватостью, ее химическим и физическим наследием. Эти мероприятия, видимо, будут тем сложнее, чем более выражена солонцеватость и чем большее участие в комплексе принимают солонцы. Помимо мероприятий по борьбе с солонцеватостью, необходимо внесение органических и минеральных удобрений и улучшение водного режима этих почв.

Черноземы южные неполноразвитые. Под термином неполноразвитые черноземы мы рассматриваем почвы, развивающиеся на маломощном элювии плотных кристаллических пород, отличающиеся крайне маломощным почвенным профилем и грубоскелетностью.

Таблица 26

Содержание воднорастворимых солей в черноземах южных солонцеватых
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
3	0—20	0,046	0,028	0,019	Нет	0,002	Нет	0,004	Нет	0,003
	30—40	0,030	0,017	0,009	«	Нет	0,004	0,002	0,001	0,001
	60—70	0,057	0,052	0,035	«	0,002	0,004	0,005	0,005	0,001
	100—110	0,124	0,097	0,051	0,001	0,010	0,008	0,004	0,001	0,023
	140—150	0,429	0,427	0,026	Нет	0,170	0,087	0,015	0,017	0,112
33	0—20	0,112	0,038	0,023	«	0,002	0,004	0,005	0,002	0,002
	25—35	0,106	0,099	0,031	«	0,033	0,004	0,010	0,003	0,018
	50—60	0,115	0,084	0,049	«	0,007	0,004	0,003	Нет	0,021
	80—90	0,256	0,164	0,109	«	0,007	0,004	0,002	»	0,042
169	0—10	0,086	0,019	0,010	«	Нет	0,004	0,003	»	0,002
	10—20	0,073	0,027	0,010	«	0,005	0,004	0,002	0,001	0,005
	25—35	0,266	0,070	0,028	«	0,009	0,012	0,002	0,001	0,018
	40—50	0,806	0,688	0,023	Нет	0,034	0,433	0,029	0,040	0,129
	60—70	1,432	1,380	0,015	«	0,029	0,946	0,110	0,080	0,200
449	0—10	—	0,038	0,022	«	0,002	0,003	0,002	Следы	0,009
	25—35	—	0,030	0,021	«	0,001	Нет	0,002	»	0,006
	40—50	—	0,073	0,051	0,004	0,001	0,001	0,001	»	0,019
	60—70	—	0,443	0,019	Нет	0,021	0,270	0,033	0,013	0,087
	80—90	—	0,191	0,040	0,002	0,045	0,043	0,006	0,001	0,056
	140—150	—	0,120	0,032	0,001	0,046	0,001	0,004	0,001	0,036
	240—250	—	0,271	0,031	Нет	0,097	0,049	0,005	0,003	0,086

Таблица 27

Гранулометрический и микроагрегатный состав черноземов южных солонцеватых

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
3	0—20	2,4	3,8	—	0,5	5,8	53,1	7,9	5,2	18,1	15,6	28,9
	30—40	2,7	1,3	—	0,6	4,6	50,2	8,4	5,5	6,4	23,0	34,9
	60—70	3,4	1,6	—	—	3,6	31,1	11,7	6,7	10,9	34,4	52,0
	100—110	3,1	1,1	—	—	2,9	39,6	12,3	6,7	7,7	29,7	44,1
	140—150	1,9	1,9	—	—	7,9	61,8	5,8	2,9	4,6	15,1	22,6
33	0—20	4,1	6,0	—	0,7	5,7	26,2	12,9	7,0	11,1	30,4	48,5
	25—35	4,9	5,0	—	0,5	7,8	21,5	12,4	4,7	13,6	34,5	52,8
	50—60	4,1	4,3	—	0,3	8,3	19,0	10,7	5,2	14,6	37,6	57,4
	80—90	3,5	5,2	—	1,4	8,2	22,7	10,1	5,4	13,1	33,9	52,4
169	0—10	3,2	4,4	—	1,0	17,3	34,7	11,4	4,8	8,1	18,3	31,2
	20—35	4,4	5,9	0,2	2,3	2,2	5,8	19,3	9,6	17,0	37,9	64,5
	60—70	3,4	5,1	0,2	3,5	13,8	25,7	8,0	5,0	11,5	27,4	43,9
449	25—35	4,0	—	—	$\frac{1,0}{1,0}$	$\frac{6,9}{16,9}$	$\frac{27,5}{44,6}$	$\frac{13,8}{17,9}$	$\frac{8,3}{4,7}$	$\frac{11,0}{11,2}$	$\frac{31,5}{3,7}$	$\frac{50,8}{19,6}$
	40—50	2,6	—	—	$\frac{1,1}{1,1}$	$\frac{11,2}{13,0}$	$\frac{45,1}{61,8}$	$\frac{8,2}{12,3}$	$\frac{4,1}{3,4}$	$\frac{8,9}{5,9}$	$\frac{21,4}{2,5}$	$\frac{34,4}{11,8}$
	60—70	2,2	—	—	7,0	17,7	42,4	7,9	2,1	6,9	16,0	25,0
	80—90	1,6	—	—	8,8	18,8	25,5	24,5	1,6	8,5	13,3	22,4
	140—150	1,4	—	—	2,7	18,5	56,1	5,9	1,1	4,1	11,6	16,8

Неполноразвитые почвы имеют ограниченное распространение и встречаются на западе подзоны в пределах Зауральского плато, в местах с близким подстиланием коренных пород. Неполноразвитые черноземы встречаются также по водоразделам и склонам к р. Тоболу, в районе пос. Денисовка. Эти почвы занимают обычно вершины и склоны увалов и формируются на хрящевато-щебенчатом элювии горных пород.

Растительный покров, распространенный на неполноразвитых малогумусных черноземах, относится ботаниками к особым, т. н. нетрофитным степным сообществам и выделяется ими как разнотравно-овсецово-красноковыльные ассоциации, основными эдификаторами которых являются красный ковыль и овсец пустынный. В данном случае доминирующее распространение овсеца является в известной степени индикатором для неполноразвитых щебнистых почв.

Среди других злаков здесь наиболее распространены типчак, тонконог сизый и осока приземистая, в разнотравье преобладают полыни холодная и Маршалла, опосма простая, зопник клубненосный и другие. Отличительными морфологическими особенностями неполноразвитых южных черноземов следует считать крайне малую мощность всех генетических горизонтов и, как уже ранее говорилось, малую мощность всего профиля, в среднем не превышающую 70—80 *см*. Среди этих почв встречаются также и почвы с более коротким почвенным профилем, не превышающим 30—35 *см*, которые относятся к малоразвитым родам. Но в связи с крайне незначительным их распространением эти почвы в настоящей работе не рассматриваются. Средние морфологические показатели неполноразвитых южных черноземов представляются в следующем виде: мощность гумусового горизонта $A + B$ не превышает 25—30 *см*, горизонт A сильно задернен, имеет черную окраску и мелкокомковатую, почти зернистую структуру. Переходы между генетическими горизонтами постепенные, иногда неясные. Граница вскипания совпадает с горизонтом, выделения карбонатов и видимые выделения гипса обычно отсутствуют.

Ниже приводим описание профиля неполноразвитых южных черноземов.

Разрез 406. Заложен на территории Джетыгаринского района, в 12 *км* к юго-востоку от пос. Хаврето. Разрез характеризует вершину сопки на волнисто-всхолмленной равнине. Растительность разнотравно-ковыльная, преобладают ковыль красный, овсец пустынный и типчак, проективное покрытие — 70—80%. Мощность гумусового горизонта $A + B$

равна 28 *см*, вскипание — с 28 *см*, выделения карбонатов — с 30 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

A 0— 7 *см.* Темно-серый, сухой, мелкокомковатой структуры, сильно задерненный, тяжелосуглинистый, со значительным количеством мелкого щебня, переход неясный.

B 7—28 *см.* Светло-серый, слегка буроватый, с редкими бурыми пятнами и заклинками, сухой, уплотненный, комковатой структуры, тяжелосуглинистый, менее защебненный, с редкими корнями трав, переход неясный.

BC 28—50 *см.* Неоднородно окрашен, бурый с более темными языками, свежий, плотный, комковатой структуры, глинистый, с редким щебнем, выделения карбонатов в виде редких белых глазков, переход заметный.

C_1 50—80 *см.* Желто-бурый, свежий, плотный, комковатой структуры, глинистый, с обильным количеством щебенки и отдельными камнями, на камнях выделения карбонатов, переход резкий.

C_2 80—90 *см.* Слабовыветрелая порода темно-коричневого цвета с незначительным количеством мелкозема.

В малоразвитых черноземах в отличие от неполноразвитых переходный горизонт выпадает, очень маломощный гумусовый горизонт с 10—15 *см* непосредственно переходит в материнскую породу.

Неполноразвитые южные черноземы отличаются высоким содержанием гумуса в верхнем горизонте и резким убыванием его с глубиной. По содержанию гумуса среди неполноразвитых, а отчасти и среди малоразвитых черноземов распространены среднегумусные виды. Во всяком случае, содержание гумуса и азота в рассматриваемых почвах обычно выше, нежели в нормальных почвах той же подзоны. Как видно из приведенных анализов (таблица 28), содержание перегноя в разрезе № 406 достигает почти 10%, а азота — 0,5%, что приближает данные почвы как по содержанию питательных веществ, так и по отношению углерода к азоту, к обыкновенным среднегумусным черноземам.

Реакция почвенного раствора в гумусовом горизонте неполноразвитых почв близка к слабокислой и довольно ясно изменяется с глубиной. Одновременно с изменением pH резко возрастает CO_2.

Несмотря на тяжелый механический состав, неполноразвитые черноземы имеют невысокую емкость поглощения, что, видимо, связано с значительной опесчаненностью и каменистостью почв. В поглощающем комплексе наблюдается абсолютное преобладание поглощенного кальция, составляющего 99% от суммы поглощенных оснований. Для данного разреза отмечается отсутствие поглощенного магния, что вообще нехарактерно для неполноразвитых почв; обычно магний имеется, хотя и в небольшом количестве.

Таблица 28

Химические и физико-химические свойства черноземов южных неполноразвитых

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
							в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
406	0—7	9,6	0,46	12,1	—	—	21,1	Нет	0,1	21,2	99,5	Нет	0,5	Нет	6,3
	10—20	4,2	0,22	11,1	—	—	21,1	«	0,2	21,3	99,0	«	1,0	«	6,8
	35—45	1,9	0,12	9,5	—	—	19,0	«	0,1	19,1	99,4	«	0,6	7,2	7,8
	60—70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,3	8,0
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,2	8,2

Таблица 29

Содержание воднорастворимых солей в черноземах южных неполноразвитых
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
			общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
406	0—7	0,029	0,012	Нет	0,005	0,004	0,005	0,001	0,002
	10—20	0,049	0,019	«	0,014	0,002	0,008	0,002	0,004
	35—45	0,051	0,030	«	0,006	0,002	0,008	0,002	0,003
	60—70	0,078	0,042	0,003	0,006	0,008	0,009	0,004	0,006
	80—90	0,079	0,026	0,001	0,022	0,006	0,005	0,002	0,017

Профиль неполноразвитых черноземов не засолен, количество воднорастворимых солей крайне незначительно как в генетических горизонтах, так и в материнской породе. В данном случае (таблица 29) сумма солей не превышает 0,08%.

Среди неполноразвитых черноземов преобладают среднесуглинистые и тяжелосуглинистые разновидности. Для всех разновидностей характерна опесчаненность и наличие в профиле камней. По данным механического состава (таблица 30) приведенный разрез в горизонте *А* содержит более

Таблица 30

Гранулометрический и микроагрегатный состав черноземов южных неполноразвитых

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
			>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
406	0—7	6,0	19,3	—	9,6	7,7	21,0	11,9	16,6	27,8	56,3
				5,4	34,2	44,4	12,3	0,7	2,6	0,4	3,7
	10—20	6,6	7,5	—	13,1	6,5	15,1	6,1	15,2	34,8	56,1
				9,2	52,4	18,5	7,9	4,2	6,2	1,6	12,0
	35—45	5,6	1,8	—	12,3	7,5	8,2	8,3	21,9	34,9	65,1
				6,9	25,5	41,7	15,2	2,7	5,5	2,5	10,7
	60—70	5,0	26,7	—	11,2	3,5	11,5	8,1	17,4	37,1	62,6
				11,2	37,4	24,6	18,5	3,5	3,9	0,9	8,3
	80—90	1,2	61,4	—	30,0	2,1	8,1	2,1	3,9	10,1	16,1
				43,7	37,2	6,7	4,2	6,9	0,9	0,4	8,2

19% камней и согласно классификации Н. А. Качинского относится к сильнокаменистой почве. Несмотря на значительное наличие каменистой части почвы и ее опесчаненности, гумусовый горизонт неполноразвитых почв хорошо агрегирован, особенно горизонт *А*. Количество водопрочных микроагрегатов в нем достигает 50%.

Южные неполноразвитые черноземы являются пахотнопригодными землями. Однако использование их под сельскохозяйственные культуры не всегда возможно. Выше уже упоминалось, что среди неполноразвитых почв встречаются участки малоразвитых черноземов, являющихся пастбищными землями, а также выходы плотных пород. Все это в значительной степени затрудняет обработку почвы. Неполноразвитые черноземы могут использоваться выборочно под различные сельскохозяйственные культуры.

Лугово-черноземные почвы

Как известно, лугово-черноземные почвы являются переходными между зональными автоморфными (черноземами) и луговыми почвами. Эти почвы формируются в условиях пониженных равнин (микропонижения, окраины западин, речные и озерные террасы), получающих дополнительное увлажнение за счет периодического подпитывания грунтовыми водами или водами поверхностного стока. Внешне лугово-черноземные почвы выделяются как по рельефу, так и по растительному покрову, который также имеет переходный характер. Для растительного покрова лугово-черноземных почв характерно наличие видов степей и остепненных лугов. Обычно это богаторазнотравно-ковыльные ассоциации со значительным количеством мезофильных видов, вейника наземного, жабрицы, подмаренника северного и других.

В зависимости от условий формирования в пределах области встречаются следующие роды лугово-черноземных почв: обыкновенные, осолоделые, солонцеватые, карбонатные, солончаковатые. Все эти почвы отличаются друг от друга морфологическим строением и солевым режимом. Вполне естественно, что эти различия проявляются и в растительном покрове. В настоящей работе мы рассмотрим только основные, наиболее распространенные в области лугово-черноземные почвы.

Лугово-черноземные обыкновенные почвы встречаются повсеместно в пределах подзон обыкновенных и южных черноземов. Эти почвы местами образуют небольшие самостоятельные массивы, обычно в межколочных участках в северной части Кустанайской области, в большинстве же случаев находятся в сочетании с обыкновенными и южными черноземами, занимая небольшие блюдцеобразные микропонижения. Очень редко такие почвы встречаются по террасам рек. В формировании лугово-черноземных почв, встречающихся в межколочных пространствах и на террасах, принимают участие пресные и слабоминерализованные грунтовые воды, залегающие обычно на глубине 5—6 *м*. Почвы, формирующиеся по степным микропонижениям, получают дополнительное увлажнение за счет поверхностных вод. В растительном покрове преобладают богаторазнотравно-ковыльные ассоциации, в разнотравье которых известное место занимает вейник. По механическому составу среди лугово-черноземных обыкновенных почв наибольшее распространение получили среднесуглинистые и легкосуглинистые разновидности. Отличительной особенностью рассматриваемых почв является большая мощность гумусового горизонта, достигающего

70—80 *см*, и хорошая промытость почвенного профиля от легкорастворимых солей. Вскипание от соляной кислоты наблюдается обычно в нижней части гумусового горизонта и приближено к горизонту видимых выделений карбонатов. Гумусовый горизонт равномерно прокрашен в темно-серые тона и имеет постепенные, а иногда неясные переходы.

Разрез 46. Заложен на территории Урицкого района, в 20 *км* к северу, северо-востоку от поселка Урицк, на плоской межколочной равнине. Разрез характеризует слабовыраженное микропонижение. Растительность богаторазнотравная, с ковылем и вейником. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 73 *см*, вскипание — с 50 *см*, выделения карбонатов — с 54 *см*, выделения гипса — со 110 *см*.

A_1	0— 9 *см.*	Темно-серый, сухой, очень сильно задерненный, почти дернина, мелкокомковатой структуры, суглинистый, переход неясный.
A_2	9— 27 *см.*	Темно-серый, свежий, слегка уплотненный, комковатой структуры, сильно пронизан корнями трав, суглинистый, переход постепенный.
B_1	27— 52 *см.*	Несколько светлее предыдущего, увлажненный, уплотненный, крупнокомковатой структуры, суглинистый, много корней трав, переход постепенный.
B_2	52— 73 *см.*	Буровато-серый, влажный, слабоуплотненный, непрочно-комковатой структуры, суглинистый, выделения карбонатов неясные, в виде грязно-белых редких пятен, местами видны более осветленные заклинки, переход заметный.
BC	73—105 *см.*	Неоднородно окрашен, светло-бурый, с более темными потеками и пятнами, влажный, рыхлый, почти бесструктурный, суглинистый, переход заметный.
C_1	105—130 *см.*	Светло-бурый, влажный, рыхлый, бесструктурный, суглинистый, прослеживаются выделения гипса в виде мелкокристаллических скоплений, переход заметный.
C_2	130—200 *см.*	Желто-бурый, мокрый, вязкий, бесструктурный, тяжелосуглинистый.

Лугово-черноземные обыкновенные почвы обладают высокими запасами питательных веществ.

Как видно из данных анализов (таблица 31), количество гумуса достигает 12%, наблюдается также очень высокое содержание азота. В поглощающем комплексе доминирует поглощенный кальций, поглощенный натрий в гумусовом горизонте практически отсутствует. Приведенный разрез характеризуется хорошо промытым от солей гумусовым горизонтом. Плотный остаток несколько увеличивается в переходном горизонте и резко возрастает в начале второго метра, главным образом за счет сульфатов, ниже количество растворимых солей вновь убывает.

Таблица 31

Химические и физико-химические свойства лугово-черноземных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания								CO_2, %	pH валовой суспензии
							в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы					
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na			
							Лугово-черноземные обыкновенные									
46	0—9	12,9	0,73	10,2	—	—	28,0	Нет	Нет	28	100,0	Нет	Нет	Нет		6,6
	10—20	6,4	0,37	10,0	—	—	26,4	3,1	«	29,5	89,5	10,5	«	«		6,7
	30—40	4,9	0,24	11,8	—	—	24,0	3,2	«	27,2	88,3	11,7	«	«		6,8
	60—70	3,6	—	—	—	—	16,5	0,5	0,6	17,6	93,7	2,9	3,4	3,4		7,3
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0		7,5
	110—120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4		7,8
	190—200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,2		8,0
							Лугово-черноземные карбонатные									
120	0—10	8,1	0,58	8,1	20,7	62,6	24,0	6,6	0,5	31,1	77,2	21,2	1,6	0,1		6,4
	20—30	2,8	0,24	7,0	Следы	56,0	22,0	8,7	0,8	31,5	70,0	27,5	2,5	0,3		7,4
	40—50	1,6	0,13	7,1	«	18,6	11,0	10,7	1,4	23,1	47,6	46,3	6,1	4,7		8,0
	60—70	1,1	0,08	7,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,8		8,5
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,8		8,2
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6		8,2
							Лугово-черноземные солонцеватые									
62	0—6	15,8	0,75	12,2	—	—	36,0	12,1	0,8	48,9	73,6	24,8	1,6	Нет		5,8
	6—11	12,2	0,56	12,6	—	—	24,8	5,3	0,5	30,6	81,0	17,1	1,9	«		6,0
	20—30	4,1	0,53	4,5	—	—	27,6	1,4	1,4	30,4	90,8	4,6	4,6	«		6,7
	40—50	2,9	—	—	—	—	16,7	3,8	2,4	22,9	73,0	16,6	10,4	2,3		7,2
	70—80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,4		8,0
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5		8,0
	160—170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3		8,0

Обыкновенные лугово-черноземные почвы являются хорошими пахотнопригодными землями, но используются сравнительно редко, что связано главным образом с их незначительной площадью, не дающей возможности применить технику. Лугово-черноземные почвы, встречающиеся как сочетания, на первых порах после распашки в известной степени снижают производственные качества всего массива, так как позже выспевают. Однако с течением времени благодаря механизированной обработке почти полностью нивелируются, и подобные массивы дают равномерные всходы.

Лугово-черноземные карбонатные почвы формируются по степным микрозападинам и встречаются исключительно как сочетание среди карбонатных черноземов. Грунтовые воды на массивах, где развиты сочетания карбонатных черноземов с лугово-черноземными карбонатными почвами, распологаются обычно глубоко и не принимают участия в формировании интересующих нас почв. Таким образом, лугово-черноземные карбонатные почвы развиваются в условиях дополнительного поверхностного увлажнения снеготалыми и дождевыми водами.

Растительный покров представлен разнотравно-ковылково-красноковыльными ассоциациями, в разнотравье которых много вейника и узколистного мятлика.

В морфологическом строении лугово-черноземных карбонатных почв есть некоторое сходство с карбонатными черноземами. Они также отличаются тяжелым механическим составом, плотностью и глыбистой структурой горизонта *B*, трещиноватостью и поверхностным вскипанием. В отличие от зональных лугово-черноземные карбонатные почвы имеют более мощный, равномерно покрашенный гумусовый горизонт, в котором не наблюдается языковатость, и меньшее содержание легкорастворимых солей в профиле, хотя по сравнению с другими родами лугово-черноземных почв карбонатные наименее промыты.

Морфологические показатели рассматриваемых почв можно видеть из приведенного описания.

Разрез 120. Заложен на территории Урицкого района, в 3 *км* к юго-востоку от пос. Урицк. Это плоская повышенная равнина с развитым микрорельефом в виде блюдцеобразных микропонижений. Разрез характеризует дно микропонижения. Растительность разнотравно-ковылково-красноковыльная, с узколистным мятликом, вейником и люцерной. Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 72 *см*, вскипание — с 8—15 *см*, выделение карбонатов — с 40 *см*, выделение гипса — со 105 *см*. В нижней части гумусового горизонта и в переходном встречаются ржавые пятна.

A_0 0— 3 *см.* Темно-серая дернина, переход неясный.

A_1 3— 16 *см.* Темно-серый, свежий, уплотненный, мелкокомковатый, тяжелосуглинистый, пронизан корнями трав, переход постепенный.

A_2 16— 36 *см.* Темно-серый с коричневым оттенком, свежий, плотный, крупнокомковатой структуры, глинистый, много корней трав, трещиноват, переход постепенный.

B_1 36— 56 *см.* Светлее предыдущего, слабо увлажненный, плотный, глыбистой структуры, растрескан на вертикальные трещины, глинистый, выделения карбонатов в виде редких пятен, много корней трав, переход постепенный.

B_2 56— 72 *см.* Темно-бурый, влажный, плотный, непрочно-глыбистой структуры, глинистый, с тонкими трещинами, переход заметный.

BC 72—109 *см.* Бурый с желтоватым оттенком, с более темными пятнами и потеками, влажный, вязкий, бесструктурный, глинистый, переход постепенный.

C 109—150 *см.* Бурый с желтоватым оттенком, влажный, рыхлый, пористый, бесструктурный, глинистый, выделения гипса в виде редких кристаллов.

Карбонатные лугово-черноземные почвы содержат несколько меньше перегноя, чем нормальные роды этих почв. Кроме того, здесь наблюдается более резкое убывание гумуса с глубиной и узкое отношение углерода к азоту (таблица 32). В распределении поглощенных оснований уже ясно заметна роль поглощенного магния, количество которого в горизонте *B* приближается к 50%, здесь также обнаруживается и поглощенный натрий, хотя и в небольших количествах.

Мы уже упоминали, что карбонатные лугово-черноземные почвы не так хорошо промыты от воднорастворимых солей, как нормальные. Судя по данным анализов водных вытяжек, эти почвы уже на глубине 90 *см* содержат ощутимое количество хлористых и сернокислых солей.

По механическому составу среди лугово-черноземных карбонатных почв преобладают легкоглинистые и среднеглинистые разновидности, отличающиеся высоким содержанием илистых фракций.

Ранее мы отмечали, что рассматриваемые почвы распространены главным образом по степным микрозападинам среди карбонатных черноземов и однородных более или менее крупных массивов не образуют. В связи с этим, вполне естественно, есть смысл разрабатывать агромероприятия не отдельно для рассматриваемых почв, а в целом для массива, в который лугово-черноземные карбонатные почвы входят как сочетания. Такая необходимость связана еще и с тем, что карбонатные лугово-черноземные почвы, так же как и карбонатные черноземы, нуждаются в улучшении физических свойств.

Таблица 32

Содержание воднорастворимых солей в лугово-черноземных почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
Лугово-черноземные обыкновенные										
46	0—9	0,138	0,045	0,026	Нет	Нет	0,008	0,010	0,001	Нет
	10—20	0,095	0,028	0,014	«	0,004	0,002	0,008	Нет	«
	30—40	0,085	0,028	0,019	«	Нет	0,002	0,006	«	0,001
	60—70	0,046	0,048	0,031	«	0,004	Нет	0,007	«	0,006
	20—100	0,128	0,107	0,052	«	0,006	0,018	0,003	0,001	0,027
	110—120	1,391	1,227	0,019	«	0,024	0,825	0,183	0,035	0,141
	190—335	0,335	0,262	0,038	«	0,035	0,105	0,007	0,003	0,074
Лугово-черноземные карбонатные										
120	0—10	0,105	0,076	0,031	Нет	0,016	0,008	0,006	0,005	0,010
	20—30	0,097	0,060	0,041	«	0,005	Нет	0,004	0,004	0,006
	40—50	0,139	0,120	0,050	0,001	0,029	0,004	0,002	0,004	0,030
	60—70	0,240	0,196	0,060	0,001	0,046	0,027	0,004	0,003	0,055
	90—100	0,511	0,434	0,034	Нет	0,121	0,138	0,009	0,017	0,115
	140—150	0,635	0,588	0,031	«	0,220	0,138	0,015	0,021	0,163
Лугово-черноземные солонцеватые										
62	0—6	0,260	0,035	0,021	Нет	0,005	Нет	0,006	0,001	0,002
	6—11	0,202	0,030	0,019	«	0,003	«	0,005	Нет	0,003
	20—30	0,157	0,076	0,042	«	0,016	«	0,007	0,008	0,003
	40—50	0,186	0,098	0,066	«	0,009	«	0,002	0,008	0,013
	70—80	0,777	0,705	0,047	«	0,050	0,380	0,012	0,001	0,216
	100—110	1,245	1,157	0,028	«	0,039	0,720	0,055	0,003	0,312
	160—170	0,311	0,285	0,064	«	0,029	0,102	0,003	0,001	0,086

В первые годы после распашки целинных участков микрозападины с лугово-черноземными карбонатными почвами снижают качество массива в целом.

Лугово-черноземные солонцеватые почвы, аналогично нормальным, распространены повсеместно в пределах двух черноземных подзон. Наиболее часто встречаются комплексы этих почв с лугово-степными солонцами, развитые в межколочных пространствах, особенно на востоке и западе области. Встречаются они и как сочетания среди солонцеватых черноземов, а также очень редко по речным и озерным террасам.

Рассматриваемые почвы формируются как под влиянием периодического подпитывания грунтовых вод (часто минерализованных), так и в условиях поверхностного увлажнения. Общим для них является то, что они нередко подстилаются засоленными породами. Отличительной особенностью солонцеватых лугово-черноземных почв является наличие иллювиального плотного горизонта.

Рассмотрим морфологические особенности этих почв.

Разрез 62. Заложен на территории Урицкого района, в 3 *км* к северо-западу от пос. Гуляевка, на плоском пониженном межколковом пространстве. Березово-осиновые колки в данном месте занимают около 60% площади. Межколковые участки комплексны.

Растительность разнотравно-красноковыльная с острецом, морковником, узколистным мятликом, грудницей и осочкой, встречается кермек. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 90 *см*, вскипание — с 50 *см*, местами по бурым пятнам — с 35 *см*. Выделение карбонатов — с 65 *см*, гипса — с 90 *см*.

A_0 0— 6 *см*. Темно-серая с буроватым оттенком дернина, с небольшим количеством мелкозема, переход ясный.

A_1 6— 11 *см*. Темно-серый, сухой, рыхлый, мелкокомковато-пороховатой структуры, легкосуглинистый, пронизан корнями растений, переход постепенный.

A_2 11— 35 *см*. Темно-серый с буроватым оттенком, свежий, плотный, комковатой структуры, легкосуглинистый, слегка трещиноват, корней много, переход постепенный.

B_1 35— 65 *см*. Серый с буроватым оттенком, с более светлыми пятнами, свежий, плотный, комковато-ореховатой структуры, тяжелосуглинистый, трещиноват, корней много, переход заметный.

B_2 65— 90 *см*. Бурый, с серым оттенком, с более темными гумусовыми потеками, увлажненный, уплотненный, непрочно-глыбистой структуры, выделения карбонатов в виде редких расплывчатых пятен, редкие ржавые пятна, переход ясный.

BC 90—135 *см*. Желто-бурый, с темными пятнами, влажный, рыхлый, почти бесструктурный, тяжелосуглинистый, редкие

выделения гипса в виде мелких точек, редкие ржавые пятна, переход заметный.

C 135—180 *см.* Желтая мокрая рыхлая бесструктурная глина с ржавыми пятнами.

Рассматриваемый разрез солонцеватых лугово-черноземных почв содержит большое количество гумуса, наблюдается более или менее постепенное убывание его. В приведенном разрезе выделяется нижняя часть горизонта *A* по содержанию валового азота (таблица 30), в связи с чем здесь резко сужено отношение углерода к азоту.

Солонцеватые лугово-черноземные почвы характеризуются высокой емкостью поглощения, несмотря на легкий механический состав, сумма поглощенных оснований в верхнем горизонте легкосуглинистых почв изменяется от 30 до 48 *мэкв* на 100 *г* почвы. Наряду с высоким содержанием поглощенного кальция наблюдается достаточно высокое содержание поглощенного натрия, количество которого в иллювиальном горизонте превышает 10% от суммы поглощенных оснований и подтверждает солонцеватость рассматриваемых почв.

Иллювиальный горизонт хорошо прослеживается также и по данным водных вытяжек, с глубины 20 *см* и до 50 *см* ясно возрастает общая щелочность. Гумусовый горизонт лугово-черноземных солонцеватых почв промыт от легкорастворимых солей, наибольшее их количество падает на переходный *BC* горизонт, плотный остаток которого здесь превышает 1%, увеличение плотного остатка связано в основном с сернокислым натрием.

Судя по имеющимся анализам, механический состав рассматриваемых почв с глубиной утяжеляется.

По своим производственным качествам солонцеватые лугово-черноземные почвы отличаются от других родов. Массивы их намного ниже по производственному качеству в связи с тем, что они встречаются в комплексе с лугово-степными солонцами. Распахиваются в основном те массивы, в которых солонцы не превышают 30% от общей площади контура.

Каштановые почвы

Каштановые почвы рассматриваемой области, как и Казахстана в целом, отличаются увеличенным содержанием солей по сравнению с черноземами в верхней части профиля, связанной с относительно большей минерализацией растительных остатков и сравнительно большим испарением почвенных растворов, подтягиваемых из солевых горизон-

Таблица 33

Гранулометрический состав лугово-черноземных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*						
				1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
Лугово-черноземные обыкновенные										
46	0—9	5,8	9,5	Нет	45,1	30,4	6,2	6,3	2,5	15,0
	30—40	5,6	9,6	2,4	32,2	28,9	8,6	14,2	4,1	26,9
	90—100	4,0	21,4	2,6	19,8	27,8	3,2	16,0	9,0	28,2
	190—200	4,6	15,6	2,9	24,6	31,5	5,5	13,6	6,3	25,4
Лугово-черноземные карбонатные										
120	0—10	5,1	11,6	2,7	14,6	22,4	5,7	10,1	32,9	48,7
	20—30	6,2	5,8	2,5	6,8	19,8	6,8	9,1	49,2	65,1
	40—50	4,9	5,5	2,6	7,2	21,1	8,1	14,9	40,6	63,6
	60—70	4,5	4,7	2,0	5,4	19,1	8,6	16,8	43,4	68,8
	90—100	4,5	4,7	1,9	9,5	21,4	7,6	13,6	41,3	62,5
	140—150	4,8	5,1	—	1,6	29,9	10,6	14,7	38,1	63,4
Лугово-черноземные солонцеватые										
62	0—6	6,6	11,1	3,4	51,4	20,1	6,3	6,0	1,7	14,0
	20—30	6,0	10,4	4,0	45,6	19,5	6,6	9,8	4,1	20,5
	70—80	5,6	24,5	2,2	21,0	28,1	3,0	15,1	6,1	24,2
	160—170	5,2	17,2	3,4	10,6	27,1	7,0	24,7	10,0	41,7

тов. В связи с этим в почвообразовательном процессе имеют место процессы осолонцовывания. Характерной особенностью каштановых почв, за исключением карбонатных и значительной части легких родов, является наличие морфологических признаков солонцеватости, часто подтверждающихся химическими признаками.

Как уже отмечалось выше, каштановый тип почв в Кустанайской области представлен тремя подтипами, каждый из которых образует самостоятельную подзону, это подтипы темнокаштановых, собственно каштановых и светлокаштановых почв. Особенностью почв каштанового типа в пределах области следует считать значительное распространение солонцеватых родов и комплексов каштановых почв с солонцами, причем проявление солонцеватости и комплексности увеличивается с продвижением на юг и особенно значительно в подзоне светлокаштановых почв. Одной из основных особенностей почв каштанового типа является широкое распространение карбонатных родов, встречающихся среди темнокаштановых и каштановых подтипов, ведущую роль в почвообразовании которых играют материнские породы.

Условия почвообразования в подзоне темнокаштановых почв, о чем уже упоминалось, довольно разнообразны. Условия, связанные с различием почвообразующих и подстилающих пород, рельефом местности и дренированностью территории, вызвали чрезвычайную сложность почвенного покрова подзоны.

Так, по наиболее дренированным участкам формируются нормальные темнокаштановые почвы, а на участках с близким подстиланием засоленных третичных глин или по наиболее расчлененным участкам рельефа, отличающимся слабой дренированностью, распространены солонцеватые темнокаштановые почвы, обычно находящиеся в комплексе с солонцами. С характером материнских пород связаны легкие, карбонатные, неполноразвитые почвы и т. д.

В настоящей работе мы рассматриваем следующие основные, наиболее распространенные роды темнокаштановых почв: нормальные, легкие, карбонатные, солонцеватые и неполноразвитые. Подразделения темнокаштановых почв на виды по гумусности и мощности гумусового горизонта не делается, хотя в отдельных случаях это имело бы большое значение, особенно по мощности гумусового горизонта.

Темнокаштановые нормальные почвы. Так же, как и в черноземах, под родом нормальные подразумеваются темнокаштановые почвы тяжелосуглинистого, среднесуглинистого, в том числе и легкосуглинистого механического состава, отличающиеся пониженным вскипанием, отсутствием легко-

растворимых солей и гипса в пределах почвенного профиля и не имеющих признаков солонцеватости.

В рассматриваемой подзоне темнокаштановые нормальные почвы встречаются очень редко. Только в ее западной части эти почвы образуют более или менее крупные однородные контуры, занимающие повышенные дренированные участки. В остальных частях подзоны темнокаштановые нормальные почвы занимают столь незначительные участки, что их не всегда можно выделить графически на почвенной карте среднего масштаба.

В формировании этих почв принимают участие главным образом четвертичные делювиальные суглинки, содержащие небольшое количество щебня и нередко подстилаемые хрящеватыми суглинистыми или супесчаными отложениями более древнего возраста. Щебнистость и опесчаненность материнских и тем более подстилающих пород благоприятствуют хорошему выщелачиванию солей из профиля на значительную глубину. В связи с этим, за редким исключением, темнокаштановые нормальные почвы не содержат сколько-нибудь заметного количества легкорастворимых солей в профиле, а карбонаты промыты до границы перехода в материнскую породу.

Растительный покров темнокаштановых нормальных почв представлен типчаково-ковыльными ассоциациями с несколько меньшим, чем у южных черноземов, количеством разнотравья.

Наряду с преобладающим распространением тырсы и типчака здесь встречается красный ковыль и овсец пустынный. Среди разнотравья распространена полынь австрийская, реже — полынь Маршалла, костер безостый, лапчатка, редко наголоватка многоцветковая, тысячелистник и грудница шерстистая. На целинных участках, не выбитых скотом, травостой сомкнутый, проективное покрытие 75—80%. Морфологические особенности рассматриваемых почв представляются в следующем виде: мощность гумусового горизонта $A + B$ в среднем 35—45 *см*, более мощные почвы встречаются редко. Гумусовый горизонт в верхней части прокрашен равномерно, ниже постепенно светлеет, иногда со слабозаметной языковатостью. Переходы генетических горизонтов постепенные, реже — ясные. Иллювиальный горизонт морфологически очень слабо выражен, главным образом за счет небольшого уплотнения. Граница вскипания наблюдается ниже гумусового горизонта и приближена к карбонатному горизонту, последний очень слабо выражен, а в отдельных разрезах до 100 *см* отсутствует. Гипсовый горизонт наблюдается обычно в пределах второго метра.

Разрез 324. Заложен на территории Камышинского района, в 12 *км* к западу от верховья р. Карасу, на слабоволнистой равнине.

Он характеризует пологий склон к р. Киндыкты. Растительность типчаково-тырсовая с ковылем красноватым, полынью, тысячелистником, пустынным овсецом и другими видами.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 40 *см*, вскипание неравномерное — с 90 *см*, местами — с 65 *см*, выделение карбонатов — с 90 *см*, видимых выделений гипса нет.

A 0—17 *см*. Серый, сухой, в верхней части (8 *см*) сильно задернен, слабоуплотненный, непрочно-мелкокомковатой структуры, суглинистый, встречается мелкая галька, много корней трав, переход заметный.

BC 40— 65 *см*. Каштаново-бурый, свежий, уплотненный, комковатой структуры, слегка растрескан, суглинистый, встречается мелкая галька, корешковат, переход постепенный.

C 65—120 *см*. Желтовато-каштановый, увлажненный, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, суглинистый, опесчаненный, встречается мелкая галька, местами резкие выделения карбонатов в виде неясных мелких пятен.

При разборе аналитических данных дополнительно рассматриваются следующие разрезы.

Разрез 332. Заложен на территории Семиозерного района, в 12 *км* к югу от пос. Ефремовский. Он характеризует вершину небольшого увала на слабоволнистой равнине.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 36 *см*. Вскипание — с 56 *см*, видимых выделений карбонатов и гипса до глубины 100 *см* не обнаружено. С поверхности и по всему профилю наблюдается редкая полуокатанная галька.

Разрез 325. Заложен на территории Камышинского района, в 15 *км* к востоку от реки Тобола, западнее пос. Адаевка. Разрез заложен на ровном участке среди слабоволнистой равнины.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 40 *см*. Вскипание наблюдается в карбонатном горизонте на глубине 70—95 *см*, ниже нет. Видимых выделений гипса не обнаружено. На поверхности и в переходном горизонте встречается редкая галька. С 90 *см* почва подстилается крупнозернистым песком.

Темнокаштановые нормальные почвы характеризуются высоким накоплением гумуса в верхней части профиля — 3,5—4,5% — и резким убыванием его с глубиной. Такое же резкое снижение наблюдается и по валовому содержанию азота, а отношение углерода к азоту узкое.

Таблица 34

Химические и физико-химические свойства темнокаштановых нормальных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
							в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
332	0—10	4,6	0,25	10,6	3,5	50,5	15,7	3,5	Нет	19,2	81,7	18,3	Нет	Нет	6,5
	20—30	2,2	0,12	10,6	1,5	21,3	8,7	5,2	0,1	14,0	62,1	37,1	0,8	«	6,5
	40—50	1,6	0,11	8,4	—	—	8,7	13,9	0,2	22,8	38,1	61,0	0,9	0,1	7,2
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	3,3
324	0—10	3,5	—	—	—	—	13,5	1,7	0,2	15,4	87,7	11,0	1,3	Нет	6,6
	20—30	1,5	—	—	—	—	13,5	Нет	0,1	13,6	99,3	Нет	0,7	«	7,3
	40—50	0,7	—	—	—	—	13,5	3,3	0,1	16,9	79,9	19,5	0,6	«	7,3
	11—120													3,3	8,5
325	0—7	3,5	0,21	9,6	—	—	19,1	Нет	0,1	19,2	99,4	Нет	0,6	Нет	6,7
	15—25	1,9	0,13	8,4	—	—	13,9	«	0,2	14,1	98,6	«	1,4	«	7,2
	50—60	1,1	0,07	9,1	—	—	12,2	8,7	0,3	21,2	57,5	41,1	1,4	«	7,2
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	8,0

Сумма поглощенных оснований в горизонте *А* рассматриваемых почв колеблется от 15 до 19 *мэкв*, а в составе поглощенных оснований преобладает поглощенный кальций, количество которого достигает 80—100%. С глубиной количество поглощенного кальция резко снижается за счет увеличения поглощенного магния. Содержание поглощенного натрия по всему профилю очень низкое и подтверждает отсутствие химической солонцеватости в приведенных разрезах.

При рассмотрении данных водных вытяжек (таблица 35)

Таблица 35

Содержание воднорастворимых солей в темнокаштановых нормальных почвах

(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от норм. карб. в CO_3					
332	0—10	0,074	0,022	0,012	Нет	Нет	0,004	Нет	Нет	0,006
	20—30	0,065	0,018	0,007	«	0,002	0,004	«	«	0,005
	40—50	0,188	0,127	0,022	«	0,059	0,002	0,007	0,002	0,035
	80—90	0,310	0,252	0,025	«	0,118	0,023	0,012	0,010	0,064
324	0—10	0,084	0,036	0,021	«	0,001	Нет	0,004	Следы	0,010
	20—30	0,046	0,028	0,014	«	0,001	0,002	0,004	0,001	0,006
	40—50	0,070	0,044	0,015	«	Нет	0,023	0,004	0,001	0,001
	110—120	0,049	0,041	0,029	«	0,001	0,001	0,006	0,001	0,003
325	0—7	0,082	0,021	0,017	«	Нет	Нет	Нет	Нет	0,004
	15—25	0,047	0,016	0,010	«	«	0,002	0,002	«	0,002
	50—60	0,040	0,020	0,007	«	0,001	0,002	0,005	«	0,005
	90—100	0,050	0,034	0,022	«	0,001	0,002	0,005	«	0,004

прослеживаются невысокое содержание легкорастворимых солей и низкая щелочность, указывающие на отсутствие засоления и солонцеватости в темнокаштановых нормальных почвах. Некоторое исключение в этом отношении представляет разрез № 332; здесь обнаруживается небольшое увеличение плотного остатка в нижней части гумусового горизонта за счет хлоридов и некоторое увеличение щелочности.

Как видно из данных гранулометрического состава (таблица 36), рассматриваемые почвы как по содержанию фракций менее 0,01 *мм*, так и по другим фракциям неодинаковы. Мы уже упоминали, что среди нормальных темнокаштано-

Таблица 36

Гранулометрический и микроагрегатный состав темнокаштановых нормальных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскоп. вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
			>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
332	0—10	3,4	0,5	0,7	1,8	28,0	24,4	15,0	19,5	10,6	45,1
	20—30	3,0	0,3	0,2	1,9	30,6	18,4	13,7	17,1	18,1	48,9
	40—50	4,2	—	—	0,9	22,8	14,7	10,9	11,1	39,6	61,6
	80—90	3,0	—	—	—	24,3	21,5	11,1	13,8	29,3	54,2
324	0—10	2,6	0,2	0,7	5,1	38,4	22,0	7,5	15,1	11,2	33,8
				0,7	8,3	61,1	20,5	9,4	Коаг.		
	20—30	2,4	0,01	0,9	4,4	40,2	20,0	6,4	12,5	15,6	34,5
				0,9	6,3	68,1	18,0	6,7	Коаг.		
	40—50	3,6	—	0,1	2,2	40,2	15,0	3,4	8,3	30,8	42,5
				0,1	5,0	73,4	14,3	0,7	4,5	2,0	
	110—120	3,2	0,06	0,2	2,6	53,5	9,8	4,3	9,8	19,8	33,9
325	0—7	2,8	1,3	3,0	1,5	53,7	17,4	5,3	12,6	6,5	24,4
	15—25	2,8	—	2,4	26,0	35,3	11,8	7,2	9,3	8,0	24,5
	50—60	5,4	—	—	1,2	36,4	12,7	6,8	9,6	33,3	49,7
	90—100	2,2	2,7	11,8	55,9	16,5	6,1	3,1	3,1	3,5	9,7

вых почв встречаются тяжелосуглинистые, среднесуглинистые и легкосуглинистые разновидности. Соответственно в каждой разновидности можно проследить своеобразное распределение песчаных, пылеватых и илистых фракций. Однако общим для всех приведенных разрезов отмечается наличие в генетических горизонтах каменистой части почвы, а также крупного и особенно среднего песка.

Судя по данным микроагрегатного анализа и сопоставления его с механическим, можно сказать, что среднесуглинистые разновидности не отличаются высокой микроагрегированностью, что связано с сильной опесчаненностью этих почв, однако в целинном состоянии верхний горизонт рассматриваемых почв, особенно суглинистых и тяжелосуглинистых, хорошо оструктурен.

Темнокаштановые нормальные почвы обладают хорошими водно-физическими свойствами и при относительно высоком содержании гумуса и азота способны давать хорошие урожаи зерновых культур без применения каких-либо специальных агротехнических мероприятий. Однако следует

отметить тот факт, что с течением времени обрабатываемые участки этих почв выпахиваются, теряя значительную часть питательных веществ и структуру. Особенно это характерно для легкосуглинистых почв, о чем указывает К. П. Горшенин (1955) для Кулундинской степи.

Для получения устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур темнокаштановые нормальные почвы требуют мероприятий по влагообеспечению и внесению удобрений.

Темнокаштановые легкие почвы. На довольно значительной части территории рассматриваемой подзоны распространены континентальные озерно-аллювиальные отложения четвертичного возраста. Эти отложения являются материнскими породами широко распространенных здесь темнокаштановых почв легкого механического состава.

Преобладающая часть этих почв формируется по широким слабоволнистым и волнистым равнинам, ограниченным древними и современными ложбинами стока. Кроме того, темнокаштановые легкие почвы встречаются в районах с гривно-ложбинным рельефом (центральная часть подзоны, территория, прилегающая к боровым массивам Казанбасы и Аманкарагай), где они занимают вершины и склоны вытянутых грив.

При описании черноземов легкого механического состава мы упоминали, что в связи с особенностями гидротермического режима супесчаных и песчаных почв отмечается некоторое сходство растительных ассоциаций между смежными подзонами. В данном случае для темнокаштановых почв, как и для черноземов, характерно распространение псаммофитноразнотравно-красноковыльных и псаммофитноразнотравно-песчаноковыльных ассоциаций. Среди распространенных здесь красного и песчаного ковылей значительное место занимают житняк пустынный, мятлик луковичный и узколистный, что несколько отличает данные степи от более северных. В разнотравье много песчаной полыни и полыни Маршалла.

Среди описываемого рода темнокаштановых почв наибольшее распространение получили супесчаные разновидности. Песчаные темнокаштановые почвы встречаются значительно реже и приурочены главным образом к боровым массивам Аманкарагай и Наурзум, встречаются они также небольшими массивами, прилегающими к древней Сыпсынагашской ложбине стока. Для супесчаных темнокаштановых почв характерна растянутость гумусового горизонта, его слабая дифференцированность, глубокое вскипание от соляной кислоты и значительная промытость профиля от легкорастворимых солей.

Мощность гумусового горизонта колеблется в пределах 45—50 *см*, вскипание наблюдается обычно в горизонте *С* или в подстилающей породе. За редким исключением, видимых выделений карбонатов и гипса не наблюдается.

Профиль рассматриваемых почв имеет рыхлое сложение, а гумусовый горизонт слабо оструктурен.

Ниже дано морфологическое описание разрезов, аналитические данные которых приведены в таблицах.

Разрез 184. Заложен на территории Семиозерного района, в 7,5 *км* западнее пос. Юльевка, на плоской равнине.

Растительность разнотравно-ковыльная, среди злаков встречается ковыль красный и песчаный, тонконог сизый, типчак, житняк и другие, в разнотравье много полыни белой и Маршалла, встречается лапчатка приземистая, полынь австрийская и другие виды.

Мощность гумусового горизонта *А* + *В* равна 50 *см*. Вскипания от HCl, а также видимых выделений гипса и карбонатов до глубины 150 *см* не наблюдается.

А 0— 10 *см*. Серый, влажный от дождя, рыхлый слабозадерненный, рыхлокомковатый, супесчаный, переход неясный.

$А_2$ 10— 23 *см*. Несколько светлее предыдущего, сухой, слабоуплотненный, непрочно-комковатой структуры, много корней трав, супесчаный с включением крупного песка, переход заметный.

В 23— 50 *см*. Буровато-серый, сухой, плотный, комковатой структуры, редкие корни, супесчаный с включением крупного песка, переход заметный.

ВС 50— 92 *см*. Желто-бурая, сухая, уплотненная, опесчаненная супесь, переход ясный.

С 92—150 *см*. Желтый, рыхлый, свежий песок.

Разрез 151. Заложен на территории Тобольского района, в 5 *км* к северо-западу от пос. Смайловский. Разрез характеризует плоский, слегка повышенный участок на слабоволнистой равнине. Мощность гумусового горизонта *А* + *В* равна 46 *см*. Вскипание от HCl — с 57 *см*, выделения карбонатов — с 65 до 90 *см*, ниже отсутствуют. Видимых выделений гипса до 150 *см* нет.

Разрез 307. Заложен на территории Камышинского района, в 1 *км* к югу от оз. Шкуркуль, на волнистой равнине. Разрез характеризует вершину вытянутого увала. Мощность гумусового горизонта *А* + *В* равна 40 *см*, вскипание от HCl — с 90 *см*, выделение карбонатов в виде бледных мазков — с 90 *см*, видимых выделений гипса до 150 *см* нет.

Разрез 404. Заложен на территории Камышинского района, в 17 *км* к юго-востоку от пос. Ливановка, на волнистой равнине.

Разрез характеризует верхнюю треть склона увала. Мощ-

Таблица 37

Химические и физико-химические свойства темнокаштановых легких почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
							в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
151	0—15	2,5	0,14	10,3	16,1	23,5	9,0	2,0	0,2	11,2	80,3	18,0	1,7	Нет	7,6
	25—35	0,8	0,05	9,3	1,7	10,1	9,0	3,0	0,2	12,2	73,8	24,6	1,6	«	7,6
	36—46	0,6	0,05	7,0	Следы	9,0	9,0	3,0	0,2	12,2	73,8	24,6	1,6	«	7,6
	65—75	—	—	—	—	—	8,7	4,0	Нет	12,7	68,5	31,5	Нет	9,5	8,7
	105—115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	9,0
307	0—7	1,5	0,08	10,8	—	—	8,7	Нет	Нет	8,7	100,0	Нет	Нет	Нет	7,3
	10—20	0,8	0,05	9,3	—	—	5,3	3,5	0,1	8,9	59,5	39,3	1,2	«	7,3
	25—35	0,6	0,05	7,0	—	—	8,7	Нет	Нет	8,7	100,0	Нет	Нет	«	7,4
	40—50	0,5	0,04	7,2	—	—	8,7	«	«	8,7	10,0	«	«	«	7,5
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	8,4
	120—130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	8,4
184	0—10	2,6	0,17	8,8	2,0	21,0	9,0	2,0	Нет	11,0	81,8	18,2	Нет	Нет	6,0
	10—20	1,5	0,12	7,2	1,0	17,5	8,0	1,0	0,4	9,4	85,1	10,6	4,3	«	6,2
	30—40	2,1	0,10	6,3	1,0	13,5	8,0	1,0	0,6	9,6	83,3	10,4	6,3	«	6,2
	70—80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,1
	120—130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,0
404	0—5	1,7	0,09	10,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,7
	5—15	1,4	0,08	10,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,9
	20—30	1,0	0,06	9,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,9
	40—50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	7,2
	70—80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	7,2

ность гумусового горизонта $A + B$ равна 40 *см*. Вскипание от HCl, а также выделения карбонатов и гипса до глубины 150 *см* отсутствуют. Темнокаштановые легкие почвы характеризуются незначительным накоплением гумуса и азота в верхней части профиля.

Как видно из приведенных данных (таблица 37), количество гумуса в горизонте *A* не превышает 2,5—2,6%, соответственно низкое количество валового азота и подвижных форм питательных веществ. В большинстве случаев характерно постепенное убывание гумуса и азота с глубиной.

В поглощающем комплексе обнаруживается невысокая сумма поглощенных оснований и преобладание поглощенного кальция, количество которого в отдельных случаях достигает 100%. Процентное содержание поглощенного натрия указывает на отсутствие солонцеватости, хотя в отдельных случаях в рассматриваемых почвах выделяется плотный иллювиальный горизонт. По данным разреза № 184, хотя и наблюдается некоторое повышение поглощенного натрия в горизонте (30—40 *см*), солонцеватость его как по водной вытяжке, так и по механическому составу не подтверждается.

Гумусовый горизонт темнокаштановых легких почв характеризуется нейтральной реакцией, а по профилю в целом не наблюдается сколько-нибудь существенного количества воднорастворимых солей, как видно из данных водных вытяжек (таблица 38), плотный остаток в среднем составляет 0,04—0,05%.

По механическому составу (таблица 39) рассматриваемые разрезы относятся к супесчаным почвам, и для них характерно абсолютное преобладание фракций мелкого песка.

Обращает на себя внимание и значительное присутствие крупнопесчаных фракций, а в отдельных случаях и каменистой части почвы.

Как правило, темнокаштановые легкие почвы подстилаются песками, что подтверждают все приведенные разрезы. Рассматриваемые почвы, как и другие аналогичные роды зональных почв, обладают высокой водопроницаемостью и малой влагоемкостью. По сравнению с почвами более северных подзон эти почвы довольно быстро иссушаются, особенно в верхней части профиля.

В связи с низкой влагообеспеченностью и невысоким запасом питательных веществ темнокаштановые супесчаные почвы относят к землям нижесреднего качества. Кроме того, быстрая иссушаемость почв в весенний период и их низкая оструктуренность создают благоприятные условия для ветровой эрозии.

В настоящее время значительная часть темнокаштановых

Таблица 38

Содержание воднорастворимых солей в темнокаштановых легких почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от норм. карбонатов в CO_3					
151	0—15	0,028	0,028	0,019	Нет	0,002	Нет	0,004	0,001	0,002
	25—35	0,034	0,030	0,013	«	0,005	0,004	0,004	0,001	0,003
	36—46	0,060	0,033	0,013	«	0,007	0,004	0,004	0,002	0,003
	65—75	0,053	0,047	0,029	«	0,002	0,004	0,006	0,001	0,005
	105—115	0,048	0,042	0,026	«	0,007	Нет	0,004	0,005	Нет
307	0—7	0,035	0,022	0,010	«	0,004	0,002	0,002	Нет	0,004
	10—20	0,100	0,027	0,007	«	0,010	0,002	0,002	0,001	0,005
	25—35	0,069	0,028	0,010	«	0,006	0,004	0,002	0,001	0,005
	40—50	0,050	0,021	0,007	«	0,006	0,002	Нет	0,001	0,005
	80—90	0,050	0,039	0,020	«	0,006	0,002	0,005	Нет	0,006
	120—130	0,067	0,048	0,020	«	0,012	0,002	0,005	0,002	0,007
184	0—10	0,026	0,012	0,009	«	Нет	Нет	Нет	Нет	0,003
	10—20	0,034	0,011	0,006	«	0,002	«	0,002	«	0,001
	30—40	0,044	0,011	0,006	«	0,002	«	0,002	«	0,001
	70—80	0,026	0,016	0,006	«	0,002	0,004	Нет	0,001	0,003
	120—130	0,020	0,008	0,006	«	Нет	Нет	0,001	Нет	0,001

Таблица 39

Гранулометрический состав темнокаштановых легких почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
151	0— 15	1,4	1,8	0,7	5,5	4,6	66,2	3,9	2,8	6,1	9,1	18,0
	25— 35	2,0	—	0,9	8,7	4,9	63,0	2,8	2,2	2,8	15,6	20,6
	36— 46	1,9	10,9	0,8	9,8	5,0	50,8	2,9	2,4	2,0	16,2	20,6
	65— 75	2,4	2,4	0,7	2,9	2,4	31,5	10,2	10,5	20,1	20,0	50,6
	105—115	0,2	1,6	0,4	0,5	0,6	90,4	2,2	1,2	0,7	2,8	4,7
307	0— 7	0,8	—	—	2,1	10,7	67,6	6,6	2,7	4,5	5,8	13,0
	10— 20	1,0	—	—	2,0	9,1	70,2	3,5	4,4	4,5	6,3	15,2
	25— 35	1,8	—	—	3,4	16,2	54,9	3,5	5,3	1,6	15,1	22,0
	40— 50	1,6	—	—	1,4	8,4	69,4	2,6	1,1	3,6	13,5	18,2
	80— 90	1,0	—	—	1,5	4,9	75,4	3,3	2,0	0,3	12,6	14,9
	120—130	1,0	—	—	—	7,1	74,8	5,2	1,0	2,4	9,5	12,9
184	0— 10	0,9	1,7	—	3,3	16,2	64,2	4,2	1,3	2,3	6,8	10,4
	10— 20	1,1	1,6	—	2,8	11,8	70,1	1,9	2,3	1,4	8,1	11,8
	30— 40	0,8	2,7	—	3,0	11,6	68,8	2,4	2,0	1,4	8,1	11,5
	70— 80	1,1	3,3	—	6,1	15,0	63,2	3,7	1,3	0,2	7,2	8,7
	120—130	0,5	3,7	0,6	1,4	7,9	84,2	0,8	1,0	0,4	—	1,4
404	0— 5	1,2	—	0,6	2,3	18,3	58,2	7,1	1,4	4,5	8,2	14,1
	5— 15	1,6	—	0,9	1,7	19,0	55,3	7,7	2,1	5,7	8,5	16,3
	20— 30	2,6	—	—	0,8	17,2	52,5	5,7	1,8	5,6	16,4	23,8
	40— 50	2,2	—	6,6	2,0	19,7	51,7	7,7	1,4	4,7	12,8	18,9
	70— 80	0,6	—	—	0,2	30,2	63,5	1,9	0,3	0,6	3,3	4,2
	140—150	0,2	—	—	0,1	28,4	68,8	0,7	0,6	0,3	1,1	2,0

супесчаных почв, особенно в районах, где они распаханы на значительных площадях, подвергается ветровой эрозии. Освоение и дальнейшее использование этих почв требуют применения специальной противоэрозионной агротехники. А сильно дефлированные участки целесообразно вывести из состава пашен под залужение.

Темнокаштановые карбонатные почвы. В подзоне темно-каштановых почв широкое распространение получили относительно повышенные платообразные пространства, сложенные с поверхности желто-бурыми элювиально-делювиальными карбонатными глинами. Эти отложения, отличающиеся однородностью литологического состава, являются материнскими породами карбонатных темнокаштановых почв.

Массивы темнокаштановых карбонатных почв распространены в восточной части подзоны, где они непосредственно примыкают к карбонатным малогумусным черноземам и, продолжаясь на юг, сохраняют характерный внешний облик карбонатных почв. В центральной части подзоны выделяется крупный массив карбонатных темнокаштановых почв, расположенный в самой северной части Тургайского плато, протянувшийся с запада на восток на огромное расстояние, между южной оконечностью Зауральского плато и Тургайской ложбиной. И, наконец, встречаются значительные массивы рассматриваемых почв в пределах Предтургайской равнины (районы Новонежинки, Лаврентьевка). Среди карбонатных темнокаштановых почв распространены мелкие западины лиманного типа, занятые лугово-каштановыми карбонатными или, редко, луговыми карбонатными почвами. Значительно распространены здесь и сурчины. Характерной особенностью карбонатных почв является их трещиноватость. Трещины шириной в 3—5 *см* разделяют поверхность почвы на полигональные отдельности и проникают на большую глубину. В результате осыпания мелкозема по трещинам создается бугристость, а местами, где полигональные отдельности более мелкие, поверхность почти кочковата.

Растительный покров на карбонатных темнокаштановых почвах представлен типчаково-ковылковыми ассоциациями, основным эдификатором которых является ковыль Лессинга.

Типчаково-ковылковые степи на карбонатных почвах отличаются высоким содержанием злаковой растительности и небольшим количеством разнотравья. Среди злаков встречаются ковыль Лессинга, ковыль Коржинского, реже — красный, типчак, овсец пустынный. В разнотравье преобладает костер безостый, наголоватка, солонечник, зопник, полынь австрийская и другие.

Морфологические показатели темнокаштановых карбонатных почв имеют следующие особенности. Мощность гумусового горизонта $A + B$ достигает 50—55 *см*, горизонт A серого цвета, имеет комковато-пороховатую структуру, в верхней части его выделяется пылевато-пороховатая корочка в 3—5 *см*.

Горизонт B резко выделяется по плотности и имеет глыбистую структуру. Крупные глыбы, заключенные меж вертикальных трещин, довольно прочны, при разрушении дают крупнокомковатую, ореховатую структуру. Горизонт B часто неоднородно окрашен. Здесь уже проявляется слабая языковатость. Переходный BC горизонт значительно светлее и менее уплотнен.

Трещины с поверхности иногда проникают до переходного горизонта. Следует отметить также, что выделение карбонатов у рассматриваемых почв обычно неясное, а иногда вообще не наблюдается.

Для конкретного рассмотрения морфологических признаков темнокаштановых карбонатных почв ниже приводится описание разрезов.

Разрез 411. Заложен на территории Семиозерного района, в 9 *км* к юго-западу от оз. Кожакуль, на идеально плоской равнине. Поверхность слегка бугриста и растрескана. Встречаются выположенные блюдцеобразные понижения и большое количество сурчин. Растительность типчаково-ковылковая, много ковыля Лессинга и типчака, встречаются тырса и красный ковыль, в разнотравье много австрийской полыни, тонконога и солонечника, встречаются лапчатка, лисий чий, козлец и другие виды. Проективное покрытие — 60—70%.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 55 *см*. Вскипание — с 4 *см*, карбонаты — с 35 *см*, гипс — с 102 *см*.

A_1 0— 4 *см*. Светло-серый, свежий от дождя, пылевато-пороховатой структуры, снимается в виде корочки, легко рассыпающейся в порошок, тяжелосуглинистый, переход постепенный.

A_2 4— 20 *см*. Серый, слегка буроватый, свежий от дождя, слабоуплотненный, непрочно-комковатой структуры, тяжелосуглинистый. По горизонту встречаются трещины и много корней, особенно в прилегающих к трещинам частях, переход постепенный.

B_1 20— 35 *см*. Серовато-бурый, свежий, уплотненный, комковатой структуры, глинистый. Встречаются слабозаметные заклинки и трещины, по заклинкам более плотный, корней много, особенно в прилегающих к трещинам частях, переход заметный.

B_2 35— 55 *см*. Неоднородно окрашен, на темно-буром с сероватым оттенком фоне выделяются светло-бурые заклинки и пятна. Свежий, плотный, крупнокомковато-глыбистой

структуры, глинистый. По осветленным заклинкам встречаются неясные выделения карбонатов в виде расплывчатых пятен и мазков. Заметны тонкие трещины, переход ясный.

BC 55—102 *см*. Желто-бурый, с темно-бурыми пятнами и потеками, увлажненный, плотный, крупнокомковатой структуры, глинистый, встречаются редкие корни, переход заметный.

C_1 102—130 *см*. Буровато-желтый, влажный, плотный, слитный, крупнокомковато-глыбистой структуры, глинистый. Встречаются выделения гипса в виде мелкокристаллических скоплений, переход резкий.

C_2 130—190 *см*. Несколько темнее предыдущего, с охристыми и желтовато-зеленоватыми пятнами и языками, по которым прослеживаются выделения карбонатов и гипса. Влажный, очень вязкий, глинистый, глыбистой структуры, раскалывающийся на остроребристые комки, переход резкий.

C_3 190—300 *см*. Охристый, местами с желтовато-зеленоватыми крупными пятнами, влажный, плотный, слитный, тяжелоглинистый. Комки при высыхании растрескиваются на мелкие прочные орешки. Местами встречаются сцементированные куски окарбоненной породы.

В описанном разрезе со 190 *см* вскрыта подстилающая порода, являющаяся отложением неогенового возраста. В то же время в целом на данном массиве толща желто-бурых карбонатных отложений, являющихся материнскими породами, обычно более мощна.

Так, например, при бурении до 5 метров в западной части этого массива тяжелые охристые глины подобного характера были обнаружены на глубине 4,5 метра. К сожалению, аналитические данные, по образцам разреза № 303, в котором производилось бурение, имеются только на полуметровую толщу.

Разрез 303. Заложен на территории Камышинского района, в 5 *км* к востоку от пос. Турфановский, на слабоволнистой равнине. Разрез заложен на относительно повышенном участке. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 50 *см*, вскипание — с 5 *см*, выделение карбонатов — с 31 *см*, выделение гипса — с 90 *см*.

Разрез 311. Разрез заложен на территории Камышинского района, в 8 *км* к юго-востоку от пос. Жаильма, на плоской равнине. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 52 *см*, вскипание — с поверхности, видимых выделений карбонатов не обнаружено, выделения гипса — с 90 *см*.

Рассматривая аналитические данные, можно отметить, что как весь почвенный профиль, так и материнские породы содержат карбонаты.

Для горизонта *A*, главным образом за счет выщелоченной корочки, характерно наименьшее содержание углекис-

лоты, максимум карбонатов наблюдается в горизонте *B*, вообще же распределение карбонатов по профилю, включая и материнскую породу, более или менее одинаково. Исходя из данных по содержанию и распределению карбонатов в профиле этих почв мы относим их к первично-карбонатным и совершенно не согласны с мнениями некоторых авторов (Егоров В. П., 1962), которые утверждают, что для первично-карбонатных почв обязателен максимум CO_2 в почвообразующей породе. В условиях тяжелого механического состава и плохой водопроницаемости вполне естествен максимум карбонатов, связанный с иллювиальными процессами в почве, т. е. в данном случае максимум карбонатов характерен для нижней части горизонта *B* и переходного *BC*; что касается горизонтов, мало затронутых почвообразовательным процессом или почти не затронутых им, то в них количество CO_2 остается неизменным со времени образования материнской породы в целом.

Темнокаштановые карбонатные почвы обладают высоким потенциальным плодородием. Как видно из приведенных данных (таблица 41), содержание гумуса в горизонте *A* этих почв колеблется от 3,5 до 3,8%, количество валового азота в среднем достигает 0,20%, а отношение углерода к азоту довольно узкое.

По данным группового и фракционного состава (таблица 40) видно, что гумус темнокаштановых карбонатных почв

Таблица 40

Групповой и фракционный состав органического вещества темнокаштановых карбонатных почв
(в % к общему углероду)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Общий углерод, % к почве	Декальцинат	Гидролизат	Нерастворимый остаток	Состав гумуса								С г. к. / С ф. к.
						фракции гуминовых кислот				фракции фульвокислот				
						I	II	III	сумма	I	II	III	сумма	
411	0—4	2,0	3,4	9,2	44,0	7,6	13,8	6,1	27,5	9,3	1,2	5,2	15,7	1,7
	5—15	2,1	6,2	12,1	44,2	2,5	8,6	8,4	19,5	6,3	0,9	6,0	13,2	1,4
	25—35	1,2	5,3	5,7	44,0	Нет	16,0	4,5	20,5	4,6	11,8	3,2	19,6	1,0

содержит значительное количество гуминовых кислот, в среднем 20%, причем наблюдается ясное преобладание гуминовых кислот над фульвокислотами. В отличие от черно-

Таблица 41

Химические и физико-химические свойства темнокаштановых карбонатных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
							в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
411	0— 4	3,8	0,21	10,5	2,2	88,2	18,2	5,4	0,1	23,7	76,8	22,7	0,5	Нет	6,5
	5— 15	3,7	0,21	10,2	1,2	60,4	17,9	5,4	0,2	23,5	76,1	22,9	1,0	0,5	7,3
	25— 35	2,5	0,13	11,1	0,6	13,2	18,2	5,4	0,5	24,1	75,5	22,4	2,1	2,7	7,9
	40— 50	2,0	0,11	10,5	0,3	12,1	12,7	5,5	1,2	19,4	65,5	28,4	6,1	3,2	8,2
	70— 80	0,6	0,04	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	8,3
	110—120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	7,9
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	8,0
	200—210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	8,3
	290—300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	8,3
303	0— 10	3,4	0,19	10,3	2,2	35,2	19,2	7,3	0,1	26,6	72,1	27,4	0,5	0,7	8,4
	20— 30	2,5	0,15	9,6	1,1	18,6	17,5	7,7	0,1	25,3	69,1	30,4	0,5	2,1	8,7
	35— 45	1,8	0,11	9,5	0,9	13,0	11,9	3,4	0,7	16,0	74,3	21,2	4,5	5,1	8,7
	55— 65	0,7	0,05	8,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,9	9,0
	70— 80	0,5	0,04	7,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,3	9,0
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	8,3
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		8,3
														4,1	
311	0— 5	3,8	0,21	10,5	4,4	85,1	—	—	—	—	—	—	—	3,0	7,4
	10— 20	2,8	0,19	8,5	0,8	28,7	—	—	—	—	—	—	—	4,5	7,4
	30— 40	2,5	0,18	8,0	1,0	25,3	—	—	—	—	—	—	—	4,4	8,4
	60— 70	0,9	0,07	7,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,1	8,5
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	8,1

земов количество фульвокислот здесь все же значительно, в связи с чем отношение гуминовых кислот к фульвокислотам уже колеблется от 1,7 в горизонте *А* до 1,0 в горизонте *В*. Следует отметить, что отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот в рассматриваемом разрезе близко к подобному отношению в темнокаштановых почвах Саратовской области (Кононова, 1951). Вместе с тем состав гумуса темнокаштановых карбонатных почв имеет свои особенности, заключающиеся прежде всего в относительно меньшем содержании гуминовых кислот и более высоком, чем в европейских почвах, количестве нерастворимого остатка.

Данные подвижных форм питательных веществ говорят о том, что темнокаштановые карбонатные почвы весьма бедны подвижными соединениями фосфора. Что касается подвижных соединений калия, то содержание их в темнокаштановых карбонатных почвах примерно такое же, как и в южных нормальных черноземах.

При рассмотрении данных почвенного поглощающего комплекса обращает на себя внимание высокое содержание поглощенного кальция, в среднем около 18 *мэкв* на 100 *г* почвы, или около 75% от суммы поглощенных оснований. Второе место среди поглощенных оснований занимает поглощенный магний, причем количество его в гумусовом горизонте остается почти неизменным. Количество поглощенного натрия в наиболее уплотненной части горизонта *В* не превышает 5—6% от суммы и согласно классификации Антипова-Каратаева не дает основания считать рассматриваемые почвы солонцеватыми.

Содержание воднорастворимых солей в верхней части гумусового горизонта (таблица 42) невысокое, в переходном горизонте резко возрастает и, наконец, на глубине 80—110 *см* выделяется солевой горизонт, сумма солей которого достигает 1—1,5%, ниже количество воднорастворимых солей вновь убывает. По типу засоления этот горизонт выделяется как хлоридно-сульфатный, а почву в целом можно характеризовать как глубокосолончаковатую.

Обращает на себя внимание увеличение общей щелочности в горизонтах с максимальным скоплением карбонатов и относительным увеличением плотного остатка, что особенно характерно для разреза № 303. Здесь высокая щелочность переходного горизонта связана с бикарбонатами кальция.

По механическому составу карбонатные темнокаштановые почвы, как и аналогичные роды черноземов, относятся к тяжелосуглинистым и глинистым разновидностям. Все они отличаются высоким содержанием илистой фракции, коли-

Таблица 42

Содержание воднорастворимых солей в темнокаштановых карбонатных почвах

(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность: общая в HCO_3	Щелочность: от нормальных карбонатов в CO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
411	0—4	Не опр.	0,027	0,012	Нет	0,002	0,006	0,003	0,001	0,003
	5—15	—	0,041	0,030	«	Нет	0,001	0,008	0,001	0,001
	25—35	—	0,051	0,036	«	0,001	0,001	0,004	0,001	0,008
	40—50	—	0,072	0,052	0,002	0,001	Нет	0,003	Следы	0,016
	70—80	—	0,226	0,051	0,005	0,067	0,032	0,003	0,002	0,071
	110—120	—	1,027	0,021	Нет	0,213	0,468	0,078	0,038	0,209
	140—150	—	0,524	0,027	«	0,118	0,206	0,019	0,011	0,143
	200—210	—	0,288	0,033	0,001	0,111	0,042	0,003	0,002	0,097
	290—300	—	0,303	0,040	0,001	0,107	0,050	0,003	0,002	0,101
303	0—10	0,075	0,035	0,025	Нет	Нет	0,002	0,007	0 001	Нет
	20—30	0,070	0,044	0,027	«	0,004	0,002	0,005	0,002	0,004
	35—45	0,104	0,084	0,030	«	0,024	0,004	0,005	0,002	0,019
	55—65	0,143	0,164	0,113	0,002	0,004	0,002	Нет	0,001	0,044
	70—80	0,258	0,146	0,090	0,007	0,006	0,009	«	0,001	0,040
	90—100	1,501	1,309	0,017	Нет	0,036	0,882	0,197	0,054	0,123
	140—150	0,640	0,578	0,027	«	0,286	0,062	0,014	0,022	0,167
311	0—5	0,187	0,100	0,025	«	0,042	0,002	0,021	0,003	0,007
	10—20	0,079	0,050	0,032	«	0,003	0,002	0,007	0,001	0,005
	30—40	0,142	0,095	0,047	«	0,013	0,002	0,002	0 001	0,028
	60—70	0,336	0,300	0,040	«	0,114	0,042	0,007	0,004	0,093
	80—90	1,475	1,328	0,020	«	0,126	0,789	0,163	0,056	0,174

чественно возрастающей с глубиной и достигающей максимума в материнской породе.

Все представленные разрезы слабо опесчанены, количество крупного и среднего песка составляет в среднем 2—3%. Для гумусового горизонта тяжелосуглинистых разновидностей характерно также присутствие мелкопесчаных фракций, содержание которых превышает иловатую часть почвы. При сопоставлении данных механического и микроагрегатного состава можно сказать, что рассматриваемые почвы хорошо агрегированы. Количество водопрочных агрегатов у тяжелосуглинистых разновидностей достигает 35—40%, а в глинистых — 60—65%.

Темнокаштановые карбонатные почвы занимают значительные массивы в центральной части Кустанайской области

Таблица 43

Гранулометрический и микроагрегатный состав темнокаштановых карбонатных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
			>3	3—1	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
411	0— 4	4,2	Нет	1,0 / 1,0	1,9 / 11,5	27,4 / 56,0	20,3 / 20,9	10,7 / 5,8	15,5 / 3,6	23,2 / 1,2	49,4 / 10,6
	5— 15	5,2	»	0,4 / 0,4	1,9 / 34,0	23,4 / 43,3	17,6 / 13,4	4,3 / 2,1	17,2 / 5,5	35,2 / 1,3	56,7 / 8,9
	25— 35	5,0	»	0,7 / 0,7	2,3 / 20,0	19,8 / 49,6	15,8 / 15,8	8,6 / 4,3	18,8 / 8,1	34,0 / 1,5	61,4 / 13,9
	40— 50	4,8	»	0,6	2,4	16,0	18,9	7,5	21,6	33,0	62,1
	70— 80	4,6	»	3,7 / 3,7	1,4 / 4,0	14,7 / 32,2	15,9 / 27,3	9,4 / 7,8	15,7 / 14,7	39,2 / 10,3	64,3 / 32,8
	110—120	4,8	»	—	1,1	16,1	20,5	8,7	12,9	40,7	62,3
	140—150	4,8	0,8	3,3 / 3,3	2,6 / 8,1	17,5 / 50,2	13,5 / 25,7	9,8 / 12,7	14,8 / Коаг.	38,5 / —	63,1 / —
	200—210	4,4	Нет	4,2	—	4,5	9,1	25,0	20,4	36,8	82,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	290—300	4,6 / 4,9	»	4,9	— / 0,5	11,2 / 19,6	3,4 / 23,7	28,3 / 16,3	14,8 / 30,4	37,4 / 4,6	80,5 / 51,3
303	0— 10	4,6	»	Нет	1,4 / 1,8	35,2 / 74,2	19,2 / 14,9	9,9 / 3,5	17,1 / 3,2	17,2 / 2,4	44,2 / 9,1
	20— 30	4,6	»	»	1,5 / 25,5	34,6 / 55,8	15,0 / 10,7	10,5 / 3,1	15,0 / 2,4	23,4 / 2,5	48,9 / 8,0
	35— 45	4,4	»	»	1,4 / 17,1	32,3 / 54,5	11,1 / 14,7	11,0 / 5,4	18,3 / 5,5	25,9 / 2,8	55,2 / 13,7
	55— 65	3,8	»	»	1,7	34,2	11,2	5,7	16,4	30,8	52,9
	70— 80	4,2	»	»	1,4	33,3	12,3	9,2	9,1	34,7	53,0
	90—100	5,8	»	»	1,5	35,6	12,4	4,7	12,7	33,1	50,5
	140—150	5,8	»	0,6	7,0	11,7	15,7	8,2	15,5	41,3	65,0
311	0— 5	Не опр.	»	0,7 / 0,7	2,2 / 16,8	9,4 / 55,2	17,2 / 16,7	21,3 / 3,8	25,6 / 3,7	23,6 / 3,1	70,5 / 10,6
	10— 20	»	»	—	3,3 / 25,3	6,8 / 46,6	10,2 / 13,6	15,8 / 5,6	22,1 / 5,5	41,8 / 3,4	79,7 / 14,5
	30— 40	»	»	—	3,1 / 25,4	6,2 / 47,1	11,0 / 14,0	13,5 / 5,1	23,5 / 6,3	42,7 / 2,1	79,7 / 13,5
	60— 70	»	»	—	1,5	4,8	10,9	12,2	21,1	49,5	82,8
	80— 90	»	»	—	1,3	7,8	12,5	9,6	19,1	49,7	78,4

и являются основными пахотными землями организованных здесь совхозов.

Обладая высоким потенциальным плодородием, эти почвы в благоприятные в климатическом отношении годы дают высокие урожаи зерновых.

Однако в засушливые годы урожайность на них резко снижается. Такое явление связано в основном с неблагоприятными водно-физическими свойствами темнокаштановых карбонатных почв. Основными неблагоприятными моментами здесь следует считать тяжелый механический состав, плотность и глыбистую структуру гумусового горизонта (особенно в его нижней части), низкую водопроницаемость, способность к быстрому иссушению в связи с трещиноватостью профиля.

Водно-физические свойства целинных темнокаштановых почв значительно улучшаются после обработки, причем наиболее эффективна глубокая обработка, способствующая образованию мощного пахотного слоя.

При рассмотрении карбонатных почв черноземного типа мы упоминали о том, что пахотный слой карбонатных почв после длительной обработки значительно распыляется, верхняя часть пахотного слоя приобретает порошковатую структуру, в связи с чем в засушливое время эти почвы подвергаются ветровой эрозии. В этом отношении темнокаштановые почвы следует рассматривать более податливыми к дефляции, чем черноземы, что связано главным образом с более засушливыми условиями.

Темнокаштановые солонцеватые почвы получили широкое развитие в пределах подзоны, главным образом как комплексные массивы, распространенным компонентом среди которых являются солонцы.

Нередко солонцовый компонент комплекса является преобладающим. Рассматриваемые почвы и их комплексы формируются по склонам и днищам обширных депрессий, широко распространенных в пределах Предтургайской равнины. Здесь в условиях слабого дренажа, близкого подстилания засоленных пород и развиты темнокаштановые солонцеватые почвы или комплексы их с солонцами.

Растительный покров темнокаштановых солонцеватых почв представлен полынно-типчаково-ковыльными, полынно-типчаковыми и грудницево-полынно-типчаковыми ассоциациями. Доминирующими злаками здесь обычно являются ковыль и типчак, в разнотравье встречаются австрийская полынь и грудница, а также солонечники, астрагал, кермек, прутняк и другие виды.

Для грудницево-полынно-типчаковых и полынно-типча-

ковых ассоциаций характерно также присутствие лишайников.

Почвообразующими породами рассматриваемых почв служат в основном древнеаллювиальные суглинки и элювий третичных отложений, а также делювиальные суглинки, подстилаемые третичными засоленными глинами.

В темнокаштановых солонцеватых почвах ясно выделяется плотный иллювиальный горизонт с комковато-призмовидной или комковато-ореховатой структурой, эти почвы отличаются ясной дифференциацией генетических горизонтов. В рассматриваемых почвах наблюдается более высокое, чем в нормальных, залегание солевого горизонта и ясно выраженный карбонатный горизонт, видимые выделения карбонатов в котором обычно представлены белоглазкой.

Мощность гумусового горизонта этих почв составляет 35—45 *см*, верхняя часть его (горизонт *A*) обычно пылевата и относительно слабо оструктурена, а нижняя часть имеет различную плотность и структуру, что связано со степенью солонцеватости данных почв. Согласно принятому положению, среди темнокаштановых солонцеватых почв области, в зависимости от количества поглощенного натрия в иллювиальном горизонте, можно выделить слабосолонцеватые, среднесолонцеватые и сильносолонцеватые виды. Морфологические показатели этих почв, как правило, согласуются с их физико-химическими данными. Однако наряду с этим встречаются солонцеватые темнокаштановые почвы, имеющие хорошо выраженную морфологическую солонцеватость, которая не подтверждается физико-химическими данными (незначительный процент поглощенного натрия от суммы обменных оснований). Такие почвы, видимо, в основном относятся к остаточно-солонцеватым видам, хотя в отдельных случаях не исключена и неточность аналитических данных.

Следует отметить также, что среди темнокаштановых солонцеватых почв встречаются осолоделые виды, отличающиеся некоторыми особенностями в морфологическом строении (над иллювиальным горизонтом *B* выделяется белесоватый осолоделый горизонт A_2 с высоким содержанием кремнезема).

Солонцеватый горизонт этих почв также не содержит сколько-нибудь заметного количества поглощенного натрия.

Приведем более подробное описание морфологических показателей темнокаштановых солонцеватых почв.

Разрез 85. Заложен на территории Октябрьского района, в 4,5 *км* на юг от железнодорожной станции Тонтюгур, на пологом склоне к р. Тонтюгур.

Растительность полынно-типчаково-ковыльная с грудни-

цей, прутняком и, единично, кермеком, проективное покрытие — 50—60%.

Участок комплексный, среди темнокаштановых солонцеватых почв встречается до 30% степных солонцов.

Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 42 *см*, вскипание — с 23 *см*, выделение карбонатов — с 30 *см*, видимые выделения гипса — со 150 *см*.

A_1 0— 5 *см*. Палево-серая, сухая, пылеватая корочка, суглинистая, переход заметный.

A_2 5— 10 *см*. Темно-бурый с сероватым оттенком, сухой, уплотненный, комковатой структуры, тяжелосуглинистый, переход ясный.

B_1 10— 30 *см*. Темно-бурый, свежий, плотный, крупнокомковатой структуры, но непрочной, рассыпающийся на призмовидные отдельности, глинистый, переход постепенный.

B_2 30— 42 *см*. Светлее предыдущего, свежий, плотный, комковато-призмовидной структуры, глинистый, с редкими выделениями карбонатов в виде пятен, переход постепенный.

BC 42— 66 *см*. Желто-бурый, свежий, уплотненный, крупнокомковатой структуры, комки с остроребристыми краями, глинистый, переход постепенный.

C_1 66— 94 *см*. Желто-бурый, свежий, плотный, непрочной крупнокомковатой структуры, глинистый, переход постепенный.

C_2 94—170 *см*. Светло-бурая свежая плотная глина, слабопористая, с выделениями карбонатов в виде грязно-белых пятен. Со 150 *см* выделение гипса в виде мелкокристаллических скоплений.

Разрез 175. Заложен на территории Семиозерного района, в 5 *км* восточнее Новонежинки, на слабоволнистой равнине, в верхней части склона на комплексном участке. Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 40 *см*, вскипание — с 40 *см*, выделение карбонатов — с 40 *см*, выделений гипса до глубины 80 *см* не обнаружено.

Разрез 187. Заложен[8] на территории зерносовхоза Камышинский Камышинского района. Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 30 *см*, выделение карбонатов — с 47 *см*.

По запасам органического вещества темнокаштановые солонцеватые почвы близки к нормальным родам и характеризуются довольно высоким содержанием гумуса (до 4,5%) и азота (до 0,30%). Интересно распределение гумуса и азота в разрезе 175. Здесь в горизонте 15—25 *см* наблюдается их резкое уменьшение, что связано с более легким механическим составом и осолодением этого горизонта. Он выделяется не только по запасам органического вещества и

[8] Разрез заложен М. Яковлевой.

Таблица 44

Химические и физико-химические свойства темнокаштановых солонцеватых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
					в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
85	0—5	3,6	Не опр.		14,4	1,7	0,8	16,9	85,2	10,1	4,7	Нет	7,0
	10—20	3,3	—	—	15,9	5,7	0,7	22,3	71,3	25,5	3,2	0,9	7,8
	30—40	2,1	—	—	14,1	4,4	1,3	19,8	71,2	22,2	6,6	2,1	8,2
	50—60	1,6	—	—	8,5	5,7	2,2	16,4	51,8	34,7	13,5	1,9	8,3
	70—80	—	—	—	7,3	8,1	2,2	17,6	41,5	46,0	12,5	1,7	8,5
	95—105	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,4	8,5
	160—170	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,0
175	0—10	3,4	0,17	11,6	8,0	0,8	0,2	9,0	88,8	8,9	2,3	Нет	6,6
	15—25	1,0	0,06	9,6	5,0	1,0	0,1	6,1	81,9	16,4	1,7	«	8,2
	21—31	1,7	0,12	8,2	9,0	13,0	2,0	24,0	37,8	54,1	8,1	«	8,8
	60—70	—	—	—	5,0	8,7	2,4	16,1	31,1	54,0	14,9	2,6	9,0
187	0—10	4,5	0,32	8,2	15,5	10,1	Следы	25,6	60,6	39,4	Нет	Нет	—
	18—28	2,6	0,11	13,7	15,9	11,8	1,4	30,1	56,1	39,2	4,7	«	—
	45—55	1,2	0,07	9,9	—	—	—	—	—	—	—	1,8	—
	67—74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2	—
	95—105	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	—
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	—

механическому составу, но и по сумме обменных катионов и содержанию воднорастворимых солей.

Сумма поглощенных оснований иллювиальных горизонтов в рассматриваемых почвах составляет 22—30 *мэкв* на 100 *г* почвы, а в горизонте А значительно меньше. Это, видимо, связано (разрезы 85 и 175) с более легким механическим составом и с тем, что поглощенные основания определялись методом Шмука (последний, как известно, недостаточно вытесняет поглощенные Ca и Mg, в связи с чем дает заниженные результаты этих катионов).

В составе поглощенных оснований преобладают поглощенные кальций и магний. Количество поглощенного натрия в солонцовом горизонте колеблется в пределах 7—8%, а в подсолонцовом — 13—14% от суммы обменных оснований.

Такое содержание натрия подтверждает химическую солонцеватость рассматриваемых почв, которые начинают претерпевать процессы рассолонцовывания.

Таблица 45

Содержание водорастворимых солей в темнокаштановых солонцеватых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
85	0— 5	0,087	0,016	0,012	Нет	Нет	Нет	Нет	0,001	0,003
	10— 20	0,122	0,055	0,026	»	0,014	»	0,007	0,003	0,005
	30— 40	0,118	0,064	0,038	»	0,009	»	0,005	0,002	0,010
	50— 60	0,185	0,123	0,040	»	0,024	0,021	0,006	0,002	0,030
	70— 80	0,175	0,158	0,035	»	0,034	0,039	0,009	0,003	0,038
	95—105	0,378	0,374	0,035	»	0,049	0,170	0,009	0,005	0,106
	160—170	1,255	1,250	0,016	»	0,009	0,865	0,242	0,034	0,084
175	0— 10	—	0,013	0,003	»	0,002	0,004	Нет	Нет	0,004
	15— 25	—	0,028	0,012	»	0,004	0,004	»	0,001	0,007
	21— 31	—	0,088	0,038	»	0,013	0,010	»	0,001	0,026
	60— 70	—	0,369	0,034	»	0,131	0,075	0,004	0,004	0,121
187	0— 10	0,020	0,046	0,009	»	0,006	0,008	0,004	0,002	0,017
	18— 28	0,080	0,044	0,011	»	0,006	0,005	0,004	0,005	0,013
	45— 55	0,080	0,056	0,022	»	0,006	Нет	0,007	0,004	0,017
	64— 74	0,180	0,067	0,022	»	0,001	0,002	0,006	0,005	0,031
	95—105	0,540	0,357	0,010	»	0,110	0,055	0,016	0,015	0,150
	140—150	0,180	0,156	0,010	»	0,055	0,013	0,012	0,007	0,059

Морфологически ясно выраженный иллювиальный горизонт отличается также и повышенной щелочностью.

Содержание воднорастворимых солей в гумусовом горизонте темнокаштановых солонцеватых почв несколько выше, чем в нормальных (таблица 45). Плотный остаток в гумусовом горизонте в среднем около 0,1%.

На глубине 90—100 *см* плотный остаток увеличивается за счет сернокислых и хлористых солей.

По механическому составу среди темнокаштановых солонцеватых почв преобладают суглинистые, тяжелосуглинистые и глинистые разновидности.

Ранее уже упоминалось, что темнокаштановые солонцеватые почвы редко образуют самостоятельные однородные контуры, а встречаются в комплексе со степными солонцами.

Однородные массивы образуют главным образом солонцеватые темнокаштановые почвы легкого механического состава, формирующиеся по более дренированным участкам, часто по склонам к речным долинам.

Таблица 46

Гранулометрический состав темнокаштановых солонцеватых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций *мм*							
				3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
175	0— 10	2,0	0,3	0,7	3,7	52,5	10,7	7,2	9,6	15,3	32,1
	15— 25	1,0	1,4	0,6	4,8	58,7	9,1	6,3	10,3	8,8	25,4
	21— 31	4,9	3,5	—	3,2	33,1	7,1	2,6	6,6	43,9	53,1
	60— 70	3,0	2,0	—	5,1	46,0	4,9	3,9	11,2	26,9	42,0
187	0— 10	—	3,7	—	2,3	15,6	20,6	6,7	13,9	37,2	57,8
	18— 28	—	3,7	—	1,4	4,4	22,2	8,7	12,7	46,9	68,3
	45— 55	—	11,2	—	8,7	8,9	20,8	6,1	16,9	27,4	50,4
	64— 74	—	15,2	—	5,8	19,5	21,4	1,6	7,3	29,2	38,1
	95—105	—	3,0	—	1,8	60,2	12,1	1,1	5,1	16,7	22,9
	140—150	—	1,6	—	0,6	42,5	19,6	9,2	5,2	21,3	35,7

Общеизвестно, что участие солонцов в комплексах снижает производственное качество массива в целом и тем больше, чем значительнее процент солонцового компонента.

В связи с этим при разработке агротехнических мероприятий для темнокаштановых солонцеватых почв следу-

ет учитывать то или иное количество солонцов, входящих в комплекс. А мероприятия по борьбе с солонцеватостью и солонцовой пятнистостью естественно будут тем сложнее, чем большее количество солонцов участвует в комплексе.

Пахотнопригодными массивами согласно принятому положению считаются комплексы, в которых солонцы не превышают 30%.

Следует отметить, что в Северном Казахстане, в том числе и в Кустанайской области, встречаются солонцеватые темнокаштановые почвы и комплексирующиеся с ними солонцы с незначительным количеством поглощенного натрия, т. н. остаточно-солонцеватые темнокаштановые почвы и осолоделые солонцы, о которых упоминают ряд исследователей северных областей Казахстана (Р. Джанпеисов, А. Соколов, К. Ш. Фанзов, 1960; Л. И. Пачикина, В. И. Михайличенко, 1961 и др.)

Подобные комплексы требуют значительно меньше затрат на их мелиорацию, так как противосолонцовые мероприятия здесь, видимо, в основном будут заключаться в улучшении водно-физических наследий, в то время как химическая мелиорация не будет иметь большого практического значения.

Темнокаштановые неполноразвитые почвы имеют ограниченное распространение в Кустанайской области. Они встречаются главным образом в юго-восточной оконечности Зауральского наклонного плато, занимая вершины сопок. Характерной особенностью этих почв является то, что они на небольшой глубине (в большинстве случаев 60—70 *см*) подстилаются элювием плотных пород и по всему профилю содержат щебень. Местами плотные породы и их элювий встречаются уже на глубине 40 *см*, а изредка выходят на дневную поверхность.

Растительный покров типчаково-ковыльный с значительной примесью овсеца пустынного. В разнотравье встречается полынь Маршалла, реже — австрийская, осока приземистая, грудница и другие, среди низших встречается лишайник.

Профиль неполноразвитых темнокаштановых почв укорочен, генетические горизонты имеют крайне малую мощность. Гумусовый горизонт обычно сильно задернен, ясно выражен и составляет не более 20—25 *см* мощности.

Рассмотрим морфологическое описание этих почв.

Разрез 408. Заложен на территории Джетыгаринского района, в двух *км* восточнее пос. Аккарга, на плоской вершине небольшой сопки.

Растительность типчаково-ковыльно-овсецовая с по-

лынью Маршалла, грудницей, редкими кустами кермека и лишайником.

Участок комплексный, встречаются пятна под типчаково-полынной (с обилием лишайника) растительностью. Поверхность почвы покрыта щебенкой.

Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 20 *см*, вскипание — с 20 *см*, выделение карбонатов — с 20 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

A 0—10 *см.* Серый с буроватым оттенком, свежий, сильно задернованный корнями трав, уплотненный, комковато-пылеватой структуры, суглинистый, встречается щебень, переход заметный.

B 10—20 *см.* Бурый с сероватым оттенком, свежий, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, более тяжелый по механическому составу, много корней трав, встречается щебень, переход ясный.

BC 20—45 *см.* Желто-бурый с редкими более темными пятнами, увлажненный, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, суглинистый, корни встречаются редко, выделение карбонатов в виде светлых пятен и мазков, встречается щебень, переход ясный.

C 45—80 *см.* Коричневато-бурый, влажный, уплотненный, почти бесструктурный, тяжелосуглинистый, с редкими пятнами карбонатов, количество щебня больше, чем в предыдущих горизонтах, переход резкий.

C 80—90 *см.* Почти сплошной щебень с включениями белесоватой породы.

Относительно других родов темнокаштановые неполноразвитые содержат довольно высокое количество органического вещества в гумусовом горизонте. Активные микробиологические процессы, а вместе с тем и накопление органического вещества здесь сконцентрированы в верхнем небольшом слое, в данном случае в слое мощностью в

Таблица 47

Химические и физико-химические свойства темнокаштановых неполноразвитых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Поглощенные основания: в *мэкв* на 100 *г* почвы: Ca	Mg	Na	сумма	в % от суммы: Ca	Mg	Na	CO_2, %	pH водной суспензии
408	0—10	4,1	0,24	9,9	18,9	Нет	0,1	19,0	99,5	Нет	0,5	Нет	7,5
	10—20	3,3	0,20	9,5	16,8	«	0,1	16,9	99,4	«	0,6	«	7,5
	30—40	0,9	0,06	8,7	10,5	«	0,2	10,7	98,1	«	1,9	4,8	8,4
	60—70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,6	8,8
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	8,5

20 *см*, поэтому количество гумуса и азота в нем почти в четыре раза выше, чем в нижележащем горизонте.

Реакция почвенного раствора горизонта *А* ближе к нейтральной, ниже она более щелочная и, видимо, связана с наличием здесь карбонатов.

В профиле наблюдается локальное накопление карбонатов в его нижней части, подстилающие породы практически бескарбонатны.

Сумма обменных оснований рассматриваемых почв составляет 19 *мэкв* на 100 *г* почвы. Среди поглощенных катионов рассматриваемого разреза поглощенный Ca имеет абсолютное значение, поглощенный Na составляет 0,5—2% от суммы, а поглощенный магний в профиле совершенно отсутствует.

По данным водной вытяжки (таблица 48) видно, что верхняя половина профиля не засолена легкорастворимыми

Таблица 48

Содержание воднорастворимых солей в темнокаштановых неполноразвитых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
			общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
408	0—10	0,024	0,014	Нет	0,003	0,001	0,004	0,001	0,001
	10—20	0,021	0,012	«	0,001	0,003	0,003	0,001	0,001
	30—40	0,082	0,027	«	0,022	0,008	0,008	0,002	0,015
	60—70	0,256	0,053	Следы	0,086	0,029	0,003	0,001	0,084
	80—90	0,381	0,010	0,001	0,050	0,206	0,054	0,011	0,050

солями. Сумма солей не превышает 0,08%. В нижней части количество воднорастворимых солей уже более заметно, причем вначале преобладают хлористые соли, сменяющиеся затем сернокислыми.

В разрезе наблюдается в общем невысокая щелочность, она несколько возрастает в горизонте максимального скопления карбонатов и обусловлена бикарбонатами кальция.

По механическому составу среди неполноразвитых темнокаштановых почв преобладают тяжелосуглинистые и среднесуглинистые. Все они характеризуются наличием каменистой части и значительного количества песчаных фракций.

Горизонт *А* неполноразвитой почвы хорошо агрегирован,

Таблица 49

Гранулометрический и микроагрегатный состав темнокаштановых неполноразвитых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
			>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
408	0—10	4,0	5,2	4,0 / 4,0	15,3 / 24,2	25,5 / 47,2	16,5 / 17,0	6,2 / 3,8	15,5 / 3,4	17.0 / 0,4	38,7 / 7,6
	10—20	5,6	6,4	4,4 / 4,4	13,1 / 33,2	20,3 / 46,2	12,4 / 8,2	6,7 / 2,1	13,3 / 4,2	29,8 / 1,7	49,8 / 8,0
	30—40	4,2	3,4	0,8 / 0,8	15,2 / 37,8	30,9 / 46,3	8,7 / 9,6	4,8 / 1,3	13,9 / 3,6	25,7 / 0,5	44,4 / 5,4
	60—70	5,4	6,9	5,7 / 5,7	7,3 / 11,5	18,4 / 37,0	8,8 / 16,3	6,3 / 8,9	19,7 / 16,0	33,8 / 4,6	59,8 / 29,5
	80—90	1,8	84,0	34,2	27,9	10,9	5,9	3,3	9,7	8,1	21,1

коэффициент дисперсности, по Качинскому, для гумусового горизонта здесь очень низок, почти вся масса илистых частиц входит в состав микроагрегатов от 1 до 0,01 *мм*.

По запасам питательных веществ, мощности гумусового горизонта и его сравнительно невысокой защебненности рассматриваемые почвы являются пахотнопригодными и могут использоваться под зерновые культуры. Однако условия залегания (вершины и верхние трети сопок) и незначительные площади, занимаемые этими почвами, не позволяют применять механизированную обработку. Кроме того, освоение их затрудняется наличием малоразвитых почв и выходами горных пород. Поэтому темнокаштановые неполноразвитые почвы в Кустанайской области используются как пастбища.

Каштановые почвы

В последнее время самостоятельные подзоны среднекаштановых почв с достаточно убедительным обоснованием выделены на почвенных картах различных областей Казахстана многими авторами.

В бывшей Западно-Казахстанской области среднекаштановые почвы как переходная полоса от темно- к светлокаштановым почвам была выделена еще в 1929 г. И. В. Лари-

ным, собственно каштановые почвы были описаны А. А. Зениным (1957). Автор, приводя для этой подзоны данные о климате и растительности, дает описание нормальных каштановых почв различного механического состава, а также каштановых солонцеватых среднесуглинистых почв.

В 1963 г. Н. И. Котин дал подробную характеристику каштановых почв, выделяя на территории Уральской области легкие, нормальные и солонцеватые их роды.

Согласно данным автора, каштановая подзона занимает в основном предсыртовый уступ, частично Прикаспийскую низменность на западе и Подуральское плато на востоке. Ширина этой полосы в среднем 50—90 *км*.

Описание каштановых почв в Актюбинской области дано Н. Н. Поддубным (1957). Он характеризует каштановые почвы среднего и легкого механического состава, а также каштановые солонцеватые почвы.

Впервые на почвенной карте области каштановая подзона выделена А. Г. Новиковой и другими (1963): эта полоса шириной в 50—70 *км* располагается в пределах Подуральского плато, Мугоджарских гор и Тургайской столовой страны.

Отмечая отличительные особенности климата и растительности рассматриваемой подзоны, авторы выделяют нормальные, фосфоритные, карбонатные, карбонатные фосфоритные, остаточно-карбонатные (меловые), карбонатные солонцеватые, солонцеватые и смытые роды этих почв.

На территории Кустанайской и Целиноградской областей была также выделена подзона собственно каштановых почв Ю. Г. Евстифеевым и В. В. Редковым (1963). Эта полоса шириной в 60—100 *км* проходит по территориям Тургайского плато и Центрально-Казахстанского мелкосопочника, значительно сужаясь в восточной части Целиноградской области.

В пределах подзоны выделяются среднекаштановые нормальные, карбонатные, солонцеватые, неполноразвитые и малоразвитые почвы.

Таким образом, подзона среднекаштановых почв с более и менее подробным описанием почвенного покрова и растительности и обоснованием климата выделена на значительной части территории Казахстана (протяженность этой полосы с запада на восток около 2000 *км*) и не вызывает сомнения.

Восточнее, в пределах Карагандинской, Павлодарской и Семипалатинской областей, эта подзона на почвенных картах не выделена, хотя в одной из последних работ Д. М. Стороженко и И. В. Матышука дается краткое описание

среднекаштановых почв в Карагандинской области. Авторы отмечают наибольшее распространение карбонатных каштановых почв на волнистых равнинах Нуринского района и в верхней части бассейна р. Кулан-Утпес, т. е. в северной части, прилегающей к Целиноградской области.

Некоторые авторы выделяют подзону среднекаштановых почв и в Павлодарской области (Н. П. Панов и С. А. Шувалов, 1960).

Как видно из вышеизложенного, вопрос о разделении типа каштановых почв на три подтипа среди почвоведов Казахстана можно считать в основном решенным.

В Кустанайской области среднекаштановые почвы картографически были выделены автором еще в период полевых исследований 1956—1958 гг.

В подзоне каштановых почв нами выделены нормальные, карбонатные солонцеватые и неполноразвитые роды.

Каштановые нормальные почвы. Среди каштановых нормальных почв преобладают легкие по механическому составу разновидности, главным образом легкосуглинистые. Эти почвы встречаются в центральной и западной частях подзоны, формируются на элювиально-делювиальных отложениях и образуют довольно крупные массивы. Среднесуглинистые и тяжелосуглинистые разновидности встречаются редкими небольшими участками, часто на высоких террасах рек. Эти почвы формируются на древнеаллювиальных отложениях и отличаются неодинаковым механическим составом в профиле.

Растительный покров нормальных каштановых почв типчаково-ковылковый, в котором соотношение между ковылем и типчаком примерно равное. Среди ксерофитного разнотравья доминирующую роль играют полыни. На легких разновидностях растительный покров богаче, здесь наблюдается относительно большее количество ковылей, главным образом песчаного и тырсы. Среди полыней преобладает песчаная, встречается пустынный пырей, осока приземистая, вьюнок наземный, мятлик и другие виды.

Среднекаштановые почвы отличаются от темнокаштановых по морфологическим показателям.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ в среднем составляет 30—40 *см*, он прокрашен в более светлые тона, менее пронизан корнями растений и имеет более ясные переходы генетических горизонтов.

Здесь также линия вскипания приближена к карбонатному горизонту (особенно у разновидностей легкого механического состава). Однако последний располагается выше

и более ясно выражен. Следует отметить также, что в профиле рассматриваемых почв, как правило, прослеживается иллювиальный горизонт, связанный, видимо, с остаточной солонцеватостью, т. к. последняя аналитически не подтверждается.

Ниже приводятся морфологические данные.

Разрез 448. Заложен на территории Амангельдинского района, на плоской равнине, в 6 *км* от оз. Тентяксор. Растительность типчаково-ковылковая, в разнотравье — полынь белая и австрийская, ромашник, редко — грудница, прутняк и другие виды.

Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 32 *см*, вскипание — с 25 *см*, выделение карбонатов — с 32 *см*, гипса — с 85 *см*.

A	0— 11 *см.*	Бурый с серым оттенком, сухой, слегка пористый, слабоуплотненный, пылевато-непрочнокомковатой структуры, задернен, суглинистый, переход заметный.
B	11— 32 *см.*	Бурый, слегка сероватый, сухой, плотный, крупнокомковатой структуры, тяжелосуглинистый, с большим количеством корней, переход заметный.
BC	32— 52 *см.*	Бурый, сухой, плотный, комковато-глыбистой структуры, тяжелосуглинистый, слегка трещиноватый, выделения карбонатов в виде белых пятен и прожилок, корни встречаются редко, переход заметный.
C_1	52— 85 *см.*	Светло-бурый, сухой, очень плотный, глыбистой структуры, тяжелосуглинистый, выделения карбонатов в виде точек и жилок, встречаются единичные корни, переход постепенный.
C_2	85—112 *см.*	Бурый, свежий, очень плотный, глыбистой структуры, тяжелосуглинистый, прослеживаются карбонаты в виде точек и гипс в виде тонких жилок, переход заметный.
C_3	112—150 *см.*	Желто-бурый, увлажненный, плотный, тяжелосуглинистый, с редкими выделениями гипса в виде жилок.

Разрез 343. Заложен на территории Аркалыкского района, в 5 *км* к северо-западу от центральной усадьбы Каиндинского совхоза, на плоской равнине, прилегающей к р. Тургай.

Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 35 *см*, вскипание — с 35 *см*, выделение карбонатов — с 35 *см*, видимых выделений гипса до глубины 110 *см* не обнаружено.

Разрез 314. Заложен на территории Камышинского района, в 6 *км* к югу от оз. Таунсор, на волнистой древнеаллювиальной равнине. Разрез характеризует верхнюю треть пологого склона.

Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 35 *см*, вскипание слабое — с 43 до 80 *см*, ниже нет, выделение

карбонатов единично — с 43 *см*, гипс до глубины 150 *см* не обнаружен.

Р а з р е з 3 2 2. Заложен на территории Джангильдинского района, в 30 *км* к северу от оз. Сасыккуль, в урочище Булаксай, на слабоволнистой равнине.

Мощность гумусового горизонта $A+B$ равна 35 *см*, вскипание — с 57 *см*, выделения карбонатов — с 70 *см*, видимых выделений гипса до глубины 120 *см* не обнаружено.

Рассматривая аналитические данные (таблица 50), следует отметить более низкое, чем в темнокаштановых почвах, содержание гумуса (2,1—2,3%) и азота (0,15%) и более узкое отношение C : N.

Гумусовый горизонт рассматриваемых почв, практически лишен углекислоты, максимальное скопление карбонатов наблюдается в переходном горизонте и почвообразующей породе, в отдельных случаях содержание углекислоты крайне малое.

Сумма поглощенных оснований в горизонтах с легкосуглинистым механическим составом колеблется в пределах 10—14 *мэкв* на 100 *г* почвы, в горизонтах более тяжелого механического состава достигает 22 *мэкв* на 100 *г* почвы. Среди поглощенных оснований преобладает кальций — более 80% от суммы, поглощенный магний в гумусовом горизонте составляет 10—15%, иногда больше, с глубиной количество его заметно возрастает.

Содержание поглощенного натрия для всего профиля незначительно.

Супесчаные каштановые почвы, как видно из данных таблицы химических и физико-химических свойств, отличаются меньшими запасами перегноя и более резким убыванием его с глубиной. Сумма поглощенных оснований здесь не превышает 10 *мэкв* на 100 *г* почвы, а распределение поглощенных оснований по профилю аналогично таковому в легкосуглинистых и суглинистых разновидностях.

Профиль каштановых нормальных почв хорошо промыт от легкорастворимых солей, плотный остаток в метровой толще, а иногда и глубже, не превышает 0,05—0,1%. Следует отметить, что по распределению воднорастворимых солей в профиле существенной разницы между почвами различного механического состава не наблюдается (таблица 51).

Щелочность в рассматриваемых почвах невысокая, обычно наблюдается некоторое увеличение ее в переходном горизонте или горизонтах максимального скопления карбонатов, в отдельных случаях относительное увеличение ще-

Таблица 50

Химические и физико-химические свойства каштановых нормальных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
					в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
343	0—6	2,1	0,15	8,1	12,2	1,7	0,1	14,0	87,1	11,4	1,5	Нет	6,8
	6—15	2,3	0,15	8,8	12,2	1,7	0,1	14,0	87,1	11,4	1,5	«	7,0
	20—30	1,4	0,10	8,1	15,7	5,2	Нет	20,9	75,2	24,8	Нет	0,7	7,5
	40—50	1,1	0,08	7,9	12,2	0,9	0,1	13,2	92,5	6,8	0,7	4,7	7,8
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5	7,8
314	0—6	2,3	Не опр.	—	7,0	2,6	Нет	9,6	72,8	27,2	Нет	Нет	—
	10—20	0,9	«	—	7,8	0,9	0,1	8,8	88,7	10,2	1,1	«	—
	25—35	0,6	«	—	3,5	7,8	0,2	11,5	30,4	67,8	1,8	«	—
	50—60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
448	0—10	2,1	0,15	8,1	11,8	2,0	0,1	13,9	84,9	14,4	0,7	Нет	—
	15—25	1,5	0,12	7,2	18,7	3,9	0,1	22,7	82,3	17,1	0,6	0,7	—
	35—45	1,1	—	—	11,8	3,9	0,1	15,8	74,6	24,6	0,8	2,9	—
	60—70	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	—
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,4	—
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8	—
322	0—5	1,9	Не опр.	—	6,8	2,5	0,1	9,4	72,3	26,6	1,1	Нет	6,7
	10—20	0,7	«	—	6,8	Нет	0,1	6,9	98,6	Нет	1,4	«	7,5
	25—35	0,5	«	—	3,4	1,6	0,1	5,1	66,7	31,4	1,9	«	8,0
	50—60	—	—	—	4,9	6,2	0,2	11,3	43,4	54,8	1,8	0,4	8,5
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	8,8
	110—120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	9,0

Таблица 51

Содержание воднорастворимых солей в каштановых нормальных почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
343	0—6	0,078	0,031	0,020	Нет	0,004	0,003	0,002	0,002
	6—15	0,076	0,013	0,007	0,001	0,002	0,002	0,001	Нет
	20—30	0,078	0,064	0,042	0,002	0,002	Нет	Нет	0,018
	40—50	0,048	0,038	0,027	0,001	Нет	0,005	«	0,005
	100—110	0,050	0,029	0,022	Нет	«	0,005	«	0,002
314	0—6	0,036	0,027	0,010	«	0,009	0,002	«	0,006
	10—20	0,035	0,023	0,010	«	0,007	0,002	«	0,004
	25—35	0,064	0,023	0,010	0,004	0,002	0,002	«	0,005
	50—60	0,061	0,041	0,022	0,005	0,002	0,007	«	0,005
	90—100	0,043	0,044	0,025	0,003	0,004	0,005	«	0,007
448	0—10	—	0,031	0,021	0,002	Нет	0,005	0,001	0,002
	15—25	—	0,082	0,024	0,031	0,003	0,019	0,004	0,001
	35—45	—	0,066	0,035	0,005	0,010	0,007	0,006	0,003
	60—70	—	0,049	0,031	0,006	Нет	0,005	0,003	0,004
	90—100	—	0,081	0,035	0,021	0,001	0,005	0,004	0,015
	140—150	—	0,290	0,028	0,135	0,028	0,009	0,016	0,074
322	0—5	0,071	0,017	0,012	Нет	0,001	Нет	0,001	0,003
	10—20	0,045	0,012	0,008	0,001	Нет	«	0,001	0,002
	25—35	0,090	0,016	0,012	Нет	«	0,001	0,001	0,002
	50—60	0,103	0,052	0,034	0,004	0,001	0,004	0,002	0,007
	80—90	0,076	0,053	0,035	0,001	Нет	0,006	0,002	0,009
	110—120	0,077	0,052	0,031	0,006	0,002	0,005	0,003	0,005

Таблица 52

Гранулометрический состав каштановых нормальных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
			>3	3—1	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
343	0—6	3,4	1,5	3,1	5,3	44,8	22,3	6,0	14,1	4,4	24,5
	6—15	3,4	0,9	3,8	5,2	40,0	23,1	5,9	12,7	9,3	27,9
	20—30	4,0	0,3	1,9	7,4	44,0	14,5	4,4	9,4	18,4	32,2
	40—50	3,8	0,6	5,9	8,2	35,5	16,3	3,4	12,0	18,7	34,1
	100—110	3,6	0,1	3,9	16,8	40,2	11,6	3,9	5,7	17,9	27,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
314	0—6	2,4	—	—	0,5	53,0	19,0	11,6	8,9	7,0	27,5
	10—20	2,6	—	—	1,6	55,7	9,6	5,7	7,6	19,8	33,1
	25—35	2,4	—	—	12,8	56,4	4,1	2,4	3,5	20,8	26,7
	50—60	2,0	—	—	1,0	48,0	14,4	7,2	9,2	20,2	36,6
	90—100	1,6	—	—	0,1	54,9	16,8	3,5	8,5	16,2	28,2
448	0—10	2,8	—	—	0,8	34,9	22,8	8,8	16,0	16,7	41,5
	15—25	3,8	—	—	0,8	32,0	13,5	6,9	13,2	33,6	53,7
	35—45	3,6	—	—	0,4	34,4	14,9	6,4	11,9	32,0	50,3
	60—70	3,2	—	—	0,5	37,9	11,9	5,5	12,4	31,8	49,7
	90—100	3,4	—	—	0,2	33,3	11,3	7,7	11,9	35,6	55,2
	140—150	3,2	—	—	1,0	38,3	9,8	5,6	12,5	32,8	50,9
322	0—5	1,6	—	—	0,9	63,9	15,9	6,9	7,7	4,7	19,3
	10—20	1,4	—	—	0,8	67,6	13,2	6,1	7,2	5,1	18,4
	25—35	1,0	—	—	0,8	65,6	12,6	6,5	8,7	5,8	21,0
	50—60	4,2	—	—	2,1	38,8	12,2	3,9	7,9	35,1	46,9
	80—90	2,4	—	—	0,5	62,7	6,3	1,8	8,5	20,2	30,5
	110—120	1,8	—	—	1,0	81,0	2,0	0,9	3,0	12,1	16,0

лочности наблюдается в иллювиальном горизонте, морфологически слабо выраженном.

Приведенные разрезы по механическому составу относятся к легкосуглинистым, тяжелосуглинистым и супесчаным разновидностям и имеют свои особенности.

Легкосуглинистые и супесчаные разновидности отличаются высоким содержанием мелкопесчанистых и крупнопылеватых фракций, составляющих 60—80%, иногда в профиле наблюдается присутствие крупнопесчаных фракций и гальки. Формируясь на древнеаллювиальных отложениях, эти почвы отличаются неоднородным механическим составом, в данном случае чередованием легкого и среднего суглинка.

Тяжелосуглинистые разновидности, наоборот, отличаются более однородным механическим составом и высоким содержанием илистых фракций.

Необходимо отметить, что легкосуглинистые и особенно супесчаные разновидности крайне слабо оструктурены или почти бесструктурны.

Каштановые нормальные почвы средне- и тяжелосуглинистого механического состава являются лучшими пахотнопригодными землями в подзоне, обладают достаточно высокими запасами питательных веществ, однако эффективное их использование ограничивается крайней засушли-

востью подзоны и они нуждаются прежде всего в мероприятиях по накоплению и сохранению влаги в почве.

Помимо влагонаполнительных мероприятий потребуются и противоэрозионные для легкосуглинистых разновидностей. Что касается каштановых супесчаных почв, то использование их под зерновые культуры в связи с их бесструктурностью малоцелесообразно.

Каштановые карбонатные почвы имеют наибольшее распространение среди других родов каштановых почв. Они образуют крупные однородные массивы в восточной половине и на северо-западе подзоны.

Занимая широкие водораздельные равнины, сложенные значительной толщей карбонатных глин, эти почвы являются как бы продолжением единого карбонатного массива, заключенного между Тургайской ложбиной и р. Ишим. Характер ландшафта здесь в общем повторяет черты такового в подзоне темнокаштановых почв, правда, платообразные равнины здесь более расчленены многочисленными притоками, сетью оврагов и балок, относящимися к бассейну р. Сары-Тургая. Массивы каштановых карбонатных почв так же, как и в подзоне темнокаштановых почв, включают мелкие блюдцеобразные понижения с гидроморфными и полугидроморфными почвами и сурчины. Что касается растительного покрова, то здесь, в отличие от темнокаштановых карбонатных почв, распространены ксерофитно-разнотравно-типчаково-ковылковые степи, среди злаков которых преобладают ковыль Лессинга и типчак, редко встречаются ветвистый пырей и житняк.

Среди разнотравья преобладающими видами являются грудница татарская, ромашник, солонечник, австрийская полынь и серпуха блестящая. Среди эфемероидов особенно распространен тюльпан Шренка.

Трещиноватость, наблюдаемая с поверхности каштановых карбонатных почв, очень ясно выражена, более отчетливо выделяется пористая пылеватая корочка горизонта *А*. Сравнивая морфологические показатели темнокаштановых и каштановых карбонатных почв, необходимо отметить, что последние имеют более светлую окраску, менее мощны, а трещиноватость профиля выражена яснее.

Разрез 334. Заложен на территории Октябрьского района, в 23 *км* к юго-востоку от пос. Шиинталь, в 5 *км* к востоку от пос. Бюйренктал. Волнистая повышенная равнина, местами расчлененная оврагами. Разрез характеризует среднюю часть пологого склона. Микрорельеф представлен многочисленными сурчинами и редкими блюдцеобразными понижениями. Растительность типчаково-ковылковая с груд-

ницей, полынью австрийской, солонечником, отдельными экземплярами морковника и ромашника. Проективное покрытие — 50—60%.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 45 *см*, вскипание — с 5 *см*, выделение карбонатов — с 45 *см*, гипса — с 92 *см*.

Поверхность почвы растрескана широкими (4—5 *см*) трещинами и сильно бугриста.

A 0— 20 *см*. Светло-серый с буроватым оттенком, сухой, сверху 5 *см*, осветленная пылевато-порошковатая пористая корочка, легко рассыпающаяся, ниже уплотненный, мелкокомковатой структуры, глинистый. Горизонт пронизан корнями и трещиноват, переход постепенный.

B 20— 45 *см*. Неоднородно окрашен, светлее предыдущего, с светло-бурыми заклинками, сухой, плотный, крупноглыбистой структуры, глинистый, с вертикальными трещинами и редкими корнями, переход заметный.

BC 45— 70 *см*. Темно-бурый, свежий, плотный, непрочно-глыбистой структуры, с тонкими буровато-серыми потеками вдоль трещин, глинистый, выделения карбонатов в виде грязно-белых мазков и точек, встречаются единичные корни, переход заметный.

C_1 70— 92 *см*. Желто-бурый, свежий, плотный, непрочно-глыбистой структуры, глинистый с редкими выделениями карбонатов, переход постепенный.

C_2 92—120 *см*. Желто-бурый, увлажненный, уплотненный, почти бесструктурный, глинистый, выделения гипса в виде налетов и редких мелкокристаллических скоплений.

Разрез 342. Заложен на территории Аркалыкского района, в 12 *км* на северо-восток от пос. Шили, на волнистой равнине. Разрез характеризует ровный повышенный участок с редкими сурчинами. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 45 *см*, вскипание — с 2 *см*, выделение карбонатов — с 28 *см*, гипса — с 73 *см*.

Разрез 428. Заложен на территории Джангильдинского района, в 30 *км* к югу от пос. Аласор, в 2,5 *км* от могилы Тулегей. Волнистая равнина, верхняя треть склона. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 40 *см*, вскипание — с поверхности, выделение карбонатов — с 50 *см*, гипса — с 70 *см*.

Разрез 568. Заложен В. В. Редковым на территории Аркалыкского района, в 7 *км* к северу от озера Жарколь (малое), на полого-волнистой равнине.

Карбонаты в виде пятен и редкой белоглазки встречаются на глубине 50 *см*, гипс — с 98 *см*, вскипание — с поверхности.

Содержание гумуса в каштановых карбонатных почвах в целом несколько выше, чем в нормальных родах этих почв —

Таблица 53

Химические и физико-химические свойства каштановых карбонатных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	$CaSO_4$, %	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
334	0—20	2,9	Не опр.	—	—	0,6	34,6	16,7	4,9	0,6	22,2	75,2	22,1	2,7	2,3	8,0
	30—40	2,2	«	—	—	Следы	19,3	13,4	8,5	1,1	23,0	58,3	37,0	4,7	2,9	8,4
	55—65	1,4	«	—	—	—	17,2	—	—	—	—	—	—	—	4,6	8,4
	75—85	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,2	8,2
	100—110	—	—	—	4,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,2	7,8
															2,1	8,0
342	0—5	2,6	0,14	10,8	—	2,2	55,8	—	—	—	—	—	—	—	3,3	8,2
	10—20	2,2	0,14	9,1	—	0,8	23,9	—	—	—	—	—	—	—	4,1	8,2
	30—40	1,9	0,13	8,4	—	0,7	17,7	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,0
	50—60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,7	8,0
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
428	0—10	2,8	0,18	9,0	—	1,2	61,7	25,3	—	0,1	25,4	99,6	Нет	0,4	1,7	8,1
	20—30	2,3	0,15	8,9	—	Следы	10,2	21,1	5,3	2,1	28,5	74,0	18,7	7,3	2,6	8,6
	50—60	1,1	0,07	9,1	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	8,4
	75—85	—	—	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6	8,0
	120—130	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	8,3
568	0—4	2,9	0,20	8,4	—	—	—	26,9	1,6	0,8	29,3	91,8	5,5	2,7	1,4	8,2
	4—13	2,2	0,18	7,1	—	—	—	25,2	1,6	0,3	27,1	93,0	5,9	1,1	3,6	8,3
	15—25	1,9	0,15	7,3	—	—	—	21,2	3,5	0,5	25,2	84,2	13,9	1,9	3,6	8,4
	35—45	1,5	0,13	6,6	—	—	—	19,4	3,8	0,8	24,0	80,9	15,8	3,3	3,8	8,4
	60—70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,2	8,3
	95—105	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,2
	150—160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,1	8,2
	205—215	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	8,2

2,6—2,9%, причем прослеживается более постепенное убывание его с глубиной (таблица 53).

Валовой азот в среднем составляет 0,15%, а отношение углерода к азоту уже, чем в темнокаштановых карбонатных почвах. Существенная разница заметна также и в содержании подвижных питательных веществ. Количество подвижного фосфора в верхних горизонтах каштановых карбонатных почв незначительно (около 1—2 *мг* на 100 *г* почвы). В целом же рассматриваемые почвы более восприимчивы к фосфорным и калийным удобрениям, чем темнокаштановые карбонатные почвы.

Сумма поглощенных оснований — 22—25 *мэкв* на 100 *г* почвы для глинистых разновидностей, для тяжелосуглинистых разновидностей она меньше 20 *мэкв* на 100 *г* почвы.

В распределении поглощенных оснований существенной разницы с темнокаштановыми карбонатными почвами не наблюдается, здесь также преобладает поглощенный кальций, заметно увеличение магния с глубиной. Однако наблюдается некоторое увеличение поглощенного натрия, что особенно характерно для разреза 428. Следует отметить, что данный разрез, как и разрез № 342, уже на глубине 50 *см* содержит около 0,5% плотного остатка, а ниже 75 *см* величина его приближается к 1,5% (таблица 54).

Судя по содержанию воднорастворимых солей в переходных горизонтах, их можно классифицировать как карбонатно-солончаковатые почвы, хотя незначительное количество поглощенного натрия указывает на слабую солонцеватость.

При рассмотрении поглощенных оснований карбонатных почв черноземной и каштановой зон обнаруживается присутствие поглощенного магния, количество которого возрастает в плотных глыбистых горизонтах, достигая 20—30% и более от суммы поглощенных оснований. Ряд авторов, изучавших свойства различных почв, которые содержат поглощенный магний, пришли к выводу, что такие почвы отличаются своеобразными признаками.

Так, Л. П. Прасолов и И. Н. Антипов-Каратаев (1930), отмечая высокое содержание поглощенного магния в солонцах и солонцеватых почвах, приходят к выводу о диспергирующей способности иона магния. Позднее И. Н. Антипов-Каратаев и другие, насыщая почву магнием, подтвердили повышение дисперсности при замене кальция магнием. Однако отметили, что диспергирующая роль магния невелика и «не выводит почву за пределы слабосолонцеватых степеней». Наконец, значительно позже, ссылаясь на данные ря-

Таблица 54

Содержание воднорастворимых солей в каштановых карбонатных почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ раз-раза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
334	0—20	0,136	0,083	0,042	0,015	0,003	0,008	0,003	0,012
	30—40	0,141	0,085	0,063	Нет	Нет	0,004	0,001	0,017
	55—65	0,309	0,235	0,057	0,093	0,004	0,002	0,002	0,077
	75—85	0,382	0,328	0,040	0,140	0,032	0,007	0,004	0,105
	100—110	1,769	1,491	0,019	0,139	0,890	0,230	0,050	0,163
342	0—5	0,050	0,045	0,032	Нет	0,002	0,007	0,001	0,003
	10—20	0,080	0,045	0,030	0,002	0,002	0,005	0,002	0,004
	30—40	0,199	0,165	0,042	0,061	0,007	0,005	0,003	0,047
	50—60	0,713	0,562	0,021	0,304	0,032	0,021	0,015	0,169
	80—90	1,983	1,728	0,017	0,262	0,928	0,226	0,074	0,221
428	0—10	—	0,054	0,033	Нет	0,008	0,010	0,002	0,001
	20—30	—	0,119	0,054	0,023	0,006	0,004	0,001	0,031
	50—60	—	0,391	0,040	0,197	0,012	0,010	0,004	0,128
	75—85	—	1,666	0,017	0,184	0,955	0,201	0,048	0,261
	120—130	—	0,492	0,028	0,174	0,117	0,011	0,005	0,157
568	0—4	0,061	—	0,036	0,001	0,010	0,010	0,004	Нет
	4—13	0,064	—	0,042	0,003	0,005	0,008	0,005	0,001
	15—25	0,058	—	0,042	0,003	Нет	0,006	0,004	0,003
	35—45	0,070	—	0,050	0,002	«	0,004	0,002	0,012
	60—70	0,099	—	0,064	0,008	«	0,002	0,002	0,023
	95—105	1,349	—	0,019	0,067	0,872	0,258	0,045	0,088
	150—160	0,464	—	0,045	0,085	0,046	0,004	0,010	0,072
	205—215	0,210	—	0,045	0,072	0,020	0,004	0,002	0,067

да исследователей, И. Н. Антипов-Каратаев отмечает незначительность роли магния в создании солонцеватости почвы.

К подобному мнению приходят Л. Я. Мамаева (1956) и Н. И. Усов (1937). Основываясь на работах И. Н. Антипова-Каратаева, С. Я. Сушко считает, что поглощенный магний даже при высоком содержании не создает тех морфологических и физико-химических свойств, которые характерны для почв с поглощенным натрием.

Морфологические особенности почв, содержащих в больших количествах обменный магний (глыбистость, трещиноватость, слитость и др.), автор объясняет способностью обменного магния в растворе с другими солями образовывать особые цементы.

Таким образом, в последнее время многие авторы пришли к определенному выводу, что почвы, содержащие большое количество обменного магния и отличающиеся высокой плотностью, глыбистостью, трещиноватостью и слабой водопроницаемостью, по своей природе отличны от солонцеватых почв. Идею особых соединений магния, играющих роль цементов, поддерживает С. И. Соколов (1963).

Отрицательное влияние магния на физико-химические свойства почвы, как утверждают авторы, начинает сказываться лишь при его довольно высоком процентном содержании. И. Н. Антипов-Каратаев считает началом отрицательного влияния с 40% его относительной величины, С. И. Соколов, исходя из своих данных для почв долины р. Урала и данных других авторов, считает, что заметное проявление магния (магниевая солонцеватость) начинается с 35—40% поглощенного магния от суммы поглощенных оснований, а в заключение приходит к необходимости выделения почв, содержащих большое количество поглощенного магния, в особые типы (смольницы Албании, черные почвы Ганы) или особые роды для черноземов Центрального Казахстана.

Рассматривая с этой точки зрения каштановые карбонатные почвы, можно сказать, что в некоторых разрезах наблюдается повышенное содержание обменного магния, приближающееся к началу его отрицательного влияния на физико-химические свойства почвы. Они отличаются более плохими водно-физическими свойствами (сильно уплотнены, более трещиноваты) и требуют специальных приемов мелиорации.

Каштановые карбонатные почвы содержат большее количество воднорастворимых солей, чем их аналоги в темно-каштановой подзоне. Сумма солей гумусового горизонта, составляющих в среднем 0,004—0,08%, иногда повышается до 0,10—0,15%, в том числе Cl до 0,1%. В переходном горизонте и материнской породе количество легкорастворимых солей существенно возрастает.

Горизонт скопления солей, как видно из данных водных вытяжек, обнаруживается на глубине 70—80 *см*, иногда несколько глубже.

Характер засоления по профилю типичен для карбонатных почв вообще, переходный горизонт и материнская порода до горизонта максимального скопления солей имеют сульфатно-хлоридный или хлоридный тип засоления — Cl: $:SO_4$ равен 5, а в солевом горизонте он изменяется от хлоридно-сульфатного до сульфатного. Следует отметить относительно повышенную щелочность в верхней части профиля,

достигающую 0,03—0,04% и более, ниже щелочность уменьшается.

По механическому составу среди рассматриваемых почв преобладают глинистые и тяжелосуглинистые разновидности (таблица 55), обращает внимание высокое содержание илистых фракций, которые у глинистых разновидностей составляют в среднем 40%, в тяжелосуглинистых — 25%. Фракций $< 0{,}01$ *мм*, за исключением верхней пылеватой корочки, хорошо выраженной морфологически, более равномерно распределены по профилю. Корочка значительно облегчена за счет меньшего содержания илистых фракций.

Каштановые карбонатные почвы хорошо агрегированы, сумма водопрочных микроагрегатов, исчисленная по разности фракций, крупнее 0,01 *мм* для механического и микроагрегатного анализов, для глинистых почв составляет 50—55%, а для тяжелосуглинистых — 30—40%.

Карбонатные каштановые почвы являются основным объектом сельскохозяйственного освоения в пределах Джангильдинского, Амангельдинского и Аркалыкского районов. Среди карбонатных автоморфных почв Кустанайской области они в агрономическом отношении малоценны. Прежде всего неблагоприятные водно-физические свойства, характерные вообще для карбонатных почв, в каштановых проявляются резче.

Способность к значительному набуханию при увлажнении обусловливает пониженную аэрацию, а вместе с тем и уменьшение микробиологических процессов аэробного типа. При высыхании, наоборот, происходит сильное сокращение объема почвенной массы, следствием чего является трещиноватость гумусового горизонта и глыбистость его структуры. Образование трещин сопровождается нарушением целостности (разрыв) корневых систем растений.

Структура рассматриваемых почв хотя и отличается относительной водопрочностью, она далеко не агрономически ценна. Структурные отдельности очень плотные, слабопористые и довольно крупные. Следует отметить также, что известная податливость карбонатных обрабатываемых почв к ветровой эрозии, здесь, в условиях крайне засушливого климата, видимо, будет проявляться значительнее.

Однако совершенно очевидно, что перечисленные неблагоприятные свойства при применении соответствующих агротехнических мероприятий могут быть улучшены, тем более что запасы питательных веществ в рассматриваемых почвах вполне достаточны для возделывания зерновых культур.

Особым фактором, влияющим на низкие и неустойчивые урожаи зерновых культур как вообще для рассматриваемой

Таблица 55

Гранулометрический и микроагрегатный состав каштановых карбонатных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*							
			3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
334	0—20	5,6	0,2 / 0,2	0,3 / 29,5	4,2 / 33,4	29,4 / 21,1	10.1 / 5,2	20,4 / 7,9	35,4 / 2,7	65,9 / 15,8
	30—40	6,0	0,2 / 0,2	0,3 / 21,3	2,1 / 40,8	27,6 / 22,8	9,5 / 4,3	19,6 / 7,9	40,7 / 2,7	69,8 / 14,9
	55—65	6,0	0,1 / 0,1	0,3 / 4,8	5,5 / 43,4	25,3 / 31,4	8,9 / 3,6	19,9 / 12,3	40,0 / 4,4	68,8 / 20,3
	75—85	5,4	0,1 / 0,1	0,8 / 3,7	7,6 / 40,9	24,3 / 29,5	8,5 / 5,1	17,1 / 15,2	42,1 / 5,5	67'7 / 25,8
	100—110	6,6	0,1	1,9 / 3,0	6,5 / 26,6	31,1 / 20,6	31,7 / 8,4	28,7 / 26,2	Коаг. / 15,2	60,4 / 49,8
342	0—5	5,6	—	11,8 / 3,0	62,7 / 19,6	13,6 / 14,6	3,5 / 7,8	8,4 / 16,9	Нет / 38,1	11,9 / 62,8
	10—20	6,8	—	31,6 / 3,1	50,6 / 15,0	8,8 / 15,4	0,9 / 4,0	6,5 / 21,5	1,6 / 41,0	9,0 / 66,5
	30—40	6,6	—	2,2	22,9	7,2	6,5	15,1	46,1	67,7
	50—60	7,0	—	2,7	23,7	16,4	21,1	19,4	16,7	57,2
	80—90	6,4	—							
428	0—10	3,2	2,0 / 2,0	0,8 / 18,0	25,1 / 52,6	12,4 / 14,4	11,4 / 3,5	17,1 / 7,2	31,2 / 2,3	59,7 / 13,0
	78—85	5,4	0,6	0,7	24,5	8,2	11,3	10,4	44,3	66,0
	120—130	4,8	2,1 / 2,1	0,9 / 3,1	23,0 / 50,9	10,2 / 18,6	9,0 / 5,7	13,4 / 12,6	41,4 / 7,0	63,8 / 25,3
568	0—4	4,6	—	0,1	16,0	34,2	8,4	23,5	17,8	49,7
	4—13	5,4	—	18,3	11,8	24,7	8,3	24,0	31,2	63,5
	15—25	5,2	—	20,1	10,1	26,7	5,3	19,7	38,2	63,2
	35—45	5,2	—	15,6	9,8	25,5	6,4	16,8	41,5	64,7
	60—70	4,8	—	5,3	10,4	25,0	5,1	19,6	39,9	64,6
	95—105	5,6	—	7,9	16,8	26,6	6,7	15,7	34,1	56,5
	150—160	4,8	—	0,9	13,9	26,0	5,0	15,8	38,4	59,2
	205—215	4,4	—	0,7	13,0	20,9	10,6	15,8	39,7	66,1

подзоны, так и для карбонатных почв, в особенности, следует считать недостаточность атмосферной влаги. Недостаточное количество осадков и низкая водопроницаемость еще более снижают усвоение влаги в связи с тем, что значительное количество ее испаряется и стекает в пониженные элементы рельефа.

Решение вопроса о массовом использовании каштановых карбонатных почв под зерновые культуры настоятельно требует постановки специальных исследований, направленных на разработку специфических для местных условий эффективных агротехнических мероприятий по накоплению и сохранению влаги в почве.

Каштановые солонцеватые почвы не встречаются однородными массивами, а, как правило, образуют комплексные участки со степными солонцами. Эти почвы встречаются главным образом в центральной части подзоны, занимая плоские пониженные участки, прилегающие к Тургайской ложбине или к ее высоким террасам. Здесь в условиях слабого дренажа распространены древнеаллювиальные засоленные отложения, являющиеся материнскими породами интересующих нас почв.

Солонцеватые каштановые почвы встречаются также и по размытым, сильно расчлененным склонам верховьев рек Кабырга и Теке и многочисленным притокам р. Сары-Тургая, то есть в тех местах, где мощность четвертичных отложений значительно сокращена денудационными процессами, а третичные засоленные породы находятся в непосредственной близости к поверхности. Эти участки представляют комплексы, где солонцовый компонент зачастую является фоновым.

Растительность солонцеватых каштановых почв представлена полынно-типчаково-ковыльными ассоциациями. Среди полыней много австрийской, встречаются полынь Шренка, редко — черная полынь, а также грудница, кермек, лишайники и некоторые другие виды. Проектное покрытие — 40—50%.

Солонцеватые каштановые почвы характеризуются малой мощностью гумусового горизонта, часто составляющей 30—35 *см*.

В этих почвах заметна ясная дифференциация генетических горизонтов. Однако среди них часто встречаются почвы со слабо выраженным карбонатным горизонтом, особенно у легкосуглинистых и суглинистых разновидностей, а иногда этот горизонт совершенно не выражен.

В солонцеватых каштановых почвах резко выделяется иллювиальный горизонт по цвету, плотности и структуре.

Рассмотрим более подробно морфологические особенности этих почв.

Разрез 431. Заложен на территории Джангильдинского района, в 5 *км* севернее аула Акуткуль, на высокой террасе, в 100 *м* от долины р. Улькаяк. Плоская равнина, круто обрывающаяся к р. Улькаяк. Участок комплексный, преобладают мелкие и средние солонцы.

Растительность полынно-типчаково-ковыльная, в составе которой ковыль, типчак, полынь австрийская, полынь Шренка, грудница опушенная, прутняк, мятлик луковичный, единично ковыль Лессинга, из низших — лишайники.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 32 *см*, вскипание — с 30 до 40 *см*, видимых выделений карбонатов не обнаружено, единичные выделения гипса — с 47 *см*.

A_2	7— 18 *см*.	Темно-бурый, сухой, плотный, комковатой структуры, слегка трещиноват, с большим количеством корней, суглинистый, переход резкий.
B	18— 32 *см*.	Коричневый, сухой, очень плотный, призмовидно-ореховатый, тонкотрещиноватый, с редкими корнями, тяжелосуглинистый, переход ясный.
BC	32— 47 *см*.	Светлее предыдущего, свежий, плотный, комковато-мелкоглыбистой структуры, тонкотрещиноватый, с единичными корнями, суглинистый, переход заметный.
C	47— 93 *см*.	Светло-бурый, свежий, плотный, непрочно-глыбистой структуры, с редкими выделениями гипса в виде пятен и мелкокристаллических скоплений, суглинистый, переход постепенный.
C_2	93—140 *см*.	Такой же по цвету, увлажненный, слабоуплотненный, почти бесструктурный, суглинистый.

Разрез 363. Заложен на территории Амангельдинского района, в 13 *км* юго-восточнее родника Сарыбулак (урочище Карт), на слабоволнистой равнине.

Разрез заложен в средней части пологого склона южной экспозиции.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 30 *см*, вскипание — с 16 *см*, выделение карбонатов — с 30 *см*, выделение гипса — с 70 *см*.

Рассматриваемые разрезы по глубине залегания гипса являются одновременно солончаковатыми, это подтверждается и данными водной вытяжки. Повышенное засоление этих почв связано с тем, что они формируются в условиях близкого залегания засоленных глин. Оба разреза заложены на комплексных участках, где солонцы занимают более 50 % площади, подобные комплексы довольно часто встречаются в подзоне.

Рассматривая аналитические данные (таблица 56), следует отметить резкое убывание гумуса с глубиной, что в значительной степени отличает солонцеватые каштановые

Таблица 56

Химические и физико-химические свойства каштановых солонцеватых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Поглощенные основания								pH водной суспензии
					в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы			CO_2, %	
					Ca	Mg	Na	Сумма	Ca	Mg	Na		
431	0— 7	2,1	Не опр.	—	7,4	1,9	0,2	9,5	77,9	20,1	2,1	Нет	—
	8— 18	1,6	»	—	7,2	3,1	0,9	11,2	63,7	27,6	8,7	»	—
	22— 32	0,7	»	—	6,7	4,8	0,5	12,0	55,8	40,0	4,2	0,1	—
	35— 45	0,4	»	—	5,7	Нет	1,1	6,8	83,8	Нет	16,2	0,4	—
	60— 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—
	130—140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	—
363	0— 10	2,9	0,17	9,9	—	—	—	—	—	—	—	»	8,0
	20— 30	1,7	0,10	9,8	—	—	—	—	—	—	—	1,9	8,8
	40— 50	0,8	0,05	9,2	—	—	—	—	—	—	—	2,0	8,8
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	8,2

почвы от карбонатных. В этом отношении они ближе к каштановым почвам супесчаного и отчасти легкосуглинистого механического состава.

Отношение углерода к азоту узкое и характерно для почв каштанового типа.

Среди поглощенных оснований преобладают поглощенные кальций и магний, количество которых в иллювиальном, морфологически выраженном горизонте, соответственно составляет 55,8 и 40,0% от суммы. Интересно еще и то обстоятельство, что наибольшее количество поглощения натрия — 16,2% от суммы прослеживается в переходном горизонте на глубине 35—45 *см*, в то время как в иллювиальном поглощенный натрий составляет лишь 4,2% от суммы обменных оснований.

Это можно объяснить тем обстоятельством, что переходный горизонт в известной степени засолен и значительная часть в нем принадлежит сернокислым солям натрия, что видно по данным водной вытяжки. Что касается иллювиального горизонта, то здесь мы имеем дело с остаточной солонцеватостью, которая ясно проявляется морфологически и подтверждается относительным повышением щелочности.

Рассматриваемые разрезы содержат повышенное количество воднорастворимых солей, сумма которых уже в переходных горизонтах достигает 0,5%, а на глубине 60—80 *см* увеличивается до 0,8—1,6% и снязана с сернокислым и хлористым натрием.

Таблица 57

Содержание легкорастворимых солей в каштановых солонцеватых почвах

(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
421	0— 7	—	0,023	0,014	0,002	Нет	Нет	Нет	0,007
	8— 18	—	0,095	0,028	0,017	0,024	0,005	0,007	0,014
	22— 32	—	0,223	0,035	0,096	0,018	0,014	0,009	0,051
	35— 45	—	0,568	0,021	0,164	0,205	0,071	0,026	0,181
	60— 70	—	0,842	0,010	0,278	0,285	0,112	0,039	0,118
	130—140	—	0,337	0,010	0,174	0,034	0,021	0,012	0,086
363	0— 10	0,050	0,035	0,022	0,003	0,002	0,003	0,003	0,002
	20— 30	0,217	0,208	0,060	0,073	0,004	0,002	0,001	0,068
	40— 50	0,533	0,489	0,048	0,205	0,058	0,002	0,012	0,154
	80— 90	1,880	1,676	0,015	0,165	0,989	0,176	0,059	0,272

Таблица 58

Гранулометрический состав каштановых солонцеватых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
			>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
431	0— 7	1,8	0,3	0,1	0,3	31,6	26,7	10,4	11,7	19,2	41,3
	8— 18	3,0	—	0,2	0,5	29,4	23,7	2,8	9,8	33,6	46,2
	22— 32	2,0	—	0,1	0,1	25,8	26,2	9,4	11,8	26,6	47,8
	35— 45	2,0	0,3	0,1	0,2	31,2	27,0	7,4	10,6	23,5	41,5
	60— 70	1,6	—	—	0,1	34,9	29,8	6,9	9,8	18,5	35,2
	130—140	1,2	—	—	—	35,5	28,0	6,8	9,2	20,5	36,5

По механическому составу рассматриваемые разрезы относятся к среднесуглинистым разновидностям, характеризующимся опесчаненностью.

По содержанию и распределению илистых фракций почвы имеют иллювиальный характер.

В связи с тем, что каштановые солонцеватые почвы очень редко образуют однородные контуры, а представлены главным образом комплексами, их производственная ценность обычно связана с количеством солонцов, входящих в тот

или иной комплекс. Кроме того, преобладание в комплексах мелких солонцов еще более снижает их качество. В связи с этим освоение подобных массивов весьма затруднительно.

Помимо мероприятий по накоплению и сохранению влаги в почве, необходимых вообще для рассматриваемой подзоны, здесь следует проводить противосолонцовые мелиорации.

Поэтому рассматриваемые комплексы в основном целесообразнее использовать как под пастбища, так и под посевы кормовых трав, уделяя при этом большое внимание засухоустойчивым и солевыносливым видам.

Каштановые неполноразвитые почвы занимают небольшой процент среди других почв подзоны. Они встречаются главным образом в юго-восточной части, в пределах западной окраины Улутауского нагорья (мелкосопочник).

Эти почвы формируются по вершинам и склонам сопок, иногда по межсопочным понижениям, и связаны с близким подстиланием плотных пород. Очень редко неполноразвитые почвы встречаются на севере подзоны, где они занимают незначительные участки по южным и восточным склонам Казбельтау и Карагалытау.

В пределах мелкосопочника среди неполноразвитых каштановых почв встречаются также и малоразвитые, которые имеют более ограниченное распространение, занимая главным образом вершины сопок и крутые склоны, где плотные породы находятся в непосредственной близости к поверхности, а местами выходят на дневную поверхность.

Растительный покров характеризуется петрофитными сообществами, которые в зависимости от экспозиций и крутизны склонов, а также петрографического состава пород и близости их подстилания значительно изменяются.

В растительном покрове рассматриваемых почв распространены сублессингианово-полынно-тырсово-типчаковые степи, в состав которых входят типчак и тырса, полынь лессинговидная, таволга, лук шаровидный и другие.

Растительность малоразвитых почв отличается холодно-полынно-типчаковыми сообществами, среди видов которых присутствует ковыль киргизский и значительное количество таволги, особенно на южных склонах. Особенностью неполноразвитых каштановых почв является малая мощность мелкоземистой толщи, колеблющейся от 30 до 80 *см.*

Профиль неполноразвитых каштановых почв хорошо промыт от легкорастворимых солей, видимые выделения карбонатов встречаются лишь в виде налетов на каменистых частях почвы.

Генетические горизонты неполноразвитых каштановых

почв крайне маломощны и имеют ясные переходы. Особенно четко выделяется гумусовый горизонт, имеющий темно-коричневую окраску.

Разрез 471. Заложен на территории Аркалыкского района, на водоразделе Ащитастытургай — Каратургай, в 15 *км* и юго-востоку от усадьбы колхоза.

Разрез характеризует среднюю часть склона северо-восточной экспозиции. Поверхность склона покрыта щебенкой. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 20 *см*, вскипание — с 35 *см*.

A 0— 8 *см*. Темно-коричневый, сухой, уплотненный, сильно задернненный, мелкокомковато-пороховатый, суглинистый с крупным песком и щебнем, переход ясный.

B 8—20 *см*. Светло-бурый, сухой, уплотненный, рыхлокомковатый, суглинистый, с единичными корнями, встречаются щебень и крупные камни, переход заметный.

C_1 20—42 *см*. Такой же по цвету, но сильно хрящеват, бесструктурный, мелкоземистая часть составляет не более 50%, местами слабо вскипает, переход ясный.

C_2 42—50 *см*. Рухляк, ниже переходящий в плотную породу, на нижних частях камней налеты карбонатов в виде грязно-белых мазков.

Верхний горизонт рассматриваемых почв содержит значительное количество гумуса; судя по его цвету, содержание перегноя здесь значительно выше, чем в других родах каштановых почв.

Район распространения неполноразвитых почв сильно расчленен многочисленными притоками, балками и оврагами, входящими в систему Каратургая, и имеет всхолмленный, местами сопочный рельеф. В условиях большой расчлененности использование неполноразвитых почв под земледелие значительно затруднено, а местами, где эти почвы сочетаются с выходами горных пород, вообще невозможно. Поэтому каштановые неполноразвитые почвы используются как пастбищные угодья.

Светлокаштановые почвы

Подзона светлокаштановых почв, протянувшаяся полосой в 100—110 *км* на юге Кустанайской области, занимает в основном два крупных водораздела: Улькаяк — Тургай и Тургай — Улу-Жиланчик.

В целом подзона светлокаштановых почв является переходной полосой от сухих степей к пустыне и выделяется нами как пустынно-степная подзона.

К особенностям рассматриваемой подзоны следует отнести неоднородность почвообразующих пород. Западная ее

часть характеризуется породами легкого механического состава, в центральной части распространены четвертичные тяжелые и средние суглинки незначительной мощности, подстилаемые третичными засоленными глинами. На востоке подзоны широкое распространение получили элювиально-делювиальные маломощные отложения, содержащие значительное количество щебнистого материала.

На юго-востоке и в центральной части подзоны нередки выходы третичных глин на дневную поверхность. Такие участки сильно расчленены и представляют обычно размытые склоны или куполообразные поверхности, лишенные растительности.

Наиболее широкое распространение в подзоне получили светлокаштановые солонцеватые почвы различного механического состава, комплексирующиеся с пустынно-степными солонцами. Среди нормальных преобладают светлокаштановые почвы легкого механического состава. Кроме того, в подзоне выделяются карбонатные и неполноразвитые роды.

Светлокаштановые нормальные почвы встречаются повсеместно в пределах рассматриваемой подзоны. Особенно широкое распространение они получили в западной части на Улькаяк-Тургайском водоразделе, где в подавляющем большинстве представлены супесчаными разновидностями.

Суглинистые и легкосуглинистые светлокаштановые почвы встречаются на водоразделе Кара-Тургай — Улу-Жиланчик и частично в крайней юго-восточной части, в пределах мелкосопочника.

Растительность полынно-ковыльно-типчаковая отличается бедным видовым составом и незначительным количеством разнотравья.

На супесчаных и песчаных разновидностях видовой состав несколько богаче, здесь наблюдается большее количество злаков, среди которых особенно часты ковыль песчаный и тырса, пырей пустынный, вейник и другие.

Нормальные светлокаштановые почвы суглинистого механического состава, развивающиеся на незасоленных четвертичных отложениях, в том числе и легкие по механическому составу светлокаштановые почвы, по мощности гумусового горизонта сходны со среднекаштановыми.

Однако в профиле этих почв обычно прослеживается иллювиальный уплотненный горизонт. Они отличаются глубоким вскипанием (обычно ниже гумусового горизонта) и хорошо выраженным карбонатным горизонтом.

Конкретные морфологические показатели нормальных светлокаштановых почв представляются в следующем виде.

Разрез 12. Заложен на территории Аркалыкского

района, в 10 *км* к востоку от пос. Каратогай. Высокая водораздельная волнистая равнина, расчлененная оврагами. Разрез заложен на ровном участке.

Растительность полынно-ковыльно-типчаковая, в состав которой входят типчак, тырса, полынь белая и австрийская, прутняк, редко грудница и эфемеры.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 40 *см*, вскипание — с 40 *см*, выделение карбонатов — с 55 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

A 0— 15 *см.* Светло-бурый с сероватым оттенком, (сверху пятисантиметровая корочка палевого цвета), сухой, уплотненный, непрочнокомковатой структуры, пронизан корнями трав, суглинистый, переход заметный.

B 15— 40 *см.* Светло-коричневый, сухой, уплотненный, в нижней части более плотный, комковатой структуры, суглинистый, переход ясный.

BC 40— 65 *см.* Белесовато-бурый, сухой, плотный, комковатой структуры, выделения карбонатов в виде белоглазки по всему горизонту, редкие корни трав, тяжелосуглинистый, переход заметный.

C_1 65—110 *см.* Желтый, с буроватым оттенком, сухой, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, с редкими выделениями карбонатов в виде белоглазки в верхней части горизонта, суглинистый, переход постепенный.

C_2 110—150 *см.* Желтый, свежий, рыхлый, бесструктурный, суглинистый.

Разрез 201. Заложен на территории Джангильдинского района, в 20 *км* к западу от горы Теректау, северо-западнее озера Сарыкопа, волнистая наклонная равнина. Разрез заложен в верхней трети склона пологого увала.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 38 *см*, вскипание — с 57 *см*, выделение карбонатов — с 60 *см*, видимых выделений гипса до 100 *см* не обнаружено.

Разрез 11. Заложен на территории Джангильдинского района, в 10 *км* к северо-востоку от пос. Шубалан, на высокой террасе, круто обрывающейся к р. Тургаю.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 40 *см*, вскипание — с 40 *см*, выделение карбонатов — с 45 *см*, видимых выделений гипса до глубины 100 *см* не обнаружено.

Разрез 446. Заложен на территории Амангельдинского района, в 25 *км* к югу от пос. Амангельды. Слабоволнистая равнина, разрез заложен на вершине пологого увала.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 36 *см*, вскипание — с 36 *см*, выделение карбонатов — с 58 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

Разрез 316. Заложен на территории Джангильдинского района, в 20 *км* к юго-западу от пос. Шийли, в 5 *км* от р. Улькаяк. Волнистая, наклонная к р. Улькаяк, рав-

нина с отдельными сопками. Разрез заложен на склоне увала.

Мощность гумусового горизонта 45 *см*, вскипание — с 45 *см*, выделение карбонатов — с 45 *см*, видимых выделений гипса до глубины 70 *см* не обнаружено.

Разрез 347. Заложен на территории Амангельдинского района, в 3 *км* от зимовки Адель, в 5 *км* от р. Улу-Жиланчик. Волнистая равнина, наклонная к долине р. Улу-Жиланчик. Разрез заложен на ровном участке.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 35 *см*, вскипание — с 50 *см*, выделение карбонатов — с 50 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

Как видно из аналитических данных (таблица 59), светлокаштановые почвы содержат небольшое количество гумуса и азота, в среднем содержание их для суглинистых разновидностей соответственно составляет 1,5, 0,9% и для супесчаных — 1,2, 0,6%.

По профилю намечается более или менее постепенное убывание гумуса с глубиной в легко- и среднесуглинистых и более резкое — в супесчаных почвах.

Таблица 59

Групповой и фракционный состав органического вещества светлокаштановых нормальных почв
(в % к общему углероду)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Общий углерод, % в почве	Декальцинат	Гидролизат	Нерастворимый остаток	Состав гумуса								Сг. к / Сф. к
						фракции гуминовых кислот				фракции фульвокислот				
						I	II	III	сумма	I	II	III	сумма	
12	0—5	0,74	4,5	14,9	28,8	6,7	20,3	5,3	30,3	10,4	0,9	10,3	21,6	1,4
	5—15	0,92	3,4	14,4	29,4	5,3	22,5	4,3	32,1	10,2	1,4	9,1	20,7	1,5
	20—30	0,62	3,7	16,0	38,6	Нет	18,7	Нет	18,7	11,9	0,9	10,2	23,0	0,8

Данные группового и фракционного состава светлокаштановых почв показывают, что в составе гумуса преобладают гуминовые кислоты, общее количество которых превышает 40—50%. В составе гуминовых кислот преобладают гуматы кальция (фракция II), составляющие 60—70% в горизонте *A*.

Заметно общее уменьшение фракций гуминовых кислот

Таблица 60

Химические и физико-химические свойства светлокаштановых нормальных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
							в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
12	0—5	1,4	0,08	10,1			9,7	1,9	Нет	11,6	83,6	16,4	Нет	Нет	7,2
	5—15	1,5	0,09	9,6			—	—	—	—	—	—	—	»	6,8
	20—30	1,0	0,06	9,6			14,8	1,9	0,2	16,9	87,5	11,3	1,1	»	6,9
	30—40	0,9	—	—			—	—	—	—	—	—	—	»	7,4
	41—51	0,8	—	—	—	—	11,6	2,6	Нет	14,2	81,7	18,3	Нет	3,7	8,2
	65—75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0	8,3
	75—85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,3	8,3
	85—95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,7	8,3
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,9	8,4
201	0—10	1,5	0,09	9,6	Следы	24,0	8,7	2,8	Нет	11,5	75,7	24,3	Нет	Нет	6,9
	10—20	1,5	0,09	9,6	»	24,0	10,7	2,8	»	13,5	79,3	20,7	»		6,7
	25—35	1,0	0,06	9,6	2,6	11,5	10,7	3,3	»	14,0	76,4	23,6	»	»	6,7
	40—50	0,9	—	—	2,6	9,7	14,6	3,8	»	18,4	79,3	20,7	»	»	7,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	60—70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4	8,1
	80—90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	8,2
11	0—10	1,3	0,08	9,4	—	47,0	7,5	Нет	Нет	7,5	100,0	Нет	Нет	Нет	8,1
	20—30	1,1	0,07	9,1	—	35,9	10,5	0,7	0,1	11,3	92,9	6,2	0,9	»	8,0
	30—40	0,9	0,06	8,7	—	35,9	9,4	3,8	0,1	13,3	70,7	28,6	0,7	»	8,0
	50—60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	8,2
	70—80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	8,3
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	8,6
446	0—10	1,7	0,11	8,9	1,1	—	8,4	2,1	Нет	10,5	80,0	20,0	Нет	Нет	6,6
	20—30	1,1	0,08	8,0	0,5	—	6,3	Нет	0,1	6,4	98,4	Нет	1,6	»	6,5
	40—50	0,8	0,06	7,7	—	—	6,3	»	0,1	6,4	98,4	»	1,6	3,2	7,9
	60—70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5	8,0
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	8,0
	150—160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	8,1
316	0—10	1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	7,6
	20—30	0,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	7,6
	50—60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	8,6
347	0—6	1,4	—	—	—	—	6,6	Нет	0,1	6,7	—	—	—	Нет	6,8
	10—20	0,7	—	—	—	—	3,3	»	0,1	3,4	—	—	—	»	7,8
	35—45	0,8	—	—	—	—	13,2	2,6	Нет	15,8	—	—	—	0,1	7,8
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,6	8,3

с глубиной, в то время как фракции фульвокислот распределены в гумусовом горизонте более равномерно.

Отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот для горизонта *А* больше единицы (1,4—1,5), а в целом это отношение уже, чем в темнокаштановых почвах.

Как в распределении гумуса и азота, так и в подвижных формах питательных веществ хорошо выделяется пылеватая корочка (до 5 *см*) в верхней части гумусового горизонта (разрезы 12 и 201).

Более низкое содержание гумуса и подвижных форм, а также и сравнительно узкое отношение углерода гуминовых кислот к углероду фульвокислот объясняется, видимо, низкой биологической активностью этой корочки по сравнению с нижележащим корнеобитаемым горизонтом.

Рассматриваемые почвы характеризуются невысокой суммой поглощенных оснований, которая для суглинистых разновидностей не превышает 14—18 *мэкв* на 100 *г* почвы, а для супесчаных значительно ниже.

Среди поглощенных оснований доминирующую роль играет поглощенный кальций, поглощенный натрий практически отсутствует.

Светлокаштановые нормальные почвы отличаются низким содержанием воднорастворимых солей в профиле.

Исходя из данных водной вытяжки (таблица 61), сумма солей не превышает 0,02—0,25% в гумусовом горизонте и 0,04—0,6% в почвообразующей породе. В этих почвах отмечается и низкая щелочность, подтверждающая так же, как и данные поглощенных оснований, отсутствие химической солонцеватости.

По механическому составу рассматриваемые почвы относятся к суглинистым, легкосуглинистым и супесчаным разновидностям.

По распределению илистых фракций довольно схожи суглинистые и легкосуглинистые разновидности, в которых содержание ила составляет в среднем 20—25%, в то время как в супесчаных количество его около 10%.

Сопоставляя данные механического и микроагрегатного анализов, можно отметить низкую агрегированность рассматриваемых почв. Количество водопрочных микроагрегатов в гумусовом горизонте суглинистых разновидностей не превышает 20—30%, особенно мало их в супесчаных почвах, около 10—15%.

Светлокаштановые нормальные почвы являются в основном пастбищными угодьями.

В настоящее время распаханы лишь незначительные участки светлокаштановых супесчаных почв на юго-западе

Таблица 61

Содержание воднорастворимых солей в светлокаштановых нормальных почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
12	0 - 5	0,018	0,014	Нет	Нет	0,002	0,001	0,001
	5—15	0,014	0,010	0,001	»	0,002	0,001	Нет
	20—30	0,014	0,010	0,001	»	0,002	0,001	»
	30—40	0,014	0,011	Нет	»	0,002	0,001	»
	41—51	0,043	0,031	»	0,004	0,004	0,004	»
	65—75	0,037	0,028	0,001	Нет	0,006	0,002	»
	75—85	0,038	0,026	0,001	0,003	0,004	0,003	0,001
	85—95	0,039	0,028	0,001	0,002	0,005	0,003	Нет
	140—150	0,038	0,026	Нет	0,004	0,005	0,003	»
201	0—10	0,020	0,008	0,002	0,005	0,002	0,002	0,001
	10—20	0,023	0,008	0,001	0,008	0,002	0,002	0,002
	25—35	0,017	0,006	0,003	0,004	0,002	0,002	Нет
	40—50	0,028	0,014	0,002	0,005	0,004	0,002	0,001
	60—70	0,061	0,029	0,004	0.013	0,008	0,004	0,003
	80—90	0,038	0,027	0,002	Нет	0,004	0,002	0,003
11	0—10	0,037	0,026	0,002	Нет	0,006	0,001	0,002
	20—30	0,047	0,015	0,010	0,009	0,006	0,003	0,004
	30—40	0,056	0,021	0,013	0,006	0,008	0,002	0,006
	50—60	0,055	0,033	0,002	0,006	0,006	0,002	0,006
	70—80	0,062	0,038	0,004	0,004	0,004	0,002	0,010
	90—100	0,063	0,037	0,003	0,006	0,002	0,002	0,013
446	0—10	0,021	0,011	0,001	0,003	0,001	Нет	0,005
	20—30	0,027	0,010	0,009	Нет	0,004	0.001	0,003
	40—50	0,039	0,027	0,002	»	0,007	Нет	0,003
	60 - 70	0,032	0,024	Нет	»	0,006	»	0,002
	90—100	0,045	0,023	0,007	0,003	0,007	0,002	0,003
	150—160	0,047	0,028	0,001	0,006	0,005	0,002	0,005
316	0—10	0,021	0,012	0,003	0,001	0,002	0,002	0,001
	20—30	0,024	0,012	0,005	Нет	0,002	0,001	0,004
	50—60	0,044	0,025	0,008	»	0,007	0,002	0,002
347	0—6	0,022	0,014	Нет	0,002	0,004	Нет	0,002
	10—20	0,012	0,009	»	Нет	0,002	»	0,001
	35—45	0,034	0,021	0,004	»	0,007	»	0,002
	90—100	0,036	0,026	Нет	0,001	0,006	»	0,003

Таблица 62

Гранулометрический и микроагрегатный состав светлокаштановых нормальных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
			>3	3—1	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
12	0— 5	2,4	—	—	3,6	44,6	16,9	5,7	12,3	16,9	34,9
					3,6	67,9	18,8	4,3	3,6	1,8	9,7
	5— 15	2,2	—	—	3,6	46,6	15,6	7,5	10,9	15,8	34,2
					4,1	68,6	18,9	2,9	3,8	1,7	8,4
	20— 30	3,1	—	—	3,5	38,3	14,8	5,4	8,7	29,3	43,4
					3,5	65,8	19,9	3,9	4,4	2,5	10,8
	30— 40	3,7	—	—	2,4	39,2	12,5	5,1	8,7	32,1	45,9
					3,5	66,9	19,0	2,5	5,0	3,1	10,6
	41— 51	3,5	—	—	2,4	39,1	12,6	5,2	12,1	28,6	45,9
	65— 75	3,0	—	—	2,2	36,2	15,5	5,9	14,0	26,2	46,1
	75— 85	2,8	—	—	2,4	43,1	13,7	4,3	12,1	24,4	40,8
	85— 95	2,4	—	—	5,1	45,4	14,6	3,6	9,5	21,8	34,9
	140—150	2,0	—	—	10,1	52,3	8,4	2,9	6,4	19,9	29,2
201	0— 10	2,2	—	—	3,2	56,3	5,3	10,0	10,9	14,3	35,2
					3,8	77,8	13,4	0,6	3,0	1,4	5,0
	10— 20	2,2	—	—	3,2	55,4	11,6	5,1	11,6	13,1	29,8
					3,8	78,1	12,3	2,3	1,4	2,1	5,8
	25— 35	3,0	—	—	4,2	10,6	48,8	1,0	10,5	24,9	36,4
					4,7	67,7	20,6	1,9	3,8	1,3	7,0
	40— 50	3,0	—	—	2,0	54,7	8,3	1,8	7,5	25,6	34,9
					2,0	74,5	15,3	2,0	4,3	1,9	8,2
	60— 70	2,4	—	—	0,6	59,1	3,7	3,2	12,4	21,0	36,6
	80— 90	2,4	—	—	1,0	57,8	5,5	3,4	11,8	20,5	35,7
11	0— 10	2,4	—	—	—	59,9	11,5	3,7	10,4	14,5	28,6
					0,4	75,4	14,3	3,7	4,6	1,6	9,9
	20— 30	2,6	—	—	—	54,4	9,7	2,9	8,7	24,3	35,9
					—	72,0	17,4	2,7	5,7	2,2	10,6
	30— 40	3,0	—	—	0,1	51,6	8,4	4,2	8,5	27,2	39,9
					0,1	69,2	15,1	6,2	6,3	3,1	15,6
	50— 60	3,5	—	—	—	45,2	8,5	4,2	12,2	29,9	46,3
	70— 80	3,7	—	—	—	40,0	9,3	4,8	13,4	32,5	50,7
	90—100	2,2	—	—	—	66,1	4,6	2,9	6,2	20,2	29,3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
446	0— 10	1,8	—	0,3	1,4	60,1	12,3	6,1	9,6	10,2	25,9
	20— 30	4,0	—	0,1	1,5	51,8	9,4	3,4	8,0	25,8	37,2
	40— 50	2,4	—	0,1	1,0	65,3	7,0	2,7	6,4	17,5	26,6
	60— 70	2,2	—	0,2	0,3	66,7	7,1	2,4	7,9	15,4	25,7
	90—100	2,0	—	0,3	3,3	64,8	9,0	1,0	6,4	15,2	22,6
	150—160	2,0	—	0,4	2,2	63,5	11,6	0,8	2,8	18,7	22,3
316	0— 10	1,6	0,1	0,8	1,6	66,2	14,7	4,4	8,9	3,4	16,7
	20— 30	4,0	0,01	0,2	1,6	59,0	8,2	2,3	7,0	21,7	31,0
	50— 60	2,2	0,05	0,8	3,3	72,1	4,0	1,2	6,3	12,3	19,8
347	0— 6	1,6	—	—	1,7	76,9	10,0	3,5	6,6	1,3	11,4
	10— 20	1,2	—	—	1,1	77,1	8,4	3,2	6,1	4,1	13,4
	35— 45	4,2	—	—	3,2	53,2	4,9	1,5	5,6	31,6	33,7
	90—100	2,4	—	—	3,7	67,6	2,8	1,9	7,4	16,6	25,9

области. Использование их в более широких масштабах возможно только при орошении.

Светлокаштановые карбонатные почвы. Карбонатные роды в подзоне светлокаштановых почв имеют крайне ограниченное распространение. Они встречаются лишь на востоке подзоны. Занимая массивы к западу от р. Каратургай, карбонатные светлокаштановые почвы здесь перемежаются с комплексными участками, а иногда среди них встречаются пятна солонцов.

Формируются карбонатные светлокаштановые почвы на желто-бурых карбонатных суглинках, подстилаемых засоленными глинами, причем мощность первых неодинакова, местами засоленные породы находятся в непосредственной близости к поверхности.

Развиваясь в условиях крайне засушливого климата на тяжелых карбонатных породах, эти почвы отличаются своеобразием.

Растительный покров карбонатных светлокаштановых почв характеризуется преобладающим распространением типчака, среди которого много австрийской полыни, грудницы, мятлика и эфемероидов, ковыль встречается редко.

Для морфологической характеристики этих почв ниже приводится описание.

Разрез 345. Заложен на территории Амангельдинского района, в 3 *км* к северу от верховьев р. Жиланды. Плоская, относительно повышенная равнина.

Растительность: типчак, мятлик живородящий, ковыль

Лессинга, полынь австрийская, грудница, редко прутняк, эфемероиды и другие виды.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 35 *см*, вскипание — с 8 *см*, выделение карбонатов — с 42 *см*, выделение гипса — с 108 *см*. Почва с поверхности сильно кочковата и растрескана.

A_1 0— 8 *см*. Палево-бурая, сухая, рыхлая, корочка слоеватая, пористая, легко рассыпается в порошок, переход заметный.

A_2 8— 20 *см*. Бурый, сухой, комковато-мелкоглыбистой структуры, в горизонте прослеживаются широкие вертикальные трещины, много корней трав, тяжелосуглинистый, переход постепенный.

B 20— 35 *см*. Несколько светлее предыдущего, сухой, плотный, глыбистой структуры, растрескан по вертикали, тяжелосуглинистый, встречаются редкие корни трав, переход постепенный.

BC 35— 78 *см*. Светло-бурый, очень плотный, крупноглыбистой структуры, встречаются редкие выделения карбонатов в виде грязно-белых пятен, растрескан по вертикали, в нижней части почти слитный, тяжелосуглинистый, с единичными корнями трав, переход постепенный.

C 78—130 *см*. Желтый, свежий, уплотненный, почти бесструктурный, выделение гипса в виде мелкокристаллических скоплений, тяжелосуглинистый.

Разрез 346. Заложен на территории Амангельдинского района, в 2 *км* к юго-западу от зимовки Кокулан. Рельеф волнисто-всхолмленный, разрез заложен на плоской вершине увала.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 36 *см*, вскипание — с 10 *см*, выделение карбонатов — с 36 *см*, гипса — с 85 *см*.

Карбонатные светлокаштановые почвы содержат невысокое количество перегноя — 1,5—2%, с глубиной количество гумуса и азота постепенно уменьшается. Отношение гумуса к азоту узкое (таблица 63).

В поглощающем комплексе преобладают поглощенный кальций и магний, количество которых в нижней части гумусового горизонта приблизительно равно. Поглощенный магний увеличивается с глубиной, что вообще характерно для карбонатных почв каштанового типа.

Гумусовый горизонт содержит невысокое количество воднорастворимых солей, последние резко возрастают в нижней части профиля.

На глубине 100—110 *см* сумма солей увеличивается до 1,1% главным образом за счет сернокислого натрия.

В приведенных разрезах отмечается навысокая щелочность, несколько возрастающая в переходном горизонте, где

Таблица 63

Химические и физико-химические свойства светлокаштановых карбонатных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
					в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
345	0— 8	1,8	Не опр.	—	8,7	5,2	0,1	14,0	62,2	37,1	0,7	Нет	7,6
	10— 20	1,8	»	—	13,9	5,2	Нет	19,1	72,7	27,3	Нет	2,8	8,0
	25— 35	1,5	»	—	12,7	3,5	0,1	16,3	77,9	21,4	0,7	4,1	8,1
	50— 60	0,9	»	—	—	—	—	—	—	—	—	9,4	8,1
	85— 95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,3	8,0
	110—120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,0	7,8
346	0— 7	1,6	0,11	8,4	8,7	6,9	0,3	15,9	54,7	43,4	1,9	—	7,2
	8— 18	1,5	0,10	8,7	10,4	5,2	0,1	15,7	66,2	33,1	0,7	2,2	8,0
	25— 35	1,2	0,08	8,7	8,7	6,9	0,2	15,8	55,1	43,7	1,2	3,7	8,5
	50— 60	0,9	0,06	8,7	6,9	10,4	1,4	18,7	36,9	55,6	7,5	4,9	8,4
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	8,0

Таблица 64

Содержание воднорастворимых солей в светлокаштановых карбонатных почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
346	0— 7	0,062	0,025	0,012	0,002	0,004	0,002	Нет	0,005
	8— 18	0,066	0,039	0,025	0,002	0,002	0,003	0,001	0,006
	25— 35	0,120	0,047	0,030	0,002	0,002	0,002	Нет	0,011
	50— 60	0,245	0,226	0,045	0,100	0,002	0,003	0,003	0,073
	100—110	1,320	1,058	0,017	0,143	0,591	0,113	0,044	0,150
345	0— 8	0,062	0,020	0,012	0,001	0,002	0,002	0,001	0,002
	10— 20	0,075	0,042	0,020	0,008	0,002	0,002	0,001	0,009
	25— 35	0,070	0,042	0,030	0,001	0,002	0,003	0,004	0,002
	50— 60	0,316	0,316	0,037	0,179	0,004	0,003	0,003	0,090
	85— 95	0,530	0,508	0,027	0,214	0,086	0,007	0,009	0,165
	110—120	1,362	1,237	0,015	0,205	0,650	0,136	0,070	0,161

одновременно содержится максимальное количество углекислоты.

По механическому составу выделяется верхняя пылеватая корочка, содержащая наименьшее количество илистых фракций, что, видимо, связано с периодическим вымыванием их вглубь по трещинам. Этот горизонт характеризуется также низкой агрегированностью.

Использование карбонатных почв под земледелие без орошения нецелесообразно.

Светлокаштановые солонцеватые почвы. В подзоне светлокаштановых почв наибольшую площадь занимают комплексы светлокаштановых солонцеватых почв с солонцами. Подобные комплексы встречаются повсеместно, но особенно широкое распространение они получили в центральной части подзоны.

Светлокаштановые солонцеватые почвы и комплексы их

Таблица 65

Гранулометрический и микроагрегатный состав светлокаштановых карбонатных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*						
			3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
346	0— 7	3,7	—	1,2	43,8	14,9	11,2	12,3	16,6	40,1
				3,4	64,5	10,2	17,3	4,2	0,4	21,9
	8— 18	8,6	—	1,6	29,8	11,3	9,7	18,3	29,3	57,3
				17,3	58,7	14,1	3,7	5,0	1,2	9,9
	25— 35	4,9	—	1,4	33,5	7,7	7,6	15,7	34,1	57,4
				5,3	67,1	15,1	4,1	6,8	1,6	12,5
	50— 60	4,9	—	1,5	29,9	6,3	6,9	16,7	38,7	62,3
	100—110	4,9	—	5,1	38,4	6,7	6,3	17,5	26,0	49,8
345	0— 8	3,6	0,2	7,0	38,7	14,8	12,0	16,5	10,8	39,3
			0,2	11,7	58,6	17,6	5,7	5,5	0,7	11,9
	10— 20	4,9	0,2	8,7	32,5	10,3	7,8	16,1	24,4	48,3
			0,2	16,9	58,8	14,4	3,3	5,7	0,7	9,7
	25— 35	4,7	0,3	10,2	29,7	10,3	8,1	16,0	25,4	49,5
			0,3	19,5	54,8	14,1	4,0	6,4	0,9	11,3
	50— 60	3,7	0,5	8,5	27,3	6,9	8,4	21,5	26,9	56,8
	85— 95	4,6	0,5	0,9	35,8	9,9	5,9	14,8	32,2	52,9
	110—120	5,2	—	4,8	37,0	6,9	5,2	13,8	32,2	51,3

с солонцами формируются в различных условиях рельефа, почвообразующих и подстилающих пород.

В основном эти почвы развиваются на элювиально-делювиальных и древнеаллювиальных отложениях, претерпевших в свое время засоление, иногда в известной степени сохранивших это засоление в настоящее время. Нередко комплексные участки формируются на маломощных континентальных четвертичных отложениях, подстилаемых с небольшой глубины засоленными третичными глинами. Как правило, на таких массивах преобладающим компонентом комплекса являются солонцы.

Растительный покров на солонцеватых почвах ковыльно-полынно-типчаковый, отличается довольно изреженным травостоем (проективное покрытие 30—35%) и бедным видовым составом.

В отличие от нормальных и карбонатных родов солонцеватые светлокаштановые почвы характеризуются малой мощностью гумусового горизонта, ясной дифференциацией генетических горизонтов, среди которых особенно выделяется иллювиальный плотный горизонт *B* с ореховатой или ореховато-призмовидной структурой.

Следует отметить также и большую засоленность профиля этих почв.

Ниже приводятся морфологические данные наиболее распространенных в Кустанайской области светлокаштановых солонцеватых почв.

Разрез 430. Заложен на территории Джангильдинского района, в 15 *км* к северу от слияния рек Улькаяк и Кабырга, в 3 *км* от русла р. Улькаяк.

Рельеф: плоская слегка наклонная терраса, круто обрывающаяся к долине реки Улькаяк. Растительность: типчак, полынь белая и австрийская, редко ковыль, прутняк, мятлик живородящий, кермек, встречаются лишайники.

Мощность гумусового горизонта *A* + *B* равна 32 *см*, вскипание — с 32 *см*, выделение карбонатов — с 80 *см*, выделение гипса — с 80 *см*.

A_1	0— 7 *см*.	Палевый, сухой, слабоуплотненный, пористый, слегка слоеватый, переход ясный.
A_2	7— 12 *см*.	Бурый, сухой, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, суглинистый, много корней трав, переход ясный.
B	12— 32 *см*.	Коричневый, сухой, плотный, призмовидно-ореховатой структуры, тонкотрещиноватый, тяжелосуглинистый, с редкими корнями трав, переход ясный.
BC	32— 50 *см*.	Желто-бурый, сухой, очень плотный, мелкоглыбистой структуры, растрескан, суглинистый, переход постепенный.

C_1 50— 98 *см.* Желтый, сухой, очень плотный, глыбистой структуры, тяжелосуглинистый, в нижней части редкие выделения карбонатов в виде белоглазки, гипса, в виде белых точек, переход заметный.

C_2 98—140 *см.* Несколько темнее предыдущего, плотный, увлажненный, глинистый с выделением солей и гипса в виде крупных пятен и мелкокристаллических скоплений.

Разрез 328. Заложен на территории Джангильдинского района, в 5 *км* северо-восточнее зимовки Ашабайкудук (урочище Булоксай). Волнистая равнина, разрез характеризует нижнюю треть склона увала.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 32 *см*, вскипание — с 48 *см*, выделение карбонатов — с 50 *см*, видимых выделений гипса до 100 *см* не обнаружено.

Разрез 443. Заложен на территории Амангельдинского района, в 5 *км* к северо-востоку от зимовки Рахмет, на волнистой равнине. Разрез заложен на относительно пониженном участке между увалов.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 28 *см*, вскипание — с 36 *см*, выделение карбонатов — с 44 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

Разрез 337. Заложен на территории Амангельдинского района, в 26 *км* к северо-западу от пос. Амантогай, на плоской слабонаклонной равнине.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 30 *см*, вскипание — с 30 *см*, выделение карбонатов — с 54 *см*, выделение гипса — с 88 *см*.

Разрез 318. Заложен на территории Джангильдинского района, в 15 *км* к юго-востоку от р. Улькаяк, по дороге на Тургай (урочище Карасай), на пологоволнистой равнине. Разрез характеризует верхнюю треть слабовыраженного склона увала.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 30 *см*, вскипание — с 48 *см*, выделение карбонатов — с 48 *см*, выделение гипса — с 80 *см*.

В распределении гумуса и азота солонцеватых светло-каштановых почв намечается более резкое убывание их с глубиной, что в значительной степени отличает эти почвы от нормальных.

В поглощающем комплексе помимо высокого содержания кальция в значительном количестве содержится поглощенный магний (таблица 66). Количество поглощенного натрия в целом невысоко и по своему содержанию позволяет отнести данные почвы лишь к слабосолонцеватым видам; видимо, здесь, как довольно часто мы встречали раньше, речь идет об остаточно-солонцеватых почвах. В то же время.

Таблица 66

Химические и физико-химические свойства светлокаштановых солонцеватых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	$CaSO_4$	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
328	0— 10	1,3	Не опр.		—	—	—	10,2	Нет	0,1	10,3	99,1	Нет	0,9	Нет	6,3
	20— 30	0,6	»	—	—	—	—	6,5	2,9	0,1	9,5	68,4	30,6	1,0	»	7,5
	40— 50	0,9	»	—	—	—	—	8,2	8,3	0,8	17,3	47,4	48,0	4,6	0,5	8,8
	60— 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	9,0
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	8,8
430	0— 7	1,4	0,08	10,1	—	—	—	5,6	5,5	0,9	12,0	46,6	45,8	7,6	Нет	8,0
	12— 22	0,9	0,06	8,7	—	—	—	3,6	1,8	0,4	5,8	62,1	31,0	6,9	»	8,2
	35— 45	0,4	—	—	—	—	—	6,1	1,8	0,9	8,8	69,3	20,4	10,3	1,0	—
	80— 90	—	—	—	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	—
	130—140	—	—	—	3,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—
443	0— 10	1,4	0,11	7,3	—	—	—	7,1	3,7	0,1	10,9	65,1	34,0	0,9	Нет	6,6
	18— 28	0,7	0,06	6,7	—	—	—	7,2	1,9	0,1	9,2	78,2	20,6	1,2	»	7,1
	50— 60	0,4	—	—	—	—	—	1,6	6,9	0,2	8,7	18,3	79,3	2,4	5,4	—
	105—115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	—
	115—125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	—
337	0— 10	0,9	0,07	7,4	—	—	—	5,2	Нет	0,1	5,3	98,1	Нет	1,9	Нет	6,5
	20— 30	1,7	0,14	7,0	—	—	—	8,7	15,6	1,5	25,8	33,7	60,4	5,9	0,5	8,0
	60— 70	0,4	0,03	7,4	—	—	—	9,3	14,5	0,2	24,0	38,8	60,4	0,8	4,0	7,8
318	0— 7	0,7	0,05	8,1	—	—	—	5,2	Нет	Нет	5,2	100,0	Нет	Нет	Нет	6,3
	10— 20	0,9	0,06	8,8	—	—	—	8,7	5,2	0,3	14,2	61,2	36,6	2,2	»	6,8
	30— 40	0,5	0,04	7,2	—	—	—	5,2	1,7	0,2	7,1	73,2	23,9	2,9	»	7,7
	50— 60	0,3	0,03	5,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,2
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	8,5

структура и плотность иллювиального горизонта, как видно из морфологического описания, а также данные водной вытяжки и механического состава подтверждают явную солонцеватость рассматриваемых почв. Данные водной вытяжки (таблица 67) показывают довольно неодинаковую степень засоленности профиля представленных разрезов.

Разрезы № 328, 430, 337 отличаются относительно высоким содержанием воднорастворимых солей, причем разрез № 430 уже с глубины 80 *см* подстилается сильно засо-

Таблица 67

Содержание воднорастворимых солей в светлокаштановых солонцеватых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
328	0— 10	0,049	0,008	0,005	0,001	Нет	Нет	Нет	0,002
	20— 30	0,060	0,011	0,007	0,001	»	»	«	0,003
	40— 50	0,222	0,123	0,047	0,035	0,003	0,006	0,003	0,029
	60— 70	0,216	0,149	0,035	0,063	0,003	0,003	0,003	0,042
	90—100	0,447	0,345	0,020	0,121	0,090	0,029	0,012	0,073
430	0— 7	—	0,032	0,017	0,006	Нет	Нет	0,001	0,008
	12— 22	—	0,035	0,024	0,002	»	0,002	0,001	0,006
	35— 45	—	0,084	0,049	0,003	0,009	0,002	0,001	0,020
	80— 90	—	1,408	0,031	0,157	0,775	0,069	0,033	0,343
	130—140	—	2,722	0,017	0,417	1,419	0,200	0,065	0,604
443	0— 10	—	0,023	0,014	0,003	Нет	0,006	Нет	Нет
	18— 28	—	0,019	0,011	0,003	»	0,004	»	0,001
	50— 60	—	0,056	0,031	0,003	0,010	0,006	0,006	Нет
	105—115	—	0,063	0,033	0,003	0,013	0,004	0,006	0,004
	115—125	—	0,065	0,036	0,005	0,010	0,002	0,008	0,004
337	0— 10	0,053	0,011	0,007	0,001	Нет	Нет	Нет	0,003
	20— 30	0,273	0,153	0,065	0,033	0,007	0,002	0,001	0,045
	60— 70	0,598	0,573	0,002	0,281	0,079	0,021	0,018	0,172
318	0— 7	0,042	0,034	0,007	0,001	0,016	Нет	0,001	0,009
	10— 20	0,080	0,018	0,012	0,002	Нет	0,002	0,001	0,001
	30— 40	0,050	0,023	0,015	0,001	0,002	0,002	Нет	0,003
	50— 60	0,045	0,041	0,025	0,003	0,002	0,007	»	0,004
	100—110	0,043	0,033	0,020	0,002	0,002	0,003	»	0,006

ленными породами. В то же время более легкие по механическому составу почвы содержат невысокий процент солей, плотный остаток в них не превышает 0,06—0,08%. Для всех

разрезов характерно резкое повышение щелочности в нижней части горизонта *B* и в переходном горизонте.

Данные механического состава светлокаштановых почв (таблица 68) показывают их солонцеватую природу, проявляющуюся в увеличении илистых фракций в уплотненном иллювиальном горизонте, что связано с диспергирующим влиянием натрия.

Таблица 68

Гранулометрический и микроагрегатный состав светлокаштановых солонцеватых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*							
			3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
430	0— 7	1,4	—	—	51,8	8,8	7,5	16,9	15,0	39,4
	12— 22	2,8	—	—	46,3	5,1	5,1	7,5	36,0	48,6
	35— 45	1,6	—	—	59,0	7,5	2,5	6,9	24,1	33,5
	80— 90	4,2	—	—	19,4	12,8	6,8	14,9	46,1	67,8
	130—140	5,6	—	—	18,5	8,4	8,3	16,9	47,9	73,1
443	0— 10	0,8	—	2,1	72,9	10,7	3,6	7,9	2,8	14,3
	18— 28	3,4	—	1,9	53,3	5,7	4,5	5,7	28,9	39,1
	50— 60	2,6	0,2	5,5	54,7	6,9	3,5	10,0	19,2	32,7
	105—115	2,2	0,2	2,8	65,7	3,4	1,1	7,6	19,2	27,9
	115—125	1,8	3,2	4,3	65,5	3,6	1,9	4,2	17,3	23,4
337	0— 10	4,0	—	1,1	48,7	23,1	5,5	11,9	9,7	27,1
				2,6	66,5	21,8	5,2	3,7	0,2	9,1
	20— 30	6,8	—	0,8	44,8	13,2	5,1	10,3	25,8	41,2
				4,1	51,9	21,8	10,9	8,3	3,0	22,2
	60— 70	4,2	—	1,0	34,4	14,1	3,9	13,9	32,7	50,5
				1,1	63,9	24,9	5,1	4,5	0,5	10,1
318	0— 7	1,0	—	3,4	85,8	3,9	2,5	0,7	3,7	6,9
				6,5	83,9	4,6	4,2	0,8	Нет	5,0
	10— 20	2,0	—	2,0	67,1	6,9	2,3	6,0	15,7	24,0
				2,9	86,6	7,6	1,2	1,7	Нет	2,9
	30— 40	2,8	—	22,9	49,2	7,2	0,7	1,3	18,7	20,7
	50— 60	1,8	—	1,3	66,1	9,1	1,1	10,0	12,4	23,5
	100—110	0,8	—	3,6	86,0	4,5	0,1	0,1	5,7	5,9

По механическому составу профиль рассматриваемых почв неоднороден, заметно выделяется горизонт *A*, содержащий наименьшее количество физической глины, в то же время в профиле наблюдается чередование легких, средних

и тяжелых суглинков и супесей. Судя по соотношению механического и микроагрегатного состава, отмечается слабая оструктуренность рассматриваемых почв.

Среди светлокаштановых солонцеватых почв наибольшее распространение получили суглинистые разновидности.

В агропроизводственном отношении солонцеватые почвы рассматриваемой подзоны менее ценны, чем нормальные и карбонатные. Это подтверждается как низким содержанием питательных веществ, так и неблагоприятными физико-химическими свойствами.

Использование этих почв под различные сельскохозяйственные культуры возможно лишь при орошении. Кроме того, освоение их затруднено в связи с тем, что они находятся в комплексе с солонцами. В настоящее время светлокаштановые солонцеватые почвы и комплексы их с солонцами используются как пастбища.

Светлокаштановые неполноразвитые почвы встречаются лишь в восточной и юго-восточной частях подзоны, в пределах мелкосопочной равнины. Как и их аналоги, в более северных подзонах эти почвы формируются на элювии плотных пород и характеризуются различной мощностью в зависимости от глубины залегания плотных пород. Указанные почвы приурочены к различным элементам рельефа, вершинам и склонам сопок, а иногда и межсопочным понижениям.

Растительный покров представлен караганово-ковыльно-полынно-типчаковыми степями, в состав которых входят типчак, полынь ложнолессинговая и белая, тырса, карагана, встречается спирея, прутняк, ферула и другие виды.

Светлокаштановые неполноразвитые почвы отличаются укороченными генетическими горизонтами и каменистостью.

Примером может служить разрез № 114, заложенный Д. М. Стороженко в 1957 г. на границе Карагандинской области и Амангельдинского района Кустанайской области, в районе гор Коптаагыр, близ р. Бала-Терсаккан, на склоне сопки. Растительность представлена типчаком, полынью, тырсой, спиреей, ферулой и другими видами.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 14 *см*. Вскипание, а также выделение карбонатов и гипса не обнаружено.

A 0— 6 *см*. Коричнево-серый, почти сухой, рыхлый, хрящевато-суглинистый, задерненный, встречаются камни, переход заметный.

B 6—14 *см*. Коричневатый, влажный, уплотненный, комковато-пороховатый, хрящевато-суглинистый с камнями, много корней, переход заметный.

Таблица 69

Химические и физико-химические свойства светлокаштановых неполноразвитых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	$CaSO_4$	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
114	0— 6	2,5	—	—	—	—	—	17,2	6,9	0,1	24,2	71,1	28,5	0,4	Нет	—
	6—14	—	—	—	—	—	—	9,5	8,6	Нет	18,1	52,5	47,5	Нет	»	—
—	14—22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 70

Содержание воднорастворимых солей в светлокаштановых неполноразвитых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
114	0— 6	0,069	0,019	0,013	—	Нет	0,002	0,003	0,001	Нет
—	6—14	0,076	0,017	0,010	—	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001
—	14—22	0,062	0,028	0,015	—	0,003	0,003	0,005	0,001	0,001

BC 14—22 *см.* Светло-коричневый, влажный, рыхлый, сильнохрящеватый, суглинистый, с камнями и редкими корнями, переход ясный.

C 22—44 *см.* Хрящ, камни с незначительным количеством суглинка, ниже переходит в гранит.

Количество гумуса в верхнем горизонте светлокаштановых неполноразвитых почв значительно выше, нежели в других почвах рассматриваемой подзоны. Эти почвы не засолены, плотный остаток не превышает 0,07%, по всему профилю наблюдается низкая щелочность. Как видно из морфологического описания, профиль рассматриваемых почв сильно каменист. К сожалению, мы не располагаем данными механического состава указанных почв, хотя, судя по морфологическим описаниям, можно провести аналогию между ними и рассмотренными выше неполноразвитыми почвами других подзон, в механическом составе которых отмечается высокое содержание крупнопесчаных фракций и присутствие каменистой части почвы.

Массивы светлокаштановых неполноразвитых почв являются хорошими пастбищными землями.

Лугово-каштановые почвы

Лугово-каштановые почвы формируются в условиях относительно пониженных форм рельефа, вследствие чего они получают дополнительное увлажнение за счет периодического влияния неглубоких (3—5 *м*) грунтовых вод (в результате сезонного капиллярного подпитывания) или в результате дополнительного увлажнения за счет поверхностного стока.

Лугово-каштановые почвы распространены повсеместно в пределах подзон темно-, средне- и светлокаштановых почв и развиваются в различных условиях рельефа. Так, в пределах Тургайской ложбины встречаются относительно крупные массивы этих почв по низким речным и озерным террасам. Нередко лугово-каштановые почвы формируются в обширных депрессиях, а дополнительное увлажнение их обусловлено как капиллярным подпитыванием, так и поверхностным переувлажнением. Наконец, наиболее широко и повсеместно распространены лугово-каштановые почвы, формирующиеся по степным блюдцеобразным понижениям в условиях исключительного поверхностного переувлажнения, где глубокие грунтовые воды не влияют на почвообразовательный процесс.

Растительный покров рассматриваемых почв характеризуется лугово-степной растительностью, в которой наряду с

основными видами степной растительности, соответствующей данной подзоне, широко представлено луговое разнотравье.

Лугово-каштановые почвы, развиваясь в более благоприятных условиях, отличаются повышенной микробиологической активностью, в связи с чем обладают более высоким, нежели зональные автоморфные почвы, накоплением гумуса и азота и глубоким проникновением их в почвенную толщу.

Рассматриваемые почвы формируются на различных по составу и свойствам почвообразующих и подстилающих породах и при различном режиме увлажнения. В зависимости от этого они обладают своеобразными морфологическими и химическими особенностями. В пределах Кустанайской области нами выделены наиболее распространенные лугово-каштановые обыкновенные, лугово-каштановые карбонатные и лугово-каштановые солонцеватые почвы.

Лугово-каштановые обыкновенные (нормальные) почвы приурочены обычно к надпойменным террасам рек и озер, встречаются по днищам балок, а также по водораздельным понижениям на суглинистых и легкосуглинистых незасоленных аллювиальных и элювиально-делювиальных отложениях.

Они отличаются отсутствием признаков засоления и солонцеватости, вскипают в нижней части гумусового горизонта (40—60 *см*). Растительный покров обычно типчаково-ковыльный, в состав разнотравья которого входят полынь, шалфей, солодка, лапчатка, подмаренник и другие виды. Лугово-каштановые почвы имеют в целом значительную мощность гумусового горизонта, которая в зависимости от условий залегания, а также зональных факторов варьирует в широких пределах.

Морфологические особенности описываемых почв можно проиллюстрировать следующим примером.

Разрез 312. Заложен на территории Камышинского района, в 15 *км* к югу от пос. Жаилма, на плоской надпойменной террасе, в 2—3 *км* от русла р. Тобол. Растительность: ковыль, типчак, полынь, солодка, шалфей, лапчатка, тысячелистник и другие виды.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 60 *см*, вскипание — с 55 *см*, выделения карбонатов — с 80 *см*, видимые выделения гипса до глубины 110 *см* не обнаружены. С 80 *см* прослеживаются редкие ржавые пятна.

A_1 0— 5 *см*. Серый, сухой, слабоуплотненный, сильно задерненный, пылевато-пороховатый, суглинистый, переход постепенный.

A_2 5— 20 *см.* Серый со слабым буроватым оттенком, сухой, слегка уплотненный, непрочно-комковатой структуры, суглинистый, много корней трав, переход постепенный.

B_1 20— 48 *см.* Буровато-серый, сухой, уплотненный, комковатой структуры, тяжелосуглинистый, много корней трав, переход постепенный.

B_2 48— 60 *см.* Темно-бурый, свежий, уплотненный, крупнокомковатой структуры, тяжелосуглинистый, переход заметный.

C_1 60—80 *см.* Бурый, увлажненный, слабоуплотненный, непрочно-комковатой структуры, с единичными корнями трав, тяжелосуглинистый, переход ясный.

C_2 80—110 *см.* Светло-бурый, увлажненный, плотный, глинистый, выделения карбонатов в виде редкой белоглазки, встречаются ржавые пятна.

Лугово-каштановые почвы, формирующиеся по блюдцеобразным понижениям, в южной части зоны имеют меньшую мощность гумусового горизонта.

Разрез 358. Заложен на территории Джангильдинского района, в 8 *км* к югу от пос. Куколат, на слабоволнистой равнине. Разрез заложен в микропонижении.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 43 *см*, вскипание — с 76 *см*, выделение карбонатов — с 87 *см*, выделение гипса — со 100 *см*. Глубже 90 *см* встречаются ржавые пятна.

Лугово-каштановые обыкновенные почвы содержат в среднем от 4 до 7% гумуса и 0,25—0,40% валового азота при отношении C:N в пределах 10—11.

Реакция почвенных растворов верхней части профиля близка к нейтральной, ниже — слабощелочная. Гумусовый горизонт свободен от углекислоты, выделения карбонатов обычно слабо выражены, и их максимум наблюдается лишь в материнской породе.

Описываемые почвы не засолены, по данным водных вытяжек (таблица 71), сумма солей не превышает 0,03—0,04% по всему профилю, характерна также низкая щелочность.

Среди лугово-каштановых почв преобладают среднесуглинистые разновидности, отличающиеся хорошей микроагрегированностью.

Лугово-каштановые обыкновенные почвы являются хорошими пахотнопригодными землями, но в связи с ограниченным распространением и незначительной площадью используются редко. Более или менее крупные участки этих почв, формирующихся по надпойменным террасам рек Тобола и Тургая, могут использоваться под сады и огороды.

Лугово-каштановые солонцеватые почвы развиваются на менее дренированных участках надпойменных и приозерных террас, где имеет место подпитывание слабоминерали-

Таблица 71

Химические и физико-химические свойства лугово-каштановых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
							в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
					Лугово-каштановые обыкновенные										
312	0— 5	7,4	0,38	11,3	—	77,1	—	—	—	—	—	—	—	Нет	6,7
	10— 20	4,4	0,26	9,8	—	73,2	—	—	—	—	—	—	—	«	6,7
	30— 40	2,1	0,14	8,7	—	65,1	—	—	—	—	—	—	—	«	6,8
	50— 60	1,4	0,16	5,1	—	58,2	—	—	—	—	—	—	—	0,3	7,2
	70— 80	1,0	0,09	6,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7	7,5
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	7,8
358	0— 7	4,3	Не опр.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	6,6
	15— 25	1,6	«	—		—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,6
	55— 65	0,7	«	—		—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	7,2
	100—110	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	8,4
					Лугово-каштановые солонцеватые										
410	0— 7	4,9	0,26	10,9	—	—	31,6	4,2	0,3	36,1	87,5	11,7	0,8	Нет	8,2
	10— 20	2,8	0,15	10,8	—	—	31,6	4,2	1,5	37,3	84,7	11,2	4,1	«	8,2
	50— 60	2,2	0,13	9,8	—	—	21,1	2,1	5,9	29,1	72,8	7,2	20,0	1,0	8,6
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1	8,3
	130—140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	8,0
					Лугово-каштановые карбонатные										
308	0— 6	4,1	0,23	10,3	—	—	18,9	Нет	0,1	19,0	99,5	Нет	0,5	0,1	8,2
	10— 20	3,1	0,17	10,5	—	—	16,8	«	0,1	16,9	99,4	«	0,6	1,3	8,2
	30— 40	2,1	0,13	9,3	—	—	10,5	«	0,2	10,7	98,2	«	1,8	2,9	8,4
	50— 60	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6	8,5
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,6	8,2
57	0— 10	5,7	—	—	—	—	36,8	3,9	0,2	40,9	90,0	9,5	0,5	1,2	Не опр.
	20— 25	4,7	—	—	—	—	32,8	4,3	2,0	39,1	84,1	11,0	4,8	1,7	«
	50— 55	4,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	«
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1	«

зованных грунтовых вод. Довольно широкое распространение они получили также и по степным суходольным понижениям среди солонцеватых почв и комплексов каштанового типа. В разнотравье большое место занимают полыни, грудница, кермек и прутняк.

В лугово-каштановых солонцеватых почвах хорошо выделяется иллювиальный горизонт *B* своей плотностью и комковато-ореховатой структурой с глянцевитым изломом. Эти почвы также обладают большой мощностью гумусового горизонта.

Разрез 410. Заложен в пределах Джетыгаринского района, в 2 *км* к востоку от Аккарги, в понижении между увалами.

Растительность типчаково-ковыльная с большим количеством разнотравья: полынь белая и австрийская, зопник, лапчатка, грудница, острец, тимофеевка, подмаренник, кермек и другие виды. Мощность гумусового горизонта *A* + *B* равна 65 *см*, вскипание — с 20 *см*, выделение карбонатов — с 65 *см*, выделение гипса — со 110 *см*.

A_1 0— 7 *см*. Серый, свежий от дождя, уплотненный, сильно задернненный, пороховатый, тяжелоглинистый, переход неясный.

A_2 7— 20 *см*. Такой же по цвету, но плотный, свежий, комковатой структуры, со слабым глянцевитым изломом, с массой корней трав, хрящеватый, переход ясный.

B 20— 65 *см*. Буровато-серый, увлажненный, очень плотный, в нижней части вязкий, слитный, комковато-призмовидной структуры, в нижней части мелкоглыбистый, рассыпающийся на орешки, тяжелоглинистый, с корнями, переход заметный.

C_1 65—110 *см*. Темно-бурый, влажный, очень плотный, слитный, глыбистой структуры, с редкими расплывчатыми пятнами карбонатов, тяжелоглинистый, с единичными корнями трав, переход ясный.

C_2 110—140 *см*. Желтый, влажный, уплотненный, тяжелоглинистый, с большим количеством выделений карбонатов в виде белоглазки и расплывчатых пятен, местами скопления мелкокристаллического гипса и легкорастворимых солей в виде налетов и плесени. В верхней части заметны сизоватые пятна.

В солонцеватых родах лугово-каштановых почв наблюдается меньшее количество гумуса и азота в верхней части профиля, отношение углерода к азоту 10—11. Отмечается высокая сумма поглощенных оснований по всему гумусовому горизонту — 30—37 *мэкв* на 100 *г* почвы. Иллювиальный горизонт выделяется высоким содержанием обменного натрия, количество которого, согласно классификации Антипова-Каратаева, позволяет отнести рассматриваемый разрез к сильносолонцеватым видам.

Лугово-каштановые солонцеватые почвы по сравнению с типичными содержат большее количество легкорастворимых солей в профиле. Особенно засолена материнская порода (сумма солей 1,3%, таблица 72).

Таблица 72

Содержание воднорастворимых солей в лугово-каштановых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность		Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
				общая в HCO_3	от нормальных карбонатов в CO_3					
Лугово-каштановые обыкновенные										
312	0— 5	0,045	0,044	0,032	—	0,001	0,002	0,005	0,004	Нет
	10— 20	0,086	0,025	0,015	—	0.001	0,002	0,002	Нет	0,005
	30— 40	0,072	0,018	0,012	—	Нет	0,002	0,002	0,001	0,001
	50— 60	0,080	0,042	0,030	—	»	0,002	0,007	0,001	0,002
	70— 80	0,056	0,048	0,027	—	0,006	0,002	0,007	0,001	0,005
	100—110	0,070	0,049	0,032	—	0,003	0,002	0,005	0,002	0,005
258	0— 7	0,050	0,013	0,005	—	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001
	15— 25	0,050	0,015	0,007	—	0 003	0,002	0,001	0,001	0,001
	55— 65	0,066	0,039	0,022	—	0,006	0.002	0,004	0,003	0,002
	100—110	0,043	0,036	0,030	—	0,002	Нет	0,002	0,001	0,001
Лугово-каштановые солонцеватые										
410	0— 7	—	0,021	0,015	Нет	0,001	Нет	0,004	0,001	Нет
	10— 20	—	0,083	0,038	»	0,017	0,003	0,004	0,001	0,020
	50— 60	—	0,172	0,055	0,001	0,048	0,014	0,003	0,003	0,049
	90—100	—	0,573	0,032	Нет	0,137	0,210	0,011	0,006	0,177
	130—140	—	1,342	0,016	»	0,161	0,743	0,081	0,036	0,305
Лугово-каштановые карбонатные										
308	0— 6	0,005	0,023	0,002	—	0,007	0,002	0,003	0,001	0,008
	10— 20	0,082	0,063	0,030	—	0,012	0,002	0,007	0,001	0,011
	30— 40	0,080	0,069	0,042	—	0,006	0,002	0,002	0,002	0,015
	50— 60	0,100	0,078	0,053	—	0,002	0,002	0,002	0,001	0,018
	80— 90	0,490	0,465	0,030	—	0,130	0,155	0,014	0,020	0,116

В гумусовом горизонте преобладают хлориды, а в горизонте *С* засоление сульфатное и отмечается присутствие нормальной соды.

Среди солонцеватых лугово-каштановых почв значительное место занимают тяжелосуглинистые и глинистые разновидности.

Использование солонцеватых лугово-каштановых почв возможно лишь при применении комплекса противосолон-

цовых мероприятий. В настоящее время эти почвы используются как выгоны и частично сенокосы.

Лугово-каштановые карбонатные почвы встречаются исключительно как сочетание среди карбонатных автоморфных почв по степным суходольным понижениям и формируются в условиях дополнительного увлажнения за счет поверхностного стока. Грунтовые воды здесь находятся на значительной глубине и не оказывают влияния на почвообразовательные процессы.

Растительный покров на этих почвах представлен кальцефитным вариантом типчаково-ковыльных степей со значительным количеством лугового разнотравья. Карбонатные лугово-каштановые почвы имеют много общих (водно-физических и морфологических) черт с зональными карбонатными почвами каштанового типа. Это проявляется в трещиноватости и слитости профиля, плохой водопроницаемости и аэрации, плотности и глыбистости гумусового горизонта.

Конкретные морфологические свойства этих почв представляются в следующем виде.

Разрез 308. Заложен на территории Камышинского района, в 10 *км* к югу от оз. Мамырколь. Рельеф представлен плоской равниной с распространенными неглубокими блюдцеобразными понижениями. Разрез заложен в неглубоком понижении.

Растительность: ковыль, типчак, полынь австрийская, солонечник, лапчатка, тонконог, морковник, подмаренник, земляника, волоснец и другие виды. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 50 *см*, вскипание — с 6 *см*, выделение карбонатов — с 50 *см*, видимых выделений гипса до глубины 100 *см* не обнаружено. Поверхность кочковата и растрескана.

A_1 0— 6 *см*. Серый, сухой, рыхлый, мелкокомковато-порошковатый, тяжелосуглинистый, задерненный, переход постепенный.

A_2 6— 25 *см*. Серый, сухой, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, тяжелосуглинистый, трещиноватый, с большим количеством корней трав, переход постепенный.

B 25— 50 *см*. Буровато- серый, свежий, плотный, комковато-глыбистой структуры, сильно растрескан, тяжелосуглинистый, встречаются корни трав, переход заметный.

C 50—100 *см*. Темно-бурый, увлажненный, очень плотный, слитный, глыбистой структуры, растрескан, тяжелосуглинистый, встречаются выделения карбонатов в виде неясных расплывчатых пятен.

Разрез 57. Заложен на территории Октябрьского района, в 4,5 *км* к северу от оз. Жекекуль, на слабоволнистой равнине. Разрез заложен в блюдцеобразном понижении.

Таблица 73

Гранулометрический и микроагрегатный состав лугово-каштановых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	>3	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*							
				3—1	1— 0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	<0,001	<0,01
				Лугово-каштановые обыкновенные							
312	0— 5	3,6	Нет	0,7 / 0,7	1,9 / 16,4	33,4 / 65,6	25,8 / 10,1	11,4 / 5,1	14,2 / 1,9	12,6 / 0,2	38,2 / 7,2
	10— 20	3,6	0,5	1,7 / 1,7	1,6 / 17,6	34,6 / 64,2	20,8 / 11,9	12,8 / 2,6	15,9 / 1,8	12,6 / 0,2	41,3 / 4,6
	30— 40	3,8	Нет	0,9 / 0,9	1,9 / 12,8	30,5 / 61,5	17,7 / 15,0	9,4 / 6,7	15,4 / 1,9	24,2 / 1,2	49,0 / 9,8
	50— 60	4,6	0,4	Нет	2,6	24,0	15,0	11,4	15,1	31,9	58,4
	70— 80	4,2	0,3	2,0	1,8	21,9	16,9	12,2	16,0	29,2	57,4
	100—110	4,0	0,4	1,0	2,7	14,8	19,4	12,6	17,7	31,8	62,1
				Лугово-каштановые солонцеватые							
410	0— 7	6,8	Нет	1,3	3,8	5,7	10,4	12,7	22,9	43,2	78,8
	10— 20	7,6	14,3	2,0	3,7	8,0	10,5	7,7	18,7	49,4	75,8
	50— 60	7,4	Нет	3,2	3,9	16,2	2,0	4,9	22,7	47,0	74,6
	90—100	7,8	»	6,6	2,5	22,9	1,6	1,4	9,0	56,0	66,4
	130—140	9,0	»	8,7	0,7	9,4	4,9	7,9	12,8	55,6	76,3
				Лугово-каштановые карбонатные							
57	0— 10	6,8	—	—	— / 50,1	32,1 / 24,3	18,8 / 12,8	7,8 / 8,5	10,8 / 4,3	30,5 / Нет	49,1 / 12,8
	20— 25	8,4	—	—	— / 42,2	43,8 / 28,2	8,7 / 4,2	6,2 / 4,2	14,5 / 12,7	26,8 / 8,5	47,5 / 25,4
	50— 55	8,0	—	—	— / 28,7	30,4 / 32,2	17,7 / 8,7	9,5 / 4,3	15,0 / 8,7	27,4 / 17,4	51,9 / 30,4
	80— 85	8,4	—	—	— / 7,9	4,6 / 29,7	29,3 / 26,2	12,6 / 4,4	14,8 / 8,7	38,7 / 13,1	66,1 / 26,2

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 70 *см*, вскипание — с поверхности, видимых выделений карбонатов и гипса не обнаружено. Поверхность почвы сильно кочковата и растрескана.

Карбонатные лугово-каштановые почвы характеризуются равномерным распределением гумуса по профилю, хотя

содержание его в верхнем горизонте меньше, чем в типичных лугово-каштановых почвах. Глубокое проникновение гумуса в известной мере связано с проникновением органической массы по трещинам из вышележащих горизонтов.

Как и зональные, лугово-каштановые карбонатные почвы отличаются значительным преобладанием в поглощающем комплексе поглощенного кальция. Подобное сходство отмечается также по содержанию и распределению углекислоты и реакции почвенных растворов.

Гумусовый горизонт содержит невысокое (0,05—0,08%) количество воднорастворимых солей, максимальное скопление их наблюдается лишь в начале второго метра.

По механическому составу почвы обычно тяжелосуглинистые или глинистые.

Карбонатные лугово-каштановые почвы не образуют крупных массивов и отдельно как самостоятельные участки не используются.

Бурые пустынные почвы

На самом юге Кустанайской области пустынные степи со светлокаштановыми почвами переходят в солянково-полынные пустыни. Тепловое напряжение здесь достигает больших величин, резко снижается количество осадков. Это оказывает решающее влияние на почвы и растительность. Лишь в короткий весенний период почвы бывают увлажнены, летом они нередко высыхают до воздушно-сухого состояния. В подобных условиях возможность произрастания степных злаков исключается. Здесь произрастает лишь солянково-полынная растительность, способная прерывать вегетацию в период засухи.

Солянково-полынная растительность не образует сомкнутого покрова и не создает дернины, в связи с чем дает незначительное количество материала для накопления гумуса. Кроме того, здесь в очень засушливых условиях происходит значительная минерализация растительных остатков.

Бурые пустынные почвы крайне бедны гумусом, причем распределение его иное, чем в степных почвах. В верхней части профиля выделяется пористая слоеватая корка, почти лишенная корневых систем и обедненная гумусом. В основной своей массе корни развиты в нижней части горизонта *A*, в связи с чем он нередко более гумусный, чем вышележащий.

Состав гумуса в бурых пустынных почвах ясно отличается от гумуса степных почв преобладанием фульвокислот, ввиду чего отношение углерода гуминовых кислот к углеро-

ду фульвокислот всегда меньше единицы. В этом смысле бурые почвы близки к серо-бурым.

Многими авторами, исследовавшими бурые почвы в пределах Казахстана, отмечается их слабая выщелоченность от карбонатов. Содержание CO_2 в профиле бурых почв в общем невелико, но вскипание часто наблюдается с поверхности, причем не только на бурых почвах, формирующихся на карбонатных породах, но и на бескарбонатных. Содержание углекислоты возрастает с глубиной, достигая максимума в нижней части гумусового горизонта, и ниже вновь убывает, а в почвах, формирующихся на бескарбонатных породах, CO_2 с глубиной исчезает. Это дает основание предполагать биогенное накопление углекислоты в бурых почвах, что характерно для пустынных почв. Следует оговориться, что распределение CO_2 в почвах легкого механического состава иное, чем в суглинистых и тяжелосуглинистых.

На основании изложенного большинство почвоведов Казахстана относят бурые почвы к пустынным, подтверждение чему они находят в своеобразных морфологических, физико-химических и производственных признаках.

Общепринято относить светлокаштановые и бурые почвы к различным типам почвообразования. Это обстоятельство должно учитываться и при разделении территории на почвенно-климатические зоны.

В монографии «Почвенно-географическое районирование СССР» (1962) светлокаштановые и бурые почвы объединены в подзону пустынных степей (полупустынь). Нам представляется, что объединение различных типов почв в одной почвенно-климатической зоне противоречит принципу разделения почв на типы, а территории — на зоны и подзоны. Поэтому светлокаштановые почвы мы относим к южной подзоне степей — пустынных степей (полупустынь), где в элементах ландшафта сочетаются степные и пустынные черты, а бурые почвы, которые несут все признаки пустынного почвообразования,— к самой северной подзоне пустынь.

Бурые нормальные почвы. Среди несолонцеватых бурых почв Кустанайской области преимущественное распространение получили легкосуглинистые и супесчаные разновидности, формирующиеся на древнеаллювиальных и делювиально-аллювиальных отложениях. Эти почвы в целом занимают незначительную площадь в пределах подзоны.

Следует отметить, что часто среди рассматриваемых почв встречаются варианты, имеющие внешние признаки солонцеватости, морфологически проявляющиеся в заметной дифференциации профиля. Так, резко выделяется горизонт *B*, имеющий коричневато-бурую окраску и отличающийся

уплотнением. В подобных случаях мы, видимо, имеем дело с остаточно-солонцеватыми почвами. Состав растительности бурых пустынных почв отличается большой однородностью, связанной с подавляющим развитием белой полыни, незначительное место среди которой занимает мятлик и единичные экземпляры эфемероидов.

Несолонцеватые бурые почвы, формирующиеся в южной части Тургайского плато (в пределах Кустанайской области), характеризуются своими особенностями, отличающими их от бурых почв Прикаспийской низменности (левобережье Урала) и Центрального Казахстана.

Авторы, изучавшие эти почвы, указывают на их карбонатность, наблюдаемую часто с поверхности (Д. М. Стороженко, 1952, 1960; К. Ш. Фаизов, 1958; А. М. Дурасов, С. И. Соколов, 1960 и др.).

Для зональных пустынных почв Кустанайской области характерно глубокое вскипание и вообще невысокое содержание углекислоты в профиле. Иллювиально-карбонатный горизонт в них часто не выражен или слабо выражен и располагается на значительной глубине. Подобный характер содержания и распределения углекислоты в рассматриваемых почвах можно объяснить их легким механическим составом.

Это в известной степени подтверждает положение, высказанное рядом авторов об исключительно большом влиянии материнских пород в образовании бурых почв (И. П. Герасимов и С. П. Матусевич, 1944; Д. М. Стороженко, 1952).

Для характеристики распространенных в Кустанайской области бурых нормальных почв приведем морфологические описания следующих разрезов.

Разрез 441. Заложен на территории Джангильдинского района, в 3 *км* к югу от могилы Бекбулат, восточнее песков Аккум, на высокой террасе р. Улу-Жиланчик.

Растительность: полынь белая, мятлик живородящий, редко прутняк, эбелек. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 36 *см*. Вскипание — с 18 *см*, выделение карбонатов — с 36 *см*, выделение гипса — со 145 *см*.

A_1	0— 8 *см*.	Буровато-желтый, влажный от дождя, рыхлый, почти бесструктурный, опесчаненный, легкосуглинистый, переход постепенный.
A_2	8— 18 *см*.	Желтый, сухой, уплотненный, комковатой структуры, легкосуглинистый, с корнями трав, переход заметный.
B	18— 36 *см*.	Светло-желтый, слегка буроватый, сухой, плотный, крупнокомковатой структуры, слабопористый, легкосуглинистый, с редкими корнями, переход заметный.
BC	36— 76 *см*.	Беловато-желтый, сухой, плотный, мелкоглыбистой структуры, слабопористый, супесчаный, с единичны-

ми выделениями карбонатов в виде примазок, переход заметный.

C_1 76—124 *см.* Темнее предыдущего, сухой, плотный, глыбистой структуры, с глянцеватым изломом, слегка трещиноват, суглинистый, с редкими выделениями карбонатов в виде примазок, переход заметный.

C_2 124—150 *см.* Желто-бурый, свежий, плотный, непрочно-глыбистой структуры, тяжелосуглинистый, в нижней части выделение гипса в виде жилок и точек.

Разрез 349. Заложен на территории Джангильдинского района, в 4,5 *км* к югу от зимовки Жана-Курал, в 8 *км* западнее р. Улу-Жиланчик, на плоской равнине с отдельными увалами, на плоской вершине пологого увала.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 36 *см*, вскипание — с 125 *см*, видимых выделений карбонатов и гипса не обнаружено.

Разрез 356. Заложен на территории Джангильдинского района, в 9 *км* к юго-востоку от озера и родника Каракудук, по дороге на Куколат. Плоская равнина с развитым микрорельефом. Разрез заложен на микроповышении.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 35 *см*, вскипание — с 55 *см*, выделение карбонатов — с 55 *см*, гипса — с 95 *см*.

Разрез 354. Заложен на территории Джангильдинского района, в 3 *км* от отдельного озера, юго-западнее зимовки Сага. Слабоволнистая равнина, разрез заложен в верхней трети пологого склона.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 38 *см*, вскипание — с 38 *см*, выделение карбонатов — с 38 *см*, видимых выделений гипса до глубины 110 *см* не обнаружено.

Разрез 320. Заложен на территории Джангильдинского района, в 6 *км* к северо-западу от зимовки Акшит, по дороге на Каракамыс. Слабоволнистая равнина, вершина пологого увала.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 38 *см*, вскипание — с 70 *см*, выделение карбонатов — с 78 *см*, видимых выделений гипса до глубины 160 *см* не обнаружено.

Бурые почвы отличаются низким содержанием перегноя, что связано с исключительно аэробными условиями разложения растительных остатков в условиях пустынного климата, способствующего минерализации растительных остатков.

Содержание гумуса в среднем составляет около 1% и постепенно уменьшается с глубиной. Соответственно гумусу невелико и количество валового азота, а распределение его в гумусовом горизонте более равномерно, в связи с чем отношение углерода к азоту резко сужается с глубиной.

Таблица 74

Химические и физико-химические свойства бурых нормальных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
							в *мкэв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
441	0— 8	1,3	0,09	8,3	0,4	—	10,5	Нет	0,1	10,6	99,1	Нет	0,9	Нет	6,9
	8— 18	0,7	0,06	6,7	0,8	—	10,5	»	Нет	10,5	100,0	»	Нет	»	7,7
	20— 30	0,6	0,05	6,9	0,5	—	8,4	2,1	»	10,5	80,0	20,0	»	1,2	7,8
	50— 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	1,3	7,9
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	1,3	8,0
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	1,1	7,7
349	0— 6	1,0	0,06	9,6	0,6	35,9	—	—	—	—	—	—	»	Нет	7,0
	10— 20	0,6	0,05	6,9	0,3	34,6	—	—	—	—	—	—	»	»	7,4
	40— 50	0,5	0,05	5,8	—	—	—	—	—	—	—	—	»	»	7,5
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	»	7,4
	130—140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	1,2	8,8
356	0— 10	0,9	0,06	8,7	—	—	3,5	Нет	0,1	3,6	97,8	Нет	2,2	Нет	7,0
	22— 32	0,5	0,04	7,2	—	—	6,9	»	0,2	7,1	97,2	»	2,9	»	7,8
	40— 50	0,6	0,06	5,8	—	—	6,9	7,8	0,1	14,8	46,6	52,7	0,7	»	8,0
354	0— 10	0,5	0,04	7,2	—	—	5,2	Нет	Нет	5,2	100,0	Нет	Нет	Нет	7,4
	25— 35	0,7	0,06	6,7	—	—	12,2	3,5	0,2	15,9	76,9	22,0	1,1	»	8,0
	40— 50	0,5	0,05	5,8	—	—	10,5	8,7	Нет	19,2	54,7	45,3	Нет	3,4	8,5
	100—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	8,6
320	0— 7	0,6	0,04	8,7	—	—	1,8	Нет	0,1	1,9	94,8	Нет	5,2	Нет	7,0
	10— 20	0,5	0,05	5,5	—	—	5,2	3,5	0,1	8,8	59,1	39,8	1,1	»	7,0
	25— 35	0,5	0,05	5,5	—	—	8,7	3,5	Нет	12,2	71,2	28,8	Нет	»	7,2
	50— 60	0,3	0,03	5,4	—	—	3,5	1,7	—	5,2	67,3	32,7	»	»	7,4
	85— 95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	1,6	8,0
	150—160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	1,0	8,5

Как видно из аналитических данных (таблица 74), рассматриваемые почвы содержат невысокий процент углекислоты, максимальное количество которой в переходном горизонте достигает 1,3—3,4%, что значительно ниже, чем в бурых почвах Прикаспийской низменности. В этом отношении имеется сходство с бурыми пустынными почвами Приаралья.

Сумма поглощенных оснований описываемых почв низка, а в составе ее преобладает поглощенный кальций. Роль поглощенного магния в гумусовом горизонте ничтожна, а в переходном горизонте он обнаруживается уже в значительном количестве. Поглощенный натрий практически отсутствует.

Как видно из данных водных вытяжек (таблица 75), бу-

Таблица 75

Содержание воднорастворимых солей в бурых нормальных почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
441	0— 8	—	0,020	0,013	Нет	0.002	0,003	Нет	0,002
	8— 18	—	0,033	0,023	0,001	Нет	0,005	»	0,004
	20— 30	—	0,039	0,025	0,001	0,003	0,007	»	0,003
	50— 60	—	0,036	0,021	0,003	0,003	0,006	0,001	0,002
	100—110	—	0,277	0,024	0,133	0,020	0,010	0,004	0,086
	140—150	—	1,535	0,015	0,299	0,736	0,199	0,042	0,244
349	0— 6	0,050	0,011	0,007	0,001	Нет	Нет	Нет	0,003
	10— 20	0,015	0,011	0,007	0,001	»	»	»	0,003
	40— 50	0,080	0,008	0,005	0,001	»	»	»	0,002
	80— 90	0,065	0,013	0,005	0,004	»	»	»	0,004
	130—140	0,045	0,024	0,017	0,001	»	0,005	»	0,001
356	0— 10	0,047	0,011	0,002	0,002	0,004	Нет	Нет	0,003
	22— 32	0,030	0,012	0,007	Нет	0,002	»	»	0,003
	40— 50	0,052	0,019	0,012	»	0,002	»	»	0,005
354	0— 10	0,050	0,012	0,007	»	0,002	»	»	0,003
	25— 35	0,068	0,041	0,025	0,003	0,002	0,005	»	0,006
	40— 50	0,067	0,040	0,023	0,002	0,002	0,005	0,001	0,006
	100—110	0,051	0,035	0,022	0,002	0,002	0,007	Нет	0,002
320	0— 7	0,020	0,007	0,005	Нет	Нет	Нет	»	0,002
	10— 20	0,035	0,011	0,007	0,001	»	»	»	0,003
	25— 35	0,042	0,011	0,007	0,001	»	»	»	0,003
	50— 60	0,086	0,055	0,027	0,003	0,003	0,003	»	0,019
	85— 95	0,099	0,071	0,050	0,002	Нет	0,002	0,001	0,016
	150—160	0,255	0,230	0,017	0,036	0,107	0,010	0,010	0,050

рые нормальные почвы содержат незначительное количество легкорастворимых солей, не превышающее 0,04—0,07 % в метровой толще. Высокое содержание воднорастворимых солей наблюдается лишь в подстилающей породе (разрез № 441), где они связаны с выделениями гипса. Обращает на себя внимание и невысокая, а в супесчаных разновидностях очень низкая, щелочность.

Как мы уже упоминали ранее, среди бурых нормальных почв, встречающихся в пределах описываемой области, преобладают легкосуглинистые и супесчаные разновидности, все они отличаются низким содержанием илистых фракций и опесчанены. Особенно высоко содержание тонкопесчаных фракций.

Использование бурых несолонцеватых почв под сельскохозяйственные культуры возможно лишь при орошении. В настоящее время массивы этих почв являются пастбищами невысокого качества.

Бурые солонцеватые почвы являются составной частью распространенных в пустынной подзоне комплексов с пустынными солонцами. Причем солонцеватые почвы в этих комплексах чаще имеют подчиненное значение.

В рассматриваемой подзоне бурые солонцеватые почвы формируются в условиях неоднородного механического состава. Суглинистые или тяжелосуглинистые отложения перекрываются маломощными супесчаными или песчаными отложениями.

Последние представляют современные, видимо, эоловые наносы, содержащие незначительное количество солей. Что касается почвообразующих суглинков, то они содержат большее количество солей.

Растительность на солонцеватых бурых почвах в видовом отношении несколько отличается от растительности бурых нормальных почв. Здесь так же фон составляет белая полынь, встречается живородящий мятлик, но заметна примесь черной полыни, боялыча и биюргуна, часто встречаются лишайники. На комплексных участках в самой южной части Кустанайской области встречается саксаул.

В солонцеватых бурых почвах отчетливо выделяется иллювиальный горизонт своей обычно более темной, чем вышележащие, окраской, призмовидной или призмовидно-ореховатой структурой и высокой плотностью. Иногда этот горизонт по структуре и сложению напоминает иллювиальный горизонт деградированных солонцов. Морфологические особенности описываемых почв можно видеть из следующих описаний.

Разрез 438. Заложен на территории Джангильдинско-

Таблица 76

Гранулометрический и микроагрегатный состав бурых нормальных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно-сухой почве; размеры фракций, *мм*								
			>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
411	0— 8	1,6	—	0,1	0,1	63,0	11,0	6,7	8,7	10,4	25,8
	8— 18	2,4	—	—	0,2	64,0	8,0	4,9	7,2	15,7	27,8
	20— 30	2,2	—	—	1,3	65,0	7,0	6,2	7,0	13,5	26,7
	50— 60	1,6	—	—	0,3	76,8	6,1	2,5	7,2	7,1	16,8
	100—110	2,6	—	—	—	55,9	10,5	4,2	8,6	20,8	33,6
	140—150	4,0	—	—	0,1	23,5	9,4	8,8	17,3	40,9	67,0
349	0— 6	1,1	—	—	5,0 2,9	69,0 87,2	8,1 6,5	4,8 2,5	7,6 0,7	5,5 0,2	17,9 3,4
	10— 20	1,0	—	—	0,8 1,4	72,4 82,8	6,9 9,4	3,4 2,2	9,6 3,8	6,9 0,4	19,9 6,4
	40— 50	2,6	—	—	0,7	68,7	1,9	2,7	3,5	22,5	28,7
	80— 90	1,4	—	—	0,7	67,6	17,4	0,8	2,8	10,7	14,3
	130—140	1,7	—	—	0,7	76,5	3,9	2,3	4,2	12,4	18,9
356	0— 10	1,0	—	—	—	64,5	15,2	6,2	7,8	6,3	20,3
	22— 32	1,0	—	—	0,2	60,9	16,0	6,0	10,3	6,6	22,9
	40— 50	4,3	—	—	—	41,1	12,0	3,6	8,3	35,0	46,9
	70— 80	1,8	—	—	0,3	70,3	5,6	1,5	5,7	16,6	23,8
	100—110	1,8	—	—	—	72,6	5,7	0,2	4,3	17,2	21,7
354	0— 10	1,0	—	—	0,4	64,3	19,0	4,6	8,1	3,6	16,3
	25— 35	6,0	—	0,5	0,2	24,5	18,1	4,2	12,1	40,4	56,7
	40— 50	4,6	—	—	0,2	25,9	20,0	9,3	13,4	31,2	53,9
	100—110	3,1	—	—	0,2	45,4	20,9	5,4	6,0	22,1	33,5
320	0— 7	1,6	0,2	1,9 —	3,4 4,9	69,2 79,1	13,0 8,8	1,2 3,1	8,8 4,1	2,5 Нет	12,5 7,2
	10— 20	3,8	0,2	1,8 —	3,1 3,7	68,1 85,6	7,7 6,2	4,6 1,1	7,7 3,4	7,0 Нет	19,3 4,5
	25— 35	4,0	—	0,9 —	2.7 5,4	65,7 83,4	2,8 5,8	3,6 1,9	3,7 3,5	20,6 Нет	27,9 5,4
	50— 60	3,0	0,2	0,8	2,0	78,3	3,5	1,1	4,4	9,9	15,4
	85— 95	2,8	0,8	—	1,8	64,2	11,0	2,1	6,6	14,3	23,0
	150—160	2,0	—	—	4,7	75,1	2,4	2,6	5,1	10,1	17,8
212											

го района, в 3-х *км* к западу от отдельного озера, в 20 *км* юго-восточнее Саги. Рельеф: волнистая возвышенная равнина, разрез заложен на плоском, относительно пониженном участке, представляющем комплекс бурых солонцеватых почв с пустынными солонцами до 50%.

Растительность: полынь белая и черная, мятлик живородящий, прутняк, лишайники.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 35 *см*, вскипание — с 35 *см*, выделение карбонатов — с 38 *см*, гипса — со 110 *см*.

A 0— 15 *см*. Светло-желтый, сухой, рыхлый, бесструктурный, песчаный, в нижней части слегка слоеватый, местами чешуйчатый, с корнями трав, переход резкий.

B 15— 30 *см*. Буровато-желтый, сухой, очень плотный, призмовидной структуры с глянцевитым изломом, трещиноватый, суглинистый, переход заметный.

BC 30— 52 *см*. Желтый с буроватым оттенком, сухой, плотный, глыбистой структуры, суглинистый, выделение карбонатов в виде пятен и точек, слаботрещиноватый, переход постепенный.

C_1 52—110 *см*. Желтый, сухой, плотный, непрочно-глыбистой структуры, легкосуглинистый, с редкими выделениями карбонатов в виде мелких пятен, переход заметный.

C_2 110—130 *см*. Несколько темнее предыдущего, свежий, уплотненный, бесструктурный, суглинистый, с редкими выделениями гипса в виде жилок.

Разрез 321. Заложен на территории Джангильдинского района, в 6 *км* к северо-западу от зимовки Акший. Слабоволнистая равнина с выраженным микрорельефом. Комплексный участок, разрез заложен на микроповышении.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 39 *см*, вскипание — с 54 *см*, выделение карбонатов — с 60 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

Разрез 352. Заложен на территории Джангильдинского района, в 8 *км* к юго-западу от оз. Жаксы-Алакуль. Рельеф: плоская, местами слабоволнистая равнина, с выраженным микрорельефом. Разрез заложен на микробугорке.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 36 *см*, вскипание — с 36 *см*, выделение карбонатов — с 40 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено.

Разрез 853. Заложен Д. М. Стороженко на территории Карагандинской области, южнее р. Кайдаул (48°19′ с. ш., 65°11′ в. д.). Рельеф равнинный.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 48 *см*, вскипание — с 48 *см*, выделение карбонатов — с 63 *см*.

По содержанию гумуса солонцеватые почвы беднее нормальных, особенно горизонт *A*, в котором иногда наблюдается меньшее содержание гумуса и азота, чем в иллю-

виальном горизонте. В рассматриваемых почвах также отмечается низкая емкость поглощения, но здесь, в отличие от нормальных, значительная роль принадлежит поглощенному магнию, который в нижней части гумусового горизонта составляет 50—60% от суммы обменных оснований и, видимо, играет определенную роль в физико-химических свойствах этих почв. Судя по содержанию обменного натрия в рассматриваемых почвах (таблица 77), эти почвы остаточно солонцеваты. Согласно классификации Антипова-Каратае-

Таблица 77

Химические и физико-химические свойства бурых солонцеватых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Поглощенные основания							CO_2 %	pH водной суспензии
					в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
438	0— 10	0,8	0,05	9,2	5,6	3,7	0,1	9,4	59,6	39,4	1,0	Нет	7,0
	20— 30	0,5	0,04	7,2	4,0	6,9	0,5	11,4	35,1	60,5	4,4	0,3	7,5
	40— 50	0,3	—	—	3,4	3,3	0,4	7,1	46,4	47,9	5,7	2,5	7,8
	70— 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	8,0
	115—125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	8,0
321	0— 10	0,5	Не опр.	—	6,8	Нет	0,1	6,9	98,6	Нет	1,4	Нет	6,6
	15— 25	0,3	»	—	5,1	«	0,4	5,5	92,8	»	7,2	»	7,8
	29— 39	0,5	»	—	5,1	6,8	1,0	12,9	39,5	52,7	7,8	»	8,5
	45— 55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	9,0
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4	9,0
352	0— 10	0,8	0,05	9,2	—	—	—	—	—	—	—	Нет	6,7
	20— 3,	0,8	0,06	7,7	—	—	—	—	—	—	—	»	7,2
	50— 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8	8,0
	110—120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	8,6
853*	0— 10	0,5	Не опр.	—	—	—	—	—	—	—	Нет	—	—
	14— 24	1,2	»	—	—	—	—	—	—	—	»	—	—
	24— 34	0,8	»	—	—	—	—	—	—	—	»	—	—
	38— 48	0,9	»	—	—	—	—	—	—	—	»	—	—
	48— 58	—	»	—	—	—	—	—	—	—	2,1	—	—
	67— 73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—

* Разрез Д. М. Стороженко — «Почвы мелкосопочника Центрального Казахстана», г. Алма-Ата, 1952.

ва, эти почвы можно отнести к слабосолонцеватым видам, в то время как морфологические данные подтверждают сильную солонцеватость.

По характеру содержания, распределения карбонатов и реакции водной суспензии солонцеватые почвы мало от-

личаются от нормальных. По данным водных вытяжек (таблица 78), они имеют повышенное содержание солей и характеризуются резким увеличением щелочности в иллювиальном горизонте.

Таблица 78

Содержание воднорастворимых солей в бурых солонцеватых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
438	0— 10	—	0,019	0,008	0,005	Нет	Нет	Нет	0,006
	20— 30	—	0,077	0,036	0,007	0,015	0,004	0,006	0,009
	40— 50	—	0,100	0,049	0,011	0,015	0,006	0,005	0,014
	70— 80	—	0,110	0,036	0,020	0,023	0,004	0,006	0,021
	115—120	—	0,144	0,025	0,018	0,061	0,006	0,011	0,023
321	0— 10	0,045	0,020	0,008	0,002	0,006	Нет	0,001	0,003
	15— 25	0,072	0,030	0,012	0,006	0,006	»	0,001	0,005
	29— 39	0,127	0,079	0,025	0,018	0,007	0,011	0,001	0,017
	45— 55	0,264	0,101	0,022	0,022	Нет	0,024	0,009	0,024
	80— 90	0,241	0,229	0,041	0,026	0,015	0,057	0,027	0,063
352	0— 10	0,020	0,013	0,007	0,001	0,002	Нет	0,001	0,002
	20— 30	0,034	0,013	0,010	0,001	Нет	»	0,002	Нет
	50— 60	0,050	0,039	0,027	0,001	0,002	0,003	0,002	0,004
	110—120	0,048	0,033	0,020	0,002	0,002	0,002	Нет	0,007
853	0— 10	0,130	—	0,027	0,001	0,004	0,007	0,002	—
	14— 24	0,216	—	0,025	0,001	0,015	0,006	0,001	—
	24— 34	0,116	—	0,044	0,020	0,006	0,006	0,001	—
	38— 48	0,092	—	0,038	0,004	0,013	0,006	0,002	—
	48— 58	0,105	—	0,043	0,020	0,006	0,006	0,002	—
	63— 73	0,353	—	0,035	0,026	0,011	0,009	0,002	—

Данные, приведенные в табл. 79, показывают неодинаковость механического состава. Ясно выделяется верхний слой мощностью в 10—25 *см* своим высоким содержанием песчаных фракций и обеднением ила. Это связано как с наличием маломощных легких отложений, перекрывающих нижележащие суглинки, так и с эллювиальными процессами, происходящими в этом поверхностном слое.

Среди солонцеватых бурых почв встречаются и более тяжелые по механическому составу разновидности. Они отличаются значительным засолением, более маломощны и имеют ограниченное распространение.

Таблица 79

Гранулометрический состав бурых солонцеватых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве, размеры фракций *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
438	0— 10	0,6	—	—	—	—	70,8	20,3	2,8	3,7	2,4	8,9
	20— 30	3,4	—	—	—	—	38,4	18,4	2,1	9,7	31,4	43,2
	40— 50	2,4	—	—	—	—	46,6	23,3	3,6	8,0	18,5	30,1
	70— 80	1,8	—	—	—	—	62,3	16,7	1,7	3,4	15,9	21,0
	115—125	1,8	—	—	—	—	78,7	2,8	0,7	4,1	13,7	18,5
321	0— 10	0,8	—	0,2	1,9	2,6	74,5	9,4	2,8	5,7	3,1	11,6
	15— 25	0,6	—	0,1	2,6	3,4	74,2	8,0	2,2	6,0	3,6	11,8
	29— 39	3,6	—	0,1	0,2	2,7	55,9	5,7	3,5	6,7	25,3	35,5
	45— 55	2,4	—	—	2,4	3,4	67,4	5,0	1,0	4,0	16,8	21,8
	80— 90	2,6	—	—	0,1	1,7	54,0	12,4	3,2	10,3	18,3	31,8
853	0— 10	—	3,0	—	3,8	11,8	42,2	11,9	8,9	6,0	12,4	27,3
	14— 24	—	2,8	—	4,7	11,4	44,7	16,2	5,8	1,8	12,6	20,2
	24— 34	—	6,9	—	4,7	11,5	22,8	12,7	4,0	3,9	33,5	41,4
	38— 48	—	8,2	—	4,2	7,0	9,9	15,0	6,7	1,2	47,8	55,7
	48— 58	—	9,8	—	9,4	4,6	35,6	3,0	3,8	9,2	24,6	37,6
	63— 73	—	18,1	—	6,5	4,1	23,9	9,0	17,0	9,3	12,1	38,4

В силу значительной комплексности массивы с участием бурых солонцеватых почв являются исключительно пастбищными землями низкого качества.

Лугово-бурые почвы. Полугидроморфные пустынные почвы в описываемой области распространены крайне ограниченно. Они формируются в понижениях или по днищам оврагов, т. е. там, где почвообразовательный процесс протекает в условиях периодического избыточного увлажнения за счет поверхностных вод.

В большинстве случаев лугово-бурые почвы формируются на засоленных почвообразующих породах. Поэтому среди рассматриваемых почв преобладают солонцеватые и солончаковые роды.

Растительность белополынная, с редкими экземплярами спиреи, встречается чий, брунец, иногда, единично, ковыль, ажрек. Проективное покрытие 65—70%.

В отличие от автоморфных в лугово-бурых почвах происходит значительно большее накопление гумуса и азота и более глубокое проникновение их по профилю.

Мощность гумусового горизонта в этих почвах достигает

Таблица 80

Химические и физико-химические свойства лугово-бурых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Поглощенные основания: в *мэкв* на 100 *г* почвы: Ca	Mg	Na	сумма	в % от суммы: Ca	Mg	Na	CO_2 %	pH водной суспензии
360	0— 10	2,8	0,17	9,5	10,5	Нет	1,1	11,6	90,1	Нет	9,9	Нет	7,2
	20— 30	1,5	0,11	7,9	15,7	5,2	0,9	21,8	72,0	23,9	4,1	1,5	8,0
	50— 60	1,3	0,09	8,4	13,1	0,9	0,3	14,3	91,6	6,3	2,1	2,6	8,3
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,7	8,2

Таблица 81

Содержание легкорастворимых солей в лугово-бурых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
360	0— 10	0,062	0,025	0,010	0,006	0,002	0,002	0,001	0,004
	20— 30	0,095	0,065	0,030	0,015	0,002	0,007	0,003	0,008
	50— 60	0,100	0,063	0,027	0,015	0,002	0,007	0,001	0,011
	100—110	1,130	0,996	0,015	0,165	0,510	0,118	0,037	0,151

Таблица 82

Гранулометрический состав лугово-бурых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*: 1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
360	0—10	4,0	—	24,0	20,6	10,7	21,4	23,3	55,4
	20—30	5,7	—	16,2	13,7	10,0	19,0	41,1	70,1
	50—60	5,4	0,1	14,8	12,7	11,5	17,0	43,9	72,4

45—50 *см*. Морфологические показатели лугово-бурых почв представляются в следующем виде.

Разрез 360. Заложен на территории Джангильдинского района, в 13 *км* к юго-западу от Давгора, к северу от песков Аккум. Рельеф — плоская равнина с отдельными понижениями. Разрез заложен в слабовыраженном понижении.

Растительность: полынь белая, редкие кусты чия и спиреи, встречаются брунец, ажрек и другие виды.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 43 *см*, вскипание — с 20 *см*, выделение карбонатов — с 43 *см*, гипса — с 90 *см*.

A 0—17 *см*. Бурый, свежий от дождя, уплотненный, непрочно-мелкокомковатой структуры, с массой корней трав, тяжелосуглинистый, переход заметный.

B 17—43 *см*. Несколько светлее предыдущего, сухой, плотный, мелкоглыбистой структуры, трещиноватый, глинистый, много корней трав, пористый, переход заметный.

C 43—90 *см*. Желто-бурый, свежий, плотный, глыбистой структуры, слитный, глинистый, с редкими корнями, встречаются единичные выделения карбонатов в виде расплывчатых пятен, переход заметный.

По содержанию гумуса и азота (таблица 80) лугово-бурые почвы схожи с южными вариантами лугово-каштановых почв.

Избыточный приток поверхностной влаги, обеспечивает некоторое выщелачивание солей из верхней полуметровой толщи. Как видно по данным водных вытяжек, водорастворимые соли и гипс в основной своей массе наблюдаются на глубине 100—110 *см*.

По механическому составу среди лугово-бурых почв преобладают тяжелосуглинистые и глинистые разновидности, более легкие почвы встречаются значительно реже.

Лугово-бурые почвы являются лучшими в рассматриваемой подзоне. При орошении на них вполне возможно возделывание сельскохозяйственных культур, однако крайне незначительные площади, занимаемые ими, затрудняют использование их. Участки этих почв являются пастбищами.

Луговые почвы

В пределах Кустанайской области луговые почвы имеют широкое и повсеместное распространение. Они встречаются в депрессиях по водораздельным равнинам, по низким террасам рек, приозерным понижениям, ложбинам, днищам межгривных понижений, низким межколковым участкам и

другим местам, где близкие (от 1 до 3 *м*) грунтовые воды обеспечивают постоянное капиллярное подпитывание и тем самым принимают непосредственное участие в почвообразовательных процессах. Довольно часто помимо подпитывания грунтовыми водами луговые почвы получают дополнительное увлажнение за счет снеготалых и дождевых вод, скопляющихся в пониженных частях рельефа.

В формировании этих почв принимают участие различные по механическому составу и засолению породы, а неглубокие грунтовые воды имеют различную минерализацию.

Из наиболее распространенных на территории Кустанайской области родов луговых почв следует отметить обыкновенные, карбонатные, солонцеватые и засоленные (солончаковые). Реже встречаются луговые осолоделые и луговые слитые почвы, которые в настоящей работе не описываются.

Как уже упоминалось выше, для рассматриваемых почв как почв гидроморфного ряда характерно близкое залегание грунтовых вод, оказывающих влияние на их формирование. Существенными признаками подобного влияния являются наличие выделений полуторных окислов и следы оглеения в профиле луговых почв.

Для луговых почв в целом характерна большая мощность гумусового горизонта и высокое содержание перегноя в верхней части профиля. Вполне естественно, что зональние факторы в известной степени влияют на луговые почвы, в связи с чем различные роды их, развивающиеся в степной зоне, отличаются по количеству гумуса и азота, а также по мощности гумусового горизонта от аналогов в сухостепной или пустынной зонах.

Рассмотрим более подробно основные выделенные роды луговых почв.

Луговые обыкновенные почвы встречаются главным образом в северной черноземной полосе Кустанайской области. Часто они формируются в выраженных понижениях, распространенных среди колковой степи, и по долинам рек Тобол, Аят, Тогузак и Уй. На юге эти почвы стречаются лишь незначительными участками. Материнскими породами служат незасоленные отложения различного механического состава. Растительный покров разнотравно-злаковый, с хорошим травостоем, проективное покрытие 80—90%, на юге травянистый покров значительно беднее как видовым составом, так и общим покрытием. Обыкновенные луговые почвы имеют мощный гумусовый горизонт, достигающий 70—80 *см* в черноземной полосе и 50—60 *см* — на юге, в зоне каштановых почв. Они отличаются глубоким вскипанием (обычно в нижней части гумусового горизонта), слабой

дифференциацией генетических горизонтов и крайне малым содержанием воднорастворимых солей в профиле.

Разрез 63. Заложен на территории Урицкого района, в 3 *км* к северо-западу от пос. Гуляевка, на межколковом участке, в западине. Растительность: пырей ползучий, костер безостый, подмаренник, морковник, крапива и другие виды. Проективное покрытие — 90%.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 70 *см*, вскипание — с 65 *см*, выделение карбонатов — с 116 *см*, выделения гипса до 2-х метров не обнаружено. Грунтовая вода — с 250 *см*, пресная.

A_1 0— 6 *см*. Темно-серый, сухой, сильно задерненный, с полуразложившимися растительными остатками на поверхности, переход заметный.

A_2 6— 19 *см*. Серый, свежий, рыхлый комковато-пороховатый, вверху пылеватый, с большим количеством корней трав, переход постепенный.

B_1 19— 42 *см*. Серый со слабым буроватым оттенком, увлажненный, рыхлый, непрочно-комковатой структуры. Много корней трав, легкосуглинистый, переход постепенный.

B_2 42— 70 *см*. Светло-серый с более темными пятнами, влажный, крупнокомковатой структуры, с редкими ржавыми пятнами, суглинистый, корней среднее количество, переход ясный.

BC 70— 94 *см*. Желто-бурый с темными пятнами и потеками, влажный, слитый, тяжелосуглинистый, переход заметный.

C_1 94—116 *см*. Желто-бурый, мокрый, слитный, тяжелосуглинистый, с ржавыми пятнами, переход постепенный.

C_2 116—200 *см*. Такой же по цвету, мокрый, вязкий, в верхней части выделение карбонатов в виде редкой белоглазки.

Разрез 157. Заложен на территории Джетыгаринского района, в 15 *км* к югу от пос. Калиновский. Рельеф — волнистая равнина, заложен в вытянутом понижении под лугово-злаковой растительностью.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 56 *см*, видимых выделений карбонатов и гипса до 150 *см* не обнаружено. Грунтовая вода с 200 *см*, пресная.

Луговые обыкновенные почвы, как уже упоминалось выше, содержат высокое количество гумуса. Особенно выделяется верхний задерненный горизонт, в котором гумус составляет до 15%, ниже количество гумуса резко сокращается и затем постепенно убывает с глубиной. Отношение углерода к азоту в указанном горизонте широкое, до 13, ниже также резко сужается, что связано с менее резкими изменениями азота. Как видно из аналитических данных, по запасам гумуса и азота существенно отличаются луговые почвы каштановой зоны (разрез № 157) от луговых почв черноземной зоны.

В поглощающем комплексе луговых обыкновенных почв доминирует поглощенный кальций, участие поглощенных магния и натрия незначительно. Рассматриваемые почвы не содержат в профиле сколько-нибудь значительного количества легкорастворимых солей, сумма солей составляет не более 0,03—0,04% в гумусовом горизонте и до 0,08% — в материнской породе. Следует указать на низкую общую щелочность и слабощелочную реакцию водной суспензии.

Луговые карбонатные почвы в целом занимают небольшую площадь на территории Кустанайской области, но распространены широко. Так же, как и лугово-степные карбонатные почвы, они являются компонентом сочетаний с карбонатными зональными почвами. Луговые карбонатные почвы формируются по глубоким понижениям на водораздельных равнинах, на тех же материнских породах (карбонатные глины), на которых развиваются карбонатные автоморфные почвы.

Понижения, в которых формируются описываемые почвы, имеют довольно значительные водосборы, приток атмосферных вод с них обеспечивает не только значительное увлажнение поверхности понижений, но и создание более или менее постоянного уровня неглубоких грунтовых вод. Эти воды, находясь в условиях карбонатных пород, характеризуются определенной жесткостью. Поверхность степных лиманов, занятых луговыми карбонатными почвами, покрыта широкими трещинами, делящими ее на крупные (1—2 $м^2$) бугристые отдельности. Профиль плотно сложен и также трещиноват. Гумусовый горизонт в нижней части языковат, имеет глыбистую структуру. Рассмотрим подробнее морфологические особенности этих почв.

Разрез 362. Заложен на территории Амангельдинского района, в 10 *км* севернее пос. Карасу, к югу от оз. Кийккуль. Плоская повышенная равнина с отдельными западинами. Разрез характеризует дно западины. Растительность: пырей ползучий, осочка, отдельные экземпляры кермека. Проективное покрытие 70%, мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 47 *см*, вскипание с поверхности слабое, с 17 *см* — бурное, выделения карбонатов — с 47 *см*, гипса — с 70 *см*.

A_1 0— 4 *см*. Буровато-серый, свежий от дождя, рыхлый, сильно задерненный, глинистый, переход неясный.

A_2 4— 17 *см*. Буровато-серый, сухой, плотный, слитный, комковатой структуры, с широкими вертикальными трещинами. большое количество корней трав, глинистый, переход постепенный.

B 17— 47 *см*. Темно-бурый, с редкими более светлыми пятнами и заклинками, плотный, слитный, глыбистой структу-

Таблица 83

Химические и физико-химические свойства луговых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	$CaSO_4$	Поглощенные основания: в *мэкв* на 100 *г* почвы: Ca	Mg	Na	сумма	Поглощенные основания: в % от суммы: Ca	Mg	Na	CO_2, %	pH водной суспензии
Луговые почвы обыкновенные														
63	0— 6	15,1	0,68	12,9	—	34,0	3,2	Нет	37,2	91,4	8,6	Нет	Нет	5,2
	6— 12	5,3	0,34	9,0	—	12,8	0,3	0,2	13,3	96,2	2,3	1,5	»	5,8
	20— 30	3,1	0,23	7,8	—	17,6	Нет	0,4	18,0	97,8	Нет	2,2	«	5,9
	50— 60	1,6	—	—	—	20,0	2,0	0,2	22,2	90,1	9,0	0,9	»	6,4
	70— 80	1,1	—	—	—	19,2	0,9	0,4	20,5	93,7	4,4	1,9	3,2	6,8
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,8	7,0
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,0	7,2
157	0— 6	4,2	0,19	12,8	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	6,7
	15— 25	1,3	0,10	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,0
	40— 50	1,3	0,10	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	»	6,0
	60— 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	6,0
	120—130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	6,8
Луговые карбонатные почвы														
362	0— 4	6,5	0,35	10,7	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	7,2
	5— 15	3,3	0,18	10,6	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	7,4
	30— 40	1,0	0,07	8,2	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7	8,5
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6	8,8
334	0— 4	5,6	0,31	10,4	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	7,2
	10— 20	3,6	0,21	9,9	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	9,0
	50— 60	0,3	0,02	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	5,1	9,0
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,6	8,6
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	8,3
Луговые солонцеватые почвы														
130	0— 7	7,2	0,29	14,4	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	5,5
	8— 16	1,5	0,08	10,8	—	—	—	—	—	—	—	—	«	6,0
	18— 28	1,6	0,11	8,4	—	—	—	—	—	—	—	—	»	7,3
	35— 45	0,9	0,06	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	5,8	7,5
	60— 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,7	8,0
	140—150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,3
17	0— 11	2,7	0,14	11,1	—	22,2	4,7	0,6	27,5	80,7	17,1	2,2	Нет	7,6
	20— 30	1,5	0,08	10,8	—	17,5	13,0	1,8	32,3	54,2	40,2	5,6	1,0	8,0
	50— 60	1,4	—	—	—	10,6	15,4	5,4	31,4	33,8	49,0	17,2	1,1	8,3
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	8,2
	145—155	—	—	—	1,9	—	—	—	—	—	—	—	2,2	8,1
Луговые засоленные почвы														
202	0— 10	2,4	0,13	10,7	—	10,9	13,7	2,5	27,1	40,2	50,6	9,2	1,1	7,9
	30— 40	2,3	0,12	11,1	1,3	15,8	14,3	5,6	35,7	44,2	40,1	15,7	1,1	7,9
	60— 70	1,8	—	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—	1,5	8,0
	80— 90	—	—	—	6,4	—	—	—	—	—	—	—	0,6	7,9

Таблица 84

Содержание воднорастворимых солей в луговых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	M	Na+K по разности анионов и катионов
			Луговые обыкновенные почвы					
63	0— 6	0,047	0,035	0,002	Нет	0,007	0,003	Нет
	6— 12	0,019	0,014	Нет	»	0,003	Нет	0,002
	20— 30	0,013	0,007	0,002	»	Нет	»	0,004
	50— 60	0,014	0,007	0,003	»	»	»	0,004
	70— 80	0,044	0,028	0,005	»	0,003	0,003	0,005
	100—110	0,036	0,026	0,002	»	0,003	0,003	0,002
	140—150	0,040	0,028	0,002	»	0,007	0,001	0,002
	190—200	0,044	0,026	0,002	»	0,006	0,007	0,003
157	0— 6	0,036	0,016	0,002	0,008	0,002	0,001	0,007
	15— 25	0,003	Нет	0,002	Нет	Нет	Нет	0,001
	40— 50	0,014	0,003	0,006	»	»	»	0,005
	60— 70	0,093	0,005	0,018	0,039	»	0,003	0,027
	120—130	0,081	0,019	0,019	0,016	0,002	Нет	0,025
			Луговые карбонатные почвы					
362	0— 4	0,063	0,042	0,004	0,002	0,005	0,004	0,006
	5— 15	0,030	0,015	0,004	0,002	0,002	Нет	0,007
	30— 40	0,060	0,042	0,002	0,002	0,002	0,003	0,009
	80— 90	0,173	0,058	0,049	0,009	0,002	0,001	0,054
			Луговые солонцеватые почвы					
130	0— 7	0,018	0,009	Нет	0,004	0,002	Нет	0,003
	8— 16	0,015	0,009	0,002	Нет	0,002	»	0,002
	18— 28	0,059	0,044	0,002	»	0,009	0,004	Нет
	35— 45	0,061	0,041	0,002	0,004	0,004	0,004	0,006
	60— 70	0,125	0,041	0,018	0,029	0,004	0,004	0,029
	140—150	0,688	0,038	0,059	0,374	0,017	0,013	0,187
17	0— 10	0,344	0,037	0,009	0,190	0,009	0,003	0,096
	20— 30	0,117	0,041	0,017	0,024	0,003	0,003	0,029
	50— 60	0,342	0,049	0,117	0,058	0,003	0,004	0,111
	90—100	2,372	0,015	0,427	1,169	0,204	0,057	0,500
	145—155	2,519	0,012	0,484	1,224	0,264	0,074	0,461
			Луговые засоленные почвы					
202	0— 10	1,505	0,018	0,726	0,216	0,076	0,048	0,420
	30— 40	2,754	0,017	1,003	0,806	0,160	0,101	0,667
	60— 70	2,328	0,020	0,924	0,581	0,094	0,075	0,634
	80— 90	2,160	0,012	0,704	0,758	0,279	0,108	0,299

ры, с широкими вертикальными трещинами, глинистый, корней много, переход постепенный.

BC 47— 70 *см.* Бурый, с темными пятнами и потеками, влажный, плотный, слитный, глинистый, выделения карбонатов в виде редкой белоглазки, с широкими вертикальными трещинами, редкие корни, переход неясный.

C 70—100 *см.* Светло-желтый, мокрый, плотный, слитный, глинистый, с отдельными сизоватыми пятнами и выделениями гипса и солей.

Кроме луговых карбонатных почв, распространенных по депрессиям, на водоразделах встречаются почвы, аналогичные луговым карбонатным в Павлодарской области, описанным Р. Джанпеисовым, А. А. Соколовым, К. Ш. Фаизовым.

Эти почвы имеют более легкий механический состав, суглинистый и супесчаный, развиты по низким террасам рек и озер, а в формировании их участвуют грунтовые воды, насыщенные кальцием и магнием. Между указанными почвами есть различия в растительном покрове. Если для луговых карбонатных почв тяжелого механического состава видовой состав растительности относительно беден (в основном пырей, осока), то для карбонатных почв речных террас характерна разнотравно-пырейная растительность с более богатым видовым составом и хорошо развитым травостоем.

Разрез 364. Заложен на территории Семиозерного района, в 12 *км* к северо-востоку от пос. Шушкалы, на низкой террасе оз. Аксуат. Растительность разнотравно-пырейная, проективное покрытие — 80%.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 70 *см*, вскипание — с 4 *см*, видимых выделений карбонатов и гипса не обнаружено. Грунтовая вода со 150 *см*.

A_1 0— 4 см. Черная, сухая дернина с мелкоземом, переход постепенный.

A_2 4— 80 см. Черный свежий, рыхлый, пронизан корнями трав, бесструктурный, супесчаный, переход заметный.

B 30— 70 *см.* Буровато-серый, мокрый, рыхлый, бесструктурный, супесчанный, много корней трав, переход постепенный.

C_1 70—120 *см.* Буровато-желтый, с белесоватыми крупными пятнами, мокрый, рыхлый, бесструктурный, супесчаный, с редкими мелкими ржавыми пятнами, переход заметный.

C_2 120—150 *см.* Белесоватый, с черными пятнами, супесчаный, бесструктурный, с редкими ржавыми пятнами.

Как видно из аналитических данных, луговые карбонатные почвы содержат около 6% гумуса и более 0,3% общего азота (подзона темнокаштановых почв), причем разрез № 364 отличается более резким падением гумуса с глубиной, что связано с легким механическим составом этой поч-

вы и подтверждается данными гранулометрического состава.

Луговые карбонатные почвы используются исключительно как пастбища и сенокосы. Возможность их освоения как самостоятельных массивов отпадает в результате крайне малой площади. Лиманные понижения с этими почвами, располагаясь среди обширных массивов карбонатных зональных почв, часто являются помехой и обычно исключаются из пашни. В дальнейшем в связи с резким сокращением стока на распаханных водосборных участках эти почвы, видимо, должны изменяться в сторону остепнения.

Луговые солонцеватые почвы встречаются как по низким террасам рек, особенно в пределах Тургайской ложбины, где формируются в условиях близких солоноватых грунтовых вод, так и по лиманообразным западинам на водоразделах, где подстилающие породы часто засолены. Из морфологических признаков этих почв следует отметить более ясную дифференциацию профиля, плотное сложение, комковато-призмовидную структуру горизонта *B* и более высокое, чем в нормальных и карбонатных родах, содержание воднорастворимых солей.

Разрез 130. Заложен на территории Урицкого района, в 2-х *км* на северо-запад от пос. Соналы, в средней части большого замкнутого понижения, под полынно-разнотравно-пырейной растительностью.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 50 *см*, вскипание — с 32 *см*, выделение карбонатов — с 32 *см*, выделение гипса — со 160 *см*, грунтовые воды — со 150 *см*, солоноватые.

A_1 0— 7 *см*. Темно-серый, свежий, рыхлый, суглинистый, пылеватый, с большим количеством корней трав, переход заметный.

A_2 7— 16 *см*. Светло-серый, с темными пятнами, свежий, уплотненный непрочно-комковато-пылеватый, глинистый, много корней трав, переход заметный.

B_1 16— 32 *см*. Темно-бурый, свежий, плотный, комковато-призмовидной структуры, излом глянцевитый, много корней трав, переход постепенный.

B_2 32— 50 *см*. Бурый с темными пятнами, влажный, плотный, выламывается на крупно-комковатые ребристые отдельности, глинистый, с редкими пятнами карбонатов, переход заметный.

C_1 50— 79 *см*. Сизовато-желтый с ржавыми сизоватыми пятнами, влажный, плотный, ореховато-зернистый, с редкими пятнами карбонатов, глинистый, переход заметный.

C_2 79—150 *см*. Желто-бурая, мокрая, плотная, вязкая глина с выделениями гипса и легкорастворимых солей.

Разрез 17. Заложен на территории Джангильдинского района, в 6 *км* к востоку, северо-востоку от пос. Кзыласкер,

на низкой террасе протоки Карасу, под полынно-пырейной с кермеком растительностью.

Мощность гумусового горизонта 47 *см*, вскипание — с 15 *см*, выделение карбонатов — с 15 *см*, выделение гипса и воднорастворимых солей — с 87 *см*, грунтовая вода — с 200 *см*, соленая.

Рассматривая аналитические данные солонцеватых луговых почв, следует вновь отметить значительную разницу в запасах гумуса и азота луговых почв, развивающихся в различных подзонах (разрез № 130 — подзона южных черноземов, разрез № 17 — подзона светлокаштановых почв).

В поглощающем комплексе рассматриваемых почв наблюдается высокое содержание поглощенного магния и натрия в иллювиальном и переходном горизонтах, подтверждающее солонцеватость этих почв. Содержание воднорастворимых солей в солонцеватых луговых почвах варьирует в широких пределах, и по степени засоления почвы изменяются от незасоленных до солончаковатых. Так, разрез № 130 отличается сравнительно низким содержанием воднорастворимых солей, соли в большом количестве встречаются лишь в подстилающей породе, сумма солей — около 0,7%, засоление хлоридно-сульфатное. Иную картину представляет разрез № 17, где уже в верхнем горизонте содержится более 0,3% солей, в иллювиальном горизонте количество их несколько уменьшается и затем вновь возрастает, доходя в подстилающей породе до 2,5%. Для горизонтов *A* и *C* характерно хлоридно-сульфатное засоление, а для горизонта *B* — сульфатно-хлоридное.

Среди луговых солонцеватых почв преобладают тяжелосуглинистые и глинистые разновидности, содержащие высокий процент иловатых частиц.

Описываемые почвы используются главным образом как сенокосные угодья разного качества. Наименее продуктивны из них луговые почвы, находящиеся в комплексе с луговыми солонцами, а также луговые солонцевато-солончаковатые почвы, нередко перемежающиеся с луговыми солончаками.

Луговые засоленные почвы формируются на низких террасах рек и озер, в условиях сильно засоленных почвообразующих пород с участием близких (1—2 *м*) минерализованных грунтовых вод. Особенно большое развитие эти почвы получили в пределах Тургайской ложбины, в долинах рек Убаган и Тургай и вокруг крупных озер Сарыкопа, Аксуат, Сарымоин, Кушмурун и других. Для этих почв характерна солянково-злаковая растительность, более бедная, чем на вышерассмотренных луговых почвах. Луговые засо-

Таблица 85

Гранулометрический состав луговых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
Луговые обыкновенные почвы												
63	0— 6	8,2	14,8	—	—	2,1	49,5	24,2	5,5	3,5	0,4	9,4
	20— 30	5,2	9,8	—	—	6,1	29,2	25,1	3,4	14,0	12,4	29,8
	70— 80	5,2	15,8	—	—	4,5	19,6	28,7	7,8	17,4	6,2	31,4
	140—150	5,8	8,0	—	—	3,0	35,8	19,2	1,4	16,5	16,1	34,0
	190—200	5,0	15,4	—	—	8,5	29,4	20,1	3,5	22,7	0,4	26,6
157	0— 6	3,4	4,5	0,2	0,7	4,7	7,0	20,3	13,8	28,2	20,8	62,8
	15— 25	2,6	10,2	—	0,4	7,7	5,7	19,0	13,0	25,8	18,2	57,0
	40— 50	3,8	24,9	—	0,7	9,2	6,3	15,7	9,2	17,1	16,9	43,2
	60— 70	5,2	12,8	—	0,3	7,1	7,1	12,8	9,0	13,5	37,4	59,9
	120—130	0,8	0,9	1,3	1,5	17,2	35,7	18,7	6,8	9,2	10,0	26,0
Луговые карбонатные почвы												
364	0— 4	1,0	—	—	—	5,5	70,6	8,0	4,4	6,7	4,8	15,9
	10— 20	2,5	—	—	—	6,6	70,7	6,5	4,3	6,9	5,0	16,2
	50— 60	0,8	—	—	—	5,0	85,4	0,3	1,6	2,9	4,8	9,3
	90—100	0,9	—	—	—	4,6	78,6	2,5	2,5	5,0	6,8	14,3
	140—150	0,4	—	—	—	7,4	75,3	1,4	3,0	5,0	7,9	15,9
Луговые солонцеватые почвы												
130	0— 7	3,2	4,3	—	—	0,7	32,5	23,6	9,1	12,8	17,0	38,9
	18— 28	6,2	8,6	—	—	0,7	10,5	16,4	6,6	9,0	48,2	63,8
	60— 70	4,6	4,9	—	—	0,4	4,3	25,3	7,9	12,1	45,1	65,1
	140—150	5,1	5,2	—	—	—	9,3	29,3	7,8	11,8	36,6	56,2
17	0— 10	5,3	—	—	—	—	1,0	13,0	11,5	21,7	52,8	86,0
	20— 30	5,9	—	—	—	—	—	8,0	5,4	23,2	63,4	92,0
	50— 60	5,7	—	—	—	—	3,2	7,8	5,0	21,1	62,9	89,0
	90—100	5,3	—	—	—	—	14,1	17,3	7,3	21,5	39,8	68,6
	145—155	4,6	—	—	—	—	20,4	12,7	7,2	20,4	39,3	66,9
Луговые засоленные почвы												
202	0— 10	4,8	—	—	—	—	23,2	8,1	8,4	14,5	45,8	68,7
	30— 40	7,2	—	—	—	—	44,2	4,7	6,0	26,4	18,7	51,1
	60— 70	6,7	—	—	—	—	—	4,9	24,2	6,8	64,1	95,1

ленные почвы содержат высокий процент воднорастворимых солей, выделения которых прослеживаются близко к поверхности.

Одним из примеров подобных почв может служить следующее описание.

Разрез 202. Заложен в пределах Джангильдинского района, в 3 *км* восточнее пос. Тургай, на низкой террасе реки Тургай. Растительность: пырей ползучий, осочка, полынь солончаковая, кермек, лебеда и другие виды.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 70 *см*, вскипание с поверхности, выделение воднорастворимых солей — с 15 *см*, грунтовая вода — со 150 *см*, соленая.

A 0— 15 *см*. Темно-бурый, свежий, сильно задерненный, слабоуплотненный комковато-пороховатой структуры, глинистый, много корней, переход постепенный.

B_1 15— 30 *см*. Бурый, увлажненный, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, глинистый, с выделением легкорастворимых солей в виде плесени, появляющейся при высыхании, много корней, переход постепенный.

B_2 30— 70 *см*. Такой же по цвету, увлажненный плотный, крупнокомковатой структуры, глинистый, с выделениями воднорастворимых солей в виде точек, переход заметный.

C 70—150 *см*. Желтовато-сизоватая глина с темными пятнами, влажная, внизу мокрая, вязкая, с выделениями солей в виде белых точек и гипса мелкими кристалликами.

Для описываемого разреза характерно хотя и невысокое содержание гумуса, но равномерное и глубокое проникновение его по профилю. Обращает на себя внимание высокое содержание поглощенного натрия, 5,6 *мэкв* на 100 *г* почвы, что свидетельствует о наличии процесса осолонцевания.

Данные водных вытяжек подтверждают солончаковость этих почв.

Характер засоления сульфатно-хлоридный, в нижней части хлоридно-сульфатный. Максимальное количество солей в горизонте (30—40 *см*) свидетельствует о периодичности процессов засоления и рассоления. В связи с бедностью растительного покрова участки с луговыми засоленными почвами, а также их комплексы и сочетания используются главным образом как пастбища.

Лугово-болотные почвы

Лугово-болотные почвы получили повсеместное распространение в пределах исследуемой области, но преобладают в северной ее части. Эти почвы формируются в различных условиях: по заболоченным понижениям межколковых пространств и среди березово-осиновых колков, по низким

террасам рек, окраинам озер или высохшим зарастающим озерам.

Лугово-болотные почвы развиваются под осоковой и тростниково-осоковой растительностью на близких (0,5—1,5 *м*) грунтовых водах различной минерализации — от пресных до соленых. Формирование рассматриваемых почв происходит при избыточном грунтовом и поверхностном увлажнении, особенно в весеннее время, когда грунтовые и поверхностные воды смыкаются, создавая анаэробные условия. Для рассматриваемых почв характерно наличие оглеенного горизонта *B* с ржавыми и сизыми пятнами. В зависимости от характера почвообразующих пород и, главным образом, степени минерализации грунтовых вод развиваются незасоленные или солончаковатые и лугово-болотные почвы.

Разрез 160. Заложен на территории Тобольского района, в 8 *км* к юго-востоку от поселка Георгиевка, на дне понижения с кочковатой поверхностью, образованной осоковой растительностью с редким тростником и ивой. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 53 *см*, вскипание, выделение карбонатов и гипса не обнаружено. С 28 *см* ржавые и глеевые пятна, с 140 *см* грунтовая вода, пресная.

A_0 0— 4 *см*. Серо-бурая сухая дернина из полуразложившихся растительных остатков, в нижней части более разложившиеся растительные остатки с небольшим количеством мелкозема, переход ясный.

A_1 4— 12 *см*. Черно-серый, сухой, пылеватый, сильно задерненный суглинистый, слабослоистый, с глеевыми пятнами, переход постепенный.

A_2 12— 28 *см*. Такой же, местами с сизоватым оттенком, слабоуплотненный, непрочно-комковатой структуры, легкосуглинистый, с ржавыми пятнами и включениями мелкой щебенки, много корней трав, переход ясный.

B 28— 53 *см*. Неоднородно окрашен, местами белесовато-сизый сильно опесчаненный суглинок, иногда глина ржавого цвета с мелкой щебенкой, рыхлый, влажный, бесструктурный, с редкими корнями, переход ясный.

C_1 53— 80 *см*. Белый с серыми пятнами и затеками, крупный песок с ржавыми пятнами, переход ясный.

C_2 80—140 *см*. Белый, местами ржавый кварцевый песок.

Другим примером лугово-болотных почв может служить следующий разрез.

Разрез 309. Заложен на территории Камышинского района, в 10 *км* к югу от оз. Мамыркуль. Разрез характеризует дно понижения под осоковой растительностью.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 50 *см*, вскипание — с 14 *см*, выделение карбонатов — с 14 *см*. Грунтовая вода — со 100 *см*.

A 0— 14 *см.* Черно-серый, в верхней части представлен слоем полуразложившихся растительных остатков, ниже влажный, глинистый с желтовато-зеленоватыми пятнами и заклинками, вязкий, сильно задерненный, переход ясный.

B 14— 50 *см.* Желтовато-зеленоватый с сизыми пятнами и прослоями, с темно-серыми языками и пятнами, влажный, глинистый, вязкий, много корней, выделения карбонатов в виде белых пятен, переход заметный.

C 50—100 *см.* Желтовато-зеленоватый, с сизоватыми прослоями, мокрый, вязкий, глинистый, с редкими выделениями карбонатов в виде точек и пятен.

В большинстве случаев среди лугово-болотных почв преобладают разновидности тяжелого механического состава, преобладающая часть которых солончаковата. Основным отличием их является высокое содержание легкорастворимых солей в профиле. В распределении гумуса и азота в лугово-болотных почвах наблюдается неравномерность. Высокое содержание перегноя в дерновом слое резко сокращается в нижележащих горизонтах. Это связано с интенсивным накоплением растительных остатков в верхнем слое. Верхняя часть профиля лугово-болотных почв имеет кислую реакцию, ниже, в материнской породе, она слабощелочная. В этом отношении отличаются карбонатные роды (разрез № 309), реакция водной суспензии здесь изменяется от нейтральной к слабощелочной и щелочной.

По данным водных вытяжек оба представленных разреза в целом характеризуются отсутствием засоления.

Таблица 86

Химические и физико-химические свойства лугово-болотных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		CO_2, %	pH водной суспензии
					P_2O_5	K_2O		
160	0— 4	21,7	0,83	15,1	Не опр.	Не опр.	Нет	5,1
	4— 12	10,6	0,56	10,9	2,7	39,2	»	5,1
	15— 25	3,9	0,21	10,7	1,5	30,3	»	5,0
	30— 40	2,1	0,19	6,4	—	—	»	5,6
	60— 70	—	—	—	—	—	»	7,0
	90—100	—	—	—	—	—	»	7,0
309	0— 10	12,9	0,68	11,0	—	—	Нет	6,5
	20— 30	0,9	0,06	8,7	—	—	6,9	7,0
	70— 80	—	—	—	—	—	5,6	7,8

Таблица 87

Содержание воднорастворимых солей в лугово-болотных почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность обща в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
160	0— 4	0,113	0,042	0,012	0,010	0,008	0,004	0,003	0,005
	4— 12	0,025	0,016	0,006	0,005	Нет	0,002	Нет	0,003
	15— 25	0,046	0,012	0,003	0,003	»	Нет	0,001	0,002
	30— 40	0,039	0,012	0,003	0,005	»	0,002	Нет	0,002
	60— 70	0,065	0,012	0,006	0,002	»	Нет	»	0,004
	90—100	0,023	0,012	0,006	0,002	»	»	»	0,004
309	0— 10	0,120	0,049	0,025	0,011	Нет	0,003	0,003	0,007
	20— 30	0,078	0,049	0,027	0,006	0,002	0,007	Нет	0,007
	70— 80	0,080	0,054	0,027	0,010	0,002	0,005	0,002	0,008

Лугово-болотные почвы в хозяйственном отношении используются как пастбищные и сенокосные угодья.

Таблица 88

Гранулометрический состав лугово-болотных почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно-сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
160	4— 12	2,4	7,2	2,0	15,3	23,4	12,1	12,9	6,0	9,1	14,0	29,1
	60— 70	0,3	2,8	20,5	46,0	17,3	30,4	0,9	1,0	0,2	1,4	2,6
	90—100	—	0,1	0,2	1,3	54,0	42,0	0,8	0,1	0,2	1,5	1,8

Аллювиально-луговые почвы

Аллювиально-луговые почвы распространены в пределах пойменных террас рек Тобол, Аят, Тогузак, Убаган, Тургай и других. Развитие этих почв связано с аккумулятивной деятельностью рек. Аллювиально-аккумулятивная деятельность рек, как известно, неодинакова в различных частях поймы, она изменяется как по интенсивности в целом, так и по характеру отлагаемых механических частиц, различных наложений одного типа наносов на другой и т. д.

Наконец, почвы, формирующиеся в пределах поймы, испытывают различные условия грунтового увлажнения, при которых изменяются глубины залегания грунтовых вод и степень их минерализации. Все эти факторы обусловливают чрезвычайно большое разнообразие аллювиально-луговых почв, формирующихся в пределах речных пойм.

Среди большого разнообразия аллювиально-луговых почв в поймах рек Кустанайской области наиболее распространены аллювиально-луговые нормальные, карбонатные, солонцеватые и засоленные почвы. К сожалению, мы не располагаем аналитическими данными для всех перечисленных вариантов пойменных почв. В целом морфологические особенности рассматриваемых почв проявляются в неравномерном по механическому составу чередовании в профиле горизонтов, образованных аллювиальными наносами, слоистостью этих отложений. Среди почв поймы выделяются молодые стадии аллювиально-луговых почв, формирующихся в прируслового части, которые несут свежие следы аллювиальной или эрозионной деятельности реки, и более старые, характерные для центральной и притеррасной части поймы, вышедшие или почти вышедшие из сферы затопления паводковыми водами и претерпевшие более или менее длительный период почвообразования. Нередко, в результате сложной аллювиально-аккумулятивной деятельности реки, пойменные почвы более старой стадии почвообразования вновь перекрываются свежими наносами и в профиле наблюдаются погребенные горизонты. Растительный покров аллювиально-луговых почв довольно разнообразен, часто это разнотравно-злаковые (луговые) группировки с кустарниками. Конкретными примерами могут служить следующие описания.

Разрез 203. Заложен на территории Джетыгаринского района, в 3—4 *км* к юго-западу от пос. Туфановского. Район представляет плоскую широкую долину р. Тобол, занятую озерами, старицами и болотами. Разрез заложен на плоском участке.

Растительность злаково-разнотравная, в состав которой входит пырей ползучий, кровохлебка, подмаренник, мятлик луговой, гулявник, таволга и другие. Проективное покрытие — 90%.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 90 *см*, вскипания, а также выделения карбонатов и гипса не обнаружено. Со 120 *см* — грунтовая вода, пресная на вкус.

A_1 0— 10 *см*. Темно-серый, свежий, уплотненный, с большим количеством корней, зернисто-комковатой структуры, глинистый, переход ясный.

A_2 10— 22 *см.* Светло-серый, свежий, уплотненный, неясно-слоистый, комковато-зернистой структуры, много корней трав, глинистый, переход ясный.

AB 22— 58 *см.* Серый, увлажненный, уплотненный, тонкослоистый, непрочно-комковатый, местами зернистый, глинистый, с редкими ржавыми пятнами, корней много, переход ясный.

B 58— 90 *см.* Неоднородно окрашен, бурый с более темными прослойками, влажный, уплотненный, слоистый, глинистый, переход заметный.

C 90—120 *см.* Желто-бурая, мокрая, вязкая глина с сизыми и ржавыми пятнами.

Аллювиально-луговые засоленные почвы особенно широко распространены по долинам рек Убаган и Тургай. Для этих почв характерно несколько отличное морфологическое строение.

Разрез 386. Заложен на территории Джангильдинского района, в 11 *км* к западу, северо-западу от пос. Тургай, на плоском пойменном участке протоки Карасу. Растительность: пырей ползучий, полынь солончаковая, кермек, редко тонконог и тростник. Проективное покрытие 60%.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 70 *см*, вскипание — с 2 *см*, выделение карбонатов не обнаружено, выделение гипса и легкорастворимых солей — с 70 *см*. Грунтовая вода с 250 *см*, соленая.

A 0— 14 *см.* Палевый с сероватым оттенком, сухой, слабоуплотненный, комковато-пылеватый, тонкослоистый, суглинистый, много корней трав, переход ясный.

B_1 14— 37 *см.* Палевый с желтоватым оттенком, сухой, слабоуплотненный, комковато-пылеватый, тонкослоистый, супесчаный, редкие корни, переход заметный.

BA 37— 70 *см.* Палевый с сероватым оттенком, свежий уплотненный, непрочно-комковатый, местами плитчатый легко рассыпающийся, слоистый, суглинистый, с редкими ржавыми пятнами, тонкопористый, переход заметный.

C_1 70— 112 *см.* Бурый, влажный, уплотненный, комковатый, тяжелосуглинистый, выделения гипса и легкорастворимых солей в виде редких мелкокристаллических скоплений и белых точек, встречаются ржавые пятна, переход постепенный.

C_2 112—135 *см.* Темнее предыдущего, влажный, уплотненный, пористый, с белыми точками солей и ржавыми пятнами, глинистый.

Рассматривая аналитические данные двух приведенных разрезов (таблица 89), следует отметить наличие в них погребенных горизонтов, которые ясно выделяются по морфологическим признакам, а также по данным содержания гумуса и азота.

По содержанию углекислоты незасоленные аллювиаль-

но-луговые почвы представляют полную противоположность засоленным. Последние формируются в условиях жестких (насыщенных кальцием и магнием) грунтовых вод. Ясное различие между этими почвами видно и по данным водных вытяжек (таблица 90). Содержание солей в незасоленных аллювиально-луговых почвах не превышает 0,08%, почва содержит крайне малое количество хлоридов и сульфатов. Засоленные почвы, напротив, уже с глубины 80 *см* имеют

Таблица 89

Химические и физико-химические свойства аллювиально-луговых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
					в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
					Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
203	0— 10	4,8	0,24	11,6	27,2	5,2	0,3	32,7	83,2	15,9	0,9	Нет	7,5
	10— 20	2,7	0,15	10,4	18,5	0,8	0,3	19,6	94,4	4,1	1,5	»	7,8
	25— 35	3,4	—	—	20,8	2,8	0,4	24,0	86,7	11,7	1,6	»	7,5
	55— 65	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	7,8
	75— 85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	8,2
386	0— 14	0,8	0,05	9,2	10,4	Нет	0,1	10,5	93,3	Нет	6,7	1,2	7,9
	15— 25	0,3	0,02	8,7	4,6	0,8	Нет	5,4	85,2	14,8	Нет	1,1	8,1
	40— 50	0,8	—	—	10,5	1,7	0,6	12,8	82,0	13,3	4,7	1,5	7,9
	80— 90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4	8,0
	120—130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	8,2

Таблица 90

Содержание воднорастворимых солей в аллювиально-луговых почвах
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Сумма солей	Щелочность общая в CO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
203	0— 10	0,058	0,035	0,006	0,002	0,006	0,002	0,007
	10— 20	0,080	0,056	0,002	0,001	0,003	0,002	0,016
	25— 35	0,039	0,026	0,002	0,001	0,002	0,002	0,006
	55— 65	0,046	0,029	0,004	0,001	0,002	0,002	0,008
	75— 85	0,069	0,033	0,010	0,006	0,001	0,002	0,017
386	0— 14	0,056	0,021	0,004	0,016	0,008	0,002	0,005
	15— 25	0,044	0,024	0,001	0,008	0,006	0,002	0,003
	40— 50	0,100	0,029	0,031	0,009	0,006	0,003	0,022
	80— 90	1,705	0,011	0,111	1,080	0,262	0,057	0,184
	120—130	1,334	0,015	0,286	0,600	0,066	0,039	0,328

Таблица 91

Гранулометрический состав аллювиально-луговых почв

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*						
			1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
203	0— 10	4,1	Следы	2,0	29,4	19,1	15,1	34,4	68,6
	10— 20	2,2	»	0,8	30,7	14,2	21,1	33,2	68,5
	25— 35	3,9	»	—	30,9	17,2	22,9	29,0	69,1
	55— 65	3,0	0,2	17,2	14,0	14,1	20,6	33,9	68,6
	75— 85	3,7	0,4	33,6	11,8	5,6	8,0	40,6	54,2
386	0— 14	2,6	Следы	50,0	11,3	4,1	16,5	18,1	38,7
	15— 25	1,6	»	66,4	6,9	1,7	7,4	17,6	26,7
	40— 50	2,8	»	32,6	20,8	6,4	9,2	31,0	46,6
	80— 90	3,9	»	20,9	16,5	8,9	14,6	39,1	62,6
	120—130	4,1	»	13,6	15,7	5,8	16,2	48,7	70,7

более 1,5% солей. Здесь наблюдается высокий процент сульфатов и хлоридов, обращает на себя внимание и повышенное содержание кальция.

По механическому составу аллювиально-луговые почвы различны. В данном случае мы имеем дело с суглинистыми и глинистыми разновидностями.

Аллювиально-луговые незасоленные почвы, образуя некрупные однородные участки поймы, являются хорошими сенокосными и пастбищными угодьями. Обладая достаточными запасами питательных веществ, они с успехом могут использоваться под овощные культуры и сады, особенно по р. Тобол.

Что касается засоленных аллювиально-луговых почв, то они в пойме образуют комплексные массивы с другими гидроморфными засолёнными почвами или пятнистые участки, представленные чередованием рассматриваемых почв, находящихся в различной степени засоления. Подобные участки обычно являются пастбищами, улучшение которых требует дорогостоящих мелиоративных мероприятий.

Солоди

Преобладающая часть солодей в Кустанайской области формируется под березовыми и осиново-березовыми колками, особенно широко и повсеместно распространенными в подзоне обыкновенных среднегумусных черноземов. Значительно реже березовые колки встречаются в подзоне южных

черноземов, главным образом в пределах Зауральского плато и на Тобол-Убаганском водоразделе. Наконец, единично мы их встречаем в подзоне темнокаштановых почв, где березовые и осиново-березовые колки встречаются по понижениям среди сосновых боров Аманкарагай, Казанбасы, Тирсек и Наурзум. Наиболее южными участками, где встречаются колки, следует считать район Наурзум-Карагайского бора и урочища Сыпсып. Последнее отличается исключительным распространением березы и осины. Помимо березовых и осиново-березовых лесов, солоди встречаются также и под зарослями кустарников, в основном ивы с небольшим участием березовой поросли, и изредка под травянистой лугово-болотной растительностью.

Вопросы происхождения солодей, впервые обоснованные К. К. Гедройцем (1926), довольно хорошо освещены в литературе. Сущность осолодения заключается в том, что происходит разрушение минеральной и органической частей поглощающего комплекса и передвижение их в нижележащие горизонты. Благодаря разрушению алюмосиликатной части комплекса и выноса ее в иллювиальные горизонты верхний осолоделый горизонт обогащается аморфным кремнеземом.

В пределах Казахстана ряд почвоведов выделяет солоди в южных крайне засушливых подзонах. Так, например, А. А. Соколов, Н. И. Котин (1961) наблюдали солоди в пределах подзоны светлокаштановых почв Семипалатинского Прииртышья. Они выделяют солоди лугово-степные (под кустарником), а также полугидроморфные и гидроморфные осолоделые почвы.

На территории интересующей нас области в пределах подзоны светлокаштановых почв также выделялись почвы, встречающиеся в понижениях под карагановой или волчеягодниковой растительностью, профиль которых имеет признаки осолодения. Имеется существенная разница между солодями северных подзон и отмеченными почвами. Прежде всего понижения под кустарниками в южных подзонах получают значительно меньшее количество влаги за счет талых вод, чем на севере, грунтовые воды в этих понижениях практически не оказывают влияния на почвообразовательный процесс, исключая временное влияние верховодки. Морфологические особенности лугово-степных солодей, по мнению А. А. Соколова и Н. И. Котина, проявляются в укороченном профиле, а химически они отличаются меньшими запасами гумуса и меньшим содержанием поглощенного натрия в поглощающем комплексе. Следует отметить, что лугово-степные солоди не имеют того значения (главным об-

разом лесохозяйственного), каким отличаются солоди северных черноземных подзон.

В Кустанайской области в основном распространены лесные солоди; заболоченные солоди, формирующиеся под кустарниками, встречаются довольно редко. Как известно, солоди, располагаясь в понижениях, формируются в условиях временного избыточного увлажнения за счет неглубоких грунтовых вод и дополнительного поверхностного увлажнения, получаемого в результате аккумуляции снеготалых вод. В весеннее время происходит интенсивное вымывание солей из почвенного профиля солоди; в то же время по мере высыхания западин нисходящие токи сменяются восходящими, способными вновь привносить в почвенный профиль некоторое количество солей. Таким образом, солоди формируются в условиях промывного режима и периодической обработки профиля капиллярными водами различной степени минерализации. В результате этих своеобразных физико-химических процессов происходит накопление аморфного кремнезема не только за счет разрушения алюмосиликатной части в условиях интенсивного выщелачивания, но и отчасти в результате поступления его в виде молекулярных растворов с восходящими токами (Н. И. Базилевич, Р. А. Калашникова, Е. А. Ярилова, 1954). Существует мнение и о биогенном накоплении кремнезема (И. В. Тюрин, 1937; Н. И. Усов, 1943). Временное переувлажнение солодей приводит также к увеличению подвижности соединений железа, связанных с активизацией анаэробных бактерий. Следует отметить также, что при наличии сильно минерализованных грунтовых вод нижние части профиля солодей периодически засоляются.

Морфологические особенности солодей прежде всего проявляются в резкой дифференциации генетических горизонтов. Резко различаются горизонты A_0 и A_1. Маломощный горизонт A_0, прикрытый сверху небольшим слоем растительного опада, имеет темно-серый или черный цвет, он резко переходит в белесоватый осолоделый горизонт A_2 со слоевато-чешуйчатой, легко рассыпающейся структурой. Ниже располагается иллювиальный уплотненный горизонт, имеющий комковатую или призмовидно-комковатую структуру. Солоди отличаются глубоким вскипанием, отмечающимся на границе перехода в материнскую породу. Выделения карбонатов и солей встречаются редко, а в профиле наблюдаются ржавые пятна.

Конкретные морфологические показатели солоди представлены следующими примерами.

Разрез 417. Заложен на территории Урицкого района, в 1 *км* к юго-востоку от пос. Большие Дубравы, на плоской, слегка пониженной равнине. Растительность осиново-березовая с кустами шиповника, редко встречаются экземпляры ползучего пырея, тысячелистника, полыни, костяники и ежевики. Более осветленные части колка характеризуются более густым травянистым покровом.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 85 *см*, вскипание — с 85 *см*, выделение карбонатов — со 100 *см*, в профиле прослеживаются ржавые пятна.

A_0 0— 3 *см.* Лесная подстилка, состоящая из полуразложившихся листьев и веток, в нижней части с небольшим количеством мелкозема, переход резкий.

A_1 3— 13 *см.* Белесовато-серый с мелкими ржавыми пятнами, увлажнен, слегка уплотненный, листовато-слоеватой структуры, суглинистый, тонкопористый, с редкими корнями, переход ясный.

B_1 13— 26 *см.* Темно-серый с ржавым оттенком, увлажненный, уплотненный, призмовидно-ореховатой структуры, тяжелосуглинистый, с редкими корнями, переход постепенный.

B_2 26— 44 *см.* Темнее предыдущего, влажный, уплотненный, крупнокомковатой структуры, с большим количеством корней, переход постепенный.

B_3 44— 85 *см.* Темно-серый, влажный, плотный, слитый, мелкоглыбистой структуры, тяжелосуглинистый, с редкими ржавыми пятнами, переход ясный.

BC 85—100 *см.* Неоднородно окрашен, на светло-буром фоне выделяются редкие темные потеки и пятна, влажный, плотный, мелкоглыбистой структуры, тяжелосуглинистый, переход постепенный.

C_1 100—119 *см.* Светло-бурый, влажный, слабоуплотненный, почти бесструктурный, тяжелосуглинистый, редкие выделения карбонатов в виде неясных пятен, переход неясный.

C_2 119—240 *см.* Светло-бурый, сырой, вязкий, бесструктурный, тяжелосуглинистый с единичными пятнами карбонатов, в нижней части мокрый, глинистый.

Разрез 47. Заложен на территории Урицкого района, в 3 *км* к западу от пос. Бас-Агаш, на плоской равнине с отдельными западинами. Растительность — осиново-березовые колки. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 95 *см*, вскипание — со 105 *см*, выделение карбонатов — со 117 *см*, в горизонте B выделяются ржавые пятна.

Рассмотренные разрезы характеризуют лесные солоди, несколько отличные морфологические показатели имеют заболоченные солоди.

Разрез 166. Заложен на территории Денисовского района, в 20 *км* южнее пос. Георгиевка, в 8 *км* к югу от р. Мукру-Аят. Рельеф — волнистая равнина с западинами.

Таблица 92

Групповой и фракционный состав органического вещества солодей
(в % к общему углероду)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Общий углерод в % к почве	Декальцинат	Гидролизат	Нерастворимый остаток	Состав гумуса								Сг. к / Сф. к
						фракции гуминовых кислот				фракции фульвокислот				
						I	II	III	сумма	I	II	III	сумма	
417	3—13	0,73	4,2	6,2	40,6	9,5	6,4	5,1	21,0	20,7	4,3	3,0	28,0	0,8
	15—25	1,14	4,2	4,4	22,6	5,1	33,0	7,0	45,1	46,1	3,8	3,9	23,8	1,9
	30—40	1,53	2,6	2,2	16,0	5,8	46,7	10,5	63,0	8,6	5,2	2,4	16,2	3,8
	55—65	1,21	3,4	2,2	22,8	0,8	51,1	5,8	57,7	5,1	6,7	2,1	13,9	4,1

Разрез характеризует дно западины с зарослями ивы и редкими березами, травянистый покров представлен лугово-болотным разнотравьем. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 34 *см*, вскипание и выделение карбонатов не обнаружено.

A_0 0— 7 *см*. Темно-серая сухая дернина с мелкоземом.
A_1 7— 19 *см*. Серовато-белесый, сухой, рыхлый, слоеватый, в нижней части непрочно-комковатый, тяжелосуглинистый, много корней трав, переход ясный.
B_1 19— 34 *см*. Светло-серый, увлажненный, уплотненный, комковато-ореховатой структуры, с редкими глеевыми и ржавыми пятнами, глинистый, переход ясный.
BC 34— 60 *см*. Ржаво-желтый с серыми пятнами, влажный, слитный, уплотненный, непрочно-глыбистой структуры, с редкими сизыми пятнами, глинистый, переход резкий.
C_1 60— 83 *см*. Красновато-желтый, мокрый, вязкий, бесструктурный, суглинистый, переход заметный.
C_2 83—140 *см*. Ржаво-красный, мокрый песчанистый суглинок.

Лесные солоди отличаются очень высоким содержанием органического вещества в поверхностном слое, отношение углерода к азоту здесь широкое. В этом смысле четкое отличие представляет осолоделый горизонт, количество гумуса в котором резко сокращается, а отношение C:N наиболее узкое. В иллювиальном и нижележащих горизонтах гумус обеднен азотом, отношение C:N вновь широкое.

Как видно из аналитических данных (таблица 91), в рассматриваемых почвах углекислота промыта на значительную глубину, карбонаты встречаются лишь в материнской породе, а бескарбонатная часть профиля характеризуется слабокислой и кислой (заболоченная солодь) реакцией вод-

Таблица 93

Химические и физико-химические свойства солодей

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	Аморфная SiO_2, %	Поглощенные основания									CO_2, %	pH водной суспензии
						в *мэкв* на 100 *г* почвы					в % от суммы					
						Ca	Mg	Na	H	сумма	Ca	Mg	Na	H		
						Солоди лесные										
417	0— 3	36,1	1,2	17,4	1,8	45,1	1,7	0,1	Нет	46,9	96,2	3,6	0,2	Нет	Нет	5,9
	3— 13	1,2	0,07	9,9	2,4	14,6	Нет	0,1	0,1	14,8	98,6	Нет	0,7	0,7	»	5,8
	15— 25	2,1	0,09	13,5	0,3	22,0	1,8	0,2	0,1	24,1	91,3	7,5	0,8	0,4	»	5,9
	30— 40	2,7	0,10	15,6	0,2	27,5	Нет	0,1	0,1	27,7	99,2	Нет	0,4	0,4	»	6,0
	55— 65	2,1	0,09	13,5	—	25,6	3,7	0,2	0,1	29,6	86,5	12,5	0,7	0,3	0,03	6,5
	85— 95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,7	8,4
	105—115	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	8,5
	140—160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	8,6
	230—240	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,4	8,4
47	0— 8	31,2	1,4	12,9	Не опр.	30,8	1,1	Нет	Нет	31,9	97,6	3,4	Нет	Нет	Нет	6,6
	8— 18	3,7	0,27	8,0	»	16,8	1,0	Нет	1,0	18,8	89,4	5,3	Нет	5,3	Нет	6,7
	20— 30	1,6	0,08	11,6	»	15,4	2,3	0,1	0,9	18,7	82,4	12,3	0,5	4,8	»	6,8
	50— 60	0,8	—	—	»	18,0	2,4	0,3	—	20,7	87,0	11,6	1,4	—	»	7,0
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	8,0
	130—140	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,0	8,0
		Солоди заболоченные														
166	0— 7	22,5	1,0	13,1	—	19,0	2,8	2,2	Не опр.	24,0	79,2	11,7	9,1	—	Нет	4,6
	9— 19	2,8	0,25	6,5	—	8,0	2,5	0,1	»	10,6	75,5	23,6	0,9	—	«	4,6
	20— 30	2,2	0,14	9,1	—	6,0	3,0	Нет	»	9,0	66,7	33,3	Нет	—	»	4,4
	40— 50	1,6	0,14	6,6	—	6,0	2,0	»	»	8,0	75,0	25,0	»	—	»	4,3
	70— 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	»	4,4

Таблица 94

Содержание воднорастворимых солей в солодях
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
			Солоди лесные						
417	0— 3	—	0,049	0,030	0,001	Нет	0,016	0,002	Нет
	3— 13	—	0,029	0,005	0,003	0,012	0,001	Нет	0,008
	15— 25	—	0,007	0,004	0,001	Нет	0,001	»	0,001
	30— 40	—	0,010	0,004	0,001	0,002	0,001	»	0,002
	55— 65	—	0,013	0,004	0,005	Нет	0,001	«	0,003
	85— 95	—	0,045	0,031	0,002	0,001	0,007	0,002	0,002
	105—115	—	0,045	0,033	Нет	0,002	0,003	0,003	0,001
	140—150	—	0,051	0,033	0,002	0,004	0,005	0,003	0,004
	230—240	—	0,229	0,031	0,045	0,086	0,014	0,015	0,038
47	0— 8	0,121	0,063	0,040	0,001	0,016	0,004	Нет	0,002
	8— 18	0,075	0,010	0,005	0,002	Нет	0,001	»	0,002
	20— 30	0,072	0,028	0,014	0,004	0,002	0,003	Нет	0,005
	50— 60	0,064	0,011	0,002	0,004	0,002	0,003	»	Нет
	100—110	0,078	0,058	0,028	0,013	Нет	0,011	»	0,006
	130—140	0,045	0,048	0,031	0,004	»	0,009	»	0,004
			Солоди заболоченные						
166	0— 7	0,070	0,040	0,012	0,009	0,008	0,004	0,003	0,004
	9— 19	0,101	0,014	0,003	0,006	Нет	Нет	Нет	0,005
	20— 30	0,094	0,009	Нет	0,002	0,004	0,002	»	0,001
	40— 50	0,083	0,025	0,003	0,010	0,004	Нет	0,001	0,007
	70— 80	0,026	0,021	Нет	0,013	Нет	»	0,001	0,007
	100—110	0,077	0,025	»	0,013	0,004	«	0,003	0,005

ной суспензии, в то время как нижележащие горизонты имеют щелочную реакцию.

В поглощающем комплексе солодей преобладает поглощенный кальций, в лесных солодях количество его достигает 94—99% от суммы поглощенных оснований, в заболоченных — несколько меньшее. Поглощенный натрий присутствует в крайне малом количестве, что свидетельствует о значительном изменении солонцовых свойств предшественника.

Вполне вероятно, что рассматриваемые лесные солоди эволюционировали не от солонцов, а от солонцеватых почв (А. М. Дурасов, 1959), а судя по темной прокраске и значительной мощности гумусового горизонта, можно предположить предшественником луговую солонцеватую или сильносолонцеватую почву.

Обменный водород содержится в незначительном количестве, в то же время заметно его увеличение в горизонтах — осолоделом и иллювиальном, что вообще характерно для солодей. Существенным показателем рассматриваемой почвы следует считать содержание аморфной кремнекислоты, наиболее высокое количество которой наблюдается в осолоделом горизонте.

Как лесные, так и заболоченные солоди хорошо промыты от легкорастворимых солей.

Сумма солей (таблица 94) по всему профилю не превышает сотые доли процента, относительно повышенное содержание солей в верхнем горизонте, по-видимому, биогенного происхождения. Здесь наблюдается и относительно повышенная щелочность, связанная с разложением растительных остатков.

По механическому составу среди солодей Кустанайской области преобладают тяжело- и среднесуглинистые разно-

Таблица 95

Гранулометрический состав солодей

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
Солоди лесные												
417	3— 13	2,6	—	—	—	1,7	29,3	28,0	9,8	15,5	15,7	41,0
	15— 25	5,0	—	—	—	1,1	24,3	21,6	6,4	12,0	35,0	53,4
	30— 40	5,6	—	—	—	0,8	26,0	17,1	7,6	13,5	35,0	56,1
	55— 65	6,4	—	—	—	1,1	15,9	18,1	8,5	10,1	46,3	64,9
	85— 95	5,0	—	—	0,3	1,2	20,4	18,7	7,3	15,1	37,0	59,4
	105—115	4,4	—	—	0,1	0,7	21,3	20,8	6,9	14,7	35,5	57,1
	140—150	4,4	—	—	0,2	0,4	19,9	25,6	5,4	11,3	37,2	53,9
	230—240	5,2	—	—	0,1	0,1	18,1	18,7	7,9	13,0	42,1	63,0
47	0— 8	9,6	16,7	—	—	1,5	53,2	24,1	0,6	2,7	1,2	4,5
	8— 18	4,0	5,0	—	—	3,1	21,0	44,6	6,2	18,7	1,4	26,3
	50— 60	7,8	10,1	—	—	2,0	13,2	27,7	8,2	26,3	12,5	47,0
	130—140	5,8	16,4	—	—	2,4	23,8	33,3	3,5	15,4	5,2	24,1
Солоди заболоченные												
166	0— 7	7,2	8,4	0,4	5,2	4,3	10,9	21,8	8,7	18,3	21,8	48,8
	9— 19	3,7	3,7	—	8,6	12,2	5,3	16,1	9,4	19,3	25,4	54,1
	20— 30	3,1	3,1	—	0,1	13,7	3,8	12,4	5,4	16,6	44,9	66,9
	40— 50	3,2	2,2	—	—	11,1	4,3	13,1	5,1	18,6	45,6	69,3
	70— 80	2,6	4,9	—	—	9,0	20,5	26,9	8,2	15,1	15,4	38,7
	100—110	2,3	6,7	—	—	12,1	23,4	26,2	7,4	11,4	12,8	31,6

видности. Все они отличаются неоднородностью механического состава. Верхние элювиальные горизонты почв обеднены илистой фракцией относительно нижележащих, особенно иллювиальных. Как известно, солоди имеют большое лесохозяйственное значение. На севере Кустанайской области они приобретают исключительно важное значение как естественные ветрозаслоны, особенно в районах с распространением почв легкого механического состава, а также являются существенным фактором в создании микроклиматических условий, благоприятных для сельскохозяйственных культур.

Солонцы

Солонцы в Кустанайской области получили очень широкое распространение, часто встречаясь как компонент среди комплексов почв или образуя самостоятельные массивы. Площадь комплексов, где солонцы имеют подчиненное или главенствующее значение, в том числе и однородные массивы солонцов, значительна, более 8 млн *га*, или около 43% от общей площади области. В своем развитии солонцы приурочены к различным элементам рельефа. Это часто плоские, относительно пониженные равнины, террасы рек и озер, склоны увалов и межувальные понижения. Однако общей в формировании этих почв является приуроченность их к засоленным почвообразующим породам и в отдельных случаях — минерализованным грунтовым водам. Особенно характерными недренированными и слабодренированными территориями, где широко распространены солонцы и комплексы, следует считать южную часть Тогузак-Тобольского водораздела (район пос. Костычевки), Тургайскую ложбину стока, северную абразионную часть Тургайского плато и древние ложбины стока, а также Тургай-Жиланчикский водораздел. Отдельные случаи распространения солонцов небольшими массивами по межгривным, межсопочным и сильно расчлененным наклонным поверхностям можно наблюдать в различных частях области.

Генетическая сущность солонцов, их морфологические, химические и производственные свойства уже давно и хорошо освещены в литературе, поэтому нет необходимости повторять все принципиальные положения по данному вопросу. В настоящей работе нам хотелось лишь подчеркнуть положение, получившее признание и касающееся вопроса зональности солонцов. Для Кустанайской области это положение полностью подтверждается. Ранее мы уже упоминали, что закономерным явлением в распределении почвенного

покрова является усиление засоленности почв в направлении с севера на юг. Это прежде всего касается комплексов с участием солонцов. Так, при грубом подсчете наблюдается следующая картина распределения различных комплексов по подзонам Кустанайской области.

Таблица 96

Солонцовые комплексы по подзонам
(В числителе — с преобладанием зональных почв, в знаменателе — солонцов)

Подзоны	Площадь подзоны, тыс. *га*	Площади типов комплексов, тыс. *га*	% от общей площади подзоны	
			по типам комплексов	всего комплексов
Обыкновенных черноземов	3000	690 / 240	23,0 / 8,0	31,0
Южных черноземов	4070	970 / 350	21,3 / 8,6	29,9
Темнокаштановых почв	3800	920 / 530	24,1 / 13,9	33,0
Каштановых почв	3240	560 / 780	17,3 / 24,1	41,4
Светлокаштановых почв	3500	1040 / 1430	29,7 / 40,8	70,5
Бурых почв	1400	250 / 600	17,9 / 42,9	70,8

Как видно из данных таблицы, площадь комплексов с солонцами ясно увеличивается в южных подзонах, причем увеличение происходит главным образом за счет комплексов, в которых преобладают солонцы. В полупустынной и пустынной частях области эти комплексы составляют 40—42% от площади подзон. Существенным признаком зонального порядка является изменение запасов питательных веществ в солонцах различных подзон.

Солонцы в Кустанайской области нами подразделены по характеру увлажнения на автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные, и эти подразделения соответствуют типовому понятию.

Далее солонцы подразделяются по зональному признаку. Гидроморфные солонцы по зональному признаку не подразделялись главным образом в связи с недостаточностью аналитических данных, хотя по морфологическим показателям совершенно очевидно отличие луговых солонцов чернозем-

ной зоны от их аналогов в зонах каштановых и бурых почв. Эти отличия заключаются в окраске гумусового горизонта и его задерненности.

1. Солонцы автоморфные:

а) степные (для подзон обыкновенных и южных черноземов),
б) сухостепные (для подзон темнокаштановых и каштановых почв),
в) пустынно-степные (для подзоны светлокаштановых почв),
г) пустынные (для подзоны бурых почв).

2. Солонцы полугидроморфные:

а) лугово-степные (для подзон обыкновенных и южных черноземов),
б) лугово-сухостепные (для подзон темнокаштановых и каштановых почв),
в) лугово-пустынно-степные (для подзоны светлокаштановых почв),
г) лугово-пустынные (для подзоны бурых почв).

Как известно, принятое более дробное подразделение солонцов производится по глубине залегания солей, в зависимости от чего выделяются типичные (часто осолоделые) с глубиной залегания солей 80 *см*, солончаковатые с выделениями солей на глубине 30—80 *см* и солончаковые с солями выше 30 *см*. Более дробное деление солонцов производится по глубине залегания иллювиального горизонта: корковые — до 5 *см*, мелкие — 5—10 *см*, средние — 10—15 *см* и глубокие, в которых иллювиальный горизонт располагается глубже 15 *см*. Далее солонцы делятся по характеру засоления и, наконец, по механическому составу. Несмотря на общее сходство в морфологии (наличие плотного иллювиального горизонта столбчатой или ореховато-столбчатой структуры, резкая дифференциация профиля и т. д.) и в физико-химических свойствах (обогащение илистыми частицами иллювиального горизонта, активная дисперсность почвенной массы в этом горизонте вследствие обогащения его поглощенным натрием, характерное распределение солей и т. д.), присущих в целом солонцам, различные их виды имеют специфические черты.

Эти различия мы более подробно рассмотрим при конкретном описании выделенных нами солонцов.

Солонцы автоморфные[9]. К ним, как уже упоминалось ренее, мы относим степные, сухостепные, пустынно-степные и пустынные солонцы, развивающиеся в условиях отсутствия какого-либо влияния грунтовых вод. В Кустанайской области среди других солонцов автоморфные имеют преимущественную роль как по распространению, так и по занимаемой площади. Солонцы формируются по плоским водораздельным недренированным поверхностям, по склонам увалов и грив и межгривным понижениям, межсопочным делювиальным равнинам, занимают поверхности древних ложбин стока, высоких террас рек и озер. Среди почвообразующих пород преобладают засоленные глины и суглинки различного возраста и происхождения, делювиальные или древнеаллювиальные суглинки, третичные глины и другие. Нередко солонцы формируются на участках, где третичные глины перекрыты маломощными четвертичными отложениями (Тургайское плато).

Растительный покров рассматриваемых солонцов различен для разных зон.

В черноземной зоне солонцы развиваются главным образом под ковыльно-полынно-типчаковой, полынно-типчаковой и грудницево-типчаковой группировками. Среди преобладающих видов встречаются астрагал, солонечник, донник, солодка, кермек и другие виды. Для зоны каштановых почв растительность имеет уже более ксерофитный характер, усиливающийся с продвижением на юг. Так, если для полынно-типчаковых группировок в черноземной зоне среди полыней преобладает австрийская, то для темнокаштановых характерна полынь Шренка и селитряная. Встречаются грудницево-полынные, полынные и камфоросмовые группировки, которые в подзоне среднекаштановых почв более распространены. В подзоне светлокаштановых почв преобладающими группировками на солонцах являются полынные, камфоросмовые и биюргуновые. И, наконец, пустынные солонцы формируются под чернополынной и кокпековой растительностью. Следует отметить, что в зависимости от степени засоленности солонцов состав растительных группировок меняется и в пределах каждой подзоны, в частно-

---

[9] Термин «автоморфные солонцы» не совсем удачен. Известно, что эти солонцы занимают слабозаметные микропонижения на различных элементах рельефа, в связи с чем получают в какой-то степени избыточное увлажнение по отношению к зональным почвам, среди которых они формируются. С другой стороны, нам кажется, этот термин удачным, так как объединяет солонцы различных зон, развивающихся в условиях атмосферного увлажнения и отличает их от солонцов полугидроморфного и гидроморфного рядов увлажнения.

сти, с усилением засоленности увеличивается роль галофитов.

Ранее мы отмечали, что в черноземной зоне широко распространены глубокие и средние солонцы. Конкретные морфологические особенности их представляются в следующем виде.

Разрез 14. Заложен на территории Комсомольского района, в 5 *км* к северу от пос. Михайловки, на слабоволнистой равнине с развитым микрорельефом. Разрез характеризует микропонижение на пологом склоне. Растительность ковыльно-типчаково-грудницевая с участием полыни австрийской. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 45 *см*, иллювиальный горизонт — с 22 *см*, вскипание — с 32 *см*, выделения карбонатов — с 32 *см*, гипса — с 60 *см*.

A 0— 22 *см*. Серый с бурым оттенком, сухой, рыхловатый, пылевато-комковатый, тяжелосуглинистый, пористый, много корней, переход резкий.

B_1 22— 32 *см*. Коричнево-бурый с белесой присыпкой в верхней части, сухой, очень плотный, столбчатый, глинистый, переход заметный.

B_2 32— 45 *см*. Темно-бурый, сухой, очень плотный, столбчато-призмовидный, тяжелосуглинистый, с редкими пятнами карбонатов в виде белоглазки, переход ясный.

BC 45— 60 *см*. Бурый, сухой, очень плотный, призмовидный, тяжелосуглинистый, переход заметный.

C_1 60— 82 *см*. Неоднородный по цвету, бурые языки и пятна чередуются с серовато-бурыми заклинками, глинистыми по механическому составу, увлажненный, плотный, в глинистых заклинках обильное скопление гипса, переход заметный.

C_2 82—120 *см*. Серовато-бурая глина, влажная, плотная, с включениями щебня и выделениями гипса.

Разрез 310. Заложен на территории Камышинского района, в 7 *км* к востоку от с. Глебовки. Пологий склон к озеру с выраженным микрорельефом. Растительность ковыльно-типчаково-полынная с грудницей и кермеком. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 34 *см*, аллювиальный горизонт — с 15 *см*, вскипание — с 30 *см*, выделения карбонатов — с 34 *см*, гипса — с 60 *см*.

Для характеристики солонцов подзон темно-и среднекаштановых почв приводятся данные мелких и корковых солонцов, получивших в указанных подзонах довольно широкое распространение.

Разрез 425. Заложен на территории Семиозерного района, в 7 *км* к юго-востоку от лесничества Тирсек. Относительно пониженная равнина. Растительность типчаково-грудницево-полынная. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 32 *см*, иллювиальный горизонт — с 7 *см*, вски-

пание — с 51 *см*, видимых карбонатов не обнаружено, гипс — с 65 *см*.

A 0— 7 *см*. Светло-серый с буроватым оттенком, сухой, уплотненный, комковато-пылеватый, глинистый, с корнями трав, слегка пористый, переход резкий.

B 7— 32 *см*. Коричнево-бурый, свежий, очень плотный, призмовидно-глыбистый, с вертикальными трещинами, глинистый, редкие корни в районе трещин, переход заметный.

BC 32— 51 *см*. Красновато-бурый, увлажненный, очень плотный, глыбистой структуры, глинистый, переход ясный.

C_1 51— 65 *см*. Неоднородно окрашен, сизовато-белый с охристо-красными пятнами и языками, увлажненный, плотный, мелкопризмовидной структуры, глинистый, переход постепенный.

C_2 65—126 *см*. Такой же по цвету, менее плотный, глинистый, с выделениями гипса в виде мелкокристаллических скоплений.

Разрез 327. Заложен на территории Джангильдинского района, в верховьях р. Наурзум-Карасу, в 5 *км* к юго-востоку от оз. Шоптыколь. Волнистая равнина с развитым микрорельефом, заложен в микрозападинке. Растительность полынная с солонечником и грудницей, встречается лишайник. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 24 *см*, иллювиальный горизонт — с 4 *см*, вскипание — с 14 *см*, видимых карбонатов не обнаружено, гипс — с 45 *см*. Среди солонцов полупустынной зоны преобладают мелкие и корковые солонцы, встречающиеся здесь средние и, реже, глубокие солонцы развиваются обычно на породах более легкого механического состава и отличаются опесчаненностью. Морфологические особенности полупустынных солонцов в целом отличаются от солонцов более северных подзон и проявляются главным образом в строении и свойствах верхнего надсолонцового горизонта. Этот горизонт отличается рыхлостью и пылеватым сложением и, как будет видно далее, имеет незначительные и меньшие, чем в иллювиальном горизонте, запасы питательных веществ, что связано с своеобразными биоклиматическими условиями в пустынной и полупустынной зонах.

Разрез 351. Заложен на территории Джангильдинского района, в 15 км к северу от аула Жана-Курал. Слабоволнистая равнина с выраженным микрорельефом. Разрез заложен в микрозападинке. Растительность биюргуновая, с большим количеством лишайников. Поверхность растрескана на полигональные отдельности. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 20 *см*, иллювиальный горизонт — с 4 *см*, вскипание — с 20 *см*, видимых карбонатов не обнаружено, гипс — с 40 *см*.

A 0— 4 *см.* Палевая, сухая, пылеватая, в нижней части слоеватая, ноздреватая корка, редкие корни, переход резкий.

B 4— 20 *см.* Красновато-бурый, сухой, плотный, ореховатый, трещиноватый, единичные корни, глинистый, переход заметный.

BC 20— 40 *см.* Бурый, свежий, уплотненный, мелкоглыбистой структуры, пористый, глинистый, более корешковат, переход заметный.

C 40—100 *см.* Бурый, увлажненный, слабоуплотненный, бесструктурный, тяжелосуглинистый с выделениями гипса в виде псевдомицелия.

Разрез 421. Заложен на территории Амангельдинского района, в 6 *км* к югу от пос. Мукыр. Волнистая равнина, разрез заложен в нижней части склона. Растительность полынно-грудницевая с кермеком, прутняком и лишайником. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 21 *см*, иллювиальный горизонт — с 7 *см*, вскипание — с 55 *см*, выделений карбонатов не обнаружено, гипс — с 42 *см*.

Разрез 317. Заложен на территории Джангильдинского района, в 4 *км* к западу от р. Кабырга, по дороге на Бестау. Волнистая равнина с отдельными сопками. Разрез заложен в микропонижении на нижней части склона сопки. Растительность полынная. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 25 *см*, иллювиальный горизонт — с 10 *см*, вскипание — с 25 *см*, выделение карбонатов — с 25 *см*, гипса — с 80 *см*.

Разрез 326. Заложен на территории Джангильдинского района, в 3 *км* к юго-западу от р. Теке, в 20 *км* западнее пос. Тармак. Пологий, сильно расчлененный склон к р. Теке. Растительность полынная с лишайником.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 27 *см*, иллювиальный горизонт — с 7 *см*, вскипание — с 2 *см*, выделение карбонатов — с 27 *см*, гипса — с 45 *см*.

Солонцы пустынной зоны характеризуются следующими морфологическими показателями.

Разрез 432. Заложен на территории Джангильдинского района, в 2-х *км* к северо-западу от р. Улькаяк, близ границы с Актюбинской областью. Слабоволнистая, относительно пониженная, расчлененная равнина. Растительность сильно изрежена и представлена кокпеком. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 21 *см*, иллювиальный горизонт — с 3 *см*, вскипание — с 36 *см*, видимых карбонатов не обнаружено, гипс и соли — с 16 *см*.

A 0— 3 *см.* Светло-палевая, слабоуплотненная, сухая корочка, пористая, в нижней части слоеватая, переход резкий.

B 3— 21 *см.* Буровато-коричневый, сухой, очень плотный. Столбчатый, столбики при разрушении образуют орешки с глянцевитой поверхностью, тяжелосуглинистый, слабокорешковатый, трещиноватый, в нижней части выделения гипса и легкорастворимых солей, переход заметный.

C_1 21— 62 *см.* Желтый, свежий, уплотненный, почти бесструктурный, суглинистый, с выделением гипса и солей в виде жилок и скоплений, переход постепенный.

C_2 62— 89 *см.* Несколько светлее предыдущего, увлажненный, рыхлый, бесструктурный, с массой выделений гипса и воднорастворимых солей, тяжелосуглинистый, переход заметный.

C_3 89—150 *см.* Желтый, увлажненный, уплотненный, бесструктурный, тяжелосуглинистый, с большим количеством выделений гипса и легкорастворимых солей.

Разрез 444. Заложен на территории Амангельдинского района, в 5 *км* северо-восточнее зимовки Рахмет. Расчлененный склон к логу Жалаулы. Растительность полынная. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 27 *см*, иллювиальный горизонт — с 12 *см*, вскипание — с 27 *см*, выделение карбонатов — с 30 *см*, гипса — со 100 *см*.

Разрез 353. Заложен на территории Джангильдинского района, в 8 *км* на юго-запад от озера Жаксы-Алакуль. Плоская, местами слабоволнистая равнина, с выраженным микрорельефом. Разрез заложен в микропонижении. Растительность полынная с лишайником. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 34 *см*, иллювиальный горизонт — с 15 *см*, вскипание — с 34 *см*, выделение карбонатов — с 34 *см*, гипса — с 83 *см*.

Перейдем к рассмотрению аналитических данных. По запасам гумуса и азота очевидны значительные отличия в солонцах разных подзон. Если в солонцах черноземной зоны количество гумуса достигает 3—6% и азота 0,2—0,4%, то для солонцов темнокаштановой и среднекаштановой подзон эти запасы соответственно составляют 2—3 и 0,1—0,2%, для полупустынных — около 1—1,5 и 0,05—0,04%; наконец, для пустынных солонцов — 0,5—0,8 и 0,04—0,06%.

Существенны и различия в распределении органических веществ по профилю солонцов. Своеобразное распределение гумуса и азота в полупустынных и пустынных солонцах заключается в том, что в верхнем горизонте содержится их меньшее количество, чем в нижележащем иллювиальном. Как известно, распределение органического вещества в почве связано с рядом факторов. Прежде всего следует отметить малое накопление растительных остатков на рассматриваемых солонцах, так как растительный покров сильно изрежен и представлен в основном черной полынью, кокпе-

ком, биюргуном и другими растениями, отличающимися грубой корневой системой. Условия длительного периода высоких температур и дефицита увлажнения, характерные для данных подзон, вызывают интенсивную минерализацию растительных остатков, особенно проявляющуюся в верхнем надсолонцовом горизонте, обладающем рыхлостью и хорошей аэрацией и подвергающемся наиболее активной деятельности микроорганизмов. Минерализации в этом горизонте подвергаются как органические остатки, так и невысокие накопления гумусовых веществ. Необходимо отметить также и роль поглощенного натрия, который согласно исследованиям ряда авторов (М. М. Кононова, 1951, 1963) при невысоком содержании способствует превращению гумусовых веществ в более подвижные формы. Вместе с тем в иллювиальном горизонте вследствие ухудшения водно-физических свойств резко сокращается микробиологическая деятельность, здесь создаются условия слабого разложения органического вещества и одновременно улучшается связь гумуса с минеральной частью почвы. Таким образом, в связи с указанными выше причинами создаются различные условия накопления гумуса в элювиальном и иллювиальном горизонтах солонцов рассматриваемых подзон.

Рассматриваемые нами автоморфные солонцы отличаются невысоким содержанием углекислоты, максимальное количество которой не первышает 4—5% и наблюдается обычно на глубине 30—60 *см*. Для всех солонцов характерно наличие гипса, его содержание и глубина совпадают с горизонтами скопления воднорастворимых солей. Реакция водной суспензии для всех солонцов щелочная, причем в гумусовом горизонте солонцов черноземной и каштановой зон значение pH наименьшее, в то время как в солонцах подзон светлокаштановых и бурых почв имеют место более высокие показатели pH в этом горизонте, по сравнению с иллювиальным, что, видимо, связано с большим засолением этих солонцов. В поглощающем комплексе наблюдается характерное для солонцов распределение катионов, их сумма в иллювиальном горизонте, за редким исключением, резко возрастает и обусловлена увеличением минеральных и, отчасти, органических коллоидов. Последнее более характерно для солонцов южных подзон.

Как видно из данных таблицы 97, среди поглощенных катионов рассматриваемых солонцов трудно проследить общую закономерность в их распределении, т. к. все они формируются в довольно различных условиях засоления и минералогического состава почвообразующих пород. Однако во всех солонцах отчетливо прослеживается увеличение по-

глощенного натрия в солонцовом горизонте, достигающем 20—50% от суммы поглощенных оснований. Для осолоделых и деградированных солонцов часто более легкого механического состава (разрез 14), количество поглощенного натрия снижается до 8—6% от суммы. Одновременно с поглощеным натрием в некоторых солонцах высоко содержание и поглощенного магния.

Рассматривая данные водных вытяжек, (таблица 98), следует прежде всего отметить резкое возрастание щелочности в иллювиальных горизонтах. Преобладающая часть представленных солонцов характеризуется засолением и по содержанию солей относится к солончаковатым и солончаковым видам, причем как степень засоления, так и глубина солевых горизонтов повышаются от солонцов черноземной зоны к полупустынным и пустынным солонцам. Так, в солонцах черноземной и каштановой зон легкорастворимые соли встречаются на глубине 30—60 *см*, в то время как в солонцах более южных подзон они в достаточно высокой концентрации встречаются уже в иллювиальных горизонтах (разрезы № 351, 421), а в разрезе № 432 — с поверхности, что характеризует эту почву как солонец-солончак. Исключение составляют разрезы № 444 и 353. Здесь в целом не наблюдается высокого засоления, что в значительной степени связано с более легким механическим составом. По типу засоления среди автоморфных солонцов Кустанайской области преобладают хлоридные, причем обычно преобладание хлоридов над сульфатами в гумусовом горизонте; в нижележащих, наоборот, засоление хлоридно-сульфатное. Исключение составляет разрез № 14 (осолоделый солонец), в котором засоление прослеживается лишь с 65 *см* и до материнской породы сульфатное. По механическому составу солонцы Кустанайской области различны. Значительное место занимают тяжелосуглинистые и глинистые разновидности. Данные таблицы 99 показывают резкое увеличение глинистых и илистых частиц в иллювиальных горизонтах, такое распределение механических элементов присуще солонцам.

Рассмотрение солонцов в связи с подзональными различиями их морфологических и химико-физических особенностей имеет большое практическое значение. Очевидно, что освоение солонцов должно проводиться с учетом этих особенностей.

Известно, что при окультуривании солонцов необходима специальная система агромелиоративных мероприятий, направленных на ликвидацию высокой щелочности и токсического действия на культурные растения поглощенного натрия, удаление из корнеобитаемого слоя легкораствори-

Таблица 97

Химические и физико-химические свойства солонцов автоморфных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	$CaSO_4$	Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
						в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Солонцы автоморфные степные														
14	0— 20	6,3	0,42	8,7	—	13,0	6,0	Нет	19,0	68,5	31,5	Нет	Нет	6,5
	22— 32	2,2	0,16	8,0	—	8,0	Нет	0,7	8,7	92,0	Нет	8,0	»	7,6
	65— 75	—	—	—	12,06	7,7	6,9	Нет	14,6	52,7	47,3	Нет	1,3	8,3
	100—110	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	—	0,2	8,8
310	0— 10	3,1	Не опр.	—	—	12,2	3,5	Нет	15,7	77,7	22,3	Нет	Нет	6,5
	15— 25	1,9	—	—	—	6,9	17,4	2,8	27,1	25,5	64,2	10,3	»	8,0
	35— 45	—	—	—	—	3,5	8,7	1,9	14,1	24,8	61,7	13,5	4,3	8,5
	90—100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	8,2
Солонцы автоморфные сухостепные														
425	0— 7	2,8	Не опр.	—	0,1	13,2	9,2	0,4	22,8	57,9	40,4	1,7	Нет	7,2
	10— 20	2,1	»	—	—	13,1	7,3	7,3	27,7	47,4	26,3	26,3	»	7,8
	40— 50	0,6	«	—	—	10,9	3,4	2,1	16,4	66,5	20,7	12,8	0,3	8,0
	55— 65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	8,0
	70— 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	7,6
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	7,4
	150—160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	«	7,4
327	0— 4	1,7	Не опр.	—	—	10,5	8,9	0,6	20,0	52,5	44,5	3,0	Нет	7,3
	10— 20	2,6	»	—	—	17,1	1,6	3,4	22,1	77,4	7,2	15,4	0,3	8,3
	30— 40	1,0	»	—	0,08	10,9	5,9	5,6	22,4	48,7	26,3	25,0	1,1	8,3
	60— 70	—	—	—	7,22	—	—	—	—	=	—	—	0,2	7,8
	90—100	—	—	—	0,93	—	—	—	—	—	—	—	0,2	7,8
Солонцы автоморфные пустынно-степные														
351	0— 4	0,9	Не опр.	—	—	6,5	6,5	0,4	13,4	48,5	48,5	3,0	Нет	8,8
	5— 15	1,2	«	—	—	13,4	Нет	6,1	19,5	68,7	Нет	31,3	«	8,5
	25— 35	0,9	«	—	0,11	6,4	6,7	1,5	14,6	43,8	45,9	10,3	0,2	8,2
	80— 90	—	—	—	2,23	—	—	—	—	—	—	—	1,5	8,2
421	0— 7	0,8	0,04	11,6	—	6,8	1,8	1,2	9,8	69,4	18,3	12,3	Нэт	9,5
	7— 17	1,2	0,06	11,6	—	6,2	4,5	7,5	18,2	34,1	24,7	41,2	«	8,5
	25— 35	0,8	—	—	—	2,7	6,1	Нет	8,8	30,7	69,3	Нет	«	—
	45— 55	0,4	—	—	0,13	3,6	3,1	4,3	11,0	32,7	28,2	39,1	0,5	—
	65— 75	—	—	—	0,24	—	—	—	—	—	—	—	1,9	—
	110—120	—	—	—	10,18	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—
317	0— 10	0,9	Не опр.	—	—	6,8	Нет	0,2	7,0	97,1	Нет	2,9	Нет	6,5
	15— 25	1,8	«	—	—	8,4	10,3	11,0	29,7	28,3	34,7	37,0	»	8,4
	30— 40	0,6	«	—	—	5,0	4,9	4,1	14,0	35,7	35,0	29,3	4,6	9,0
	60— 70	—	—	—	1,06	2,1	2,7	1,8	6,6	31,8	40,9	27,3	2,3	8,7
	90—100	—	—	—	10,01	—	—	—	—	—	—	—	0,1	8,2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
326	0— 7	0,9	0,05	10,4	—	3,5	1,8	0,1	5,4	64,8	33,3	1,9	Нет	7,0
	10— 20	1,5	0,10	8,7	—	8,8	8,8	3,3	20,9	42,1	42,1	15,8	«	7,5
	30— 40	—	—	—	—	5,3	5,3	3,4	14,0	37,9	37,9	24,2	1,9	8,6
	60— 70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	8,0
					Солонцы автоморфные пустынные									
452	0— 3	0,8	0,06	7,7	—	4,5	Нет	Нет	4,5	100,0	Нет	Нет	Нет	8,5
	3— 13	0,8	0,05	9,2	—	1,4	2,6	5,5	9,5	14,8	27,3	57,9	«	8,3
	25— 35	0,5	—	—	0,66	0,6	3,1	1,5	5,2	11,5	59,6	28,9	0,6	—
	50— 60	0,4	—	—	1,51	0,9	4,9	Нет	5,8	15,5	84,5	Нет	1,8	—
	70— 80	—	—	—	0,69	—	—	—	—	—	—	—	1,7	—
	100—110	—	—	—	7,60	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—
	140—150	—	—	—	2,94	—	—	—	—	—	—	—	1,7	—
444	0— 10	0,5	0,04	7,2	—	5,6	1,9	0,1	7,6	73,7	25,0	1,3	Нет	8,2
	12— 22	0,8	0,07	6,6	—	6,9	3,5	3,3	13,7	50,4	25,5	24,1	«	7,0
	30— 40	0,4	—	—	0,02	3,8	3,1	2,2	9,1	41,7	34,1	24,2	4,5	—
	50— 60	0,2	—	—	0,07	—	—	—	—	—	—	—	4,2	—
	80— 90	—	—	—	0,20	—	—	—	—	—	—	—	2,9	—
	100—110	—	—	—	0,23	—	—	—	—	—	—	—	1,9	—
	140—150	—	—	—	0,27	—	—	—	—	—	—	—	2,6	—
353	0— 10	Не опр.	—	—	—	3,5	Нет	0,1	3,6	97,2	Нет	2,8	Нет	7,5
	18— 28	0,9	—	—	—	7,1	7,1	1,0	15,2	46,7	46,7	6,6	«	8,0
	40— 50	—	—	—	—	7,1	1,8	0,5	9,4	75,5	19,2	5,3	4,0	8,4
	70— 80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	7,8
	100—110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	7,6

Таблица 98

Содержание воднорастворимых солей в солонцах автоморфных
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Солонцы автоморфные степные					
14	0— 20	0,055	0,015	0,009	0,002	Нет	Нет	0,001	0,003
	22— 32	0,105	0,038	0,016	0,007	0,004	«	0,001	0,010
	65— 75	11,575	1,553	0,016	0,081	1,024	0,227	0,090	0,115
	100—110	0,155	0,115	0,028	0,019	0,035	0,002	0,007	0,024
310	0— 10	0,147	0,146	0,068	0,029	0,004	0,002	0,001	0,042
	15— 25	0,195	0,103	0,045	0,023	0,004	0,002	0,003	0,026
	35— 45	0,404	0,341	0,022	0,154	0,042	0,002	0,004	0,117
	90—100	0,429	0,395	0,010	0,125	0,127	0,014	0,011	0,108

Солонцы автоморфные сухостепные

425	0— 7	—	0,019	0,010	0,004	Нет	Нет	0,001	0,004
	10— 20	—	0,058	0,014	0,024	«	0,002	0,001	0,017
	40— 50	—	0,288	0,028	0,139	0,017	0,009	0,004	0,091
327	0— 4	0,115	0,025	0,019	Нет	Нет	Нет	0,001	0,005
	10— 20	0,308	0,161	0,067	0,043	»	0,006	0,001	0,044
	30— 40	0,795	0,602	0,034	0,319	0,029	0,019	0,011	0,190
	60— 70	1,811	1,686	0,014	0,322	0,822	0,236	0,059	0,233
	90—100	1,293	1,169	0,015	0,396	0,365	0,087	0,033	0,273

Солонцы автоморфные пустынно-степные

351	0— 4	0,127	0,099	0,042	0,020	0,006	Нет	Нет	0,031
	5— 15	0,439	0,380	0,039	0,199	0,001	0,004	0,003	0,134
	25— 35	1,427	1,246	0,021	0,715	0,041	0,008	0,022	0,439
	80— 90	2,212	1,965	0,014	0,596	0,709	0,133	0,071	0,442
421	0— 7	—	0,121	0,056	0,026	Нет	Нет	0,001	0,038
	7— 17	—	0,302	0,031	0,157	0,001	«	0,001	0,112
	25— 35	—	0,880	0,014	0,412	0,131	0,005	0,013	0,305
	45— 55	—	1,548	0,021	0,609	0,376	0,028	0,038	0,476
	65— 75	—	1,546	0,024	0,660	0,308	0,021	0,030	0,503
	110—120	—	2,941	0,017	0,641	1,351	0,246	0,090	0,596
317	0— 10	0,058	0,013	0,006	Нет	0,003	Нет	Нет	0,004
	15— 25	0,357	0,103	0,048	0,024	Нет	0,002	0,002	0,027
	30— 40	0,500	0,437	0,058	0,168	0,056	0,002	0,002	0,151
	60— 70	1,177	0,022	0,021	0,114	0,573	0,103	0,029	0,182
	90—100	1,726	1,538	0,012	0,109	0,942	0,215	0,048	0,212
326	0— 7	0,068	0,036	0,010	0,008	0,007	Нет	0,001	0,010
	10— 20	0,245	0,096	0,027	0,030	0,004	0,002	Нет	0,033
	30— 40	0,536	0,491	0,047	0,212	0,055	0,002	0,004	0,171
	60— 70	1,679	1,597	0,012	0,229	0,847	0,161	0,029	0,319

Солонцы автоморфные пустынные

432	0— 3	Не опр.	1,049	0,021	0,524	0,114	0,009	0,012	0,369
	3— 13	«	1,831	0,010	0,685	0,502	0,045	0,054	0,535
	25— 35	»	2,199	0,010	0,590	0,883	0,140	0,081	0,495
	50— 60	«	2,348	0,014	0,619	0,946	0,157	0,075	0,537
	70— 80	»	2,033	0,017	0,624	0,701	0,064	0,052	0,575
	100—110	«	2,830	0,010	0,601	1,311	0,257	0,084	0,567
	140—150	«	2,738	0,014	0,743	1,072	0,147	0,078	0,684
444	0— 10	«	0,023	0,011	0,005	Нет	Нет	Нет	0,007
	12— 22	«	0,064	0,036	0,010	«	«	0,002	0,016
	30— 40	«	0,169	0,061	0,034	0,025	0,004	0,008	0,037
	50— 60	«	0,290	0,031	0,062	0,105	0,013	0,009	0,070
	80— 90	—	0,368	0,019	0,049	0,189	0,032	0,015	0,064
	100—110	—	0,246	0,025	0,036	0,110	0,015	0,009	0,051
	140—150	—	0,287	0,028	0,026	0,148	0,015	0,015	0,053
353	0— 10	0,032	0,010	0,005	Нет	0,002	Нет	Нет	0,003
	18— 28	0,130	0,080	0,035	0,018	0,002	0,002	0,001	0,022
	40— 50	0,238	0,202	0,037	0,069	0,028	0,003	0,003	0,062
	70— 80	0,810	0,727	0,020	0,055	0,436	0,104	0,023	0,089
	100—110	1,376	1,349	0,005	0,044	0,823	0,244	0,029	0,204

Таблица 99

Гранулометрический состав солонцов автоморфных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				> 3	3—1	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
Солонцы автоморфные степные												
14	0— 20	3,5	3,2	0,8	0,6	4,8	30,9	14,2	8,6	13,4	24,3	46,3
	22— 32	5,2	0,9	0,9	0,3	5,3	16,2	11,5	6,1	12,0	47,7	65,8
	65— 75	5,8	14,9	4,1	0,5	2,3	14,9	13,3	6,8	10,8	36,5	54,1
310	0— 10	3,4	—	0,6	1,2	6,5	22,9	26,4	18,6	18,7	5,7	43,0
	15— 25	6,4	—	—	0,2	5,8	13,6	10,9	8,3	13,6	47,6	69,5
	35— 45	4,0	—	—	1,8	4,8	20,7	13,5	7,7	19,7	31,8	59,2
	90—100	1,4	—	0,2	1,8	0,6	47,5	11,6	3,9	9,8	27,8	38,5
Солонцы автоморфные сухостепные												
425	0— 7	2,6	—	0,02	0,9	0,1	13,2	15,9	13,0	21,8	35,1	69,9
	10— 20	3,6	—	0,01	0,5	0,2	4,9	17,2	9,1	20,2	47,9	77,2
	40— 50	2,2	—	0,10	0,1	1,1	24,1	9,8	11,9	22,8	30,2	64,9
	55— 65	2,4	—	0,02	0,1	2,6	2,7	8,1	11,5	32,0	43,0	86,5
327	0— 4	2,8	—	0,5	0,1	0,3	29,1	28,5	12,9	15,5	13,6	42,0
	10— 20	6,4	—	0,03	0,1	0,3	1,5	31,1	8,1	14,1	44,8	67,0
	30— 40	5,2	—	0,05	0,1	0,2	13,5	20,1	10,4	14,3	41,4	66,1
	60— 70	5,4	—	0,1	0,1	0,3	18,1	29,7	10,7	11,6	29,5	51,8
	90—100	6,4	—	0,05	0,2	0,1	9,2	15,7	9,4	13,1	52,3	74,8
Солонцы автоморфные пустынно-степные												
351	0— 4	2,1	—	—	—	—	0,4	40,7	15,4	7,5	23,3	12,7	43,5
	5— 15	6,0	—	—	—	—	0,3	19,0	8,2	6,2	21,8	44,5	72,5
	25— 35	6,8	—	—	—	—	0,1	16,7	10,2	4,8	21,9	46,3	73,0
	80— 90	6,6	—	—	—	—	2,7	25,4	10,6	5,8	15,8	39,7	61,3
421	0— 7	0,8	—	—	—	—	—	52,3	15,4	9,4	17,1	5,8	32,3
	7— 14	3,4	—	—	—	—	—	39,3	6,9	2,8	8,7	42,3	53,8
	25— 35	3,2	—	—	—	—	—	43,2	7,2	4,7	11,0	33,9	49,6
	45— 55	3,8	—	—	—	—	—	31,1	8,2	3,8	12,8	44,1	60,7
	65— 75	4,4	—	—	—	—	—	22,5	11,2	5,5	15,2	45,6	66,3
317	0— 10	1,2	—	0,8	1,0	1,3	64,5	16,4	7,0	7,7	2,1	16,8
	15— 25	5,4	—	0,03	0,1	1,8	32,6	10,5	10,2	13,3	31,5	55,0
	30— 40	3,2	—	0,2	2,8	0,4	62,7	15,4	4,7	11,6	2,4	18,7
	60— 70	2,8	—	0,01	0,2	1,6	51,6	13,3	10,3	3,6	19,4	33,3
	90—100	4,6	—	—	—	3,1	33,2	30,8	6,6	10,4	15,9	32,9
326	0— 7	1,0	—	3,4	4,0	5,1	47,6	22,9	8,7	9,6	2,1	20,4
	10— 20	5,0	—	—	2,0	4,1	30,7	15,5	5,2	18,1	24,4	47,7
	30— 40	4,3	—	—	0,7	3,0	27,7	16,0	9,1	14,6	28,9	52,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
				Солонцы автоморфные пустынные								
432	0— 3	3,4	—	—	—	—	34,3	9,9	6,5	14,1	35,2	55,8
	3— 13	4,6	—	—	—	—	35,6	10,3	2,5	8,8	42,8	54,1
	25— 35	3,6	—	—	—	—	49,9	8,1	2,9	2,9	36,2	42,0
	50— 60	4,4	—	—	—	—	30,7	6,8	6,5	15,4	40,6	62,5
	70— 80	4,2	—	—	—	—	32,0	5,2	6,1	13,7	42,1	61,9
	100—110	6,4	—	—	—	—	32,9	8,4	7,9	13,8	37,0	58,7
	140—150	5,8	—	—	—	—	19,7	6,4	8,2	19,5	46,2	73,9
444	0— 10	1,0	—	—	0,1	1,4	65,3	15,4	6,4	7,2	4,2	17,8
	12— 22	4,8	—	—	0,1	1,0	39,0	9,7	2,1	12,1	36,0	50,2
	30— 40	2,6	—	—	0,1	2,5	53,7	7,4	1,7	10,1	24,5	36,3
	50— 60	2,0	—	—	0,2	2,2	59,6	7,3	1,0	8,3	21,4	30,7
	80— 90	2,4	—	—	0,2	3,7	66,2	3,6	1,2	6,0	19,1	26,3
	100—110	2,2	—	—	0,1	0,5	71,9	2,9	1,2	6,1	17,3	24,6
	140—150	2,4	—	—	0,2	0,8	67,8	2,1	4,6	5,7	18,8	29,1
353	0— 10	1,0	—	1,4	1,0	0,4	42,9	31,0	9,6	13,2	1,9	24,7
	18— 28	6,4	—	2,5	—	0,2	20,0	18,2	7,2	11,3	43,1	61,6
	40 – 50	3,3	—	—	3,4	0,2	26,1	21,3	7,4	14,1	27,5	49,0
	70— 80	2,6	—	1,3	0,8	—	43,1	26,6	4,1	8,7	16,7	29,5
	100—110	5,3	—	—	—	—	39,6	28,9	4,1	8,3	19,1	31,5

мых солей, улучшение водно-физических свойств и питательного режима.

Для солонцов черноземной зоны подобные мероприятия осуществимы значительно легче, чем, например, для солонцов каштановой зоны, тем более для полупустынных и пустынных солонцов. Это связано, во-первых, с тем, что значительная часть солонцов, формирующихся на севере области, относится к глубоким и средним видам. Они менее засолены, более гумусны и получают больше атмосферной влаги, чем солонцы южных подзон. В связи с этим солонцы черноземных и, отчасти, каштановых почв можно считать резервом пахотнопригодных земель Северного Казахстана. Что касается полупустынных и пустынных солонцов, то их следует рассматривать как малопродуктивные пастбища. Необходимо отметить, что определенная часть солонцов черноземной зоны и в меньшей степени — солонцов подзоны темнокаштановых почв, входящих в комплексы с зональными почвами, в настоящее время освоены.

Полугидроморфные солонцы занимают в Кустанайской области небольшие площади, хотя и распространены повсеместно. Значительное участие они принимают в лугово-степ-

ных комплексах на севере области, в пределах колковой степи, а также повсеместно в пределах Тургайской ложбины и по древним ложбинам стока.

Под полугидроморфными понимаются солонцы, формирующиеся в условиях относительно неглубоких (3—5 *м*), часто минерализованных грунтовых вод, периодически влияющих на почвообразовательный процесс. Благодаря сезонности воздействия грунтовых вод полугидроморфные солонцы претерпевают смену режимов засоления — рассоления. Полугидроморфные солонцы мы также рассматриваем по подзонам и выделяем лугово-степные (лугово-черноземные и лугово-каштановые) лугово-полупустынные и лугово-пустынные солонцы. Подзональные особенности полугидроморфных солонцов не так ясны, как это прослеживается в автоморфных солонцах. Их различия в значительной степени затушевываются местными условиями почвообразования, однако эти различия все же существуют и проявляются в растительном покрове, морфологических и химических свойствах.

В северных подзонах распространены типчаково-полынные и даже ковыльно-типчаково-полынные группировки, в южных — полынные. Значительное место среди этих группировок занимают луговые виды, такие, как пырей ползучий, острец, лапчатка, ломкоколосник и другие.

В связи с большим засолением рассматриваемых солонцов распространены на них и галофиты: кермек, грудница, полынь солончаковая, солонечник, на юге — сарсазан.

В формировании полугидроморфных солонцов области широкое распространение получили засоленные почвообразующие породы и минерализованные грунтовые воды, поэтому преобладают солончаковатые и солончаковые роды.

Морфологические особенности рассматриваемых солонцов несколько отличаются от автоморфных. Они также характеризуются резкой дифференциацией профиля, но имеют более темный и более задерненный горизонт *А*. У полугидроморфных солонцов видимые выделения воднорастворимых солей прослеживаются уже в карбонатном горизонте, нередко этот горизонт содержит выделения гипса. В нижней части профиля иногда наблюдаются ржавые пятна.

Приведем описание разрезов.

Разрез 155. Заложен на территории Денисовского района, в 8 *км* к северу от пос. Георгиевка, на плоской надпойменной террасе р. Камыслы-Аят. Растительность типчаково-грудницево-полынная с примесью лугового разно-

травья. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 30 *см*, иллювиальный горизонт — с 11 *см*, вскипание — с 25 *см*, выделение карбонатов — с 30 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено, легкорастворимые соли — с 30 *см*.

A_1 0— 6 *см*. Светло-серый, задерненный, сухой, в нижней части слоеватый, суглинистый, с поверхности и в горизонте встречается мелкая галька, переход ясный.

A_2 6— 11 *см*. Белесовато-палевый, сухой, порошковато-слоеватый, суглинистый с редкой галькой, переход резкий.

B 11— 30 *см*. Темно-бурый, сухой, очень плотный, столбчатой структуры, слаботрещиноватый, тяжелосуглинистый, с редкой галькой и корнями, переход резкий.

BC 30— 52 *см*. Желтый, свежий, слабоуплотненный, непрочноглыбистой структуры тяжелый суглинок с крупным песком, выделение карбонатов в виде редких светлых пятен, легкорастворимые соли в виде точек, переход ясный.

C 52— 72 *см*. Голубовато-сизый с ржавыми пятнами, влажный, слитый, тяжелосуглинистый, с включениями мелкой гальки, переход неясный.

C 72—150 *см*. Такой же по цвету, влажности и вязкости, но не вскипает.

Разрез 113. Заложен на территории Семиозерного района, в 30 *км* к востоку от с. Лаврентьевки, в 200 метрах от озера Тас-Темир. Слабоволнистая равнина с отдельными лиманами. Разрез заложен на ровном, относительно пониженном участке. Растительность типчаково-полынная с луговым разнотравьем. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 23 *см*. Иллювиальный горизонт — с 6 *см*, вскипание — с 16 *см*, выделение карбонатов — с 21 *см*, гипса — с 60 *см*. С 23 *см* встречаются легкорастворимые соли.

Морфологическое строение солонцов темнокаштановой подзоны примерно аналогично.

Разрез 119. Заложен на территории Семиозерного района, в 15 *км* к юго-востоку от с. Дузбай, по дороге на Кайбагор. Слабоволнистая пониженная равнина с отдельными блюдцеобразными микропонижениями. Разрез характеризует дно микропонижения. Растительность полынная с типчаком, грудницей, пыреем ползучим, кермеком и другими видами. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 32 *см*, иллювиальный горизонт — с 5 *см*. Вскипание — с 17 *см*, выделение карбонатов — с 17 *см*, гипса — с 56 *см*, легкорастворимых солей — с 32 *см*.

A 0— 5 *см*. Желтовато-бурый, сухой, уплотненный, комковато-пылеватый, сильно корешковатый, суглинистый, переход резкий.

B_1 5— 15 *см*. Бурый, сухой, очень плотный, столбчатый, трещиноват, глинистый, слабо пронизан корнями, переход резкий.

B_2 15— 32 *см*. Светло-серый, с хорошо выраженными белесоватыми от карбонатов заклинками материнской породы, све-

жий, плотный, непрочно-глыбистой структуры, глинистый, с редкими корнями, переход заметный.

C_1 32— 55 *см.* Светло-бурый, свежий, уплотненный, непрочно-глыбистой структуры, глинистый, с редкими выделениями карбонатов в виде расплывчатых пятен и легкорастворимых солей в виде серых пятен, переход заметный.

C_2 55— 80 *см.* Желто-бурый, увлажненный, слабо уплотненный, почти бесструктурный, тяжелосуглинистый, с выделениями гипса и легкорастворимых солей, переход постепенный.

C_3 80—100 *см.* Желто-бурая, влажная, вязкая глина.

Профиль солонцов светлокаштановой подзоны имеет следующее строение.

Разрез 313. Заложен на территории Джангильдинского района, в 20 *км* к югу от пос. Акоткель, близ границы с Актюбинской областью. Разрез заложен на дне лога. Растительность полынная со злаками, кермеком и грудницей. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 20 *см*, иллювиальный горизонт — с 11 *см*. Вскипание — с 20 *см*, выделение карбонатов — с 20 *см*, видимых выделений гипса не обнаружено, легкорастворимые соли — с 20 *см*.

A 0— 11 *см.* Палево-бурый, сухой, рыхлый, пылеватый, в нижней части слоеватый, с массой корней трав, суглинистый, переход резкий.

B 11— 20 *см.* Красновато-бурый, сухой, плотный, ореховатой структуры, тяжелосуглинистый, переход заметный.

BC 20— 43 *см.* Бурый с зеленоватым оттенком, свежий, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, ноздреватый, с белесыми пятнами карбонатов и редкими белыми пятнами легкорастворимых солей, переход резкий.

C 43—110 *см.* Сизоватая, влажная, вязкая, бесструктурная глина с ржавыми пятнами и редкими включениями гальки.

Разрез 434. Заложен на территории Джангильдинского района, в 1 *км* восточнее оз. Каракамыс, в нижней части пологого склона к озеру. Растительность чернополынная с редким луговым разнотравьем, прутняком и кермеком. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 21 *см*, иллювиальный горизонт — с 7 *см*, вскипание — с 74 *см*, видимых выделений карбонатов не обнаружено, гипс и легкорастворимые соли — с 74 *см*. С 86 *см* встречаются ржавые пятна.

Лугово-пустынные солонцы распространены крайне ограниченно. Они встречаются небольшими пятнами по западинам среди пустынных комплексов.

Их морфологические показатели следующие.

Разрез 350. Заложен на территории Джангильдинского района, в 15 *км* к югу от пос. Жана-Курал, в 8 *км* западнее р. Улу-Жиланчик. Рельеф — плоская равнина с единичными выположенными западинами. Разрез заложен в

небольшой западине. Растительность чернополынная с кокпеком и клоповником. Мощность гумусового горизонта A + + B равна 22 *см*, иллювиальный горизонт — с 4 *см*.

Вскипание — с 29 *см*, выделение карбонатов — с 37 *см*, гипса — с 65 *см*, воднорастворимые соли — с 22 *см*.

A 0— 4 *см.* Белесовато-серый, сухой, рыхлый, слоеватый, пористый, слегка задернен, суглинистый, переход резкий.

B 4— 22 *см.* Буровато-красный, сухой, плотный, мелкоореховатой структуры, трещиноватый, глинистый, с редкими корнями, переход ясный.

BC 22— 38 *см.* Желтовато-бурый, свежий, плотный, комковатой структуры, тяжелосуглинистый, пористый с единичными корнями. В горизонте встречаются выделения легкорастворимых солей в виде белых пятен и точек, переход заметный.

C_1 38— 65 *см.* Бурый, свежий, уплотненный, непрочно-комковатой структуры, суглинистый, выделения карбонатов в виде белоглазки, переход заметный.

C_2 65—110 *см.* Темнее предыдущего, увлажненный, слабоуплотненный, суглинистый, с мелкими черными пятнышками. Выделение карбонатов в виде неясных пятен, гипса — в виде жилок.

Разрез 340. Заложен на территории Амангельдинского района, в 4 *км* к югу от места впадения притока Ортажалаулы в Улу-Жиланчик, на надпойменной террасе р. Улу-Жиланчик. Растительность чернополынная с редкими злаками.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 30 *см*, иллювиальный горизонт — с 13 *см*, вскипание — с 30 *см*, выделение карбонатов — с 50 *см*, гипса — со 100 *см*.

По запасам гумуса и азота полугидроморфные солонцы значительно отличаются от автоморфных. Так, для лугово-степных солонцов гумус достигает 5—6%, а в лугово-пустынных превышает 1%. Заметно также более равномерное распределение гумуса и азота по профилю.

Среди поглощенных оснований значительная роль принадлежит кальцию и магнию, а иллювиальные горизонты резко выделяются как суммой поглощенных оснований, так и высоким содержанием поглощенного натрия.

Для рассматриваемых солонцов характерно высокое содержание легкорастворимых солей, встречающихся уже в карбонатном, а иногда и в иллювиальном горизонтах.

Содержание солей в полугидроморфных солонцах, количество которых уже с 30 *см* превышает 0,3%, в том числе более 0,1% хлора, характеризует их как солончаковые. В распределении солей по профилю наблюдается максимум их выделений, достигающий 1—2% на границе перехода от почвы к почвообразующей породе, с глубиной плотный оста-

Таблица 100

Химические и физико-химические свойства солонцов полугидроморфных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	$CaSO_4$	Поглощенные основания: в *мэкв* на 100 *г* почвы: Ca	Mg	Na	сумма	в % от суммы: Ca	Mg	Na	CO_2, %	pH водной суспензии
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					Солонцы полугидроморфные степные									
155	0— 6	6,1	0,26	13,6	Нет	10,0	5,0	Нет	15,0	66,7	33,3	Нет	Нет	7,2
	6— 11	5,1	0,30	9,8	»	9,0	7,0	0,3	16,3	55,3	42,9	1,8	»	7,0
	15— 25	3,7	0,21	10,2	»	11,8	4,0	2,5	18,3	64,4	21,9	13,7	»	8,2
	35— 45	0,8	0,07	6,6	»	—	—	—	—	—	—	—	4,8	8,3
	55— 65	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	0,5	8,8
	90—100	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	0,1	8,6
	130—140	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	0,1	8,6
113*	0— 6	4,7	0,43	6,3	Нет	Не опр.	Не опр.	0,2	29,9	—	—	0,7	Нет	7,2
	6— 23	4,1	0,33	7,2	»	—	—	6,2	26,0	—	—	23,9	»	8,4
	30— 40	1,6	0,19	4,9	»	—	—	12,0	17,6	—	—	68,0	4,5	8,1
	45— 55	1,1	—	—	0,2	—	—	11,6	16,9	—	—	68,6	5,1	8,1
	80— 90	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	—	3,0	8,1
	130—140	—	—	—	Нет	—	—	—	—	—	—	—	3,5	8,5
					Солонцы полугидроморфные сухостепные									
119	0— 5	4,1	Не опр.	Не опр.	Нет	10,3	4,3	0,8	15,4	66,9	27,9	5,2	Нет	6,3
	5— 15	3,6	»	»	»	10,1	13,4	7,5	31,0	32,6	43,2	24,2	»	8,3
	18— 28	1,7	»	»	»	6,5	11,7	3,2	21,4	30,4	54,7	14,9	5,8	8,6
	40— 50	—	—	—	2,3	—	—	—	—	—	—	—	4,9	8,5
	60— 70	—	—	—	4,3	—	—	—	—	—	—	—	3,2	8,5
	90—100	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	3,3	8,6
					Солонцы полугидроморфные пустынно-степные									
313	0— 10	2,7	Не опр.	—	Нет	7,1	1,8	Нет	8,9	80,0	20,0	Нет	Нет	7,0
	12— 20	2,5	»	—	0,1	12,4	5,3	1,1	18,8	66,0	28,2	5,8	0,4	7,0
	25— 35	0,9	»	—	1,7	8,6	7,1	Нет	15,7	54,8	45,2	Нет	2,7	7,2
	60— 70	—	—	—	Нет	—	—	—	—	—	—	—	0,1	7,8
434	0— 7	2,7	Нн опр.	—	Нет	14,0	3,4	0,6	18,0	77,8	18,9	3,3	Нет	Не опр.
	7— 17	2,2	»	—	»	16,5	1,4	1,6	19,5	84,7	7,1	8,2	»	—
	30— 40	1,5	»	—	»	8,7	1,1	2,1	11,9	73,1	9,2	17,7	»	»
	75— 85	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	0,1	»
	90—100	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	Нет	»
	130—140	—	—	—	Нет	—	—	—	—	—	—	—	»	»

* В разрезе 113 определялась емкость поглощения и поглощенный Na.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
					Солонцы полугидроморфные пустынные									
350	0— 4	1,1	Не опр.	—	Нет	4,7	4,1	0,4	9,3	50,5	45,1	4,4	Нет	8,0
	5— 15	1,1	»	—	»	10,1	7,6	1,9	19,6	53,1	40,0	6,9	»	8,5
	22— 32	0,9	»	—	»	—	—	—	—	—	—	—	0,2	8,5
	40— 50	—	»	—	»	—	—	—	—	—	—	—	0,2	8,3
	80— 90	—	»	—	0,6	—	—	—	—	—	—	—	1,2	8,3
340	0— 10	1,1	0,07	9,1	Не опр.	5,3	0,9	Нет	6,2	85,5	14,5	Нет	Нет	7,0
	12— 22	1,5	0,09	9,6	»	8,8	11,5	1,5	21,8	40,4	52,7	6,9	»	7,4
	35— 45	0,4	0,04	5,8	»	7,1	10,6	1,2	18,9	37,6	56,1	6,3	3,7	8,4
	65— 75	—	—	—	»	—	—	—	—	—	—	—	5,0	8,4
	100—110	—	—	—	»	—	—	—	—	—	—	—	3,9	8,5

ток вновь убывает. Это обстоятельство в известной мере отличает рассматриваемые солонцы от автоморфных и связано с режимом периодического засоления и рассоления.

Среди полугидроморфных солонцов области преобладающее место занимают тяжелосуглинистые и глинистые разновидности. Иллювиальный горизонт рассматриваемых почв резко обогащен илистой фракцией по сравнению с вышележащим.

Следует отметить также, что солонцы, формирующиеся в условиях надпойменных террас, иногда подстилаются более легкими по механическому составу породами.

Полугидроморфные солонцы в сельскохозяйственном отношении являются трудноосваиваемыми землями. При их освоении следует учитывать не только плохие водно-физические свойства, связанные с солонцеватостью, но и в значительно большей степени их засоление. В этом отношении мелиорация полугидроморфных солонцов сложнее, чем автоморфных. Сельскохозяйственный интерес могут иметь лугово-степные средние и глубокие солонцы. Имеются положительные данные их мелиорации в Северном Казахстане (В. Н. Михайличенко и другие, 1963). Что касается полугидроморфных солонцов южных подзон, то они являются пастбищными участками, характеризующимися малой продуктивностью.

Солонцы гидроморфные. На территории области солонцы имеют ограниченное распространение и формируются по низким террасам рек, озер и глубоким понижениям, днища которых нередко заняты сорами. В формировании этих почв огромное значение имеют близкие (1—3 *м*) грунтовые минерализованные воды, привносящие легкорастворимые соли

Таблица 101

Содержание водорастворимых солей в солонцах полугидроморфных
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
			Солонцы полугидроморфные степные						
155	0— 6	0,086	0,009	0,003	0,002	Нет	Нет	Нет	0,004
	6— 11	0,073	0,062	0,053	0,002	0,004	0,002	0,001	Нет
	15— 25	0,202	0,110	0,016	0,035	0,012	0,002	0,001	0,044
	35— 45	1,532	1,438	0,012	0,137	0,867	0,227	0,061	0,134
	55— 65	0,460	0,437	0,012	0,213	0,067	0,024	0,029	0,092
	90—100	0,275	0,268	0,009	0,143	0,024	0,013	0,016	0,063
113	0— 6	0,091	0,049	0,016	0,009	0,008	Нет	Нет	0,016
	6— 23	0,353	0,297	0,085	0,079	0,034	0,001	0,001	0,097
	30— 40	2,257	2,072	0,031	0,252	1,140	0,126	0,060	0,463
	45— 55	1,683	1,616	0,019	0,257	0,825	0,051	0,052	0,412
	80— 90	1,300	1,272	0,026	0,224	0,603	0,038	0,022	0,359
	130—140	0,828	0,828	0,049	0,195	0,301	0,007	0,006	0,270
			Солонцы полугидроморфные сухостепные						
119	0— 5	0,078	0,021	0,014	Нет	0,001	Нет	Нет	0,006
	5— 15	0,525	0,250	0,100	0,070	Нет	0,004	0,003	0,073
	18— 28	0,884	0,725	0,046	0,266	0,154	0,007	0,003	0,249
	40— 50	1,694	1,674	0,023	0,270	0,858	0,104	0,063	0,356
	60— 70	2,012	1,742	0,015	0,217	0,988	0,170	0,078	0,274
	90—100	0,876	0,715	0,038	0,233	0,195	0,007	0,009	0,233
			Солонцы полугидроморфные пустынно-степные						
313	0— 10	0,068	0,036	0,010	0,008	0,007	Нет	0,001	0,010
	12— 20	0,245	0,104	0,029	0,036	0,004	0,002	Нет	0,033
	30— 40	0,536	0,491	0,047	0,212	0,055	0,002	0,040	0,171
	60— 70	1,679	1,597	0,012	0,229	0,847	0,161	0,029	0,319
434	0— 7	Не опр.	0,057	0,021	0,019	Нет	0,002	0,003	0,012
	7— 17	»	0,150	0,021	0,062	0,017	0,007	0,006	0,037
	30— 40	»	0,343	0,010	0,181	0,028	0,014	0,009	0,101
	75— 85	»	0,954	0,007	0,165	0,484	0,131	0,026	0,141
	90—100	»	0,118	0,003	0,063	0,009	0,005	0,003	0,035
	100—140	»	0,043	0,016	0,013	Нет	Нет	Нет	0,014
			Солонцы полугидроморфные пустынные						
350	0— 4	0,137	0,031	0,021	0,002	Нет	0,001	0,001	0,006
	5— 15	0,163	0,077	0,029	0,023	»	0,002	0,001	0,022
	22— 32	0,539	0,463	0,036	0,249	0,005	0,006	0,003	0,164
	40— 50	1,086	1,003	0,026	0,553	0,049	0,020	0,015	0,340
	80— 95	1,257	1,267	0,018	0,394	0,445	0,074	0,035	0,301
340	0— 10	0,035	0,021	0,012	0,001	0,002	Нет	Нет	0,006
	12— 22	0,144	0,053	0,020	0,015	0,002	»	0,002	0,014
	35— 45	0,301	0,273	0,042	0,101	0,035	0,003	0,003	0,089
	65— 75	0,630	0,568	0,017	0,075	0,301	0,039	0,023	0,113
	100—110	0,57	0,350	0,027	0,062	0,148	0,005	0,008	0,100

в почвенный профиль, в связи с чем среди луговых солонцов преобладают солончаковатые и солончаковые роды. Своеобразие гидроморфных солонцов заключается в более темной окраске гумусового горизонта. Довольно часто в луговых солонцах ясно выражен осолоделый горизонт пепельного цвета, обедненный илистой фракцией и относительно обогащенный песчаными фракциями.

Приведем конкретное описание лугового солонца.

Таблица 102

Гранулометрический состав солонцов полугидроморфных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно-сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
Солонцы полугидроморфные степные												
155	0— 6	2,6	1,4	2,1	4,9	17,4	24,9	15,2	8,5	13,3	14,4	36,2
	15— 25	5,1	4,0	0,2	5,8	17,9	5,0	9,7	5,4	10,6	41,6	57,6
	55— 65	0,6	0,9	1,6	0,5	4,0	16,7	26,8	14,7	18,8	17,6	51,1
	130—140	0,4	—	3,9	1,6	2,7	15,1	28,9	16,9	22,1	12,7	51,7
Солонцы полугидроморфные сухостепные												
119	0— 5	3,0	—	—	—	—	10,3	49,0	15,4	17,1	8,2	40,7
	5— 15	7,6	—	—	—	—	0,1	27,7	9,8	15,8	46,6	72,2
	18— 28	5,8	—	—	—	—	0,6	28,1	9,7	17,5	44,1	71,3
	40— 50	5,8	—	—	—	0,2	1,8	30,9	9,2	17,9	40,0	67,1
	60— 70	6,4	—	—	—	1,8	7,0	38,4	21,3	13,4	18,1	52,8
	90—100	5,0	—	—	—	—	2,8	33,2	9,8	15,5	38,7	64,0
Солонцы полугидроморфные пустынно-степные												
434	0— 7	3,8	—	—	0,1	0,1	0,2	9,8	15,8	30,0	44,0	89,8
	7— 17	4,0	—	—	0,3	0,1	0,1	6,0	17,6	29,0	46,9	93,5
	30— 40	3,4	—	0,3	0,8	0,1	5,7	4,6	11,7	31,4	45,7	88,8
	75— 85	2,8	—	0,2	2,3	0,7	20,9	13,9	11,6	21,4	29,2	62,2
	90—100	0,8	—	0,1	0,8	—	74,6	4,4	1,3	8,6	10,3	20,2
	130—140	0,6	—	0,1	0,1	—	79,1	6,9	0,8	2,3	10,8	13,9
Солонцы полугидроморфные пустынные												
340	0— 10	1,9	—	—	0,1	4,1	44,3	22,0	10,1	13,1	6,3	29,5
	12— 22	6,3	—	—	—	2,0	19,5	17,2	8,8	16,7	35,8	61,3
	35— 45	4,4	—	—	—	2,0	28,9	19,7	7,3	15,1	27,0	49,4
	65— 75	2,8	—	—	—	5,8	50,1	10,3	3,4	11,2	19,2	33,8
	100—110	2,7	—	—	—	2,4	56,0	10,0	1,7	8,9	21,0	31,6

Разрез 165. Заложен на территории Денисовского района, в 20 *км* южнее пос. Черниговки, на низкой террасе р. Мукру-Аят.

Растительность злаково-солянковая. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 28 *см*, иллювиальный горизонт — с 15 *см*. Вскипание — с 20 *см*, выделение карбонатов — с 25 *см*, гипса — с 33 *см*, легкорастворимых солей — с 33 *см*. С 80 *см* ржавые и глеевые пятна, грунтовая вода — со 150 *см*, соленая на вкус.

A_1 0— 3 *см*. Серый, сильно задерненный, сухой, пылевато-порошковатый, легкосуглинистый, переход ясный.

A_2 3— 15 *см*. Светлый, пепельный, свежий, слабоуплотненный, слоевато-листоватый опесчаненный суглинок, много корней, переход резкий.

B 15— 25 *см*. Темно-бурый, свежий, плотный, столбчатой структуры, тяжелосуглинистый, растрескан по вертикали, с редкими корнями, переход резкий.

BC 28— 41 *см*. Желто-бурый, влажный, вязкий, глинистый, с редкими пятнами карбонатов, в нижней части выделяются серые пятна легкорастворимых солей и гипса в виде мелкокристаллических скоплений, переход заметный.

C_1 41— 80 *см*. Желтый, влажный вязкий, бесструктурный суглинок, переход ясный.

C_2 80—150 *см*. Красновато-желтый, мокрый, вязкий опесчаненный, легкий суглинок с ржавыми пятнами и включениями слюды, ниже грунтовая вода.

Разрез 265[10]. Заложен на территории Комсомольского района, на землях Карабалыкского зерносовхоза, в нижней части обширного понижения. Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 20 *см*, иллювиальный горизонт — с 10 *см*, вскипание — с 30 *см*, выделение карбонатов и гипса — с 30 *см*.

Рассматривая аналитические данные луговых солонцов, прежде всего обнаруживаешь высокую гумусность в верхнем горизонте, достигающую 12—13%. Однако в нижележащих горизонтах количество гумуса резко снижается. Слабая гумусированность иллювиального горизонта, видимо, связана с засолением и высоким содержанием поглощенного натрия. Содержание поглощенного натрия в горизонте A незначительно и резко возрастает в иллювиальном, достигая 20—30%.

По данным водных вытяжек прослеживается высокое засоление рассматриваемых почв. Уже на глубине 30—40 *см* наблюдается высокое содержание солей, тип засоления хлоридно-сульфатный.

---

[10] Разрез заложен М. Яковлевой.

Таблица 103

Химические и физико-химические свойства солонцов гидроморфных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C : N	$CaSO_4$	Подвижные формы, *мг* на 100 *г* почвы		Поглощенные основания							CO_2, %	pH водной суспензии
								в *мэкв* на 100 *г* почвы				в % от суммы				
						P_2O_5	K_2O	Ca	Mg	Na	сумма	Ca	Mg	Na		
165	0— 3	12,2	0,54	13,1	Нет	Не опр.	—	18,0	5,0	0,8	23,8	75,6	21,1	3,3	Нет	6,5
	5— 15	4,9	0,30	9,5	»	»	—	10,9	6,0	0,9	17,8	61,2	33,7	5,1	»	6,8
	16— 26	3,2	0,20	9,0	»	»	—	10,6	6,0	8,2	24,8	42,6	24,2	33,2	0,1	6,6
	30— 40	—	—	—	9,7	—	—	10,0	5,0	1,3	16,3	61,4	30,7	7,9	3,9	8,2
	50— 60	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	9,0
	90—100	—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Нет	9,0
265*	0— 4	13,2	Не опр.	Не опр.	Нет	7,9	Не опр.	Не опр.	—	1,8	27,9	—	—	6,5	Нет	7,0
	5— 9	3,1	»	»	»	3,3	»	»	—	0,8	26,7	—	—	0,3	»	7,0
	10— 20	2,6	»	»	»	1,1	»	»	—	8,9	41,9	—	—	21,2	»	7,1
	30— 40	—	—	—	22,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,8	8,0
	90—100	—	—	—	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	7,1

* В разрезе 265 определялась емкость поглощения и поглощенный Na.

Таблица 104

Содержание воднорастворимых солей в солонцах гидроморфных
(в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K по разности анионов и катионов
165	0— 3	0,110	0,033	0,012	0,008	0,004	Нет	0,003	0,006
	5— 15	0,167	0,045	0,006	0,018	0,003	»	Нет	0,018
	16— 26	0,335	0,300	0,016	0,074	0,106	»	0,001	0,103
	30— 40	1,840	1,737	0,016	0,199	0,985	0,129	0,057	0,351
	50— 60	0,995	0,968	0,022	0,260	0,355	0,011	0,016	0,304
	90—100	0,525	0,524	0,06	0,157	0,177	0,004	0,005	0,175
265	0— 4	—	—	—	—	—	—	—	—
	5— 9	0,104	—	0,016	Нет	0,028	Нет	0,001	—
	10— 20	0,407	—	0,026	0,029	0,016	0,002	0,002	—
	30— 40	0,387	—	0,073	0,098	0,090	Нет	0,004	—
	90—100	0,871	—	0,030	0,169	0,269	0,012	0,025	—

Таблица 105

Гранулометрический состав солонцов гидроморфных

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				> 3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	< 0,001	< 0,01
165	0—3	3,9	3,0	0,2	7,5	12,2	13,1	16,3	8,6	17,0	22,3	47,9
	3—15	4,4	0,2	3,0	14,4	15,5	39,4	10,1	4,9	11,8	3,7	20,4
	50—60	2,0	0,9	0,2	5,5	10,6	16,8	21,7	11,4	17,1	16,0	44,5
	90—100	1,6	0,2	—	9,6	14,3	32,1	21,5	6,2	8,5	7,6	22,3
265	0—4	3,1	2,6	—	—	4,4	20,7	38,0	5,8	1,4	27,1	34,3
	10—20	5,9	7,7	—	—	2,5	5,0	21,4	1,1	5,3	57,0	63,4
	30—40	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	90—100	4,6	10,2	—	—	9,2	3,8	18,5	0,9	7,8	49,6	58,3

Среди луговых солонцов области преобладают суглинистые и тяжелосуглинистые разновидности. Формируясь часто по низким речным или озерным террасам, они отличаются опесчаненностью. Как и в других солонцах, иллювиальный горизонт здесь резко выделяется по содержанию илистых фракций.

Луговые солонцы в Кустанайской области обычно используются в качестве пастбищ и сенокосов. Небольшие их

площади, а также высокое засоление в значительной степени затрудняют мелиорацию, которая требует понижения уровня грунтовых вод и рассоления профиля. Однако в отдельных случаях улучшение луговых солонцов возможно.

Солончаки. Наибольшее распространение в области получили луговые и соровые солончаки. Встречаются они повсеместно, но особенно часто по Тургайской ложбине и в самой южной части области.

Обыкновенные солончаки встречаются довольно редко. Формируются они по озерным террасам и древним ложбинам стока в условиях близких минерализованных грунтовых вод, на третичных засоленных глинах. Профиль рассматриваемых почв более или менее равномерно насыщен водорастворимыми солями, характеризуется однородностью и неясными переходами. Обыкновенные солончаки покрыты редкой солянкой, сверху имеют маломощную пухлую корочку, наиболее насыщенную солями. По механическому составу эти почвы обычно глинистые, вскипают с поверхности. В верхней части профиля наблюдаются выделения легкорастворимых солей, гипс обнаруживается с 50—60 *см*. Описываемые солончаки следует считать неудобными землями.

Солончаки луговые более распространены, чем обыкновенные. Эти почвы формируются также на низких речных и озерных террасах, но с более близкими (1—2 *м*) грунтовыми и относительно менее минерализованными водами, имеющими постоянную капиллярную связь с поверхностью почвы. Луговые солончаки отличаются более богатым, чем обыкновенные, солянково-злаковым растительным покровом, в связи с чем верхний горизонт гумусирован и слабо задернен, хотя и насыщен солями. Наибольшая концентрация солей характерна для горизонта *B*, располагающегося близко к поверхности. Приведем морфологическое описание лугового солончака.

Разрез 70. Заложен на территории Тобольского района, на землях бывшего колхоза имени Ворошилова. Расположен на обширном приозерном понижении. Растительность представлена чием, бескильницей, лебедой бородавчатой, кермеком, солончаковым подорожником, полынью солончаковой, шведкой, камфоросмой и другими видами.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 25 *см*, вскипание — с 5 *см*, соли — с поверхности, гипс — с 60 *см*, грунтовая вода с 1 *м*, соленая.

A 0— 6 *см*. Серовато-белесая от солей, свежая, рыхлая слабозадерненная, глинистая корочка с выделениями солей, переход заметный.

B 5—25 *см.* Темно-бурый, влажный, рыхлый, бесструктурный, глинистый с массой солей, редкие корни, переход заметный.

BC 25—60 *см.* Бурый, влажный, рыхлый, бесструктурный, глинистый, переход постепенный.

C 60—90 *см.* Желто-бурый, мокрый, рыхлый, с выделениями гипса в виде кристаллических скоплений и легкорастворимых солей в виде белых пятен, со 100 *см* грунтовая вода.

Луговые солончаки относительно богаты перегноем, содержание гумуса в верхнем горизонте более 3%. По данным водных вытяжек ясно выделяется горизонт *B*, наиболее насыщенный солями.

По характеру засоления рассматриваемый разрез относится к сульфатному типу, однако встречаются и сульфатно-хлоридные солончаки. Как и обыкновенные, луговые солончаки отличаются тяжелым механическим составом.

В настоящее время луговые солончаки используются лишь как пастбищные и иногда как сенокосные угодья. Освоение их под сельскохозяйственные культуры сопряжено со значительными затратами. Однако при периодической промывке и подсеве солеустойчивых трав возможно улучшение их как пастбищных и сенокосных угодий.

Таблица 106

Химические и физико-химические свойства почв солонцов

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	pH водной суспензии
70	0—5	3,2	0,16	11,6	8,2
	15—25	1,5	0,09	9,6	9,0
	70—80	—	—	—	9,0

Таблица 107

Содержание воднорастворимых солей в солончаках (в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
70	0—5	1,684	1,596	0,025	0,040	1,024	0,044	0,014	0,449
	15—25	4,050	3,758	0,031	0,247	2,285	0,159	0,053	0,983
	70—80	2,250	2,107	0,022	0,231	1,182	0,102	0,042	0,528

Таблица 108

Гранулометрический состав солончаков

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
70	0—5	5,8	5,6	0,4	1,6	4,1	9,7	19,4	7,7	12,0	39,9	59,6
	15—25	6,3	10,2	0,3	0,2	3,1	5,9	17,1	7,3	12,1	43,6	63,5
	70—80	5,6	6,6	0,1	0,8	2,6	1,9	21,8	11,5	26,3	28,5	66,3

Соровые солончаки получили преимущественное распространение на юге области. Они представляют собой плоские днища пересыхающих соленых озер, покрытых коркой солей и совершенно лишенных растительности. В отдельных случаях соры с периферии начинают зарастать солянкой, что говорит об относительном их рассолении.

Распространение, эволюция и химизм соров Кустанайской области довольно подробно освещены И. А. Крупениковым (1949) на примере Наурзумского госзаповедника. Отметим лишь, что соровые солончаки в Кустанайской области очень разнообразны как по степени, так и по типу засоления. В сельскохозяйственном отношении соры являются неудобными землями.

Почвы степных боров

Описываемые почвы распространены на территории области локально, под пологом сосновых лесов Ара-Карагай, Аман-Карагай, Казан-Басы и Наурзумский бор. Они формируются в условиях всхолмленного, дюнного рельефа на легких по механическому составу материнских породах (главным образом песках). Встречаются также и более тяжелые, суглинистые почвы степных боров. Следует отметить неглубокие грунтовые воды, встречающиеся в боровых песках, влияние которых на гумусовую часть профиля практически не сказывается вследствие легкого механического состава.

Профиль этих почв крайне слабо дифференцирован, под маломощной лесной, обычно мертвопокровной подстилкой, располагается однородный по цвету гумусовый горизонт, переходящий в рыхлый влажный песок. Часто профиль рассматриваемых почв неоднороден по механическому соста-

ву, встречаются прослои тяжелых и средних суглинко
связанных с древнеаллювиальными процессами. В подобны
случаях профиль более дифференцирован по цвету, плотн
сти и структуре.

Характерной особенностью почв степных боров являетс
их выщелоченность от солей, отсутствие или очень глубоко
вскипание, отсутствие выделений карбонатов. Нередко в п
реходных горизонтах, а также материнской или подстилаю
щей породах встречаются ржавые пятна. Почвы степны
(островных) боров подробно описаны в статье Е. Н. Иванов
при участии Е. В. Семиной (1957). На примере Аман-Кара
гайского бора авторами разбираются наиболее типичны
почвы, распространенные в Кустанайской области, форми
рующиеся на песчаных однородных материнских породах
Нами приводятся данные по почвам степных боров, отли
чающихся неоднородным механическим составом, такж
широко распространенным в сосновых лесах.

Разрез 333. Заложен на территории Семиозерного района, на усадьбе Государственной лесной дачи Казан-Басы.

Мертвопокровный сосновый бор. Мощность гумусового горизонта $A + B = 32$ *см*, вскипание и выделение карбонатов отсутствует до глубины 140 *см*.

A 0— 10 *см*. Темно-серый, слегка седой, сверху (2 *см*) лесная подстилка, в нижней части более светлый, сухой, рыхлый, супесчаный, переход заметный.

B 10— 32 *см*. Белесовато-желтоватый, влажный, рыхлый, бесструктурный, песчаный, с редкими древесными корнями, переход ясный.

BC 32— 63 *см*. Буровато-ржавый, влажный, рыхлый, бесструктурный, супесчаный, с единичными корнями, переход заметный.

C 60—140 *см*. Желтовато-ржавый, мокрый, рыхлый песок с прослоями и линзами белой глины с ржавыми пятнами.

Разрез 330. Заложен на территории Семиозерного района, в урочище Тирсек. Сосновый лес с редкой березой, в подлеске изреженный травяной покров.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 30 *см*, вскипание и выделение карбонатов отсутствует.

Разрез 159. Заложен на территории Джетыгаринского района, в 10 *км* западнее пос. Кусакан. Березово-сосновый лесок, в подлеске кустарник и редкое разнотравье.

Мощность гумусового горизонта $A + B$ равна 45 *см*, вскипание и выделение карбонатов отсутствует.

Рассматриваемые почвы в целом слабо гумусированы. Высокие показатели гумуса и азота в верхних горизонтах

Таблица 109

Химические и физико-химические свойства почв степных боров

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	SiO_2 свободная, %	CO_2, %	pH водной суспензии
159	0—6	29,8	2,04	8,4	—	—	5,2
	10—20	0,9	0,09	5,8	—	—	5,1
	30—40	0,9	0,09	5,8	—	—	5,0
	50—60	—	—	—	—	—	5,0
	90—100	—	—	—	—	—	6,0
330	0—100	1,0	0,06	9,6	—	—	6,7
	15—25	0,1	0,01	5,8	—	—	6,7
	40—50	0,3	0,02	8,7	—	—	5,2
	70—80	0,1	0,01	5,8	—	—	5,2
	110—120	—	—	—	—	—	5,4
333	0—10	4,8	0,27	10,3	1,30	Нет	5,6
	10—20	0,5	0,03	9,6	0,64	»	6,6
	45—55	0,4	0,03	7,7	0,17	»	7,8
	130—140	—	—	—	0,02	1,2	8,2

связаны с тем, что в анализы вовлечена лесная подстилка. Основная же часть гумусового горизонта содержит от 0,1 до 0,9% гумуса и от 0,01 до 0,09% азота. В целом для почвенного профиля характерны слабокислая реакция и наличие свободного кремнезема. Как уже упоминалось ранее, рассматриваемые почвы хорошо промыты от воднорастворимых солей. Сумма солей в профиле в целом не превышает 0,01—0,03%, а содержание хлоридов и сульфатов составляет тысячные доли процента.

Для почв степных боров характерна также и низкая щелочность.

По данным гранулометрического состава, представленные разрезы отличаются неоднородным механическим составом.

В заключение следует отметить, что в образовании боровых почв ряд авторов усматривают сочетание процессов осолодения и слабого оподзоливания. Мы не располагаем достаточными данными, чтобы высказаться по данному вопросу. Почвы степных боров так же, как и солоди, имеют огромное лесохозяйственное значение.

Глава III

ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ТЕРРИТОРИИ ОБЛАСТИ

Кустанайская область является старым земледельческим краем, освоение которого началось с переселенческого периода. До 1954 года посевная площадь ее составляла 1572 тыс. *га* и, надо сказать, процессы почвенной эрозии в области почти не наблюдались или наблюдались в весьма ограниченных размерах. Дело в том, что основные пахотные массивы здесь располагались в северной части, в пределах высокоструктурных обыкновенных и южных черноземов, которые практически не подвергаются дефляции, а распашка легких почв была крайне незначительной. В настоящее время посевная площадь области составляет 6385,8 тыс. *га*, что в четыре раза превышает пашни 1953 года, причем в отдельных районах в сельскохозяйственный оборот включены значительные площади легких почв.

По ориентировочным данным А. Г. Гаеля и Л. Ф. Смирновой (1960), площади легких почв, ежегодно подвергаемых эрозии, в Кустанайской области составляют 30—70 тыс. *га*. По данным Министерства сельского хозяйства, в 1961 г. в области было подвержено ветровой эрозии 117 тыс. *га*. Помимо легких почв ветровая эрозия проявляется также и на карбонатных почвах тяжелого механического состава. Очаги ветровой эрозии на карбонатных почвах наблюдались в Демьяновском и частично — Урицком и Карасуском районах. Эти очаги не занимают обширных территорий, возникли сравнительно недавно, и главным образом на старопахотных участках. Развитие водной эрозии в пределах области крайне незначительно. Нами наблюдались участки с развивающейся овражной сетью, возникшие в результате распашки прибрежных почв озер и рек в Карасуском, Семиозерном и Денисовском районах.

В отдельных случаях причиной возникновения водной

эрозии является ветровая эрозия. Сдутые или надутые участки легких почв на склонах впоследствии начинают размываться.

Ветровая эрозия. Вопросы изучения ветровой эрозии в Кустанайской области освещены в работах Э. А. Гольдаде (1957, 1958), А. Г. Гаеля (1957), Л. В. Арзамасцевой (1957), Т. Ф. Якубова (1958), А. Е. Дьяченко (1959) и других. Материалы этих исследователей, а также наши наблюдения свидетельствуют о том, что выдувание почв и гибель сельскохозяйственных культур или естественной растительности происходят главным образом на легких (песчаных, супесчаных и легкосуглинистых) почвах при неправильном землепользовании. Проявление ветровой эрозии наблюдается большей частью в весенний и летний периоды, а при определенных условиях — осенью и зимой. Интенсивность проявления пыльных бурь связана с климатом, в засушливые годы она увеличивается, а при прочих равных условиях проявление эрозии на юге области значительнее, чем на севере.

Наиболее сильному выдуванию подвергаются участки, лишенные растительности; это, как правило, поля, распаханные под чистый пар или зябь, или территории, лишенные растительности в результате выпаса скота. Растительность играет огромную роль в предупреждении эрозии не только потому, что закрепляет поверхность почвы, но и как фактор, влияющий на скорость ветра в приземной части. По данным А. Е. Дьяченко и других, в зависимости от фона скорость ветра распределяется следующим образом: если скорость ветра на высоте 150 *см* принять за 100%, то на вспаханной площади без растительности на высоте 15 *см* от поверхности ветер теряет 30% своей скорости, на всходах пшеницы высотой в 10 *см* — 41% и на стерне пшеницы высотой в 23 *см* — 61%.

На характер и интенсивность выдувания оказывает влияние и рельеф. На равнинных территориях дефляция более равномерна. В условиях волнистого рельефа сильно подвергаются эрозии ветроударные склоны и вершины увалов, в то время как подветренные практически не подвергаются дефляции; здесь происходит отложение наносов. Податливость почв к дефляции в известной мере зависит от степени их агрегированности. Высокоструктурные почвы обычно более стойки и почти неподатливы к дефляции. В пределах подзоны обыкновенных черноземов ветровая эрозия проявляется слабо, хотя легкие почвы здесь занимают около 200 тыс. *га*, в том числе около 60% супесчаных почв. Относительно небольшое развитие ветровой эрозии почв здесь, видимо, связано с большей увлажненностью, в отличие от

южных подзон, значительной облесенностью районов и сравнительно небольшой величиной массивов черноземов легкого механического состава.

Небольшие участки легких почв, подверженные ветровой эрозии, наблюдаются в Демьяновском, Федоровском и Урицком районах. Ветровой эрозией затронуты в этой подзоне и отдельные участки карбонатных, главным образом старопахотных, черноземов.

В подзоне южных малогумусных черноземов развитие ветровой эрозии более значительно, чем в подзоне обыкновенных черноземов. По данным наших исследований, легкие почвы здесь занимают территорию более 400 тыс. *га*, 80% которой приходится на супесчаные черноземы. Значительная часть последних распахана, и нередко отдельные участки подвергаются развеванию. Встречаются здесь и легкосуглинистые дефлированные черноземы. Ветровая эрозия на карбонатных почвах этой подзоны наблюдается в единичных случаях, хотя они и занимают значительную площадь, более 800 тыс. *га*. Это, видимо, связано с тем, что основная часть карбонатных малогумусных черноземов распахана после 1954 года, т. е. относительно недавно по сравнению со старыми пашнями северных районов.

Наиболее широкое распространение ветровая эрозия получила в подзоне темнокаштановых почв. Площадь легких почв этой подзоны составляет более 800 тыс. *га*, кроме того, встречаются массивы песчаных почв и боровых песков.

В связи с интенсивной распашкой легкосуглинистых и супесчаных почв, особенно после 1954 г., они периодически подвергаются ветровой эрозии, что особенно заметно в Семиозерном районе.

В подзоне среднекаштановых почв, начиная с 1960—1961 гг. и до настоящего времени, распахиваются значительные массивы карбонатных каштановых почв. Среди карбонатных почв других подзон они наиболее податливы ветровой эрозии, т. к. находятся в крайне засушливых условиях. Кроме того, формируясь на сильно расчлененном рельефе, они опасны и в отношении развития водной эрозии. В западной части подзоны встречаются песчаные и супесчаные почвы. В результате неумеренного выпаса их участки подвержены ветровой и водной эрозии. Эрозии подвергаются здесь и суглинистые среднекаштановые почвы по склонам рек Улькаяк, Кабырга и Теке.

Довольно интенсивная ветровая зрозия, связанная с чрезмерным выпасам скота, проявляется в подзоне светло-каштановых почв. Участки эродированных супесчаных и песчаных почв встречаются в районе пос. Амангельды и к

северо-востоку от него, на междуречье Ульякаяк — Тургай и по склонам к р. Тургай, в ее нижнем течении.

В подзоне бурых почв ветровая эрозия наблюдается в основном на склонах р. Жиланчик и на песчаных массивах Тасым и Аккум, что также связано с выпасом. Причем по склонам к Жиланчику развивается как ветровая, так и водная эрозия.

Характер и интенсивность проявления современной эрозии обусловлены комплексом природных условий и хозяйственной деятельности человека. Очевидно, что проявление эрозии на различных почвах неодинаково, так же, как и на однотипных почвах; эрозия может быть различной и зависеть от характера их сельскохозяйственного использования. При одинаковой потенциальной склонности данных почв к эрозии конкретное проявление ее связано с характером и длительностью хозяйственного использования земли. К сожалению, мы не располагаем данными об истории полей и поэтому не имеем возможности характеризовать конкретные причины ускоренной эрозии. В связи с этим мы исходили главным образом из тех природных факторов, которые обусловили потенциальную склонность почв к эрозии. В этом смысле для развития ветровой эрозии помимо климатических условий и рельефа важнейшее значение имеет механический состав почв. Выделенные нами группы почв в зависимости от механического состава отражают их потенциальную склонность к дефляции. Отметим, что среди этих групп более склонны к ней автоморфные почвы, луговые же практически не развеваются, а лугово-степные имеют промежуточный характер.

Пески боровые и травянистые. Пески, покрытые сосновым и лиственным лесом, в Кустанайской области встречаются отдельными массивами в черноземной и каштановой зонах. Наиболее крупные из них — Ара-Карагай, Аман-Карагай, Наурзум, Казан-Басы, Сыпсын и мелкие участки в Мендыгаринском районе. Благодаря естественной лесной растительности эти пески защищены от действий ветра и ветровой эрозии не подвергаются. Однако местами среди этих массивов встречаются участки, в сильной степени перевеваемые ветром. Подобные явления связаны с вырубкой леса, выпасом на вырубках и дорожными работами. Наибольшие количества перевеваемых участков наблюдаются на Аман-Карагайском и Наурзумском массивах.

Закрепленные и полузакрепленные травянистые пески встречаются на юге области, эрозия на них связана в основ-

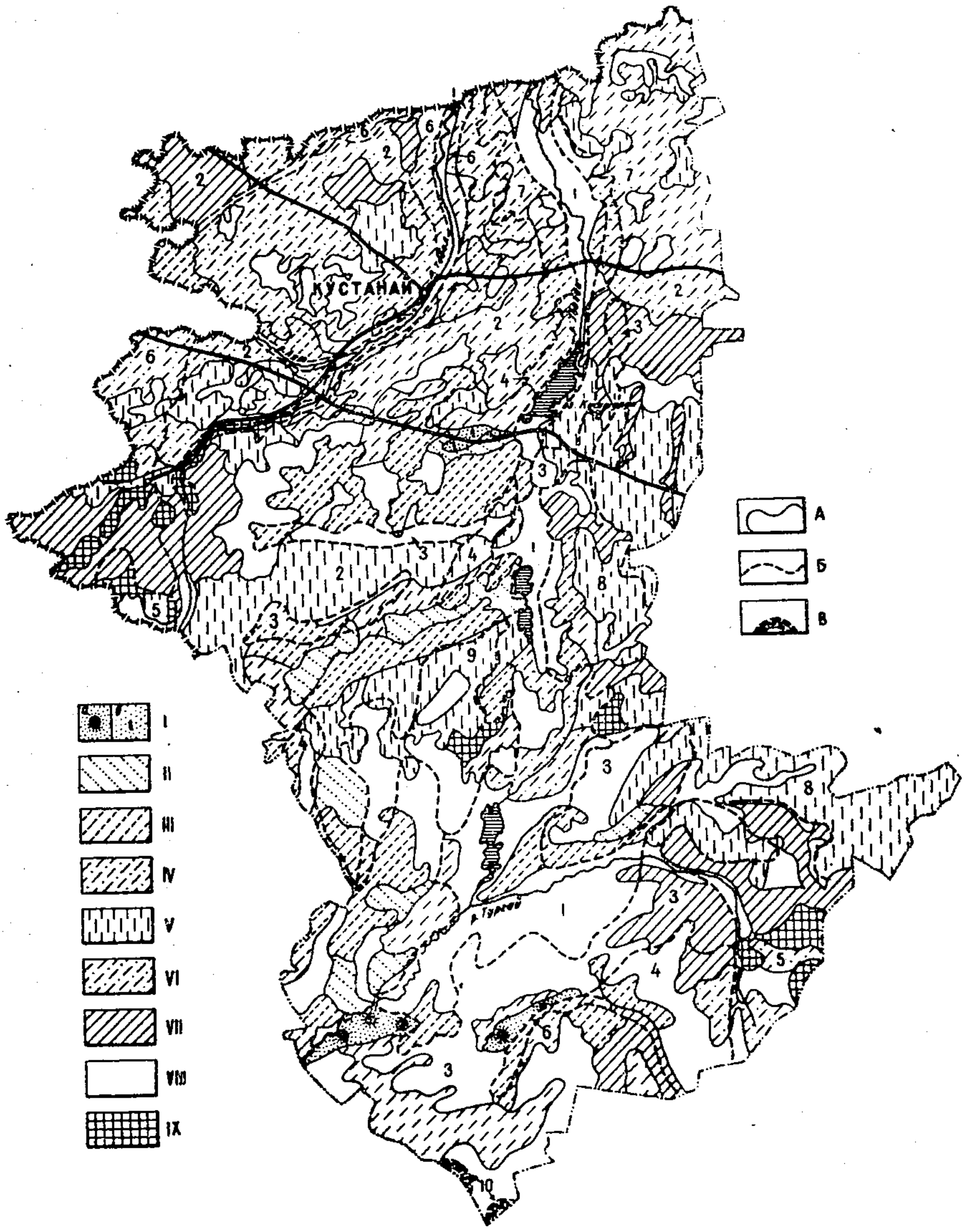


Рис. 2. Схематическая почвенно-эрозионная карта Кустанайской области. *Группы почв по степени их податливости к ветровой эрозии по механическому составу* (от более податливых к менее податливым): I — пески (а — травянистые, б — боровые), II — песчаные, III — супесчаные, IV — легкосуглинистые, V — глинистые и тяжелосуглинистые карбонатные, VI — среднесуглинистые, VII — глинистые и тяжелоглинистые, VIII — интразональные различного механического состава, IX — суглинистые (нерасчлененные) на плотных породах. *Группы почв по степени их податливости к водной эрозии* (от менее податливых к более подат-

ном с выпасом скота и наиболее сильно проявляется в Джангильдинском районе, особенно в песках Тосым.

Песчаные почвы встречаются в темнокаштановой, каштановой и светлокаштановой подзонах. Эти почвы даже в целинном состоянии в известной степени подвергаются дефляции, которая выражается в виде углублений между кустиками злаков и наличием крупнопесчаного чехла. Песчаные почвы почти бесструктурны, в связи с чем даже при незначительном нарушении естественного состояния легко подвергаются ветровой эрозии. На эродированных песчаных почвах в верхней части профиля наблюдаются изменения механического состава.

Песчаные почвы наименее структурны, и ветростойкость их совершенно незначительна. Естественная растительность — единственное, что в определенной мере препятствует развитию ветровой эрозии на них. Поэтому уничтожение растительности обычно ведет к дефляции почв. Песчаные почвы следует использовать как пастбища и сенокосы, дефлированные почвы целесообразно подвергать залужению.

Супесчаные почвы широко распространены по всем подзонам Кустанайской области, и особенно в подзоне темнокаштановых почв. Среди других почв, подвергаемых ветровой эрозии, супесчаные темнокаштановые почвы и черноземы занимают первое место. Супесчаных почв в целинном состоянии осталось очень мало, значительные массивы их подвержены ветровой эрозии и местами в связи с последним исключены из состава пашен.

Какова причина наибольшего развития дефляции на супесчаных почвах? Известно, что легкие почвы вообще, и особенно песчаные и супесчаные, обладают высокой водопроницаемостью и малой влагоемкостью. Поэтому в сравнении с другими они довольно быстро иссушаются, особенно в верхней части профиля. Кроме того, одной из основных

лиым): 1 — процессы смыва и размыва практически отсутствуют (протяженность долинно-балочной сети — Рг менее 100 *м/км*^{2}); 2 — смыв слабый, размыв практически отсутствует (смытых земель всех стадий — до 5%. Рг — менее 100 *м/км*^{2}); 3 — смыв и размыв слабые (смытых земель 5—10%. Рг более 100 *м/км*^{2}; 4 — смыв умеренный, размыв слабый (смытых земель 10—15%. Рг 200 *м/км*^{2}); 5 — смыв умеренный, размыв слабый (смытых земель 10—15%. Рг 300 *м/км*^{2}); 6 — смыв и размыв умеренные (смытых земель 15—20%. Рг 200 *м/км*^{2}); 7 — смыв и размыв умеренные (смытых земель 15—20%. Рг 300 *м/км*^{2}); 8 — смыв сильный, размыв умеренный (смытых земель более 20%. Рг 300 *м/км*^{2}; 9 — смыв и размыв довольно сильные (смытых земель более 20%. Рг 300 *м/км*^{2}); 10 — районы интенсивного смыва и размыва. *Условные обозначения:* А — границы ареалов ветровой эрозии; Б — границы ареалов водной эрозии; В — чинки.

причин податливости супесчаных почв к дефляции является их низкая оструктуренность. Однако следует отметить, что не все пашни на супесчаных почвах подвергаются эрозии; это в конечном счете зависит от комплекса агротехнических мероприятий, проводимых в каждом конкретном случае. Большое развитие эрозионных процессов на супесчаных почках Кустанайской области связано с распашкой их крупными массивами и недостаточным, а местами и полным отсутствием противоэрозионных мероприятий.

При развевании супесчаных почв подобно песчаным происходит изменение механического состава и потеря питательных веществ, причем эти изменения выглядят контрастнее. В эродированных почвах резко возрастает количество песчаных фракций с одновременным уменьшением активного ила. Подобные изменения в пахотном горизонте в конечном счете могут привести к полной потере агрегатов. Потеря питательных веществ, особенно по сильно дефлированным почвам, достигает большой величины.

По данным Т. Ф. Якубова, при сильном неоднократном выдувании пятисантиметрового слоя супесчаных черноземов потери на гектар достигают: гумуса — 11—16 *т*, валового азота — 150—300 *кг*, валового фосфора — 120 *кг*, валового калия — 2 *т*.

В южной части области ветровая эрозия обычно связана с неумеренным выпасом. Когда растительный покров сильно изрежен или же совершенно выбит скотом, супесчаные почвы легко дефлируются и местами превращаются в переваемые пески.

Легкосуглинистые почвы в Кустанайской области не так широко распространены, как супесчаные, и в значительно меньшей степени подвержены ветровой эрозии. В течение первых 2—3 лет распашки эти почвы устойчивы против дефляции, но в дальнейшем при отсутствии специальных мероприятий развеваются. Как правило, эрозии подвергаются участки, находящиеся под чистым паром, причем развитие ее более интенсивно по склонам.

При неоднократно повторяющейся эрозии на легкосуглинистых почвах пахотный слой становится более легким и бесструктурным и в дальнейшем так же быстро сдувается, как и супесчаные эродированные почвы.

Легкосуглинистые почвы подвергаются ветровой эрозии также и в результате пастьбы скота. Очаги такой эрозии особенно распространены на наиболее сильно прогреваемых склонах, там, где раньше всего сходит снег и где обычно наиболее интенсивен выпас ранней весной. При этом верхний неоднократно дефлированный слой почвы совершенно

обесструктуривается и превращается по существу в песчаный перевеваемый слой.

Участки легкосуглинистых почв, подверженные ветровой эрозии, встречаются в основном в старых земледельческих районах. При правильном освоении и применении противоэрозионных мероприятий эти почвы не поддаются выдуванию.

Среднесуглинистые почвы отличаются прочной мелкокомковатой структурой и достаточно устойчивы к дефляции. Несмотря на длительность обработки, ветровой эрозии практически не подвергаются или подвергаются очень редко.

Глинистые и тяжелосуглинистые (карбонатные) почвы широко распространены в подзонах обыкновенных и южных черноземов, темнокаштановых и каштановых почв. В настоящее время почти все карбонатные почвы трех северных подзон и значительная их часть в каштановой подзоне распаханы. Основная часть этих почв была освоена сравнительно недавно. До 1954 года пашни на карбонатных почвах встречались в основном в подзоне обыкновенных и меньше в подзоне южных черноземов. Ветровая эрозия на карбонатных почвах в Кустанайской области сравнительно с другими областями (например, Целиноградской) — явление довольно редкое. Причем отдельные очаги дефляции встречаются главным образом на старопахотных участках в Демьяновском и Урицком районах. В других районах области эрозия карбонатных почв носит единичный характер. Развеванию подвергаются поля под чистым паром или всходами зерновых.

После длительной обработки пахотный горизонт карбонатных почв теряет первоначальную комковатую и постепенно приобретает порошковатую структуру (образуются несвязанные агрегаты, в основном от 1 до 0,05 *мм*), легко поддающуюся действию ветра. При этом выносится известная часть мелкозема и понижается общий запас питательных веществ. Посевы на дефлированных участках имеют угнетенный вид, а местами совершенно засечены.

Эрозия часто наблюдается по краям полей, близко к межклеточным полосам или дорогам, рядом с последними концентрируются и наносы.

По данным В. В. Редкова, в Макинском районе Целиноградской области на черноземах, аналогичных кустанайским карбонатным, в результате ветровой эрозии происходит снижение гумуса и наблюдаются некоторые изменения гранулометрического состава.

В отличие от почв легкого механического состава в карбонатных почвах не происходит значительных изменений

гранулометрического состава между неэродированными и эродированными почвами и наносами. Видимо, здесь в основном имеют место перемещение обесструктуренного верхнего горизонта и некоторая потеря илистых фракций в пахотном слое. Более существенны морфологические изменения, в результате которых на дефлированных почвах уменьшается гумусовый горизонт, окраска его светлеет. В пределах каштановых карбонатных почв Кустанайской области до настоящего времени очагов ветровой эрозии почти не наблюдалось, что связано с недавним их освоением.

Глинистые и тяжелосуглнистые почвы более устойчивы к ветровой эрозии, чем другие. Дефляция на них не наблюдалась. Имеются отдельные очаги эрозии на юге области, в районе чинков, где дефляция одновременно сопровождается и водной эрозией.

Интразональные различного механического состава. Здесь объединены почвы, формирующиеся в условиях гидроморфного и полугидроморфного режима увлажнения, с хорошим естественным травостоем и, большей частью, среднего и тяжелого механического состава, а также солонцы и их комплексы. В основном это те почвы, которые практически не распахиваются, поэтому на них ветровая эрозия не наблюдается. Исключение составляют интразональные почвы, расположенные среди пашен, и в этом случае на них наблюдается аккумуляция песчано-пылеватого материала. Отдельные распахиваемые массивы лугово-степных и луговых почв эрозии не подвергаются. Распаханные участки солонцов или их комплексов также практически не выдуваются, т. к. защищены прочной ореховато-комковатой структурой, выворачиваемой на поверхность при распашке. Изредка встречающаяся дефляция на интразональных почвах, связанная с пастьбой скота, наблюдается лишь на юге области.

Суглинистые (нерасчлененные) на плотных породах. К этой группе относятся в основном неполноразвитые щебнистые почвы, встречающиеся на Зауральском плато и мелкосопочнике. Неполноразвитые почвы в Кустанайской области не распахиваются и являются хорошими пастбищами. Ветровой эрозии они не подвергаются, т. к. помимо хорошего естественного растительного покрова имеют сверху щебнистый панцирь, который предохраняет почву от выдувания.

Все выделенные группы почв можно подразделить по степени их потенциальной податливости к ветровой эрозии следующим образом:

1) очень сильно податливы ветровой эрозии (пески и песчаные почвы);

2) сильно податливы ветровой эрозии (супесчаные);

3) средне податливы ветровой эрозии (легкосуглинистые и карбонатные);

4) слабо податливы ветровой эрозии (суглинистые);

5) очень слабо податливы и практически не подвергающиеся ветровой эрозии (глинистые и тяжелосуглинистые, интразональные и суглинистые щебнистые почвы).

Площади выделенных эрозионноопасных групп почв приведены в таблице агропроизводственной группировки земель.

Кроме природных факторов, одной из главных причин возникновения ускоренной эрозии почв является неправильное хозяйственное использование земли. Известны многочисленные примеры, когда в одинаковых эрозионноопасных районах, в одних хозяйствах, где соблюдаются необходимые агротехнические мероприятия, ветровая эрозия почв почти не наблюдается, в то время как в других хозяйствах из-за несоблюдения подобных мероприятий ветровая эрозия проявляется сильно и наносит большой ущерб.

В районах, где распространены супесчаные и карбонатные почвы, защита последних от ветровой эрозии является ведущим элементом комплекса агрономических мероприятий, направленных на сохранение и повышение плодородия почв.

Главными причинами развития ускоренной ветровой эрозии при использовании легких почв являются: сплошная распашка крупных массивов, бессменный посев однолетних культур (особенно пшеницы) в течение длительного периода и шаблонное применение обработки почв без учета их особенностей.

За последние годы, после массовой распашки целинных земель в эрозионноопасных районах, где распространены почвы, склонные к ветровой эрозии, научными учреждениями разработаны мероприятия по защите их от ветровой эрозии. Наиболее эффективной мерой является безотвальная обработка почв с сохранением стерни. Такая обработка применяется в Канаде, начиная с 30-х годов. Применительно к условиям Северного Казахстана подобная система обработки почв разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом зернового хозяйства ВАСХНИЛ, она успешно осуществляется во многих хозяйствах Казахстана, в частности в Кустанайской области (опыты Э. А. Гольдаде, 1957, 1958). Следует оговорить, что безотвальная обработка наиболее эффективна на почвах легкого механического состава; на корбонатных тяжелосуглинистых и глинистых почвах надо сочетать обычную вспашку с безотвальной, что

подтверждено опытами Есильского стационара Института почвоведения АН КазССР (И. В. Матышук, 1962).

На массивах с супесчаными почвами, где ветровая эрозия наиболее выражена, рекомендуется полосное размещение зерновых культур с однолетними и многолетними травами, а на массивах, сильно подверженных ветровой эрозии, требуется сплошное залужение. Эффективность этих мероприятий доказана многолетними опытами Павлодарской опытной станции, стационарными исследованиями Института почвоведения АН КазССР на территории совхоза имени Белинского, Кустанайской области, и производственными опытами некоторых хозяйств северных областей Казахстана.

Общеизвестна также роль лесных полезащитных полос в защите почв от эрозии, однако в районах наибольшего распространения ветровой эрозии почв лесных полос еще крайне мало. Это связано не только с трудностями выращивания лесных полос в сухостепных районах, но еще и с тем, что этому вопросу уделяется недостаточно внимания.

Большое значение в сохранении и повышении плодородия эрозионноопасных почв имеют многолетние травы, удельный вес которых в полевом севообороте в последние годы незаслуженно уменьшался. Этот вопрос приобретает особенное значение в южных районах Кустанайской области.

Следует подчеркнуть, что применение всего комплекса противоэрозионных мероприятий должно осуществляться в полной мере во всех без исключения хозяйствах, расположенных в районах проявления ветровой эрозии, что в целом дает возможность ослабить причины возникновения эрозии и кардинально решить проблему охраны почв.

Водная эрозия. Предпосылки развития водной эрозии различны в различных частях области и в значительной мере зависят от строения поверхности и степени расчленения. Водная эрозия при одинаковых условиях увлажнения проявляется тем сильнее, чем более расчленен рельеф: большая протяженность долинно-балочной сети, большая глубина базисов эрозии и степень выраженности крутизны склонов. Эти показатели взяты в основу характеристики природных предпосылок развития водной эрозии почв.

В зависимости от характера и степени расчленения рельефа в Кустанайской области выделены определенные районы.

Значительная часть Западно-Сибирской низменности и Тургайского плато, а также долины рек характеризуют-

ся ровным, спокойным рельефом со слабыми признаками расчленения. Протяженность долинно-балочной сети здесь менее 100 *м* на 1 *км*^{2}. Глубина местных базисов эрозии в большинстве случаев не превышает 20 *м*. На этих обширных территориях водная эрозия практически отсутствует, за исключением очень редких случаев развития овражной сети, главным образом в приозерных и приречных частях.

Местами в северо-восточной части области, на водоразделах Тогузак — Тобол и Тобол — Убаган, имеет место и слабый смыв. Здесь по покатым склонам встречаются маломощные и слабосмытые почвы. Количество смытых земель в этих районах в общем не превышает 5%.

В центральной и южной частях области выделена группа районов, отличающаяся слабоволнистым и волнистым слабо расчлененным рельефом. Общая длина долинно-балочной сети в них колеблется в пределах 100 *м* на 1 *км*^{2}, но глубина местных базисов эрозии варьирует в широких пределах — от 20—40 до 60—80 *м*. Однако уклоны невелики и проявление водной эрозии слабое. В земледельческом отношении районы почти не освоены, за исключением массива в Карасуском районе. Ускоренная водная эрозия здесь наблюдается в виде слабого плоскостного смыва и местами незначительного развития овражной сети. Смытых земель всех стадий здесь около 5—10%. В целом эта группа районов в отношении развития водной эрозии несколько более опасна, чем предыдущая.

Третья группа включает в основном районы слабо расчлененных склонов к речным долинам и часть водораздела Жиланчик — Кара-Тургай с волнисто-всхолмленным рельефом. Степень расчлененности здесь составляет 200 *м* на 1 *км*^{2}, глубина местных базисов эрозии варьирует в пределах 40—60 *м*. Преобладают склоновые земли. Под земледелие освоены только северные массивы, на которых местами наблюдается плоскостной смыв и размыв. В южных районах также прослеживается слабый размыв и смыв по крутым склонам, особенно по участкам, где травяной покров выбит скотом. Общее количество смытых земель колеблется в пределах 10—15%.

В западной, зауральской части области и на юго-востоке, в пределах мелкосопочника, выделяются сильно расчлененные районы с близким подстиланием и местами выходами кристаллических пород. Протяженность долинно-балочной сети в этих районах составляет 800 *м* на 1 *км*^{2}, глубина основных базисов эрозии колеблется от 40 до 80 *м*. Несмотря на сильное расчленение, процессы водной эрозии незначительны, что, видимо, связано с щебнистостью и камени-

стостью этих почв и защитной ролью естественного травостоя. Количество смытых земель здесь такое же, как и в предыдущей группе районов, умеренный смыв наблюдается по наиболее крутым склонам, размыв выражен слабее. В южной части (правобережье р. Кара-Тургай), размыв более интенсивен, особенно по крутым речным склонам. В этих районах необходимы мероприятия по регулированию пастьбы.

Район Зауральского плато, а также прилегающие склоны к Тоболу, в отличие от предыдущих районов, менее расчленены, долинно-балочная сеть не превышает 200 *м* на 1 *км*^{2} при той же глубине местных базисов эрозии. Однако эти районы опасны в смысле развития водной эрозии, которая проявляется на распаханных склонах как в виде плоскостного смыва, так и линейного расчленения. Среди целинных почв здесь часто встречаются маломощные и смытые почвы, последние в общем составляют 15—20%. Распашка склонов часто ведет к увеличению смыва и оживлению овражной сети.

Склоны к р. Убаган в северной части области отличаются волнистым расчлененным рельефом с большим количеством закустаренных и залесенных балок. Долинно-балочная сеть в среднем составляет 300 *м* на 1 *км*^{2}, глубина местных базисов эрозии — 40—60 *м*, количество смытых земель всех стадий — 15—20%, Здесь наблюдается умеренный смыв и размыв, особенно в прилегающих к долине Убагана частях склонов, на которых в последнее время оживилась овражная сеть. Районы нуждаются в проведении мероприятий по борьбе с водной эрозией.

В восточной части области выделяется крупный район каштановых карбонатных почв, характеризующийся волнистым рельефом, расчлененным глубокими оврагами и балками. Протяженность овражно-балочной сети здесь достигает 300 *м* на 1 *км*^{2}, глубина местных базисов эрозии — от 60 до 100 *м*. Водораздельные увалы обычно имеют крутые склоны с маломощными и смытыми почвами, последние превышают 20%. Нижние части склонов к рекам часто сильно смыты и имеют густую овражную сеть. Отдельными участками встречаются сильно размытые, лишенные растительности поверхности. Район недавно начал осваиваться под земледелие, и на распаханных землях очагов ускоренной эрозии еще почти не прослеживается. Однако уже сейчас наблюдается тенденция к усилению процессов смыва и размыва. Поэтому район нуждается в проведении мероприятий по предотвращению плоскостного смыва и развития овражной сети.

В центральной части Тургайского плато выделяются плосковершинные останцовые плато Кызбельтау и Карагалытау с крутыми и сильно расчлененными склонами. Густая сеть оврагов и промоин встречается также по склонам рек Кабырга и Теке. Общая длина долинно-балочной сети в этих районах — более 300 *м* на 1 *км*^{2}, глубина местных базисов эрозии колеблется от 60 до 100 *м*. Здесь широко распространены смытые почвы, площадь которых превышает 20%.

Сильное развитие водной эрозии в этих районах, особенно по крутым склонам и террасам рек, в известной степени связано с неумеренной пастьбой скота. Здесь необходим умеренный выпас с целью сохранения растительного покрова на склонах, а также нужны мероприятия по сохранению кустарников.

В земледельческих районах северной части области водная эрозия в целом развита слабо, это объясняется относительно слабой расчлененностью рельефа. Однако в отдельных случаях распаханные склоны подвергаются усиленной водной эрозии. Здесь во время снеготаяния или ливневых дождей вода, стекая мелкими струйками, смывает почвы, ниже по склону смыв усиливается. В результате периодического повторения смыва с распаханного поля выносится значительная часть мелкозема, гумусовый горизонт укорачивается, уменьшаются общие запасы органического вещества в пахотном слое; таким образом теряется плодородие почвы.

Нередко предпосылкой для развития водной эрозии является ветровая эрозия. Эродированные пашни и ветровые наносы являются благоприятными объектами для развития водной эрозии; такая эрозия может проявляться даже и на пологих склонах. Таким образом, основные мероприятия по борьбе с водной эрозией в Кустанайской области должны быть направлены на предупреждение смыва почв путем регулирования поверхностного стока. Опыт ряда научных и сельскохозяйственных учреждений показывает, что в аналогичных природных условиях наиболее эффективными способами предупреждения водной эрозии являются вспашка поперек склона, контурная вспашка и обвалование земляными валиками на крутых склонах. В настоящее время в Кустанайской области водная эрозия не представляет такой серьезной опасности, как ветровая эрозия. Однако в связи с интенсивным развитием земледелия и животноводства, а также возможным развитием поливного земледелия вопросы водной эрозии приобретают большое значение.

Выше отмечалось, что в ряде районов области значительно развита овражная сеть, связанная с деятельностью человека.

Одним из основных способов борьбы против роста оврагов является ослабление или прекращение стока через их вершины.

Нередко образование овражной сети, особенно на склонах к долинам рек, связано с вырубкой лесов и кустарников, что совершенно недопустимо. Необходимо также не допускать распашки опасных в смысле оврагообразования ложбин и склонов, строго регулировать выпас скота в сильно расчлененных районах.

Глава IV

ПОЧВЕННЫЕ РАЙОНЫ

В последнее время довольно подробно освещены вопросы районирования Северного Казахстана, в частности Кустанайской области.

Впервые на территории области почвенно-географическое районирование проведено А. М. Петелиной (1946). Обзор литературы и исследований позволил автору совместно с руководителем настоящей работы У. У. Успановым составить в 1958 г. карту почвенных районов Кустанайской области.

Позднее материалы по почвенному районированию вошли в монографию «Природное районирование Северного Казахстана» (1960). Вторая часть этой монографии была составлена А. Г. Доскач, И. В. Борисовой, Ю. Г. Евстифеевым, Н. П. Затенецкой, Е. И. Ивановой, И. Т. Кузнецовым, А. М. Петелиной, Е. И. Рачковской и Е. В. Семиной.

Описание почвенных районов в настоящем очерке мало отличается от ранее составленных автором схем и представляется в следующем виде.

На территории области выделено 26 почвенных районов:

1) в подзоне обыкновенных черноземов — Верхне-Тогузакский, Пешковско-Федоровский, Боровской, Пресногорьковский, Урицкий;

2) в подзоне южных черноземов — Карасуский, Затобольский, Кустанайско-Костычевский, Аят-Тобольский, Георгиевско-Джетыгаринский;

3) в подзоне темнокаштановых почв — Верхне-Тобольский, Павловско-Семиозерный, Жекекульский, Адаевско-Тирсекский, Алаколь-Уркашский;

4) в подзоне среднекаштановых почв — Каргалытауский, Улькаякский, Сарытургайский, Восточно-Амангельдинский;

5) в подзоне светлокаштановых почв — Западно-Тургай-

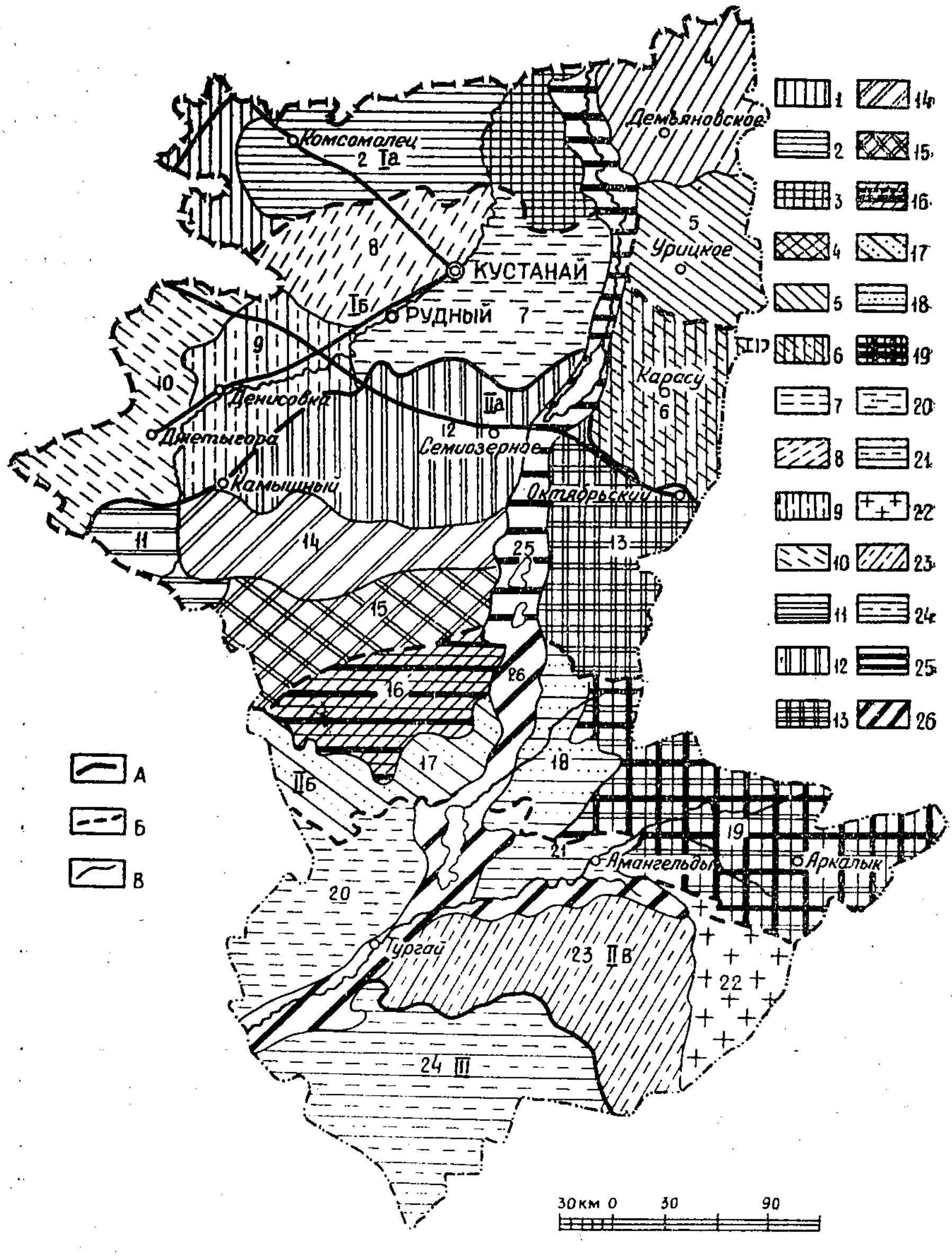


Рис. 3. Схематическая карта почвенных зон и районов области: А — границы почвенных зон, Б — границы почвенных подзон, В — границы почвенных районов, Ia — подзона обыкновенных черноземов, Iб — подзона южных черноземов, IIa — подзона темнокаштановых почв, IIб — подзона каштановых почв, IIв — подзона светлокаштановых почв, III — подзона бурых почв. 1—26 — почвенные районы.

ский, Амангельдинский, Каратугайский, Южно-Тургайский;

6) в подзоне бурых пустынных почв — Аккуль-Жиланчикский;

7) районы, пересекающие несколько долинных подзон,— Убаганский и Тургайский.

1. **Верхне-Тогузакский колочно-степной район** располагается в крайней северо-восточной части Кустанайской области, в пределах Комсомольского района. Представляет наклонную абразионную равнину Зауралья со слабоволнистым рельефом. Для района, особенно его западной части, характерны близкое подстилание коренных пород, местами выходы их на поверхность, и широкое развитие западин. По степным западинам распространены березово-осиновые колки, реже — осоковые болота и ивняки.

В северной части района распространены обыкновенные и солонцеватые среднегумусные черноземы тяжелосуглинистого и глинистого механического состава. Эти почвы занимают обширные межколковые пространства. В местах сближения колков встречаются лугово-черноземные почвы, вокруг колков бордюр из комплексов черноземов солонцеватых с солонцами.

По многочисленным мелким, часто заболоченным западинам, развиваются луговые и лугово-болотные почвы, под колками — солоди. Вокруг крупных озер имеется узкая кайма солончаков. В южной части распространены легкосуглинистые и супесчаные среднегумусные черноземы, приуроченные к повышенным водораздельным пространствам. На плоских недренированных участках распространены солонцеватые черноземы. Комплексность здесь выражена слабее и приурочена в основном к приколковым участкам. Это район развитого земледелия. В настоящее время его территория в значительной степени распахана. Комплексные участки с большим количеством солонцов и засоленные почвы используются как пастбища и сенокосы, но при коренных улучшениях некоторые участки могут быть распаханы под зерновые культуры.

2. **Пепковско-Федоровский степной район** занимает части водоразделов Уй — Тогузак, Тогузак — Тобол. Это волнистая, наклонная к реке Тогузак, местами расчлененная равнина с распространенными на ней плоскими понижениями и озерными впадинами.

Северо-западная часть района характеризуется однородным почвенным покровом, представленным обыкновенными среднегумусными черноземами тяжелосуглинистого и глинистого механического состава.

В центральной части большое развитие получили крупные массивы обыкновенных среднегумусных черноземов среднесуглинистого механического состава и местами — карбонатные среднегумусные черноземы. Здесь по обширным плоским понижениям развиты также комплексы солонцеватых среднегумусных черноземов с солонцами и реже — луговые солонцеватые почвы. В юго-западной части района распространены комплексы солонцеватых среднегумусных черноземов с солонцами. По встречающимся здесь понижениям формируются лугово-черноземные солонцеватые, луговые солонцеватые и лугово-болотные почвы. По склонам к рекам Уй, Тогузак, Тобол развиты маломощные и смытые среднегумусные черноземы преимущественно легкого механического состава (супесь, легкий суглинок).

В настоящее время район хорошо освоен, имеет интенсивно развитое земледелие. Дальнейшее освоение земель может идти за счет улучшения комплексных участков.

3. **Боровской колочно-степной район** располагается в междуречье Тобол — Убаган, на плоской, слабоволнистой и хорошо дренированной равнине. По склонам к Тоболу и Убагану равнина сильно расчленена балками и оврагами. Район в значительной степени облесен (березовые, осиново-березовые и сосновые леса).

Почвенный покров в межлесных пространствах однороден и представлен обыкновенными среднегумусными черноземами, иногда солонцеватыми, преимущественно суглинистого механического состава. Изредка встречаются легкосуглинистые и супесчаные разновидности. В северной части обыкновенные черноземы сочетаются с солодями под березовыми и осиново-березовыми колками, в южной — эти почвы образуют крупные однородные массивы. Местами на песчаных гривах под сосновыми лесами формируются почвы боровых лесов. По склонам к долине Убагана встречаются комплексы солонцеватых среднегумусных черноземов с солонцами.

В сельскохозяйственном отношении район хорошо освоен, распаханы даже массивы с легкими почвами. Эти массивы, находясь среди естественных лесов, слабо подвержены ветровой эрозии, хорошо увлажнены и дают устойчивые урожаи.

4. **Пресногорьковский колочно-степной (гривно-увалистый) район** занимает северо-восточную часть подзоны среднегумусных черноземов и является наиболее увлажненным. Северо-восточная половина района характеризуется чередованием вытянутых грив и увалов с понижениями между ними, занятыми озерами, лугами и, реже, болотами. Юго-за-

падная половина представляет наклонную к Убагану слабо расчлененную равнину. Для всего района характерно широкое распространение березовых и березово-осиновых колков, которые обычно формируются в западинах, а в северной части распространены березовые и осиново-березовые леса (по гривам и их склонам).

Почвенный покров района очень пестрый. Наиболее часто встречаются солонцеватые среднегумусные черноземы в комплексе с солонцами и в сочетании с солодями. В южной и юго-восточной частях района по вершинам увалов и их склонам формируются обыкновенные и солонцеватые среднегумусные черноземы преимущественно среднесуглинистого механического состава. Это лучшие почвы района. Здесь же по вершинам отдельных увалов встречаются карбонатные среднегумусные черноземы. По межгривным понижениям распространены луговые солонцеватые, солончаковатые, лугово-болотные почвы, солонцы и солончаки. Солоди особенно широко распространены на севере. Этот район хорошо освоен, пахотнопригодные земли здесь почти полностью распаханы.

5. **Урицкий район колочно-степной равнины** занимает восточную часть Убаган-Ишимского водораздела и представляет плоскую, местами слабоволнистую равнину с ясно выраженными и широко распространенными степными западинами, по которым развиваются солоди. Часто встречаются остепненные луга и ракитники.

Почвенный покров в основном представлен обыкновенными среднегумусными черноземами обычно среднесуглинистого механического состава. Встречаются солонцеватые черноземы с солонцами. В восточной части большое развитие получили комплексы лугово-черноземных почв с лугово-степными солонцами и в сочетании с солодями. Соотношение компонентов комплекса меняется. В местах сближения колков преобладающим компонентом являются лугово-степные солонцы.

Пахотнопригодные земли района почти полностью освоены. Целинные участки приурочены к комплексам с большим процентом солонцов, которые используются как сенокосы и пастбища.

6. **Тюнтюгурский степной район** занимает часть Убаган-Ишимского водораздела, в пределах Карасуского административного района. Представляет собой плоскую возвышенную равнину с широким распространением на ней западин. В центральной части выделяется группа озер, расположенных в замкнутой депрессии, куда впадают речки Карасу и Тюнтюгур.

Из почвообразующих пород преобладают желто-бурые карбонатные глины и тяжелые суглинки.

Почвенный покров района почти однородный. Здесь преобладают карбонатные малогумусные черноземы, которые занимают около 60% территории района и составляют основные пахотные земли. На севере распространены южные малогумусные черноземы глинистого механического состава в сочетании с луговыми почвами по понижениям. Комплексные участки встречаются редко, приурочены к долинам рек и прибрежью озера Кушмурун. Несколько обособленно выделяются приозерные части района. Здесь формируются лугово-черноземные, луговые и лугово-болотные почвы, а вблизи озер — солонцы, солончаки и комплексы с преобладанием солонцов. В земледельческом отношении район освоен. Нераспаханными остались незначительные участки, главным образом комплексы и засоленные почвы, нуждающиеся в улучшении. Почвы на этих участках после коренных улучшений могут осваиваться под зерновые культуры.

7. **Затобольский колочно-степной район** занимает центральную часть Тобол-Убаганского водораздела. По преимуществу представляет слабоволнистую, слабодренированную равнину с озерными и лиманными понижениями. В районе выделяется Ара-Карагайский лесной массив. В северной части развиты березовые колки, в Ара-Карагайском массиве, кроме березовых и осиново-березовых, имеются сосновые леса.

В районе преобладают южные малогумусные черноземы, местами слабосолонцеватые и солонцеватые, реже карбонатные. Нередки участки комплексов этих почв с солонцами. По многочисленным западинам формируются луговые солонцеватые почвы. В северной части района встречаются солоди и лугово-черноземные почвы (в местах сближения колков).

По механическому составу зональные почвы различны, в северной и восточной частях района преобладают среднесуглинистые разновидности, в южной — тяжелосуглинистые и глинистые.

Ара-Карагайский лесной массив выделяется преимущественным развитием почв легкого механического состава, под лесами развиты солоди.

В земледельческом отношении район хорошо освоен. Почти все массивы малогумусных черноземов распаханы. В значительной степени здесь используются и комплексные участки.

8. **Кустанайско-Костычевский озерно-степной район** занимает южную часть Тогузак-Тобольского водораздела. По

рельефу представляет волнистую и плоскую равнину с большим количеством озерных понижений и отдельных грив. Район не дренирован, местами слабо дренирован, исключая склоны к реке Тобол. Для преобладающей части района характерно близкое подстилание третичных засоленных глин.

Почвенный покров комплексный. Преобладают комплексы черноземов малогумусных солонцеватых с солонцами, занимающие плоские и пониженные межозерные пространства. По склонам озерных котловин преобладающим компонентом этих комплексов являются солонцы, которые ниже по склону становятся фоновыми. Механический состав почв довольно неоднороден. По склонам к р. Тобол формируются почвы легкого механического состава. Это малогумусные черноземы, часто маломощные и смытые.

В северо-восточной части района встречаются крупные массивы карбонатных малогумусных черноземов, в центральной части по понижениям — лугово-черноземные, луговые солонцеватые и лугово-болотные почвы. В земледельческом отношении район хотя и хорошо освоен, но малоблагоприятен. Пестрота почвенного покрова и большая комплексность вызывают необходимость проведения здесь дополнительных мероприятий по мелиорации солонцов (гипсование и др.). В связи с этим земледелие здесь, особенно в центральной части, выборочное, значительные участки не распаханы.

9. **Аят-Тобольский степной район** представляет переходную от Зауральского плато к Западно-Сибирской низменности плоскую, местами волнистую равнину с хорошо выраженными склонами к рекам Аят и Тобол.

Район характеризуется широким развитием несолонцеватых и карбонатных малогумусных черноземов различного механического состава. Массивы этих почв приурочены к наиболее повышенным местам.

В западинах встречаются луговые и лугово-болотные почвы, изредка солоди.

На правобережной части Тобола отдельными участками встречаются маломощные щебнистые черноземы. По пониженным участкам развиваются комплексы солонцеватых черноземов с солонцами, иногда с преобладанием последних.

Склоны к долинам рек Тобол и Аят характеризуются значительным распространением щебнистых отложений, здесь по крутым склонам Тобола широко развиты неполноразвитые черноземы, местами — выходы горных пород. Водораздельные пространства с несолонцеватыми и карбонатными малогумусными черноземами, а также большая часть склонов к долинам рек в настоящее время распаханы. Даль-

нейшее освоение земель может идти за счет улучшения комплексных участков.

10. **Георгиевско-Джетыгаринский колочно-степной район** занимает юго-восточную часть Зауральского плато и представляет ступенчатую и останцово-увалистую наклонную равнину этого плато. Здесь характерно близкое подстилание коренных пород, местами наблюдаются выходы их на дневную поверхность. В северной и северо-западной частях района встречаются березовые колки. Район характеризуется довольно пестрым почвенным покровом, что в значительной степени обусловлено сложностью рельефа и различным механическим составом почвообразующих пород. Наиболее распространенными почвами являются малогумусные черноземы тяжелосуглинистого и глинистого механического состава на юге района и суглинистого механического состава в его северной части. В местах близкого подстилания коренных пород эти почвы щебнисты и маломощны, в сильно расчлененных местах они смыты. Встречаются также солонцеватые и реже карбонатные малогумусные черноземы тяжелого механического состава. Комплексы солонцеватых черноземов с солонцами редки, встречаются главным образом по расчлененным склонам или по межколковым участкам. Среди массивов малогумусных черноземов развиты луговые почвы по западинам и солоди. В южной части района широкое распространение получили неполноразвитые малогумусные черноземы. Этот район имеет большое сельскохозяйственное значение. Основные его почвы, пригодные для земледелия, распаханы, малоразвитые и смытые — используются как пастбища.

11. **Верхне-Тобольский сухостепной район** располагается в западной части подзоны темнокаштановых почв. Представляет волнистую, местами всхолмленную, сильно расчлененную равнину южной части Зауралья. Для района характерно близкое залегание коренных пород.

Почвенный покров характеризуется распространением темнокаштановых почв тяжелосуглинистого механического состава. Как правило, эти почвы щебнисты и маломощны. В значительной степени распространены также и темнокаштановые неполноразвитые почвы и комплексы их с солонцами, которые приурочены к наиболее расчлененным местам.

В земледельческом отношении район освоен. Под зерновые культуры здесь распаханы в основном участки темнокаштановых несолонцеватых почв. Урожаи зерновых культур обычно низки и неустойчивы. По долине Тобола значительно развито поливное земледелие. Оставшиеся целинные

земли, как правило, представляют сильнокомплексные участки и требуют коренной мелиорации.

12. **Павловско-семиозерный сухостепной район** занимает часть Предтургайской равнины, переходящую к Западно-Сибирской низменности, представляет волнистую наклонную равнину с большим количеством понижений лиманного характера и озерных впадин. Распространены песчано-ковыльные степи в сочетании с псаммофитно-разнотравно-ковыльными степями. По понижениям — луговая и солончаковая растительность.

Почвенный покров характеризуется широким распространением темнокаштановых супесчаных, реже — легкосуглинистых почв.

Приозерные понижения и склоны низких увалов заняты комплексами почв с широким участием солонцов, в наиболее низких местах формируются лугово-каштановые и луговые почвы тяжелого механического состава, подстилаемые засоленными глинами. Вокруг крупных глубоко врезанных озер комплексов почти нет, они окаймлены узкой полоской солончаков.

В районе выделяются лесные массивы Аман-Карагай и Казан-Басы с песчаными почвами под сосной. В южной части района широкой полосой выделяются солонцы и их комплексы с темнокаштановыми солонцеватыми почвами, близко подстилаемыми третичными засоленными глинами. В земледельческом отношении район освоен. Посевы зерновых культур приурочены к темнокаштановым супесчаным почвам, главным образом в северной и центральной частях района. Урожаи на этих почвах не высоки, а пахотные массивы подвержены ветровой эрозии. Дальнейшее освоение может идти за счет улучшения комплексных участков.

13. **Жекекульский сухостепной район** расположен в пределах Предтургайской плоской возвышенной равнины. Рельеф слабоволнистый. Почвообразующими породами в основном служат карбонатные глины.

В почвенном покрове преимущественное распространение имеют темнокаштановые карбонатные почвы. В западной части встречаются темнокаштановые солонцеватые почвы с солонцами. Вблизи от Тургайской ложбины распространены темнокаштановые почвы легкого механического состава, местами смытые.

Основными пахотнопригодными землями района являются карбонатные темнокаштановые почвы. В настоящее время они почти целиком освоены новыми совхозами.

14. **Адаевско-Тирсекский сухостепной район** занимает центральную часть подзоны, характеризуется равнинным

рельефом с немногочисленными озерами и блюдцеобразными понижениями.

Почвенный покров однороден и представлен темнокаштановыми карбонатными почвами. В понижениях распространены лугово-каштановые, реже — луговые карбонатные почвы. В настоящее время основная часть карбонатных темнокаштановых почв освоена.

15. Алаколь-Уркашский сухостепной район располагается южнее предыдущего района. Представляет плоскую равнину с массой озер, большей частью соленых. Для всего района характерно преимущественное распространение темнокаштановых почв легкого механического состава. Значительное распространение здесь получили солонцы и их комплексы с темнокаштановыми почвами. В земледельческом отношении район освоен. Следует отметить здесь значительное развитие ветровой эрозии на супесчаных темнокаштановых почвах.

16. Карагалытауский сухостепной район расположен на севере подзоны каштановых почв (центральная часть Тургайского плато). Характеризуется волнисто-холмистым местами сильно расчлененным рельефом. Почвенный покров более или менее однороден, преобладают каштановые карбонатные и несолонцеватые почвы тяжелого механического состава. По сильно расчлененным местам, склонам и днищам оврагов распространены солонцы и комплексы каштановых солонцеватых почв с солонцами. В земледельческом отношении район освоен слабо, основными пахотнопригодными почвами являются каштановые карбонатные.

17. Улькаякский сухостепной район характеризуется волнистым, местами расчлененным рельефом. Почвенный покров отличается разнообразием, что в значительной степени связано с расчлененностью рельефа и различными почвообразующими породами.

В районе большое распространение получили каштановые почвы легкого механического состава, супесчаные, реже — песчаные.

По сильно расчлененным склонам Улькаяка и в восточной части района развиты комплексы каштановых солонцеватых почв с солонцами до 50—75%.

В пределах гор Кызбель-Тау распространены неполноразвитые щебнистые каштановые почвы.

Район в целом животноводческий. Использование земель под посевы здесь весьма затруднительно ввиду крайней засушливости и преобладания почв легкого механического состава. Под земледелие освоены карбонатные каштановые почвы на северо-западе района.

18. Сарытургайский сухостепной район расположен на юге подзоны каштановых почв. Представляет возвышенную расчлененную равнину с волнисто-увалистым рельефом, которая к западу переходит в плоскую. Район отличается широким распространением засоленных почвообразующих пород.

Почвенный покров пестрый, значительное место здесь занимают солонцы и комплексы, преобладающее место в которых занимают солонцы.

По долине Сарытургая развиты лугово-каштановые солонцеватые почвы в комплексе с лугово-степными солонцами. На выровненных массивах, прилегающих к Тургайской долине, формируются каштановые солонцеватые почвы. В целом район животноводческий, возможно поливное земледелие, приуроченное к долинам рек.

19. Восточно-Амангельдинский сухостепной район располагается в восточной части подзоны каштановых почв, в верховьях системы р. Тургай. Представляет возвышенную, сильно расчлененную равнину с волнисто-увалистым, местами мелкосопочным рельефом. Здесь широко распространены балки и овраги.

Значительное место занимают каштановые карбонатные почвы, которые приурочены к наиболее повышенным водораздельным участкам в северной и восточной частях района. В наиболее расчлененных центральной и южной частях района развиваются комплексы каштановых солонцеватых почв с солонцами, обычно почвы содержат большое количество щебня. Значительные массивы карбонатных каштановых почв района распаханы, однако урожаи зерновых неустойчивы.

20. Западно-Тургайский пустынно-степной район занимает междуречья, Улькаяк — Кабырга — Тургай. Волнисты, местами слабоволнистый рельеф. Почвенный покров отличается преимущественным распространением светлокаштановых супесчаных почв, редко — песчаных, встречаются массивы закрепленных и полузакрепленных песков. По долинам рек и их склонам широко развиты комплексы светлокаштановых почв с солонцами, солонцы и солончаки. В пойме р. Улькаяк встречаются луговые и лугово-болотные почвы. Район в основном животноводческий и богат хорошими пастбищными угодьями.

21. Амангельдинский пустынно-степной район располагается к северу от р. Тургай. Представляет расчлененную, наклонную к юго-западу равнину.

Район отличается распространением почв легкого механического состава. Особенно широко развиты солонцы и

комплексы, которые на севере имеют суглинистый и тяжелосуглинистый механический состав, а в центральной и южной частях района — легкосуглинистый.

Значительная часть района занята светлокаштановыми супесчаными и песчаными почвами. Здесь изредка встречаются луговые солончаковатые почвы и солончаки.

Район животноводческий, возможно выборочное орошаемое земледелие.

22. **Каратургайский пустынно-степной (мелкосопочный)** район располагается в восточной части подзоны светлокаштановых почв. Район отличается мелкосопочным, иногда гористым рельефом. Здесь развиты речные долины с сильно расчлененными склонами. Светлокаштановые неполноразвитые почвы являются основными почвами района, они часто находятся в комплексе с солонцами. По долинам рек встречаются луговые почвы и комплексы с преобладанием солонцов.

Район исключительно животноводческого направления.

23. **Южно-Тургайский пустынно-степной район** занимает южную окраину Тургайского плато. Характеризуется увалисто-гривистым рельефом с распространением обширных понижений. В восточной части он более расчленен. Почвообразующими породами здесь служат средние и тяжелые суглинки, как правило, засоленные. В почвенном покрове преобладают солонцы, солончаки и их комплексы. В восточной части района развиты светлокаштановые солонцеватые и редко — карбонатные почвы, а также комплексы светлокаштановых солонцеватых почв с солонцами; причем, как правило, преобладающим компонентом комплексов являются солонцы.

В районе встречаются луговые солонцеватые почвы в западинах под кустарниками.

В целом это район животноводческий, земледельческого значения не имеет. Здесь возможно выборочное земледелие при поливе для подсобных целей.

24. **Аккуль-Жиланчикский пустынный район** расположен на самом юге Джангильдинского административного района, в пределах южной окраины склона Тургайского плато, переходящего к Челкар-Аральской низменности. Район характеризуется волнисто-увалистым рельефом с распространенными крупными понижениями и озерными впадинами. Подстилающими породами служат, как правило, средние и тяжелые засоленные суглинки.

Почвенный покров характеризуется широким распространением пустынных и луговых солонцов, солончаков и их комплексов. Также широко развиты бурые почвы, легко-

суглинистые и супесчаные, часто солонцеватые. Встречаются песчаные массивы.

В долине р. Жиланчик, а также вокруг крупных озер — развитые луговые солонцы и солончаки, местами луговые и лугово-болотные почвы.

25. **Район Убаганской долины.** Это древняя долина, вытянутая с севера на юг, представляет собой северную часть Тургайской ложбины. Растительный и почвенный покров пестрый, что связано с большой протяженностью района, пересекающего несколько подзон, различием механического состава и засоленностью почвообразующих пород.

Признаком, объединяющим этот район, является преобладание засоленных почв. Здесь широко распространены солонцы, солончаки и их комплексы, луговые и лугово-болотные (засоленные) почвы, аллювиальные почвы и другие. Повышенные элементы рельефа и склоны заняты комплексами зональных почв с солонцами. Район исключительно пастбищного и сенокосного значения. Пахотнопригодных земель здесь очень мало, они плохого качества и большого практического значения не имеют.

26. **Район Тургайской долины** занимает южную часть Тургайской ложбины и характеризуется пестрым почвенным покровом с широким распространением солонцов, солончаков и луговых засоленных почв. Район животноводческий, богат сенокосами, особенно по долинам рек Сарытургай и Тургай. Местами развито поливное земледелие. Пахотнопригодных земель здесь мало, они в основном встречаются на севере и частично освоены.

Глава V

ЗЕМЕЛЬНЫЕ ФОНДЫ ОБЛАСТИ И ИХ АГРОПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Представленные в таблице 112 данные площадей почв суммированы после планиметрического подсчета контуров, выделенных на почвенной карте.

В настоящей работе мы сочли целесообразным представить данные земельного учета в разрезе почвенных подзон по административным районам и в целом по области. Составленная таким образом таблица 112 дает возможность учитывать соотношение различных подразделений внутри подзоны и межподзональных особенностей в распределении почвенного покрова.

1. Площади основных подразделений почв

Рассматривая общие площади почв, можно сделать ряд теоретических и практических выводов. Прежде всего следует отметить, что в Кустанайской области наибольшую площадь (4075,1 тыс. *га*) занимает подзона южных черноземов и наименьшую — пустынная зона (1401,0 тыс. *га*). Основные зональные подтипы (имеются в виду однородные, бескомплексные контуры) распределяются так:

черноземы обыкновенные — 1916,1 тыс. *га* (9,7%)[11],
черноземы южные — 2626,1 тыс. *га* (13,6%),
темнокаштановые почвы — 2250,7 тыс. *га* (11,6%),
каштановые почвы — 1868,2 тыс. *га* (9,7%),
светлокаштановые почвы — 698,9 тыс. *га* (3,6%),
бурые почвы — 366,7 тыс. *га* (1,9%).

[11] Проценты исчислены от площади области.

Характерно отметить, что площади полугидроморфных почв прогрессивно убывают от северных подзон к южным. Исключение составляют лугово-каштановые почвы полупустыни, что связано с значительным их распространением в долине р. Тургай. Обратная картина наблюдается в распределении комплексов и солонцов, о чем уже упоминалось ранее. Другие почвы имеют относительно небольшую площадь. Рассматриваемая таблица довольно ясно показывает распределение различных почв и не требует особых комментариев. Необходимо отметить, что данные таблицы не учитывают площади отдельных почв, находящихся в комплексах или сочетаниях.

2. Агропроизводственная и агромелиоративная группировка почв

Несмотря на большое разнообразие почв Кустанайской области, их можно сгруппировать в определенные группы, близкие между собой по агрономическим свойствам и возможностям использования в сельском хозяйстве. В основу подобной группировки положены природные факторы, определяющие производственную ценность почв, при этом учитывались зональные признаки — степень однородности почвенного покрова, механический состав и родовые особенности, обеспеченность водой для орошения и современное состояние, связанное с воздействием человека.

Исходя из вышеизложенных положений все почвы области разделены на десять категорий в зависимости от сложности тех или иных агротехнических мероприятий. Категории разделены на агропроизводственные группы, объединяющие почвы, комплексы и сочетания, обладающие более или менее однородными агрономическими свойствами, требующие определенных агротехнических мероприятий. В табл. 113 дана площадь контуров почв (брутто). Для вычисления полезной площади почв (нетто) необходимо вводить КЗИ, который в различных категориях земель будет неодинаков.

Площади почв Кустанайской

Название почв и индекс	Механический состав	Административные					
		Амангельдинский	Аркалыкский	Боровской	Джангильдинский	Джетыгаринский	Демьяновский
1	2	3	4	5	6	7	8
Подзона обыкновенных черноземов							
Черноземы обыкновенные среднегумусные, среднемощные							
однородные $Ч_2$	I	—	—	12,0	—	—	3,9
	II	—	—	180,1	—	—	95,1
	IV	—	—	42,9	—	—	22,0
	VI	—	—	1,2	—	—	—
	VII	—	—	2,2	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_2$+Сд, Лг, СдЛг	I	—	—	—	—	—	5,0
	II	—	—	4,5	—	—	69,9
	IV	—	—	4,6	—	—	15,1
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	247,5	—	—	211,0
Черноземы обыкновенные средне-и малогумусные маломощные							
однородные $Ч_2^1$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	31,8	—	—	6,8
	IV	—	—	10,7	—	—	7,9
	VI	—	—	3,4	—	—	—
	VII	—	—	2,8	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_2^1$+Сд	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	48,7	—	—	14,7
Черноземы обыкновенные карбонатные, среднегумусные, среднемощные							
однородные $Ч_2^к$	I	—	—	2,2	—	—	27,8
	II	—	—	0,7	—	—	—

Таблица 112

области (в тыс. *га*)

районы										
Денисовский	Камышинский	Карасуский	Комсомольский	Кустанайский	Октябрьский	Семиозерный	Тобольский	Урицкий	Федоровский	Всего по области (в знаменателе в %)
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	85,7	—	—	—	—	8,1	21,9	131,6
—	—	—	102,8	15,2	—	—	—	169,4	181,6	744,2
—	—	—	1,4	—	—	—	—	—	13,5	79,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,1	4,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2
—	—	—	29,6	—	—	—	—	7,7	1,9	44,2
—	—	—	16,6	—	—	—	—	8,0	1,8	100,8
—	—	—	12,0	—	—	—	—	—	8,9	40,6
—	—	—	29,5	—	—	—	—	—	3,3	32,8
—	—	—	277,6	15,2	—	—	—	193,2	236,0	1180,5 / 5,9
—	—	—	—	—	—	—	—	2,7	—	2,7
—	—	—	6,0	3,6	—	—	—	8,9	35,9	93,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,5	27,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4	11,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	4,5
—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	1,1
—	—	—	7,1	3,6	—	—	—	11,6	54,5	140,2 / 0,7
—	—	—	1,1	8,2	—	—	—	13,0	4,7	57,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7

1	2	3	4	5	6	7	8
в сочетании с другими почвами $Ч_2^к + Чл^к$, $Лг^к$	I	—	—	—	—	—	37,3
	II	—	—	—	—	—	10,9
Всего		—	—	2,9	—	—	76,0
Черноземы обыкновенные карбонатные, средне- и малогумусные, маломощные однородные $Ч_2^{к'}$	I	—	—	—	—	—	—
Черноземы обыкновенные солонцеватые, среднегумусные однородные $Ч_2^{сн}$	I	—	—	5,6	—	—	13,1
	II	—	—	56,1	—	—	59,7
	IV	—	—	41,5	—	—	18,6
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_2^{сн} + Лг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	1,5
Всего		—	—	103,2	—	—	92,9
Черноземы обыкновенные неполноразвитые однородные $Ч_2^{\Delta}$	III	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Черноземы обыкновенные среднегумусные, среднемощные с солонцами степными средними до 20% однородные $Ч_2СН$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	23,4	—	—	0,6
	IV	—	—	—	—	—	1,9
в сочетании с другими почвами $Ч_2СН + Лг$	II	—	—	8,5	—	—	7,6
Всего		—	—	31,9	—	—	10,1

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,9
—	—	—	1,1	8,2	—	—	—	13,0	4,7	105,9 / 0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,8	13,8 / 0,1
—	—	—	20,8	—	—	—	—	28,7	24,0	92,2
—	—	—	58,1	2,8	—	—	—	40,6	31,7	249,0
—	—	—	5,1	—	—	—	—	0,8	2,4	68,4
—	—	—	2,3	—	—	—	—	—	6,0	8,3
—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	39,1	39,4
—	—	—	4,5	—	—	—	—	5,3	1,2	12,5
—	—	—	90,8	2,8	—	—	—	75,7	104,4	469,8 / 2,4
—	—	—	3,8	—	—	—	—	—	—	3,8
—	—	—	2,1	—	—	—	—	—	—	2,1
—	—	—	5,9	—	—	—	—	—	—	5,9 / 0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	6,7	0,5	7,2
—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	6,6	32,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	2,8
—	—	—	7,6	—	—	—	—	1,4	—	25,1
—	—	—	7,6	—	—	—	—	9,7	8,0	67,3 / 0,4

1	2	3	4	5	6	7	8
Черноземы обыкновенные солонцеватые, среднегумусные с солонцами степными средними до 20%							
однородные $Ч_2^{сн}СН$	I	—	—	—	—	—	0,1
	II	—	—	6,9	—	—	4,0
	IV	—	—	4,3	—	—	7,5
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	11,2	—	—	11,6
Черноземы обыкновенные солонцеватые, среднегумусные с солонцами степными средними до 30%							
однородные $Ч_2^{сн}СН$	I	—	—	—	—	—	2,3
	II	—	—	26,0	—	—	34,3
	IV	—	—	15,7	—	—	0,4
в сочетании с другими почвами $Ч_2^{сн}СН+Сд$, $Лг^{сн}$,	I	—	—	0,6	—	—	9,3
$Чл^{сн}Сд$, $СдЛг^{сн}$	II	—	—	23,7	—	—	55,4
	IV	—	—	13,8	—	—	—
Всего		—	—	79,8	—	—	101,7
Черноземы обыкновенные солонцеватые, среднегумусные с солонцами степными солончаковатыми мелкими и средними до 50%							
однородные $Ч_2^{сн}СН^{ск}$	I	—	—	4,9	—	—	1,4
	II	—	—	5,6	—	—	6,3
	IV	—	—	0,4	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_2^{сн}СН^{ск}+Лг^{сд}$	I	—	—	2,4	—	—	2,3
Всего		—	—	13,3	—	—	10,0
Черноземы обыкновенные неполноразвитые с солонцами степными средними до 30%							
однородные $Ч_2^{\Delta}СН$	III	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	5,7	—	—	—	—	1,4	—	7,2
—	—	—	7,0	—	—	—	—	33,9	8,0	59,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,8
—	—	—	2,7	—	—	—	—	—	2,6	5,3
—	—	—	15,4	—	—	—	—	35,3	10,6	84,1 / 0,4
—	—	—	6,8	—	—	—	—	0,4	0,6	10,1
—	—	—	9,9	—	—	—	—	16,0	1,0	87,2
—	—	—	—	—	—	—	—	4,9	1,7	22,7
—	—	—	2,8	—	—	—	—	12,7	8,5	33,9
—	—	—	57,2	—	—	—	—	93,7	1,5	231,5
—	—	—	24,4	—	—	—	—	—	—	38,2
—	—	—	101,1	—	—	—	—	127,7	13,3	423,6 / 2,3
—	—	—	0,7	—	—	—	—	2,6	—	9,6
—	—	—	3,3	—	—	—	—	3,5	4,5	23,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6	2,0
—	—	—	—	—	—	—	—	5,0	—	9,7
—	—	—	4,0	—	—	—	—	11,1	6,1	44,5 / 0,2
—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—	0,7

1	2	3	4	5	6	7	8
Лугово-черноземные однородные Чл	I	—	—	0,6	—	—	—
	II	—	—	2,1	—	—	—
	IV	—	—	0,4	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Чл+Сд, Лг, Бл	I	—	—	—	—	—	2,3
	II	—	—	3,3	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	6,4	—	—	2,3
Лугово-черноземные карбонатные однородные $Чл^{к}$	I	—	—	—	—	—	—
Лугово-черноземные солонцеватые однородные $Чл^{сн}$	II	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Чл^{сн}+Лг^{сн}$	II	—	—	—	—	—	1,3
Всего		—	—	—	—	—	1,3
Лугово-черноземные солонцеватые почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми средними до 30% однородные $Чл^{сн}Снлс^{...}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	3,2
	IV	—	—	—	—	—	2,8
в сочетании с другими почвами $Чл^{сн}Снлс^{...}+Сд$, $Лг^{сн}$, $СдЛг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	1,8	—	—	7,5
Всего		—	—	1,8	—	—	13,5
Лугово-черноземные солонцеватые почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми и солончаковыми мелкими и средними до 50% однородные $Чл^{сн}Снлс^{ск}$	II	—	—	—	—	—	0,6

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
—	—	—	1,5	—	—	—	—	0,5	0,5	4,6
—	—	—	0,3	—	—	—	—	—	0,1	0,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3
—	—	—	19,5	—	—	—	—	—	—	22,8
—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	0,4	0,8
—	—	—	2,8	—	—	—	—	—	—	2,8
—	—	—	24,1	—	—	—	—	0,9	1,1	34,8 / 0,18
—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	0,1
—	—	—	3,0	—	—	—	—	—	—	3,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3
—	—	—	3,0	—	—	—	—	—	—	4,3 / 0,002
—	—	—	—	—	—	—	—	5,0	—	5,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8
—	—	—	—	—	—	—	—	8,6	2,1	10,7
—	—	—	9,0	—	—	—	—	12,4	—	30,7
—	—	—	9,0	—	—	—	—	26,0	2,1	52,4 / 0,28
—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	—	3,5

1	2	3	4	5	6	7	8
в сочетании с другими почвами $Чл^{сн}_{о}Снлс^{ск}+Сд$	II	—	—	2,5	—	—	—
Всего		—	—	2,5	—	—	0,6
Луговые однородные Лг	I	—	—	1,4	—	—	—
	II	—	—	1,3	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Лг+Алг, Бл, СдБл, Чл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	1,3	—	—	—
	IV	—	—	6,4	—	—	—
	V	—	—	4,9	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	15,3	—	—	—
Луговые солонцеватые однородные $Лг^{сн}$	I	—	—	0,2	—	—	—
	V	—	—	2,1	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Лг^{сн}+Сн^{ск}$, $Алг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	0,4
	IV	—	—	1,3	—	—	—
	V	—	—	4,5	—	—	—
Всего		—	—	8,1	—	—	0,4
Луговые осолоделые однородные $Лг^{сд}$	I	—	—	1,5	—	—	0,3
	II	—	—	1,5	—	—	—
Всего		—	—	3,0	—	—	0,3
Луговые солончаковые и солончаковатые однородные $Лг^{ск}$	I	—	—	0,5	—	—	0,1
	II	—	—	3,0	—	—	0,5
в сочетании с другими почвами $Лг^{ск}+Скл$	II	—	—	—	—	—	1,0
Всего		—	—	3,5	—	—	1,6

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5
—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	—	6,0
—										0,02
—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	1,0	3,5
—	—	—	0,8	—	—	—	—	1,4	0,3	3,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	1,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,4	7,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6	2,6
—	—	—	0,8	1,1	—	—	—	1,4	8,0	26,6
										0,12
—	—	—	0,9	0,5	—	—	—	—	—	1,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5
—	—	—	0,9	0,5	—	—	—	—	—	9,9
										0,05
—	—	—	—	1,0	—	—	—	—	—	2,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5
—	—	—	—	1,0	—	—	—	—	—	4,3
										0,02
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,1
										0,03

1	2	3	4	5	6	7	8
Луговые солонцеватые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми до 30% однородные $Лг^{сн}Снл$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	1,9	—	—	—
Всего		—	—	1,9	—	—	—
Луговые солонцеватые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми и солончаковыми до 50% однородные $Лг^{сн}Снл^{ск}$	I	—	—	0,6	—	—	—
	II	—	—	0,9	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	0,8
Всего		—	—	1,5	—	—	0,8
Луговые солончаковые почвы с солончаками луговыми однородные $Лг^{ск}Скл$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Аллювиально-луговые однородные Алг	V	—	—	—	—	—	—
Лугово-болотные однородные Бл	I	—	—	4,3	—	—	3,6
	II	—	—	—	—	—	4,0
Всего		—	—	4,3	—	—	7,6
Лугово-болотные солончаковатые однородные $Бл^{ск}$	I	—	—	0,5	—	—	2,2
	II	—	—	0,5	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Бл^{ск}+Скл$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	1,0	—	—	2,2

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	3,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—		1,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	5,2 / 0,03
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,7	4,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,7	6,0 / 0,04
—	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—	0,8
—	—	—	—	—	—	—	—	0,7	—	0,7
—	—	—	0,8	—	—	—	—	0,7	—	1,5 / 0,01
—	—	—	3,6	—	—	—	—	—	—	3,6
—	—	—	0,9	—	—	—	—	1,0	0,4	10,2
—	—	—	0,2	—	—	—	—	—	—	4,2
—	—	—	1,1	—	—	—	—	1,0	0,4	14,4 / 0,06
—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	3,1
—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	—	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	3,2		3,2
—	—	—	0,5	—	—	—	—	3,2	1,0	7,9 / 0,04

1	2	3	4	5	6	7	8
Солонцы степные глубокие и средние однородные Сн	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	0,3	—	—	3,4
Всего		—	—	0,3	—	—	3,4
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние однородны $Сн^{ск}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	10,3
	IV	—	—	2,2	—	—	1,1
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}$+Лг, Сд	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	2,2	—	—	11,4
Солонцы степные солончаковатые средние и мелкие с черноземами обыкновенными солонцеватыми среднегумусными однородные $Сн^{ск}Ч_2^{сн}$	I	—	—	—	—	—	1,0
	II	—	—	2,0	—	—	10,9
	IV	—	—	14,3	—	—	7,7
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}Ч_2^{сн}$+Сд, $Лг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	5,0	—	—	7,8
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	21,3	—	—	27,4
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние с солончаками однородные $Сн^{ск}Ск$	I	—	—	—	—	—	0,7
	II	—	—	8,5	—	—	2,8
	IV	—	—	8,0	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}Ск$+Сд, $Лг^{сн}$, $Бл^{сн}$	I	—	—	—	—	—	1,4
	II	—	—	—	—	—	4,1
	IV	—	—	4,9	—	—	—
Всего		—	—	21,4	—	—	9,0

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,7
—	—	—	0,6	—	—	—	—	—	—	4,3 0,02
—	—	—	0,3	—	—	—	—	—	—	0,3
—	—	—	9,5	—	—	—	—	—	—	19,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3
—	—	—	1,3	—	—	—	—	2,7	—	4,0
—	—	—	11,1	—	—	—	—	2,7	—	27,4 0,18
—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	1,5
—	—	—	4,1	—	—	—	—	2,8	—	19,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,0
—	—	—	6,4	—	—	—	—	—	—	6,4
—	—	—	—	—	—	—	—	2,3	—	2,3
—	—	—	2,0	—	—	—	—	23,6	—	38,4
—	—	—	1,4	—	—	—	—	—	—	1,4
—	—	—	14,4	—	—	—	—	28,7	—	91,8 0,42
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7
—	—	—	7,2	—	—	—	—	—	0,5	19,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,9
—	—	—	7,2	—	—	—	—	—	0,5	38,1 0,22

1	2	3	4	5	6	7	8
Солонцы лугово-степные солончаковатые и солончаковые мелкие и средние с лугово-черноземными солонцеватыми почвами							
однородные $Снлс^{ск}Чл^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	8,2	—	—	1,6
в сочетании с другими почвами $Снлс^{ск}Чл^{сн}$+Сд, Скл, $Лг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	20,1	—	—	14,4
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	28,3	—	—	16,0
Солонцы луговые, солончаковатые и солончаковые							
однородные $Снл^{ск}$	II	—	—	—	—	—	0,9
в сочетании с другими почвами $Снл^{ск}$+Бл	II	—	—	—	—	—	1,5
Всего		—	—	—	—	—	2,4
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с луговыми солонцеватыми							
однородные $Снл^{ск}Лг^{сн}$	I	—	—	1,5	—	—	4,5
	II	—	—	—	—	—	2,2
Всего		—	—	1,5	—	—	6,7
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с солончаками луговыми							
однородные $Снл^{ск}Скл$	I	—	—	1,4	—	—	0,7
	II	—	—	—	—	—	6,2
Всего		—	—	1,4	—	—	6,9
Солоди							
однородные Сд	II	—	—	8,4	—	—	10,8
в сочетании с другими почвами Сд+Чл, $Ч_2^{сн}Сн$ ...	II	—	—	9,1	—	—	3,0
	VI	—	—	6,0	—	—	—
Всего		—	—	23,5	—	—	13,8

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	—	4,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,8
—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	—	3,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,5
—	—	—	2,6	—	—	—	—	—	—	2,6
—	—	—	2,6	—	—	—	—	7,3	—	54,2 0,3
—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	1,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5
—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	2,8 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0
—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	—	6,2
—	—	—	—	—	—	—	—	4,0	—	12,2 0,06
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,1
—	—	—	1,2	—	—	—	—	—	—	7,4
—	—	—	1,2	—	—	—	—	—	—	9,5 0,03
—	—	—	2,0	—	—	—	—	3,8	1,6	26,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0
—	—	—	2,0	—	—	—	—	3,8	1,6	44,7 0,22

1	2	3	4	5	6	7	8
Почвы степных боров в сочетании с другими почвами Лоп+Сд, Скл	IV	—	—	2,5	—	—	2,7
Итого				690,2			658,3
Подзона южных черноземов							
Черноземы южные малогумусные, среднемощные однородные $Ч_1$	I	—	—	—	—	30,7	—
	II	—	—	6,7	—	31,2	—
	IV	—	—	5,5	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
	VII	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1$+Сд, СдЛг, Лг, Вгп	I	—	—	—	—	5,9	—
	II	—	—	3,2	—	11,0	—
	IV	—	—	3,6	—	0,6	—
	VI	—	—	10,2	—	—	—
Всего		—	—	29,2	—	79,4	—
Черноземы южные малогумусные, маломощные однородные $Ч_1{}^1$	I	—	—	—	—	54,9	—
	II	—	—	7,8	—	31,5	—
	IV	—	—	—	—	8,5	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1{}^1+Ч_1{}^\Delta$	II	—	—	—	—	30,3	—
Всего		—	—	7,8	—	125,2	—
Черноземы южные карбонатные малогумусные, среднемощные однородные $Ч_1{}^к$	I	—	—	0,8	—	29,4	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1{}^к+Лг^к$, $Чл^к$	I	—	—	—	—	14,1	—
Всего		—	—	0,8	—	43,5	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{5,2}{0,03}$
			594,6	32,4				560,0	473,1	$\frac{3008,6}{15,4}$
5,6	1,8	113,1	—	0,4	—	1,5	21,4	1,6	0,3	176,4
41,8	2,4	—	12,5	132,3	—	—	53,5	8,8	6,9	296,1
3,0	0,8	—	—	54,9	—	3,1	19,5	1,1	2,4	90,3
8,4	2,4	—	0,5	25,0	—	—	29,1	—	7,2	72,6
—	—	—	—	5,3	—	—	0,4	—	—	5,7
0,4	—	22,2	—	56,7	—	—	1,4	—	—	86,6
32,6	—	—	—	23,7	—	—	2,2	—	—	72,7
—	—	—	1,5	13,0	—	—	—	—	—	18,7
—	—	—	—	16,6	—	—	—	—	0,3	27,1
91,8	7,4	135,3	14,5	327,9	—	4,6	127,5	11,5	17,1	$\frac{846,2}{4,4}$
—	2,2	6,4	—	—	—	—	—	—	—	63,5
50,9	—	—	—	26,7	—	0,7	15,8	1,8	17,2	152,4
10,0	—	—	—	9,9	—	—	0,7	11,0	2,6	42,7
4,4	—	—	—	19,1	—	0,5	7,8	14,7	2,9	49,4
4,6	4,6	—	—	—	—	—	—	—	—	39,5
69,9	6,8	6,4	—	55,7	—	1,2	24,3	27,5	22,7	$\frac{347,5}{1,7}$
18,1	—	92,2	—	33,3	30,2	6,8	31,4	25,5	11,2	278,9
167,8	1.3	88.4	—	75.0	121,7	35.8	49.3	8.7	7.4	569,5
185,9	1,3	180,6	—	108,3	151,9	42,6	80,7	34,2	18,6	$\frac{848,4}{4,5}$

1	2	3	4	5	6	7	8
Черноземы южные карбонатные малогумусные маломощные однородные $Ч_1^{к1}$	I	—	—	—	—	—	—
Черноземы южные солонцеватые малогумусные однородные $Ч_1^{сн}$	I	—	—	0,5	—	41,6	—
	II	—	—	—	—	5,1	—
	IV	—	—	—	—	2,1	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1^{сн}+Лг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	0,5	—	48,8	—
Черноземы южные неполноразвитые малогумусные однородные $Ч_1^{\Delta}$	III	—	—	—	—	22,9	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1^{\Delta}+Ч_1^{1}$	III	—	—	—	—	47,2	—
Всего		—	—	—	—	70,1	—
Черноземы южные малогумусные среднемощные с солонцами степными средними до 20% однородные $Ч_1Сн$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	1,1	—	6,2	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1Сн+Лг$, Сд, Бл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	14,8	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	1,1	—	21,0	—
Черноземы южные солонцеватые малогумусные с солонцами степными средними до 20% однородные $Ч_1^{сн}Сн$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	28,0	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	3,2	—	—	—	—	3,2	6,4 0,03
37,2	41,6	37,9	—	21,0	—	16,8	3,3	1,4	—	201,3
42,9	2,0	12,4	4,8	42,4	—	1,0	17,6	40,5	5,4	174,1
10,9	—	—	—	18,7	—	8,8	6,0	31,6	7,6	85,7
0,8	27,4	8,3	—	—	—	—	—	0,2	—	36,7
5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5
97,3	71,0	58,6	4,8	82,1	—	26,6	26,9	73,7	13,0	503,3 2,6
0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23,6
3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	50,7
4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,3 0,4
—	—	10,2	—	0,5	2,3	—	2,5	—	0,9	16,4
—	—	—	—	17,1	—	—	2,9	1,2	4,5	33,0
—	—	—	3,5	7,6	—	—	—	2,8	3,0	16,9
—	—	—	—	1,1	—	—	13,9	—	—	15,0
0,3	—	48,0	—	—	8,9	—	—	—	—	57,2
46,6	5,6	17,1	8,9	1,4	—	0,7	5,7	—	10,6	111,4
—	—	—	2,5	8,3	—	—	—	—	—	10,8
1,8	—	—	—	29,3	—	—	—	—	—	31,1
48,7	5,6	75,3	14,9	65,3	11,2	0,7	25,0	4,0	19,0	291,8 1,5
—	—	9,3	—	10,0	0,1	—	—	—	2,9	22,3
38,9	2,1	6,2	3,5	36,3	—	—	18,4	9,4	10,7	153,5

1	2	3	4	5	6	7	8
	IV	—	—	—	—	4,5	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	32,5	—
Черноземы южные солонцеватые малогумусные с солонцами степными средними до 30%							
однородные $Ч_1^{сн}Сн$	I	—	—	—	—	4,5	—
	II	—	—	2,2	—	29,7	—
	IV	—	—	—	—	1,8	—
	VI	—	—	2,9	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1^{сн}Сн+Сд$, $Лг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	18,1	—
	IV	—	—	0,5	—	—	—
Всего		—	—	5,6	—	54,1	—
Черноземы южные солонцеватые малогумусные с солонцами степными солончаковатыми мелкими и средними до 50%							
однородные $Ч_1^{сн}Сн$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	3,1	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1^{сн}Сн^{сн}+Лг^{сн}$, Сд	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	3,1	—	—	—
Черноземы южные неполноразвитые малогумусные с солонцами степными глубокими и средними до 30%							
однородные $Ч_1 \Delta Сн$	III	—	—	—	—	9,1	—
в сочетании с другими почвами $Ч_1 \Delta Сн+Сд$	III	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	9,1	—

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	1,5	5,5	—	—	4,3		20,8	36,6
7,8	—	—	—	2,4	—	—	2,2		3,2	15,6
46,7	2,1	15,5	5,0	54,2	0,1	—	24,9	9,4	37,6	228,0 1,2
—	—	16,4	—	2,6	—	—	3,8		0,4	27,7
12,1	14,5	6,2	1,0	26,0	—	—	28,6	12,2	3,3	135,8
—	—	—	—	2,3	—	—	—	4,1	0,1	8,3
—	—	—	—	—	—	—	3,3	—	—	6,2
—	1,8	7,1	—	6,4	—	—	5,3	—	—	20,6
16,8	—	9,0	3,0	16,6	—	—	—	—	—	63,5
—	—	—	3,7	5,1	—	—	—	—	—	9,3
28,9	16,3	38,7	7,7	59,0	—	—	41,0	16,3	3,8	271,4 1,4
—	—	—	—	6,0	—	—	3,2	—	2,2	11,4
3,7	2,4	10,2	9,5	8,1	—	—	11,1	6,5	14,6	69,2
8,6	—	—	—	4,9	—	1,2	1,4	0,8	—	16,9
0,4	—	—	—	—	—	—	9,7	—	—	10,1
—	—	5,2	—	0,1	—	—	3,1	—	—	8,4
—	—	—	6,7	6,6	—	—	—	—	—	13,3
12,7	2,4	15,4	16,2	25,7	—	1,2	28,5	7,3	16,8	129,3 0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1
14,0	—	—	—	—	—	—	4,6	—	—	18,6
14,0	—	—	—	—	—	—	4,6	—	—	27,7 0,2

1	2	3	4	5	6	7	8
Лугово-черноземные однородные Чл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Чл+Лг	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Лугово-черноземные солонцеватые в сочетании с другими почвами $Чл^{сн}+Лг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
Лугово-черноземные почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми средними до 20% однородные ЧлСнлс	I	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами ЧлСнлс+СдЛг	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Лугово-черноземные солонцеватые почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми средними до 30% в сочетании с другими почвами $Чл^{сн}$Снлс+Сд, $Лг^{сн}$, СдЛг	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Лугово-черноземные солонцеватые почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми и солончаковыми мелкими и средними до 50% однородные $Чл^{сн}Снлс^{ск}$	II	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	1,9	—	—	—	—	—	—	—	1,9
—	—	—	—	0,4	—	—	1,0	—	—	1,4
—	—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	0,7
—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	—	1,1
—	—	1,9	—	0,4	—	—	2,8	—	—	$\frac{5,1}{0,03}$
—	—	23,3	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{23,3}{0,12}$
—	—	1,2	—	—	—	—	—	—	—	1,2
—	—	—	—	3,6	—	—	—	—	—	3,6
—	—	1,2	—	3,6	—	—	—	—	—	$\frac{4,8}{0,03}$
—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	—	0,4
—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	2,4	3,5
—	—	1,1	—	0,4	—	—	—	—	2,4	$\frac{3,9}{0,03}$
—	—	—	—	0,5	—	—	—	—	0,2	0,7

1	2	3	4	5	6	7	8
Луговые однородные Лг	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	V	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Лг+Алг, Бл, СдБл, Чл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	V	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Луговые солонцеватые однородные $Лг^{сн}$	I	—	—	—	—	1,6	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	1,6	—
Луговые солончаковые и солончаковатые однородные $Лг^{ск}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Лг^{ск}$+Скл, $Бл^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Луговые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми до 20% однородные ЛгСнл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Луговые солонцеватые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми до 30% однородные $Лг^{св}$Снл	I	—	—	—	—	3,7	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,5	—	—	—	6,6	—	—	1,0	—	0,6	8,7
—	—	—	—	2,3	—	—	0,2	—	0,2	2,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	1,1
—	—	—	—	1,7	—	—	—	—	—	1,7
—	—	—	—	1,3	—	—	—	—	—	1,3
5,1	—	—	—	1,0	—	—	6,0	—	—	12,1
—	—	—	—	2,0	—	—	—	—	—	2,0
—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	0,3
—	—	—	—	2,1	—	—	—	—	—	2,1
—	—	—	—	8,4	—	—	—	—	—	8.4
5,6	—	—	—	25,4	—	—	7,5	—	1,9	40,4 / 0,20
—	—	0,6	—	0,7	—	—	0,4	—	—	3,3
—	—	—	1,2	0,2	—	—	1,3	—	—	2,7
—	—	0,6	1,2	0,9	—	—	1,7	—	—	6.0 / 0,03
1,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1
—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	0,1	0,8
0,5	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—	2,5
1,6	—	—	—	0,7	—	2,0	—	—	0,1	4,4 / 0,02
—	—	4,5	—	—	—	—	—	—	—	4,5
—	—	—	—	—	—	—	0,8	—	—	0,8
—	—	4,5	—	—	—	—	0,8	—	—	5,3 / 0,02.
—	—	2,8	—	—	—	—	—	—	—	6,5 / 0,03

1	2	3	4	5	6	7	8
Луговые солончаковые почвы с солончаками луговыми однородные Лг^{ск}Скл	VI	—	—	—	—	—	—
Аллювиально-луговые однородные Алг	I	—	—	—	—	10,2	—
	V	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	10,2	—
Лугово-болотные однородные Бл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	V	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Лугово-болотные солончаковатые однородные Бл^{ск}	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Бл^{ск}+Скл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние однородные Сн^{ск}	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Сн^{ск}+Сд	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы степные солончаковатые средние и мелкие с черноземами южными солонцеватыми малогумусными однородные Сн^{ск}Ч$_1$^{сн}	I	—	—	—	—	5,9	—
	II	—	—	2,8	—	12,2	1,2

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1,0
—	—	—	—	—	—	—	3,8	—	—	3,8
—	—	—	—	—	—	—	3,8	—	1,0	15,0 0,07
1,1	—	5,0	—	1,4	—	0,5	—	—	—	8,0
—	—	—	—	2,1	—	0,4	0,3	—	—	2,8
—	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	1,0
—	—	—	—	1,6	—	—	—	—	—	1,6
1,1	—	5,0	—	5,1	—	1,9	0,3	—	—	13,4 0,07
—	—	—	—	1,0	—	—	—	2,1	0,4	3,5
—	—	—	—	0,2	—	1,1	—	—	—	1,3
—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	0,4
—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	0,4
—	—	0,4	—	1,2	—	1,1	0,4	2,1	0,4	5,6 0,03
—	—	—	—	—	—	—	1,9	—	—	1,9
—	—	—	—	3,4	—	—	—	2,1	3,4	8,9
—	—	—	—	0,2	—	—	—	0,4	—	0,6
—	—	—	—	0,1	—	—	—	—	—	0,1
—	—	—	—	1,1	—	—	—	—	—	1,1
—	—	—	—	4,8	—	—	1,9	2,5	3,4	12,6 0,07
3,6	—	—	—	9,3	—	2,5	4,8	—	—	26,1
25,9	—	5,0	0,3	29,3	—	0,7	10,8	29,3	24,4	141,9

1	2	3	4	5	6	7	8
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Єн^{ск}Ч_1^{сн}+Лг^{сн}$, Сд, $Бл^{ск}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	2,8	—	18,1	1,2
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние с солончаками однородные $Сн^{ск}Ск$	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}Ск+Сд$, $Лг^{сн}$, $Бл^{ск}$	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы лугово-степные солончаковые и солончаковатые мелкие и средние однородные $Снлс^{ск}$	II	—	—	—	—	—	—
Солонцы лугово-степные солончаковатые и солончаковые мелкие и средние с лугово-черноземными солонцеватыми почвами однородные $Снлс^{ск}Члс^{н}$	II	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Снлс^{ск}Члс^{н}+Сд$, Скл	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы луговые солончаковатые однородные Снл	I	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	1,0	—	4,3	—	—	0,8	9,2	—	15,3
—	—	—	0,8	10,4	—	—	—	—	—	11,2
—	—	—	—	1,5	—	—	—	—	—	1,5
23,0	—	0,6	9,8	18,0	—	—	1,9	11,1	10,6	75,0
—	—	—	—	0,9	—	—	—	—	—	0,9
52,5	—	6,6	10,9	73,7	—	3,2	18,3	49,6	35,0	271,9 / 1,39
2,1	—	—	—	3,3	—	—	—	—	3,2	8,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5
—	—	5,7	—	—	—	—	—	14,8	—	20,5
—	—	—	—	1,0	—	—	—	—	—	1,0
2,1	—	5,7	—	4,3	—	—	—	14,8	3,7	30.6 / 0,16
—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	1,1 / 0,01
—	—	—	—	3,2	—	—	—	—	—	3,2
—	—	4,5	—	—	—	—	—	—	—	4,5
—	—	—	—	1,9	—	—	—	—	—	1,9
—	—	4,5	—	5,1	—	—	—	—	—	9,6 / 0,05
—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	0,4

1	2	3	4	5	6	7	8
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые однородные Снл^{ск}	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с луговыми солонцеватыми однородные Снл^{ск}Лг^{сн}	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	2,3	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	2,3	—
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с солончаками луговыми однородные Снл^{ск}Скл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солончаки однородные Ск	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солончаки с солонцами степными солончаковатыми мелкими и средними однородные СкСн^{ск}	II	—	—	—	—	—	—
Солончаки луговые однородные Скл	II	—	—	—	—	—	—
Солоди однородные Сд		—	—	—	—	0,1	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	0,9	—	—	—	—	—	0,9
—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	—	0,7
—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—	0,2
—	—	—	—	0,9	—	0,7	0,2	—	—	1,8 / 0,02
—	5,3	—	—	1,5	—	—	—	—	0,1	6,9
—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	—	3,7
—	—	—	—	—	—	—	—	3,3	—	3,3
—	5,3	—	—	2,9	—	—	—	3,3	0,1	13,9 / 0,08
—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	1,7	2,4
—	—	—	—	0,8	—	—	1,6	—	—	2,4
—	—	—	—	1,5	—	—	1,6	—	1,7	4,8 / 0,02
—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	—	0,2
—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	—	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	—	1,2
—	—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	0,7
—	—	—	—	—	—	—	—	1,1	—	1,1 / 0,02
—	—	—	—	7,0	—	—	—	—	—	7,1 / 0,04

1	2	3	4	5	6	7	8
Почвы степных боров однородные Лоп		—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Лоп+Сд	VII	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Пески однородные II							
Итого		—	—	50,9	—	519,7	1,2
Подзона темнокаштановых почв							
Темнокаштановые однородные $К_3$	I	—	—	—	—	17,9	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
	VII	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $К_3$+Лг, Скс, Скл, Бл, Лоп				—			
	II	—	—		—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
	VII	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	17,9	—
Темнокаштановые маломощные однородные $К_3^1$	I	—	—	—	—	43,9	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $К_3^1+К_3^{\Delta}$	II	—	—	—	—	20,6	—
Всего		—	—	—	—	64,5	—
Темнокаштановые карбонатные однородные $К_3^к$	I	34,4	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	0,6	—	—	—	—	—	0,6
—	—	—	—	7,2	—	—	—	—	—	7,2
—	—	—	—	7,8	—	—	—	—	—	7,8 0,04
				0,4						0,4
664,4	118,2	584,5	75,2	928,7	163,2	85,8	423,1	258,5	201,7	4075,1 21,2
—	14,6	—	—	—	—	—	0,5	—	—	33,0
1,8	4,1	—	—	—	0,9	25,6	2,8	—	—	35,2
—	2,4	—	—	0,4	—	31,7	34,1	—	—	68,6
5,5	65,0	—	—	—	7,2	336,1	74,5	—	—	488,3
—	26,6	—	—	—	—	17,9	—	—	—	44,5
—	11,0	—	—	—	—	—	—	—	—	11,0
—	8,3	—	—	0,5	—	43,1	—	—	—	51,9
—	23,4	—	—	—	1,9	73,8	—	—	—	99,1
7,3	155,4	—	—	0,9	10,0	528,2	111,9	—	—	831,6 4,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43,9
—	23,1	—	—	—	2,0	0,4	—	—	—	25,5
—	—	—	—	—	—	11,2	—	—	—	11,2
—	3,5	—	—	—	—	4,1	29,9	—	—	37,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,6
—	26,6	—	—	—	2,0	15,7	29,9	—	—	138,7 0,8
—	86,3	—	—	0,8	182,5	29,2	4,2	1,1	—	338,5

1	2	3	4	5	6	7	8
в сочетании с другими почвами $К_3^к + Кл^к$, $Лг^к$	I	5,0	—	—	—	—	—
Всего		39,4	—	—	—	—	—
Темнокаштановые солонцеватые однородные $К_3^{сн}$	I	0,8	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	23,5	—	—	—	—	—
	VI	2,2	—	—	—	—	—
Всего		26,5	—	—	—	—	—
Темнокаштановые неполноразвитые однородные $К_3^{\Delta}$	III	—	—	—	—	31,4	—
Темнокаштановые почвы с солонцами степными средними до 20% однородные $К_3Сн$	I	3,0	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $К_3Сн + Лг$	I	5,0	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		8,0	—	—	—	—	—
Темнокаштановые солонцеватые почвы с солонцами степными средними до 20% однородные $К_3^{сн}Сн$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Темнокаштановые солонцеватые почвы с солонцами степными средними до 30% однородные $К_3^{сн}Сн$	I	—	—	—	—	6,5	—
	II	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	238,4	—	—	—	183,7	130 2	—	—	—	557,3
—	324,7	—	—	0,8	366,2	159,4	4,2	1,1	—	895,8 4,6
—	70,9	4,1	—	—	5,5	11,4	—	—	—	92,7
—	1,9	0,7	—	—	1,5	35,1	1,9	—	—	41,1
—	—	—	—	—	0,6	25,5	5,3	—	—	54,9
—	80,8	—	—	—	—	45,1	33,5	—	—	161,6
—	153,6	4,8	—	—	7,6	117,1	40,7	—	—	350,3 1,8
—	2,9	—	—	—	—	—	—	—	—	34,3 0,2
—	—	—	—	—	15,3	1,1	—	—	—	19,4
—	1,3	—	—	—	—	6,8	—	—	—	8,1
—	—	—	—	3,8	—	3,5	—	—	—	7,3
3,1	2,3	—	—	—	23,9	25,1	—	—	—	54,4
—	—	—	—	—	11,2	—	—	—	—	16,2
—	—	—	—	—	4,1	6,1	—	—	—	10,2
—	25,8	—	—	—	—	31,8	—	—	—	57,6
3,1	29,4	—	—	3,8	54,5	74,4	—	—	—	173,2 0,9
—	—	—	—	—	18,2	—	—	1,6	—	19,8
—	11,1	—	—	—	—	—	6,1	—	—	17,2
—	9,6	—	—	—	—	—	2,6	—	—	12,2
—	20,7	—	—	—	18,2	—	8,7	1,6	—	49,2 0,2
—	9,7	3,3	—	—	1,9	5,9	—	—	—	27,3
—	12,9	—	—	—	—	31,8	6,7	3,7	—	55,1

1	2	3	4	5	6	7	8
	IV	—	—	—	5,6	—	—
	VI	0,4	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $К_3^{сн}Сн+Лоп$, $Лг^{сн}$, Бл, ...							
Ск	I	—	—	—	—	11,0	—
	II	—	—	—	—	10,6	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		0,4	—	—	5,6	28,1	—
Темнокаштановые солонцеватые почвы с солонцами степными солончаковатыми мелкими и средними до 50% однородные $К_3^{сн}Сн^{ск}$							
	I	—	—	—	—	—	—
	II	6,2	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $К_3^{сн}Сн^{ск}+Лг^{сн}$, Лоп	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		6,2	—	—	—	—	—
Темнокаштановые неполноразвитые почвы с солонцами средними до 30% однородные $К_3{}^{\Delta}Сн$	III	—	—	—	—	—	—
Лугово-каштановые однородные Кл	I	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Лугово-каштановые карбонатные однородные $Кл^{к}$	I	—	—	—	—	—	—
Лугово-каштановые солонцеватые однородные $Кл^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	43,2	—	—	1,1		10,3	1,3	—	—	61,5
—	33,4	—	—	—	7,4	1,0	19,4	—	—	61,6
—	6,0	—	—	—	32,1	40,0	—	—	—	89,1
—	30,2	—	—	—	6,7	13,1	6,1	—	—	66,7
—	—	—	—	2,9	—	1,3	—	—	—	4,2
—	12,0	—	—	—	8,6	46,3	5,3	—	—	72,2
—	147,4	3,3	—	4,0	56,7	149,7	38,8	3,7	—	437,7 / 2,2
—	—	8,6	—	—	14,0	17,2	—	—	—	39,8
—	27,5	1,4	—	0,3	—	10,7	16,0	0,3	—	62,4
—	—	—	—	—	—	4,7	2,8	—	—	7,5
—	16,8	—	—	—	—	30,1	12,5	—	—	59,4
—	—	—	—	—	14,6	—	—	—	—	14,6
—	11,0	—	—	—	—	16,2	—	—	—	27,2
—	55,3	10,0	—	0,3	28,6	78,9	31,3	0,3	—	210,9 / 1,1
—	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4 / 0,01
—	—	—	—	—	3,1	—	—	—	—	3,1
—	—	—	—	—	—	0,7	—	—	—	0,7
—	—	—	—	—	3,1	0,7	—	—	—	3,8 / 0,01
—	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2 / 0,01
—	—	—	—	—	—	0,9	—	—	—	0,9

1	2	3	4	5	6	7	8
Лугово-каштановые почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми средними до 20% однородные КлСнлс	IV	—	—	—	—	—	—
Лугово-каштановые солонцеватые почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми средними до 30% однородные $Кл^{сн}Снлс$	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Лугово-каштановые солонцеватые почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми и солончаковыми мелкими и средними до 50% однородные $Кл^{сн}Снлс^{ск}$	II	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Кл^{сн}Снлс^{ск}+Скл$	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Луговые однородные Лг	I	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Лг+Алг, Бл, СдБл, Чл	I	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Луговые карбонатные однородные $Лг^{к}$	I	—	—	—	—	—	—
Луговые солонцеватые однородные $Лг^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	5,4	—	—	5,4 / 0,02
—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	1,7
—	—	—	—	—	—	1,4	0,6	—	—	2,0
—	—	—	—	—	7,5	—	—	—	—	7,5
—	—	—	—	—	7,5	3,1	0,6	—	—	11,2 / 0,05
—	—	—	—	—	—	5,3	3,8	—	—	9,1
—	—	—	—	—	—	3,5	—	—	—	3,5
—	—	—	—	—	—	2,1	—	—	—	2,1
—	—	—	—	—	—	10,9	3,8	—	—	14,7 / 0,07
—	—	—	—	—	—	4,6	—	—	—	4,6
—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	1,4
—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	—	0,4
—	—	—	—	—	3,2	—	—	—	—	3,2
—	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6
—	3,6	—	—	—	3,2	6,4	—	—	—	13,2 / 0,07
—	0,4	—	—	—	—	0,8	—	—	—	1,2
—	0,3	—	—	—	—	2,1	—	—	—	2,4
—	0,2	—	—	—	—	2,4	2,2	—	—	4,8
—	—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	1,4
—	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	1,7

1	2	3	4	5	6	7	8
в сочетании с другими почвами $Лг^{сн}+Сн^{ск}$	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Луговые солончаковатые и солончаковые однородные $Лг^{ск}$	II	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Лг^{ск}+Скл$	I	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Луговые солонцеватые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми до 30% однородные $Лг^{сн}Снл$	I	—	—	—	—	13,5	—
	II	—	—	—	—	—	—
	V	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	13,5	—
Луговые солонцеватые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми и солончаковыми до 50% однородные $Лг^{сн}Снл^{ск}$	VI	—	—	—	—	—	—
Луговые солончаковые почвы с солончаками луговыми однородные $Лг^{ск}Скл$	I	—	—	—	—	—	—
Лугово-болотные однородные Бл	I	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Лугово-болотные солончаковые однородные $Бл^{ск}$	I	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Бл^{ск}+Скл$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	4,2	—	—	—	4,2
—	0,5	—	—	—	—	11,8	2,2	—	—	14,5 / 0,07
—	—	—	—	—	—	—	0,4	—	—	0,4
—	—	—	—	—	—	3,0	—	—	—	3,0
—	11,6	—	—	—	—	—	—	—	—	11,6
—	11,6	—	—	—	—	3,0	0,4	—	—	15,0 / 0,08
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,5
—	—	—	—	—	—	1,3	—	—	—	1,3
—	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	1,0
—	—	—	—	—	—	2,3	—	—	—	15,8 / 0,08
—	1,8	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8 / 0,01
—	1,7	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7 / 0,01
—	—	—	—	1,5	—	1,0	—	—	—	2,5
—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	0,1
—	—	—	—	1,5	—	1,0	0,1	—	—	2,6 / 0,01
—	0,9	—	—	—	2,6	0,2	—	—	—	3,7
—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—	0,5
—	2,6	—	—	—	—	—	—	—	—	2,6
—	3,5	—	—	—	2,6	0,7	—	—	—	6,8 / 0,03

1	2	3	4	5	6	7	8
Солонцы степные глубокие, средние однородные Сн	IV	—	—	—	—	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние однородные $Сн^{ск}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние с темнокаштановыми солонцеватыми почвами однородные $Сн^{ск}К_{3}^{сн}$	I	—	—	—	—	7,5	—
	II	—	—	—	—	13,5	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	0,2	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}К_{3}^{сн}+Лг^{сн}$, Ск, $Бл^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		0,2	—	—	—	21,0	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние с солончаками однородные $Сн^{ск}Ск$	I	0,8	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}Ск+Лг^{сн}$	II	—	—	—	—	—	—
Всего		0,8					
Солонцы лугово-степные солончаковатые и солончаковые мелкие и средние с лугово-каштановыми солонцеватыми почвами однородные $Снлс^{ск}Кл^{сн}$	I	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	1,2	—	1,2
—	2,9	—	—	—	—	6,6	—	—	—	9,5
1,9	—	0,6	—	—	—	2,4	5,6	—	—	10,5
—	0,6	—	—	—	—	1,0	—	—	—	1,6
—	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3
1,9	6,8	0,6	—	—	—	10,0	5,6	—	—	24,9 / 0,1
—	5,1	—	—	—	—	14,6	—	—	—	27,2
—	2,3	—	—	—	1,4	43,4	0,4	2,7	—	63,7
—	—	—	—	—	—	14,5	—	—	—	14,5
—	—	—	—	—	—	33,0	3,6	—	—	36,8
—	26,2	—	—	—	28,9	2,6	1,4	—	—	59,1
—	2,1	—	—	—	—	37,1	6,1	—	—	45,3
0,6	6,9	—	—	—	—	—	2,8	—	—	10,3
—	4,2	—	—	—	—	18,2	7,1	—	—	29,5
0,6	46,8	—	—	—	30,3	163,4	21,4	2,7	—	286,4 / 1,4
—	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—	2,8
—	—	0,2	—	—	—	22,1	2,1	3,0	—	27,4
—	—	—	—	—	0,4	1,3	—	—	—	1,7
—	—	—	—	—	—	8,6	—	—	—	8,6
		0,2			0,4	34,0	2,1	3,0		40,5 / 0,2
—	4,6	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6

1	2	3	4	5	6	7	8
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Снлс^{ск}Кл^{сн}+Лг^{сн}, Скл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы луговые солончаковатые однородные Снл	I	—	—	—	—	—	—
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые однородные Снл^{ск}	I	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Снл^{ск}+Скл, Бл^{сн}	II	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с луговыми солонцеватыми почвами однородные Снл^{ск}Лг^{сн}	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с солончаками луговыми однородные Снл^{ск}Скл	I	—	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
	V	—	—	—	—	—	—
Всего							
Солончаки с солонцами степными солончаковатыми мелкими и средними однородные СкСн^{ск}	II	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	1,4	2,5	—	—	3,9
—	—	—	—	—	—	—	4,3	—	—	4,3
—	—	—	—	—	—	15,9	—	—	—	15,9
—	—	—	—	—	1,4	20,0	—	—	—	21,4
—	—	—	—	—	—	4,1	3,2	—	—	7,3
—	—	—	—	—	3,9	0,4	—	—	—	4,3
—	4,6	—	—	—	5,3	41,8	10,0	—	—	61,7 / 0,28
—	—	—	—	—	3,4	—	—	—	—	3,4 / 0,01
—	—	—	—	—	8,6	—	—	—	—	8,6
—	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—	1,3
—	—	—	—	—	—	3,1	—	—	—	3,1
—	21,9	—	—	—	—	8,9	1,3	—	—	32,1
—	21,9	—	—	—	8,6	12,0	2,6	—	—	45,1 / 0,25
—	0,4	—	—	—	9,4	15,8	—	—	—	25,6
1,2	1,2	—	—	—	—	2,1	0,7	—	—	5,2
—	—	—	—	—	—	—	1,0	—	—	1,0
1,2	1,6	—	—	—	9,4	17,9	1,7	—	—	31,8 / 0,16
—	—	—	—	—	4,9	13,5	—	—	—	18,4
—	—	—	—	—	—	7,8	—	—	—	7,8
—	—	—	—	—	—	4,2	4,3	—	—	8,5
—	—	—	—	—	—	1,2	—	—	—	1,2
					4,9	26,7	4,3			35,9 / 0,17
—	—	—	—	—	0,9	1,3	—	—	—	2,2 / 0,01

1	2	3	4	5	6	7	8
Солончаки соровые однородные Скс	I	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солончаки луговые однородные Скл	II	—	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Солончаки луговые с луговыми солончаковыми почвами однородные СклЛг^{ск}	II	—	—	—	—	—	—
Почвы степных боров однородные Лоп	—	—	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Лоп+Скл	VII	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	—	—
Пески однородные П		—	—	—	—	—	—
Итого		81,5	—	—	5,6	176,4	—
Подзона каштановых почв							
Каштановые однородные $К_2$	I	2,6	230,4	—	95,8	—	—
	II	19,0	35,2	—	4,4	—	—
	IV	9,7	—	—	—	—	—
	VI	20,1	—	—	28,9	—	—
в сочетании с другими почвами $К_2$+Кл	II	12,4	—	—	—	—	—
Всего		63,8	265,6	—	129,1	—	—
Каштановые карбонатные однородные $К_2^к$	I	49,3	396,9	—	98,2	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	1,4	—	—	—	—	1,4
—	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
—	0,4	—	—	—	1,4	—	—	—	—	1,8 / 0,01
—	—	—	—	—	—	1,0	0,3	—	—	1,3
—	—	—	—	—	—	2,4	—	—	—	2,4
—	—	—	—	—	—	3,4	0,3	—	—	3,7 / 0,03
—	3,6	—	—	—	—	—	—	1,9	—	5,5 / 0,01
—	—	—	—	—	0,2	8,9	—	—	—	9,1
—	—	—	—	—	—	23,6	—	—	—	23,6
—	—	—	—	—	0,2	32,5	—	—	—	32,7 / 0,14
—	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	0,3
14,1	1029,4	18,9	—	11,3	625,0	1508,0	327,5	14,3	—	3812,0 / 19,2
—	52,8	—	—	—	—	1,5	—	—	—	383,1
—	—	—	—	—	—	15,3	—	—	—	73,9
—	—	—	—	—	—	3,7	—	—	—	13,4
—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	—	50,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,4
—	52,8	—	—	—	—	22,1	—	—	—	533,4 / 2,9
—	3,7	—	—	—	—	200,8	—	—	—	748,9

1	2	3	4	5	6	7	8
в сочетании с другими почвами $К_2^к$+$Лг^к$, $Кл^к$	I	77,7	28,2	—	—	—	—
Всего		127,0	425,1	—	98,2	—	—
Каштановые солонцеватые однородные $К_2^{сн}$	I	—	14,3	—	—	—	—
	II	126,4	—	—	48,9	—	—
	IV	8,5	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	87,6	—	—
в сочетании с другими почвами $К_2^{сн}$+$Лг^{сд}$, $К_2^{\Delta}$	II	43,1	—	—	22,6	—	—
Всего		178,0	14,3	—	159,1	—	—
Каштановые неполноразвитые однородные $К_2^{\Delta}$	III	17,4	57,5	—	13,7	—	—
Каштановые почвы с солонцами степными средними до 20% однородные $К_2Сн$	I	—	14,2	—	—	—	—
	II	—	22,2	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $К_2Сн$+$Лг$	VI	—	—	—	102,6	—	—
Всего		—	36,4	—	102.6	—	—
Каштановые солонцеватые почвы с солонцами степными средними до 30% однородные $К_2^{сн}Сн$	I	6,0	—	—	—	—	—
	II	25,7	39,5	—	24,7	—	—
	VI	6,9	—	—	5,0	—	—
в сочетании с другими почвами $К_2^{сн}Сн^{ск}$+$Лг^{сн}$, $К_2^{\Delta}$, $Кл^{сн}$	I	35,1	12,5	—	—	—	—
	II	—	40,5	—	41,4	—	—
Всего		73,7	92,5	—	71,1	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	105,9
—	3,7	—	—	—	—	200,8	—	—	—	854,8 4,3
—	—	—	—	—	—	36,4	—	—	—	50,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	175,3
—	—	—	—	—	—	3,6	—	—	—	12,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	87,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65,7
—	—	—	—	—	—	40,0	—	—	—	391,4 2,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88,6 0,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	102,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	139,0 0,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0
—	—	—	—	—	—	—	3,7	—	—	93,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	81,6
—	—	—	—	—	—	—	3,7	—	—	241,0 1,35

1	2	3	4	5	6	7	8
Каштановые солонцеватые почвы с солонцами степными солончаковатыми мелкими и средними до 50%							
однородные $К_2{}^{сш}Сн^{ск}$	I	10,6	11,8	—	—	—	—
	II	18,6	42,6	—	—	—	—
	IV	—	—	—	15,3	—	—
Всего		29,2	54,4	—	15,3	—	—
Каштановые неполноразвитые с солонцами степными глубокими и средними до 30%							
однородные $К_2{}^{\Delta}Сн$	III	—	19,5	—	6,6	—	—
Лугово-каштановые							
однородные Кл	I	—	0,8	—	—	—	—
Лугово-каштановые солонцеватые							
однородные $Кл^{сн}$	II	6,1	—	—	—	—	—
Лугово-каштановые солонцеватые почвы с солонцами лугово-степными солончаковатыми средними до 30%							
однородные $Кл^{сн}Снлс$	I	—	4,1	—	—	—	—
	II	—	2,4	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Кл^{сн}Снлс+Лг$	I	17,3	5,2	—	—	—	—
Всего		17,3	11,7	—	—	—	—
Луговые							
однородные Лг	I	—	0,6	—	—	—	—
	II	1,0	—	—	—	—	—
	V	—	0,7	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Лг+Алг	V	10,6	—	—	—	—	—
Всего		11,6	1,3	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,4
—	—	—	—	—	—	—	21,2	—	—	82,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,3
—	—	—	—	—	—	—	21,2	—	—	120,1 / 0,62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,1 / 0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,1 / 0,04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,0 / 0,16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,9 / 0,06

1	2	3	4	5	6	7	8
Луговые солонцеватые однородные $Лг^{сн}$	I	3,9	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Лг^{сн}+Алг^{ск}$	I	—	0,8	—	—	—	—
Всего		3,9	0,8	—	—	—	—
Луговые осолоделые однородные $Лг^{сд}$	I	1,9	—	—	—	—	—
Луговые солончаковатые и солончаковые однородные $Лг^{ск}$	I	3,8	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Лг^{ск}+Скл$, Бл	I	5,1	7,9	—	—	—	—
	II	—	1,1	—	—	—	—
Всего		8,9	9,0	—	—	—	—
Луговые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми до 20% однородные ЛгСнл	I	—	1,5	—	—	—	—
Луговые солонцеватые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми до 30% однородные ЛгСнл	I	—	6,5	—	—	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние однородные $Сн^{ск}$	I	—	—	4,2	—	—	—
	II	88,5	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}+Лг^{сн}$	I	29,5	—	—	—	—	—
	II	—	—	2,9	—	—	—
Всего		118,0	—	7,1	—	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние с каштановыми солонцеватыми почвами однородные $Сн^{ск}К_2^{сн}$	I	38,0	6,2	—	5,6	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,7 / 0,03
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9 / 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,9 / 0,10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5 / 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5 / 0,03
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	125,1 / 0,61
—	—	—	—	—	—	0,1	—	—	—	49,9

1	2	3	4	5	6	7	8
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}К_2{}^{сн}+Кл^{сн}$	II	16,4	23,9	—	73,1	—	—
	VI	3,6	—	—	19,2	—	—
	I	46,1	42,6	—	—	—	—
	II	11,7	22,9	—	142,4	—	—
	VI	—	—	—	25,4	—	—
Всего		115,8	95,6	—	265,7	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние с солончаками однородные $Сн^{ск}Ск$	I	—	10,1	—	—	—	—
	II	—	1,2	—	—	—	—
Всего		—	11,3	—	—	—	—
Солонцы лугово-степные средние однородные Снлс	I	—	0,8	—	—	—	—
Солонцы лугово-степные солончаковатые и солончаковые мелкие и средние с лугово-каштановыми почвами однородные $Снлс^{ск}Кл^{сн}$	I	—	13,4	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами $Снлс^{ск}Кл^{сн}+Лг^{сн}$	II	14,8	—	—	—	—	—
Всего		14,8	13,4	—	—	—	—
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые однородные $Снл^{ск}$	I	9,9	5,0	—	—	—	—
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с луговыми солонцеватыми однородные $Снл^{ск}Лг^{сн}$	I	12,3	—	—	—	—	—
	V	—	2,8	—	—	—	—
Всего		12,3	2,8	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	18,1	—	—	—	—	40,5	—	—	—	172,0
—	—	—	—	—	—	4,0	—	—	—	26,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88,7
—	—	—	—	—	—	23,6	—	—	—	200,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,4
—	18,1	—	—	—	—	68,2	—	—	—	563,4 2,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,3 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,2 0,16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,9 0,07
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,1 0,08

1	2	3	4	5	6	7	8
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с солончаками луговыми однородные Снл^{ск}Скл	II	1,6	—	—	—	—	—
Солончаки однородные Ск	I	—	0,6	—	—	—	—
Итого		811,2	1133,5	—	861,4	—	—
Подзона светлокаштановых почв							
Светлокаштановые однородные $К_1$	I	31,0	—	—	2,3	—	—
	II	75,2	1,5	—	—	—	—
	VI	45,4	—	—	188,2	—	—
	VII	2,7	—	—	70,1	—	—
Всего		154,3	1,5	—	260,6	—	—
Светлокаштановые солонцеватые однородные $К_1{}^{сн}$	I	—	9,2	—	—	—	—
	II	1,3	13,5	—	7,9	—	—
	IV	8,1	—	—	1,5	—	—
	VI	—	—	—	28,1	—	—
в сочетании с другими почвами $К_1{}^{сн}$+Лг^{сд}, Снл Лг, $К_1{}^{\Delta}$	I	76,1	8,5	—	—	—	—
	II	83,6	2,4	—	—	—	—
	VI	—	—	—	22,6	—	—
Всего		169,1	33,6	—	60,1	—	—
Светлокаштановые неполноразвитые однородные $К_1{}^{\Delta}$	III	17,9	—	—	—	—	—
в сочетании с другими $К_1{}^{\Delta}$+Вгп	III	1,8	—	—	—	—	—
Всего		19,7	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,6 / 0,02
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6 / 0,003
—	74,6	—	—	—	—	356,0	—	—	—	3236,7 / 16,62
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	233,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	416,4 / 2,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	262,8 / 1,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,7 / 0,1

1	2	3	4	5	6	7	8
Светлокаштановые почвы с солонцами степными средними до 20%							
однородные $К_1Сн$	I	40,6	15,6	—	—	—	—
	II	64,3	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	17,4	—	—
в сочетании с другими почвами $К_1Сн+Скс$	VI	60,6	—	—	67,3	—	—
	VII	—	—		35,1	—	—
Всего		165,5	15,6	—	119,8	—	—
Светлокаштановые солонцеватые почвы с солонцами степными средними до 30%							
однородные $К_1{}^{сн}Сн$	I	11,7	0,6	—	—	—	—
	II	59,9	12,9	—	—	—	—
	IV	—	—	—	103,4	—	—
	VI	41,1	—	—	123,9	—	—
в сочетании с другими почвами $К_1{}^{сн}Сн+Лг$, $К_1{}^{\Delta}$	I	85,2	28,1	—	—	—	—
	II	61,7	11,9	—	—	—	—
	VI	17,2	—	—	—	—	—
Всего		276,8	53,5	—	227,3	—	—
Светлокаштановые солонцеватые почвы с солонцами мелкими и средними до 50%							
однородные $К_1{}^{сн}Сн^{ск}$	I	0,9	—	—	—	—	—
	II	27,4	—	—	36,3	—	—
	IV	—	—	—	74,6	—	—
Всего		28,3	—	—	110,9	—	—
Светлокаштановые неполноразвитые почвы с солонцами степными средними до 30%							
однородные $К_1{}^{\Delta}Сн$	III	26,9	—	—	—	—	—
Лугово-каштановые							
однородные Кл	I	3,8	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	127,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300,9
										1,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	103,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	165,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	557,6
										2,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	139,2
										0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,9
										0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8
										0,02

1	2	3	4	5	6	7	8
Луговые однородные Лг	I	11,0	—	—	—	—	—
	IV	0,5	—	—	—	—	—
в сочетании с другими почвами Лг+Алг, Бл, СдБл, Чл	I	55,8	—	—	16,1	—	—
Всего		67,3	—	—	16,1	—	—
Луговые солонцеватые однородные $Лг^{сн}$	II	—	—	—	2,3	—	—
	VI	—	—	—	5,9	—	—
в сочетании с другими почвами $Лг^{сн}$+$Сн^{ск}$, $Алг^{ск}$	II	8,4	—	—	—	—	—
	IV	5,5	—	—	19,5	—	—
Всего		13,9	—	—	27,7	—	—
Луговые осолоделые однородные $Лг^{сд}$	I	0,8	—	—	8,7	—	—
	II	1,3	—	—	23,0	—	—
Всего		2,1	—	—	31,7	—	—
Луговые солончаковатые и солончаковые в сочетании с другими почвами $Лг^{ск}$Скл, $Бл^{сн}$	I	—	—	—	0,2	—	—
	II	—	—	—	5,2	—	—
	VI	5,5	—	—	—	—	—
Всего		5,5		—	5,4		
Луговые почвы с солонцами луговыми солончаковатыми до 20% в сочетании с другими почвами ЛгСнл^{ск}+Кл	VI	—	—	—	19,1	—	—
Лугово-болотные однородные Бл	I	—	—	—	2,2	—	—
Лугово-болотные солончаковатые однородные $Бл^{ск}$	II	—	—	—	3,2	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83,4 0,42
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	41,6 0,20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,8 0,15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5
										10,9 0,05
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,1 0,18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,2

1	2	3	4	5	6	7	8
в сочетании с другими почвами $Бл^{ск}$+Скл	II	—	—	—	17,3	—	—
Всего					20,5		
Солонцы степные глубокие и средние однородные Сн	IV	—	—	—	9,4	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние однородные $Сн^{ск}$	I	20,8	—	—	27,0	—	—
	II	8,6	—	—	93,2	—	—
	IV	27,4	—	—	4,0	—	—
	VI	—	—	—	11,6	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}$+$Лг^{сд}$, $Бл^{ск}$	I	1,9	—	—	6,7	—	—
	II	32,2	—	—	107,0	—	—
	IV	9,3	—	—	—	—	—
	VI	—	—	—	18,7	—	—
Всего		100,2	—	—	268,2	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние со светлокаштановыми почвами солонцеватыми однородные $Сн^{ск}К_1{}^{сн}$	I	—	20,0	—	37,2	—	—
	II	113,6	—	—	38,8	—	—
	IV	—	—	—	19,8	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}К_1{}^{сн}$+$Лг^{сн}$, Ск	I	136,4	—	—	—	—	—
	II	61,7	—	—	57,3	—	—
	IV	—	—	—	34,0	—	—
	VI	—	—	—	20,5	—	—
Всего		311,7	20,0	—	207,6	—	—
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние со светлокаштановыми неполноразвитыми почвами однородные $Сн^{ск}К_1{}^{\Delta}$	III	—	2,3	—	—	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,3
										20,5 0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,4 0,04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	101,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	139,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	368,4 1,91
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	57,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	152,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	136,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	119,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	539,3 2,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3 0,01

1	2	3	4	5	6	7	8
Солонцы степные солончаковатые мелкие и средние с солончаками							
однородные $Сн^{ск}Ск$	I	3,8	—	—	5,1	—	—
	II	15,9	—	—	8,9	—	—
	IV	—	—	—	3,5	—	—
	VI	—	—	—	18,3	—	—
в сочетании с другими почвами $Сн^{ск}Ск+Лг^{сн}$, $Бл^{сн}$, $Сб^{сн}$	I	—	—	—	6,7	—	—
	II	—	—	—	210,8	—	—
	VI	—	—	—	28,1	—	—
Всего		19,7			281,4		
Солонцы лугово-степные солончаковатые и солончаковые мелкие и средние							
однородные $Снлс^{ск}$	I	—	—	—	0,5	—	—
	II	—	—	—	17,0	—	—
	VI	—	—	—	36,9	—	—
Всего		—	—	—	54,5	—	—
Солонцы лугово-степные солончаковатые и солончаковые мелкие и средние с лугово-каштановыми солонцеватыми почвами							
однородные $Снлс^{ск}Кл^{сн}$	I	0,1	—	—	—	—	—
	II	8,2	—	—	11,1	—	—
в сочетании с другими почвами $Снлс^{ск}Кл^{сн}+Лг^{сн}$, Ск	II	—	—	—	30,6	—	—
	IV	—	—	—	9,1	—	—
	V	—	—	—	16,8	—	—
	VI	26,7	—	—	0,8	—	—
Всего		35,0			68,4		
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые однородные $Снл^{ск}$	IV	—	—	—	0,4	—	—
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с луговыми солонцеватыми однородные $Снл^{ск}Лг^{сн}$	II	—	—	—	22,1	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,9
—	—	—	—	—	—		—	—	—	24,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	210,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,1
										301,1
										1,61
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	54,4
										0,35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,5
										103,4
										0,65
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,1
										0,12

1	2	3	4	5	6	7	8
Солонцы луговые солончаковатые и солончаковые с солончаками луговыми однородные Снл^{ск}Скл	I	0,4	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	17,1	—	—
Всего		0,4			17,1		
Солончаки однородные Ск	I	8,6	—	—	32,1	—	—
	II	—	—	—	2,2	—	—
	VI	4,0	—	—	4,4	—	—
Всего		12,6	—	—	38,7	—	—
Солончаки с солонцами степными солончаковатыми мелкими и средними однородные СкСн^{ск}	I	16,0	—	—	—	—	—
Солончаки соровые однородные Скс	I	5,8	—	—	1,6	—	—
	IV	—	—	—	1,2	—	—
	VI	—	—	—	1,5	—	—
Всего		5,8	—	—	4,3	—	—
Солончаки луговые с луговыми солончаковыми однородные СклЛг^{сн}	IV	—	—	—	43,8	—	—
Итого		1434,6	126,5		1917,2		
Подзона бурых пустынных почв							
Бурые пустынные однородные Сб	I	1,2	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	4,5	—	—
	VI	—	—	—	70,1	—	—
	VII	—	—	—	0,4	—	—
в сочетании с другими почвами Сб+Снп^{ск}, Ск, Скл	II	7,1	—	—	3,5	—	—
	VI	22,2	—	—	74,3	—	—
Всего		30,5	—	—	152,8	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,1
										17,5
										0,13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51,3
										0,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,0
										0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,1
										0,05
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43,8
										0,2
										3478,3
										18,00
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	183,3
										0,95

1	2	3	4	5	6	7	8
Бурые пустынные солонцеватые однородные $Сб^{сн}$	I	2,7	—	—	—	—	—
	II	—	—	—	26,5	—	—
	VI	—	—	—	35,5	—	—
в сочетании с другими почвами $Сб^{сн}+Снп^{ск}$, $Лг^{сн}Снл$	IV	47,4	—	—	65,6	—	—
	VI	—	—	—	5,7	—	—
Всего		50,1	—	—	133,3	—	—
Бурые пустынные солонцеватые с солонцами пустынными солончаковыми до 30% однородные $Сб^{сн}Снп^{ск}$ ...	II	48,6	—	—	—	—	—
	IV	7,1	—	—	26,6	—	—
	VI	31,2	—	—	0,7	—	—
в сочетании с другими почвами $Сб^{сн}Снп^{ск}+Лг^{сд}$ ..	I	37,6	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	98,3	—	—
Всего		124,5	—	—	125,6	—	—
Луговые в сочетании с другими почвами Лг+Бл	II	—	—	—	2,7	—	—
Луговые солонцеватые однородные $Лг^{сн}$	I	—	—	—	3,4	—	—
Луговые осолоделые однородные $Лг^{сд}$	I	1,8	—	—	—	—	—
	IV	—	—	—	1,4	—	—
	VI	—	—	—	0,4	—	—
Всего		1,8	—	—	1,8	—	—
Лугово-болотные однородные Бл	I	—	—	—	10,1	—	—
Лугово-болотные солончаковатые однородные $Бл^{ск}$	I	—	—	—	0,1	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	26,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	183,4 0,96
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250,1 1,32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,7 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4 0,02
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6 0,02
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,1 0,05
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1

1	2	3	4	5	6	7	8
Солонцы пустынные солончаковые однородные Снп^{ск}	I	15,5	—	—	15,2	—	—
	IV	—	—	—	11,8	—	—
	VI	—	—	—	9,7	—	—
в сочетании с другими почвами Снп^{ск}+Ск, Бл^{сн}	II	48,5	—	—	41,7	—	—
	IV	14,4	—	—	50,2	—	—
	VI	—	—	—	35,3	—	—
Всего		78,4	—	—	163,9	—	—
Солонцы пустынные солончаковые с солончаками однородные Снп^{ск}Ск	IV	2,5	—	—	0,8	—	—
в сочетании с другими почвами Снп^{ск}Ск+Лг^{сн}, Сб	II	0,2	—	—	27,5	—	—
	VI	3,5	—	—	—	—	—
Всего		6,2	—	—	28,3	—	—
Солонцы пустынные солончаковые с бурыми пустынными солонцеватыми однородные Снп^{ск}Сб^{сн}	IV	56,8	—	—	67,1	—	—
	VI	—	—	—	8,1	—	—
Всего		56,8	—	—	75,2	—	—
Солончаки однородные Ск	I	—	—	—	1,0	—	—
	II	—	—	—	9,6	—	—
Всего		—	—	—	10,6	—	—

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	242,3 / 1,32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,5 / 0,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	123,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	132,0 / 0,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,6 / 0,1

1	2	3	4	5	6	7	8
Солончаки с солонцами пустынными солончаковыми однородные Ск Снп^{ск}	I	—	—	—	45,8	—	—
	II	—	—	—	138,6	—	—
в сочетании с другими почвами СкСнп^{ск}+Вгп	I	—	—	—	3,8	—	—
Всего		—	—	—	188,2	—	—
Солончаки соровые однородные Скс	II	—	—	—	3,3	—	—
	IV	—	—	—	16,7	—	—
	VI	—	—	—	2,0	—	—
Всего		—	—	—	22,0	—	—
Пески однородные П		—	—	—	133,5	—	—
Выходы горных пород однородные Вгп		—	—	—	1,2	—	—
Итого		348,3	—	—	1052,7	—	—
Вода		23,9	—	19,3	97,4	—	49,8
Всего		2698,8	1260,0	760,4	3934,3	696,1	709,3

Продолжение таблицы 112

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	138,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	188,2 / 0,91
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,0 / 0,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	133,5 / 0,61
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2 / 0,01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1401,0 / 7,2
5,5	35,7	29,3	20,5	22,8	14,9	72,9	25,7	22,2	16,8	456,0 / 2,3
684,0	1257,9	632,7	690,3	995,2	803,1	2022,7	776,3	855,0	691,6	19467,7 / 100

Агропроизводственные группы земель; механический состав; название почв, комплексов и сочетаний; КЗИ**	Качествен. груп. зем. 1957*	Агропроизводственная группировка					
		Амангельдинский	Аркалыкский	Боровской	Джангильдинский	Джетыгаринский	Демьяновский
1	2	3	4	5	6	7	8
А. Земли, пригодные для земледелия при условии несложных мероприятий по их улучшению (обеспеченные и недостаточно обеспеченные осадками) КЗИ-08							
Земли, не требующие предварительных улучшений							
I, II а) $Ч_2$; $Ч_2$+Сд, Лг, СдЛг	I	—	—	196,6	—	—	173,9
I, II б) $Ч_1$; $Ч_1$+Сд, (—) Лг, СдЛг	I	—	—	9,9	—	78,8	—
I, II в) $К_3$; $К_3$+Лг	I	—	—	—	—	17,9	—
Всего				206,5		96,7	173,9
Земли, требующие несложной дифференцированной агротехники							
I, II а) $Ч_2Сн$; $Ч_2Сн$+Лг	II	—	—	31,9	—	—	8,2
I, II б) $Ч_2^1$; $Ч_2^1$+Сд	II	—	—	31,8	—	—	6,8
I, II в) $Ч_1Сн$; $Ч_1Сн$+Лг, Сд, Бл	II	—	—	1,1	—	21,0	—
I, II г) $Ч_1^1$; $Ч_1^1$+$Ч_1^{\Delta}$	II	—	—	7,8	—	116,7	—
I, II д) $К_3Сн$; $К_3Сн$+Лг	II	8,0	—	—	—	—	—
I, II е) $К_3^1$; $К_3^1$+$К_3^{\Delta}$	II	—	—	—	—	64,5	—
IV ж) $Ч_2$; $Ч_2$+Сд; $Ч_2Сн$; $Ч_2^1$	II	—	—	58,2	—	—	46,9
I, II, IV, VI з) Чл; Чл+Сд, Лг, Бл; ЧлСнлс; ЧлСнлс+ +СдЛг	II	—	—	6,4	—	—	2,3
I, IV, VI и) Кл; КлСнлс	II	—	—	—	—	—	—
Всего		8,0	—	137,2	—	202,2	64,2

* Третий, уточненный вариант группировки земель Казахстана, Агропроизводственная группировка почв Целинного края. «Известия

** КЗИ — коэффициент земельного использования.

Таблица 113

земель Кустанайской области (в тыс. *га*)

Денисовский	Камышинский	Карасуский	Комсомольский	Кустанайский	Октябрьский	Семиозерный	Тобольский	Урицкий	Федоровский	Всего по области
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	234,7	15,2	—	—	—	193,2	207,2	1020,8
80,4	4,2	135,3	12,5	213,1	—	1,5	78,5	10,4	7,2	631,8
1,8	29,7	—	—	—	0,9	25,6	3,3	—	—	79,2
82,2	33,9	135,3	247,2	228,3	0,9	27,1	81,8	203,6	214,4	1731,8
—	—	—	7,6	—	—	—	—	9,7	7,1	64,5
—	—	—	7,1	3,6	—	—	—	11,6	35,9	96,8
46,9	5,6	75,3	8,9	19,0	11,2	0,7	11,1	1,2	16,0	218,0
55,5	6,8	6,4	—	26,7	—	0,7	15,8	1,8	17,2	255,4
—	1,3	—	—	—	30,6	14,0	—	—	—	53,9
—	23,1	—	—	—	2,0	0,4	—	—	—	90,0
—	—	—	13,4	—	—	—	—	—	31,8	150,3
—	—	3,1	24,1	4,0	—	—	2,8	0,9	1,1	44,7
—	—	—	—	—	3,1	0,7	5,4	—	—	9,2
102,4	36,8	84,8	61,1	53,3	46,9	16,5	35,1	25,2	109,1	982,8

предложенный Институтом почвоведения АН КазССР (У. У. Успанов. АН КазССР», серия ботаники и почвоведения, 1962, вып. 2 (14)).

1	2	3	4	5	6	7	8
Земли, требующие несложных противоэрозионных мероприятий							
I, II а) $Ч_2^к$; $Ч_2^к+Чл^к$, $Лг^к$; $Ч_2^{к1}$	II	—	—	2,9	—	—	76,0
I б) $Ч_1^к$; $Ч_1^к+Чл^к$, $Лг^к$; $Ч_1^{к1}$	II	—	—	0,8	—	43,5	—
I в) $К_3^к$; $К_3^к+Кл^к$, $Лг^к$	II	39,4	—	—	—	—	—
VI г) $Ч_2$; $Ч_2+Сд$	III	—	—	1,2	—	—	—
IV, VI д) $Ч_1$; $Ч_1+Сд$, СдЛг; $Ч_1Сн+Лг$, Сд	III	—	—	19,3	—	0,6	—
IV е) $К_3$; $К_3Сн$	III	—	—	—	—	—	—
Всего		39,4	—	24,2	—	44,1	76,0
Земли, требующие несложной дифференцированной агротехники и несложных противоэрозионных мероприятий							
VI а) $Ч_2^1$	III	—	—	3,4	—	—	—
IV, VI б) $Ч_1^1$	III	—	—	—	—	8,5	—
IV в) $К_3^1$	III	—	—	—	—	—	—
IV, VI г) $Ч_2^{сн}$; $Ч_2^{сн}Сн$; $Ч_2^{сн}Сн$; $Ч_2^{сн}Сн+Сд$, $Лг^{сн}$, СдЛг^{сн}, Чл^{сн}Сд	III	—	—	75,3	—	—	26,5
IV, VI д) $Ч_1^{сн}$; $Ч_1^{сн}Сн$; $Ч_1^{сн}Сн$; $Ч_1^{сн}Сн+Сд$, $Лг^{сн}$	III	—	—	3,4	—	8,4	—
IV е) $К_3^{сн}$; $К_3^{сн}Сн$; $К_3^{сн}Сн+Лоп$	III	23,5	—	—	5,6	—	—
Всего		23,5	—	82,1	5,6	16,9	26,5
Земли, требующие несложных противосолонцовых мероприятий							
I, II а) $Ч_2^{сн}$; $Ч_2^{сн}+Лг^{сн}$; $Ч_2^{сн}Сн$; $Ч_2^{сн}Сн+Сд$, $Лг^{сн}$, Чл^{сн}Сд, СдЛг^{сн}	III	—	—	118,9	—	—	179,7

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	1,1	8,2	—	—	—	13,0	18,5	119,7
185,9	1,3	180,6	—	111,5	151,9	42,6	80,7	34,2	21,8	854,8
—	324,7	—	—	0,8	366,2	159,4	4,2	1,1	—	895,8
—	—	—	29,5	—	—	—	—	—	6,4	37,1
13,2	3,2	—	8,0	155,8	—	3,1	62,5	3,9	12,9	282,5
—	2,4	—	—	4,2	—	35,2	34,1	—	—	75,9
199,1	331,6	180,6	38,6	280,5	518,1	240,3	181,5	52,2	59,6	2265,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4	11,8
14,4	—	—	—	29,0	—	0,5	8,5	25,7	5,5	92,1
—	—	—	—	—	—	11,2	—	—	—	11,2
—	—	—	34,5	—	—	—	—	5,7	12,7	154,7
18,7	—	—	5,2	34,0	—	8,8	15,8	35,7	31,7	161,7
—	43,2	—	—	4,0	0,6	37,1	6,6	—	—	120,6
33,1	43,2	—	39,7	67,0	0,6	57,6	30,9	67,1	58,3	552,1
—	—	—	172,8	2,8	—	—	—	233,0	115,6	822,8

1	2	3	4	5	6	7	8
I, II б) $Ч_1^{сн}$; $Ч_1^{сн}$+$Лг^{сн}$; $Ч_1^{сн}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$; $Ч_1^{сн}\overset{\cdot\cdot\cdot}{Сн}$; $Ч_1^{сн}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$+ +СдЛг^{сн}	III	—	—	2,7	—	127,0	—
I, II, III в) $К_3^{сн}$; $К_3^{сн}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$; $К_3^{сн}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$; $К_3^{сн}\overset{\cdot\cdot\cdot}{Сн}$; $К_3^{сн}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$+Лоп, $Лг^{сн}$, Бл, Ск	III	0,8	—	—	—	23,1	—
I, II, IV г) $Чл^{сн}$; $Чл^{сн}$+ +$Лг^{сн}$; $Чл^{сн}\overset{\cdot\cdot\cdot}{Снлс}$; $Чл^{сн}\overset{\cdot\cdot\cdot}{Снлс}$+Сд, Лг, СдЛг^{сн}	III	—	—	1,8	—	—	14,8
I, II, IV, VI д) $Кл^{сн}$; $Кл^{сн}\overset{\cdot\cdot\cdot}{Снлс}$	III	—	—	—	—	—	—
Всего		0,8	—	123,4	—	155,1	194,5
Итого по категории «А»		71,7	—	573,4	5,6	515,0	535,1
Б. Земли, пригодные для земледелия, при условии сложных мероприятий по их улучшению, (обеспеченные и недостаточно обеспеченные осадками); КЗИ-0,7							
Земли, требующие сложных противоэрозионных мероприятий							
VI а) $К_3$; $К_3$+Лг, Скс, Бл, Лоп, $К_3^{1}$; $К_3\overset{\cdot\cdot}{Сн}$; $К_3\overset{\cdot\cdot}{Сн}$+Лг	IV	—	—	—	—	—	—
VI б) $К_3^{сн}$; $К_3^{сн}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$; $К_3^{сн}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$; $К_3^{сн}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$+$Лг^{сн}$, Ск, Лоп	IV	2,6	—	—	—	—	—
Всего		2,6	—	—	—	—	—
Земли, требующие сложных противосолонцовых мероприятий							
I, II, IV а) $Ч_2^{сн}\overset{\circ}{Сн}^{ск}$; $Ч_2^{сн}\overset{\circ}{Сн}^{ск}$+$Лг^{сд}$	V	—	—	13,3	—	—	10,0

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
154,2	89,4	112,8	12,3	161,3	0,1	17,8	77,0	63,7	22,7	841,0
—	142,7	8,1	—	—	65,9	137,3	20,8	5,3	—	409,0
—	—	24,4	12,0	0,4	—	—	—	26,0	4,5	83,9
—	—	—	—	—	7,5	4,0	0,6	—	—	12,1
154,2	232,1	145,3	197,1	164,5	73,5	159,1	98,4	328,0	142,8	2168,8
571,0	677,6	546,0	583,7	793,6	640,0	500,6	427,7	676,1	584,2	7701,3
8,6	104,9	—	—	0,5	31,1	440,2	104,4	—	—	689,7
—	135,8	—	—	—	16,0	92,4	60,8	—	—	307,6
8,6	240,7	—	—	0,5	47,1	532,6	165,2	—	—	997,3
—	—	—	4,0	—	—	—	—	11,1	6,1	44,5

1	2	3	4	5	6	7	8
I, II, IV, VI б) $Ч_1^{сн}Сн^{ск}$;							
$Ч_1^{сн}Сн^{ск}$ + $Лг^{сн}$, Сд	V	—	—	3,1	—	—	—
I, II, IV, VI в) $К_3^{сн}Сн^{ск}$;							
$К_3^{сн}Сн^{ск}$ + $Лг^{сн}$, Лоп	V	6,2	—	—	—	—	—
II г) $Чл^{сн}Снлс^{ск}$;							
$Чл^{сн}Снлс^{ск}$ + Сд	V	—	—	2,5	—	—	0,6
II, IV д) $Кл^{сн}Снлс^{ск}$;							
$Кл^{сн}Снлс^{ск}$ + Скл	V	—	—	—	—	—	—
Всего		6,2	—	18,9	—	—	10,6
Итого по категории «Б»		8,8	—	18,9	—	—	10,6
В. Земли, пригодные для земледелия при условии коренных мероприятий по их улучшению (обеспеченные и недостаточно обеспеченные осадками); КЗИ-06							
Земли, требующие коренных противоэрозионных мероприятий (залужения)							
VII а) $Ч_2$; $Ч_2^1$	VI	—	—	5,0	—	—	—
VII б) $Ч_1$	VI	—	—	—	—	—	—
VII в) $К_3$; $К_3$+Скс, Скл, Лоп	VI	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	5,0	—	—	—
Земли, требующие коренных противосолонцовых мероприятий							
I, II, IV, VI а) $Сн^{ск}Ч_2^{сн}$; $Сн^{ск}Ч_2^{сн}$ + Сд, $Лг^{сн}$	VI	—	—	21,3	—	—	27,4
I, II, IV, VI б) $Сн^{ск}Ч_1^{сн}$; $Сн^{ск}Ч_1^{сн}$ + Сд, $Лг^{сн}Бл^{ск}$	VI	—	—	2,8	—	18,1	1,2

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
12,7	2,4	15,4	16,2	25,7	—	1,2	28,5	7,3	16,8	129,3
—	55,3	10,0	—	0,3	28,6	78,9	31,3	0,3	—	210,9
—	—	—	—	0,5	—	—	—	2,9	0,2	6,7
—	—	—	—	—	—	10,9	3,8	—	—	14,7
12,7	57,7	25,4	20,2	26,5	28,6	91,0	63,6	21,6	23,1	406,1
21,3	298,4	25,4	20,2	27,0	75,7	623,6	228,8	21,6	23,1	1403,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	6,7
—	—	—	—	5,3	—	—	0,4	—	—	5,7
—	50,0	—	—	—	1,9	91,7	—	—	—	143,6
—	50,5	—	—	5,3	1,9	91,7	0,4	—	1,7	156,0
—	—	—	14,4	—	—	—	—	28,7	—	91,8
52,5	—	6,6	10,9	73,7	—	3,2	18,3	49,6	35,0	271,9

1	2	3	4	5	6	7	8
I, II, IV, VI в) $Сн^{ск}К_{з}^{сн}$; $Сн^{ск}К_{з}^{сн}+Лг^{сн}Бл^{ск}$, Ск	VI	0,2	—	—	—	21,0	—
Всего		0,2		24,1		39,1	28,6
Итого по категории «В»		0,2		29,1		39,1	28,6
Г. Земли неустойчивого бесполивного земледелия, требующие специальных агротехнических мероприятий, направленных, в первую очередь, на накопление и сохранение влаги в почве, кроме того, требующие различных мероприятий по их улучшению (слабо обеспеченные осадками); КЗИ-0,6							
Земли, требующие несложных агротехнических мероприятий							
I, II а) $К_2$; $К_2+Кл$; $К_2Сн$	А	34,0	302,0	—	100,2	—	—
I б) Кл	А	—	0,8	—	—	—	—
Всего		34,0	302,8	—	100,2	—	—
Земли, требующие несложных, противоэрозионных мероприятий							
I, II а) $К_2^{к}$; $К_2^{к}+Лг^{к}$, $Кл^{к}$	Б	127,0	425,1	—	98,2	—	—
IV б) $К_2$	Б	9,7	—	—	—	—	—
Всего		136,7	425,1	—	98,2	—	—
Земли, требующие несложных противосолонцовых мероприятий							
I, II, IV а) $К_2^{сн}$; $К_2^{сн}+Лг^{сд}$, $К_2^{\Delta}$	В	178,0	14,3	—	71,5	—	—
II б) $Кл^{сн}$	В	6,1	—	—	—	—	—
Всего		184,1	14,3	—	71,5	—	—

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,6	46,8	—	—	—	30,3	163,4	21,4	2,7	—	286,4
53,1	46,8	6,6	25,3	73,7	30,3	166,6	39,7	81,0	35,0	650,1
53,1	96,8	6,6	25,3	79,0	32,2	258,3	40,1	81,0	33,7	805,1
—	52,8	—	—	—	—	16,8	—	—	—	505,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
—	52,8	—	—	—	—	16,8	—	—	—	506,6
—	3,7	—	—	—	—	200,8	—	—	—	854,8
—	—	—	—	—	—	3,7	—	—	—	13,4
—	3,7	—	—	—	—	204,5	—	—	—	868,2
—	—	—	—	—	—	40,0	—	—	—	303,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,1
—	—	—	—	—	—	40,0	—	—	—	309,9

1	2	3	4	5	6	7	8
Земли, требующие сложных противоэрозионных мероприятий							
VI а) $К_2$; $К_2Сн$ + Лг	Г	20,1	—	—	131,5	—	—
VI б) $К_2^{сн}$; $К_2^{сн}Сн$	Г	6,9	—	—	92,6	—	—
Всего		27,0	—	—	224,1	—	—
Земли, требующие сложных противосолонцовых мероприятий							
I, II а) $К_2^{сн}Сн$; $К_2^{сн}Сн$ + + $Лг^{сн}$, $К_2^{\Delta}$, $Кл^{сн}$	Г	66,8	92,5	—	66,1	—	—
I, II б) $Кл^{сн}Снлс$; $Кл^{сн}Снлс$ + Лг	Г	17,3	11 7	—	—	—	—
Всего		84,1	104,2	—	66,1	—	—
Итого по категории «Г»		465,9	846,4	—	560,1	—	—
Д. Земли, пригодные для земледелия при условии орошения, требующие несложных мероприятий по их улучшению (имеется в виду не вся площадь почв этих групп, а отдельные массивы, которые практически могут быть орошены, не обеспеченные осадками); КЗИ-0,6							
Земли, требующие несложных агротехнических мероприятий							
I, II, VI а) $К_1$; $К_1Сн$; $К_1Сн$ + Скс	—	317,1	17,1	—	275,2	—	—
I б) Кл	—	3,8	—	—	—	—	—
I, II, IV, VI в) Сб; Сб + + $Снп^{ск}$, Ск, Скл	—	30,5	—	—	152,4	—	—
Всего		351,4	17,1	—	427,6	—	—

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	—	153,2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99,5
—	—	—	—	—	—	1,6	—	—	—	252,7
—	—	—	—	—	—	3,7	—	—	—	229,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,0
—	—	—	—	—	—	3,7	—	—	—	258,1
—	56,5	—	—	—	—	266,6	—	—	—	2195,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	609,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	182,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	796,1

1	2	3	4	5	6	7	8
Земли, требующие несложных противосолонцовых мероприятий							
I, II, IV, VI а) $К_1^{сн}$; $К_1^{сн}$+ +$Лг^{сд}$, СнЛг, $К_1^{\Delta}$; $К_1^{сн}Сн$; $К_1^{сн}Сн+К_1Лг$	—	445,9	87,1	—	287,4	—	—
I, II, IV, VI б) $Сб^{сн}$; $Сб^{сн}$+ +$Снп^{ск}$, $Лг^{сн}Снп$; $Сб^{сн}Снп^{ск}$; $Сб^{сн}Снп^{ск}+Лг^{сд}$	—	174,6	—	—	258,9	—	—
Всего		620,5	87,1	—	546,3	—	—
Итого по категории «Д»		971,9	104,2	—	973,9	—	—
Е. Земли преимущественно сенокосного значения, выборочно при условии различных агротехнических мероприятий пригодные для земледелия							
Сенокосы хорошего качества, выборочно пригодные для земледелия при условии агротехнических мероприятий							
I а) $Чл^к$	—	—	—	—	—	—	—
I б) $Кл^к$	—	—	—	—	—	—	—
I, II, IV, V, VI в) Лг; Лг+ +Алг, Бл, СдБл, Чл	—	78,9	1,3	15,3	18,8	—	—
I г) $Лг^к$	—	—	—	—	—	—	—
I, II, IV, VI д) $Лг^{сд}$	—	5,8	—	3,0	33,5	—	0,3
I, V, VI е) Алг	—	—	—	—	—	10,2	—
I, II, IV, V ж) Бл	—	—	—	4,3	12,3	—	7,6
Всего		84,7	1,3	22,6	64,6	10,2	7,9
Сенокосы хорошего качества, выборочно пригодные для земледелия при условии применения противосолонцовых мероприятий							
I, II, V, VI а) ЛгСн; ЛгСн+ +$К_1$; $Лг^{сн}Сн$	—	—	0,8	—	19,1	17,2	—

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	820,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	433,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1253,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2050,0
—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	0,1
—	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
5,6	3,6	—	0,8	26,5	3,2	6,4	7,5	1,4	9,9	179,2
—	0,4	—	—	—	—	0,8	—	—	—	1,2
—	—	—	—	1,0	—	—	—	—	—	43,6
—	—	—	3,6	—	—	—	3,8	—	1,0	18,6
1,1	—	5,0	1,1	6,6	—	2,9	0,4	1,0	0,4	42,7
6,7	5,2	5,0	5,5	34,1	3,2	10,1	11,7	2,5	11,3	286,6
—	—	7,3	—	—	—	2,3	0,8	—	—	54,7

1	2	3	4	5	6	7	8
I, II, IV, V, VI б) $Лг^{сн}$; $Лг^{сн}+Алг^{ск}$, $Сн^{ск}$	—	17,8	0,8	10,0	31,1	1,6	0,4
Всего		17,8	8,8	10,0	50,2	18,8	0,4
Итого по категории «Е»		102,5	10,1	32,6	114,8	29,0	8,8
Ж. Земли исключительно сенокосного значения							
Сенокосы среднего качества							
I, II, IV, VI а) $Лг^{сн}Сн$;	—	—	—	1,5	—	—	0,8
I, II, VI б) $Лг^{ск}$; $Лг^{ск}Скл$; $Лг^{ск}+Скл$, $Бл^{сн}$	—	14,4	9,0	3,5	5,4	—	1,6
I, II в) $Бл^{ск}$; $Бл^{ск}+Скл$	—	—	—	1,0	20,6	—	2,2
Всего		14,4	9,0	6,0	26,0	—	4,6
Сенокосы нижесреднего качества							
I, II, VI а) Снлс; $Снлс^{ск}$	—	—	0,8	—	54,4	—	—
I, II, IV б) $Снлс^{ск}Чл^{сн}$; $Снлс^{ск}Чл^{сн}+Лг^{сн}$, Сд, Скл	—	—	—	28,3	—	—	16,0
I, II, IV, V, VI в) $Снлс^{ск}Кл^{сн}$; $Снлс^{ск}Кл^{сн}+Лг^{сн}$, Ск	—	49,8	13,4	—	68,4	—	—
I, II, IV, VI г) Снл; $Снл^{ск}$; $Снл^{ск}+Бл$, Скл	—	9,9	5,0	—	0,4	—	2,4
I, II, IV, V, VI д) $СнлЛг^{сн}$	—	12,3	2,8	1,5	22,1	2,3	6,7
I, II, IV, V е) СнлСкл	—	2,0	—	1,4	17,1	—	6,9
II, IV, VI ж) Скл, Скл $Лг^{сн}$	—	—	—	—	43,8	—	—
Всего		74,0	22,0	31,2	206,2	2,3	32,0
Итого по категории «Ж»		88,4	31,0	37,2	232,2	2,3	35,6
З. Земли преимущественно пастбищного значения, выборочно при условии различных агротехнических мероприятий, пригодные для земледелия							
Степные пастбища, при условии специальных агротехнических мероприятий выборочно пригодные для земледелия							
III, IV а) $Ч_2$	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	0,5	0,6	2,1	1,4	—	11,8	3,9	—	3,3	85,3
—	0,5	7,9	2,1	1,4	—	14,1	4,7	—	3,3	140,0
6,7	5,7	12,9	7,6	35,5	3,2	24,2	16,4	2,5	14,6	426,6
—	1,8	—	—	—	—	—	—	—	3,7	7,8
3,0	13,3	—	0,8	0,7	—	5,0	0,4	0,7	0,1	57,9
—	3,5	0,4	0,5	1,2	2,6	1,8	0,4	5,3	1,4	40,9
3,0	18,6	0,4	1,3	1,9	2,6	6,8	0,8	6,0	5,2	103,6
—	—	1,1	—	—	—	—	—	—	—	56,3
—	—	4,5	2,6	5,1	—	—	—	7,3	—	63,8
—	4,6	—	—	—	5,3	41,8	10,0	—	—	193,3
—	21,9	—	0,4	0,9	12,0	12,7	3,2	—	—	68,8
1,2	6,9	—	—	2,9	9,4	17,9	1,7	7,3	0,1	95,1
—	—	—	1,2	1,5	4,9	26,7	5,9	—	1,7	69,3
—	3,6	—	—	—	—	3,4	0,3	3,0	—	54,1
1,2	37,0	5,6	4,2	10,4	31,6	102,5	21,1	17,6	1,8	600,7
4,2	55,6	6,0	5,5	12,3	34,2	109,3	21,9	23,6	7,0	707,3
—	—	—	5,9	—	—	—	—	—	—	5,9

1	2	3	4	5	6	7	8
III б) $Ч_1^{\Delta}$; $Ч_1^{\Delta}+Ч_1^{1}$	—	—	—	—	—	70,1	—
III в) $К_3^{\Delta}$	—	—	—	—	—	31,4	—
Всего		—	—	—	—	101,5	—
Степные пастбища, при условии специальных агротехнических мероприятий и противосолонцовых мероприятий выборочно пригодные для земледелия							
III а) $Ч_2^{\Delta}\overset{\cdot\cdot\cdot}{Сн}$	—	—	—	—	—	—	—
III б) $Ч_1^{\Delta}\overset{\cdot\cdot\cdot}{Сн}$; $Ч_1^{\Delta}\overset{\cdot\cdot\cdot}{Сн}+Сд$	—	—	—	—	—	9,1	—
III в) $К_3^{\Delta}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$	—	—	—	—	—	—	—
Всего		—	—	—	—	9,1	—
Итого по категории «З»						110,6	
И. Земли исключительно пастбищного значения							
Пастбища степные и пустынно-степные							
III а) $К_2^{\Delta}$; $К_2^{\Delta}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$	—	17,4	77,0	—	20,3	—	—
III б) $К_1^{\Delta}$; $К_1^{\Delta}+Вгп$; $К_1^{\Delta}\overset{\cdot\cdot}{Сн}$	—	46,6	—	—	—	—	—
VII в) $К_1$; $К_1\overset{\cdot\cdot}{Сн}+Скс$	—	2,7	—	—	105,2	—	—
I, II, IV г) $К_2^{сн}Сн^{ск}$	—	29,2	54,4	—	15,3	—	—
I, II, IV д) $К_1^{сн}Сн^{ск}$	—	28,3	—	—	110,9	—	—
I, II, VI е) $Сн^{ск}К_2^{сн}$; $Сн^{ск}К_2^{сн}+Кл^{сн}$	—	115,8	95,6	—	265,7	—	—
I, II, IV, VI ж) $Сн^{ск}К_1^{сн}$; $Сн^{ск}К_1^{сн}+Лг^{сн}Ск$	—	311,7	20,0	—	207,6	—	—
III з) $Сн^{ск}К_1^{\Delta}$	—	—	2,3	—	—	—	—
I, II, IV, VI и) Сн; $Сн^{ск}$; $Сн^{ск}+Лг^{сд}$, $Бл^{сн}$, Сд	—	218,2	7,1	2,5	277,6	—	14,8
I, II, IV, VI к) $Сн^{ск}$; Ск; $Сн^{ск}Ск+Лг^{сн}$, $Бл^{сн}$, $Сб^{сн}$	—	20,5	11,3	21,4	281,4	—	9,0
Всего		790,4	267,7	23,9	1284,0	—	23,8

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
4,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,3
—	2,9	—	—	—	—	—	—	—	—	34,3
4,2	2,9	—	5,9	—	—	—	—	—	—	114,5
—	—	—	0,7	—	—	—	—	—	—	0,7
14,0	—	—	—	—	—	—	4,6	—	—	27,7
—	3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	3,4
14,0	3,4	—	0,7	—	—	—	4,6	—	—	31,8
18,2	6,3		6,6				4,6			146,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	114,7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46,6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	107,9
—	—	—	—	—	—	21,2	—	—	—	120,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	139,2
—	18,1	—	—	—	—	68,2	—	—	—	563,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	539,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3
1,9	6,8	0,6	11,7	4,8	—	10,0	8,7	2,5	3,4	570,6
2,1	—	5,9	7,2	4,3	0,4	34,0	2,1	20,5	4,2	424,3
4,0	24,9	6,5	18,9	9,1	0,4	133,4	10,8	23,0	7,6	2628,4

1	2	3	4	5	6	7	8
Пастбища пустынные	—	—	—	—	0,4	—	—
VII а) Сб	—	56,8	—	—	75,2	—	—
IV, VI б) $Снп^{ск}Сб^{сн}$	—	78,4	—	—	163,9	—	—
I, II, IV, VI в) $Снп^{ск}$; $Снп^{ск}+Ск$, $Бл^{сн}$	—	6,2	—	—	28,3	—	—
II, IV, VI г) $Снп^{ск}Ск$; $Снп^{ск}Ск+Лг^{сн}$, Сб	—	—	—	—	133,5	—	—
д) Пески							
Всего		141,4	—	—	401,3	—	—
Итого по категории «И»		931,8	267,7	23,9	1685,3	—	23,8
К. Земли несельскохозяйственного значения							
II, VI а) Сд; Сд+Чл, $Ч_2^{сн}Сн$	—	—	—	23,5	—	0,1	13,8
VI, VII а) Лоп; Лоп+Сд, Скл	—	—	—	2,5	—	—	2,7
I, II, VI а) Ск; $СкСн^{ск}$; $СкСнп^{ск}$; $СкСнп^{ск}+Вгп$	—	28,6	0,6	—	237,5	—	—
I, II, IV, VI б) Скс	—	5,8	—	—	26,3	—	—
в) Вгп	—	—	—	—	1,2	—	—
Итого по категории «К»		34,4	0,6	—	265,0	—	—
Территория под водой		23,2	—	19,3	97,4	—	49,8
Итого земель по области		2698,8	1260,0	760,4	3934,3	696,1	709,3

Примечание к табл. 112 и 113. Комплексы почв обозначаются соответствующими индексами (например, $Ч_2^{сн}Сн$). Преобладающий компонент комплекса стоит на первом месте, подчиненный — на втором. Процентный состав второго компонента показан точками или кружочком под соответствующим индексом (например, $Ч_1^{сн}Сн$, $К_3^{сн}Сн^{ск}$), при этом одна точка обозначает относительное содержание почв до 10%, две точки — 10—20%, три — 20—30%, кружочек — 30—50%. В комплексах, где преобладают солонцы, процентное отношение второго компонента не ставится, здесь следует иметь в виду, что содержание подчиненно-

Продолжение таблицы 113

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	132,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	242,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,5
—	—	—	—	0,4	—	—	0,3	—	—	134,2
—	—	—	—	0,4	—	—	0,3	—	—	543,4
4,0	24,9	6,5	18,9	9,5	0,4	133,4	11,1	23,0	7,6	3171,8
—	—	—	2,0	7,0	—	—	—	3,8	1,6	51,8
—	—	—	—	7,8	0,2	32,5	—	—	—	45,7
—	—	—	—	0,7	0,9	1,3	—	1,2	—	270,8
—	0,4	—	—	—	1,4	—	—	—	—	33,9
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,2
—	0,4	—	—	0,7	2,3	1,3	—	1,2	—	305,9
5,5	35,7	29,3	20,5	22,8	14,9	72,9	25,7	22,2	16,8	456,0
684,0	1257,9	632,7	390,3	995,2	803,1	2022,7	776,3	855,0	391,6	19467,7

го компонента может быть различное, но всегда менее 50%. Сочетающиеся почвы показаны соответствующими индексами после знака плюс (например, $Ч_2 + Лг$, $Ч_2Сн + Лг^{сн}$).

Механический состав почв обозначен римскими цифрами: I — глинистые и тяжелосуглинистые, II — среднесуглинистые, III — тяжелосуглинистые и среднесуглинистые щебнистые на плотных породах, IV — легкосуглинистые, V — среднесуглинистые и легкосуглинистые слоистые на аллювиальных отложениях, VI — супесчаные, VII — песчаные. Механический состав комплексов и сочетаний указан для преобладающих почв.

А. Земли, пригодные для земледелия при условии несложных мероприятий по их улучшению

В эту категорию объединяются лучшие почвы области, в том числе некоторые комплексы и сочетания, использование которых возможно при обычной зональной агротехнике с применением несложных агромероприятий по их улучшению. Она включает следующие группы земель:

1. *Земли, не требующие предварительных улучшений.* Эта группа включает в себя нормальные среднемощные и мощные глинистые, тяжело- и среднесуглинистые черноземы (обыкновенные и южные) и темнокаштановые почвы, однородные их массивы, а также в комплексе или сочетании с другими почвами не более 10%.

Почвы, объединенные в эту группу, при обычной зональной агротехнике обеспечивают относительно высокие урожаи зерновых культур. Понятно, конечно, что черноземы по урожайности и устойчивости урожаев являются более благоприятными, чем темнокаштановые, однако каждая из почв является лучшей в данной подзоне.

2. *Земли, требующие несложной дифференцированной агротехники.* В данную группу входят нормальные глинистые, тяжелосуглинистые черноземы и темнокаштановые почвы, находящиеся в комплексах или сочетаниях с другими почвами,— до 20%, маломощные виды этих почв как однородные, так и в комплексах или сочетаниях с другими — до 20%.

Легкосуглинистые среднесуглинистые, нормальные и маломощные черноземы, а также лугово-черноземные и лугово-каштановые (в пределах подзоны темнокаштановых почв) различного механического состава.

Перечисленные почвы требуют дифференцированного подхода для их улучшения: мероприятий по ликвидации незначительной пятнистости на массивах с комплексами или сочетаниями, мероприятий по повышению плодородия маломощных видов и предохранительных мер от возможного развития смыва на этих почвах (безотвальная вспашка, пахота поперек склона и др.), специальной обработки черноземов легкого механического состава, планировки при обработке полугидроморфных почв и комплексов, внесения органических и минеральных удобрений и т. д. Следует подчеркнуть, что проведение всех перечисленных мероприятий несложно, не требует значительных дополнительных затрат при использовании почв этой группы и в целом дает возможность получать относительно устойчивые урожаи.

3. *Земли, требующие несложных противоэрозионных мероприятий.* Группа включает глинистые и тяжелосуглини-

стые карбонатные черноземы и темнокаштановые почвы, среднегумусные черноземы супесчаного механического состава, малогумусные легкосуглинистые и супесчаные черноземы, формирующиеся в условиях распространения березовых колков (естественных ветрозаслонов) легкосуглинистые темнокаштановые почвы, а также комплексы или сочетания этих почв с другими до 20%.

Все эти почвы потенциально склонны к дефляции (см. главу «Эрозионные процессы на территории области») и требуют несложных противоэрозионных мероприятий: безотвальная обработка (на пахотных землях), сохранение стерни, влагонакопление (снегозадержание), внесение органо-минеральных удобрений, оптимальные сроки сева. Незначительная часть почв, входящих в данную группу, дефлированных в настоящее время, требует более сложных, уже не предупредительных мероприятий и должна относиться к другой агропроизводственной группе.

4. *Земли, требующие несложной дифференцированной агротехники и несложных противоэрозионных мероприятий.* Сюда входят маломощные легкосуглинистые и супесчаные черноземы (обыкновенные и южные), маломощные легкосуглинистые темнокаштановые почвы, а также солонцеватые черноземы (обыкновенные и южные) легкосуглинистого и супесчаного механического состава, легкосуглинистые солонцеватые темнокаштановые почвы, комплексы и сочетания солонцеватых почв с другими почвами до 30%.

Группа в разных случаях по-разному объединяет мероприятия, отмеченные во второй и третьей агропроизводственных группах. Почвы этой группы требуют относительно более сложных, чем предыдущие, мероприятий и несколько больших затрат. Однако проведение комплекса несложных мероприятий дает возможность получать относительно устойчивые урожаи.

5. *Земли, требующие несложных противосолонцовых мероприятий.* Группа включает солонцеватые черноземы (обыкновенные и южные), солонцеватые темнокаштановые почвы глинистого, тяжелосуглинистого и суглинистого механического состава, комплексы и сочетания вышеперечисленных почв с другими до 30%, а также луговочерноземные и луговокаштановые солонцеватые почвы различного механического состава, их комплексы и сочетания до 30%. Основные мероприятия для улучшения почв этой группы — борьба с солонцеватостью и солонцовой пятнистостью. Это главным образом тщательная обработка почв, глубокое рыхление, внесение органических удобрений, влагонакопительные меры.

Б. Земли, пригодные для земледелия при условии сложных мероприятий по их улучшению

Категория объединяет две группы, земли которых требуют более сложных мероприятий при освоении, нежели группы предыдущей категории.

6. *Земли, требующие сложных противоэрозионных мероприятий.* Группа в основном включает нормальные и солонцеватые темнокаштановые почвы супесчаного механического состава и комплексы или сочетания их с другими почвами до 30%. Помимо мероприятий, указанных в третьей группе, перечисленные почвы, комплексы и сочетания требуют создания полезащитных лесных полос и кустарниковых кулис, полосного размещения культур (чередование зерновых культур и трав), обязательной безотвальной вспашки или культивации плоскорезами.

Следует отметить, что проведение комплекса отмеченных мероприятий в известной мере способствует и устранению солонцеватости и солонцовой пятнистости, тем более что почвы легкого механического состава большей частью слабосолонцеваты. Поэтому дополнительные затраты на мероприятия противосолонцового характера будут незначительны.

7. *Земли, требующие сложных противосолонцовых мероприятий.* Группа включает солонцеватые черноземы (обыкновенные и южные) и темнокаштановые солонцеватые почвы различного механического состава, находящиеся в комплексах и сочетаниях с другими почвами до 50%.

Для улучшения почв данной группы необходимы глубокая вспашка, способствующая рыхлению иллювиальных горизонтов, и в отдельных случаях проведение химической и биологической мелиорации, способствующей улучшению водно-физических свойств солонцеватых почв и солонцов, а также внесение органических и минеральных удобрений и влагонакопительные мероприятия. Земли этой группы в известной мере трудноосваиваемые, более перспективными из них являются черноземные комплексы.

В. Земли, пригодные для земледелия при условии коренных мероприятий по их улучшению

Категория объединяет две группы трудноосваиваемых земель, требующих значительных затрат для их улучшения. В настоящее время они используются главным образом как пастбища.

8. *Земли, требующие коренных противоэрозионных мероприятий.* К этой группе отнесены песчаные черноземы и темнокаштановые почвы, обычная обработка которых при-

водит к водной эрозии. Эродированные участки подобных почв требуют залужения.

Почвы этой группы используются как пастбища.

9. *Земли, требующие коренных противосолонцовых мероприятий.* Группа включает комплексы солонцеватых черноземов и темнокаштановых почв различного механического состава с преобладанием солонцов и наличием других сочетающихся почв.

Земли данной группы в настоящее время используются как пастбища. Использование их под сельскохозяйственные культуры требует коренной химической и биологической мелиорации, землевания, глубокой послойной обработки и других мероприятий.

Г. Земли неустойчивого бесполивного земледелия, требующие специальных агротехнических мероприятий, направленных в первую очередь на накопление и сохранение влаги в почве, кроме того, требующие различных мероприятий по их улучшению

Категория объединяет пять групп подзоны среднекаштановых почв, формирующихся в условиях недостаточного количества атмосферных осадков, не обеспечивающих устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур.

Наиболее эффективным здесь будет земледелие при орошении.

10. *Земли, требующие несложных агротехнических мероприятий.* Группа включает каштановые нормальные глинистые и тяжелосуглинистые почвы и комплексы их с солонцами до 20%, а также лугово-каштановые почвы этой подзоны.

Агротехнические мероприятия аналогичны указанным во второй группе.

11. *Земли, требующие несложных противоэрозионных мероприятий.* В группу входят каштановые карбонатные и каштановые легкосуглинистые почвы. Агромероприятия аналогичны указанным в третьей группе.

12. *Земли, требующие несложных противосолонцовых мероприятий.* Группа включает каштановые солонцеватые, лугово-каштановые солонцеватые почвы или их сочетания с другими до 20%.

Мероприятия аналогичны отмеченным в пятой группе.

13. *Земли, требующие сложных противоэрозионных мероприятий.* В группу включены каштановые нормальные и солонцеватые почвы супесчаного механического состава и их комплексы с другими почвами до 30%.

Агротехнические мероприятия для этой группы такие же, как и в шестой группе.

14. *Земли, требующие сложных противосолонцовых мероприятий.* Группа включает комплексы каштановых и лугово-каштановых солонцеватых почв с солонцами до 30% и другими почвами.

Мероприятия аналогичны указанным в седьмой группе.

Д. Земли, пригодные для земледелия при условии орошения, требующие несложных мероприятий по их улучшению

Категория объединяет две группы наиболее перспективных почв полупустынно-степной и пустынной подзон, использование которых в земледельческих целях возможно лишь при орошении. Понятно, конечно, что конкретная площадь их использования будет целиком зависеть от возможного источника воды для полива. В настоящее время земли этой категории используются как пастбища.

15. *Земли, требующие несложных агротехнических мероприятий.* Группа включает нормальные светлокаштановые и бурые почвы, а также комплексы их с солонцами до 20%.

Кроме орошения почвы данной группы требуют внесения органических и минеральных удобрений.

16. *Земли, требующие несложных противосолонцовых мероприятий.* В группу входят солонцеватые светлокаштановые и бурые почвы, их комплексы с солонцами до 30%.

Помимо внесения органических и минеральных удобрений для почв этой группы требуется более тщательная и глубокая обработка. В условиях орошения возможно вторичное засоление.

Е. Земли преимущественно сенокосного значения, при условии различных агротехнических мероприятий пригодные для земледелия

Категория объединяет сенокосы различного качества, которые выборочно могут использоваться для целей земледелия.

17. *Сенокосы хорошего качества, выборочно пригодные для земледелия при условии агротехнических мероприятий.* Группа включает различные полугидроморфные и гидроморфные почвы разного механического состава.

Отдельные, часто небольшие, участки почв этой группы возможно освоить под земледелие с применением планировочных и частью осушительных работ.

18. *Сенокосы хорошего качества, выборочно пригодные для целей земледелия при условии применения противосолонцовых мероприятий.* В группу вошли комплексы нормальных луговых почв с луговыми солонцами и солонцеватые луговые почвы с другими почвами не более 20%.

Помимо мероприятий, указанных в предыдущей группе, эти почвы требуют еще и противосолонцовых (специальная обработка, глубокое рыхление) мероприятий при их выборочном использовании под сельскохозяйственные культуры.

Ж. Земли исключительно сенокосного значения

Категория включает почвы, использование которых для целей земледелия нецелесообразно.

19. *Сенокосы среднего качества.* Группа включает солонцеватые луговые почвы с луговыми солонцами до 50%, а также луговые и лугово-болотные солончаковатые почвы.

Повышение продуктивности этих земель как сенокосов возможно при применении противосолонцовых мероприятий.

20. *Сенокосы нижесреднего качества.* Группа включает полугидроморфные и гидроморфные солонцы, их комплексы и сочетания с другими почвами, а также луговые солончаки.

Продуктивность этих почв как сенокосов может быть увеличена лишь при применении коренных мелиораций.

З. Земли преимущественно пастбищного значения, выборочно, при условии различных агротехнических мероприятий, пригодные для земледелия

Категория объединяет степные пастбища, использование которых для целей земледелия малоцелесообразно.

21. *Степные пастбища, которые при условии специальных агротехнических мероприятий выборочно пригодны для земледелия.* Группа включает неполноразвитые черноземы и темнокаштановые почвы, которые в отдельных случаях можно распахивать при условии достаточной для обработки мощности гумусового горизонта. При этом они требуют планировки и ликвидации каменистости.

22. *Степные пастбища, которые при условии специальных агротехнических и противосолонцовых мероприятий выборочно пригодны для земледелия.* Включают аналогичные предыдущей группе почвы, находящиеся в комплексе с солонцами до 30%. Помимо вышеуказанных мероприятий для выборочного использования, требуют устранения солонцовой пятнистости.

И. Земли исключительно пастбищного значения

Категория включает степные, пустынно-степные и пустынные пастбища.

23. *Пастбища степные и пустынно-степные.* В эту группу объединены каштановые, светлокаштановые неполнораз-

витые и светлокаштановые песчаные почвы, комплексы каштановых и светлокаштановых солонцеватых почв с солонцами 50% и более, а также солонцы степные и пустынно-степные.

24. *Пастбища пустынные.* Группа включает песчаные бурые почвы, пустынные солонцы с другими почвами и пески, которые являются исключительно пастбищными угодьями различной продуктивности.

К. Земли несельскохозяйственного значения

К этим землям относятся солоди и боровые пески — как однородные массивы, так и в сочетании с другими, которые имеют большое лесохозяйственное значение. Кроме того, категория включает неудобные земли: солончаки остаточные и их комплексы с солонцами, соровые солончаки и выходы горных пород.

3. Земельные ресурсы области и их сельскохозяйственное использование

Данные пахотнопригодных земель, приведенные в табл. 113, позволяют судить о количественном и качественном составе пашни — основном виде сельскохозяйственных угодий. По этим данным, площадь пахотнопригодных почв, не требующих коренного улучшения, составляет 9690* тыс. *га,* по данным земельного баланса МСХ КазССР на 1 ноября 1964 г.— около 6,7 млн. *га* (включая пашни, залежи, приусадебные земли и насаждения).

В подзоне умеренно-засушливой степи с обыкновенными черноземами пахотнопригодные почвы занимают 2121 тыс. *га*. Они почти полностью освоены, здесь распахано 2,03 млн *га*. В целом эта зона устойчивого земледелия с наиболее плодородными почвами и достаточно влагообеспеченная для возделывания сельскохозяйственных культур, но с периодическими засухами.

Пахотнопригодные земли в подзоне засушливых степей с южными черноземами занимают площадь 2760 тыс. *га*, они также почти полностью распаханы (2,3 млн *га*). Эта зона недостаточно устойчивого бесполивного земледелия с повторяемостью засух. Значительная часть пахотнопригодных почв здесь требует противоэрозионных и противосолонцовых мероприятий.

В подзоне темнокаштановых почв умеренно сухих степей пахотнопригодные земли составляют 2262 тыс. *га,* распаха-

---

* Здесь и далее площади пахотнопригодных почв подзон даны с учетом КЗИ (нетто).

но 1,74 млн *га*. Больше половины из них представлены карбонатными и супесчаными темнокаштановыми почвами, которые часто подвергаются ветровой эрозии, особенно в сильно засушливые годы. Они требуют противоэрозионных мероприятий. Значительную площадь здесь занимают солонцеватые почвы и их комплексы с солонцами, требующие противосолонцовых мероприятий. В целом эта зона неустойчивого бесполивного земледелия, мало обеспеченная влагой для возделывания сельскохозяйственных культур, с повторяемостью засух до 35% лет. Темнокаштановые почвы могли бы быть использованы для земледелия более эффективно при условии орошения.

В подзоне среднекаштановых почв сухих степей бесполивное земледелие крайне неустойчиво. Климат подзоны отличается сухостью, повторяемость засух — до 50% лет. Малое количество осадков и периодические засухи являются главной причиной низких и крайне неустойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Полеводство здесь будет рентабельным при орошении. Площадь пригодных для орошения земель, не требующих сложных мелиораций, в этой подзоне занимает около 1317 тыс. *га*, в настоящее время освоено около 500 тыс. *га* земель, преобладающая часть которых представлена каштановыми карбонатными почвами.

В подзоне светлокаштановых почв пустынной степи бесполивное земледелие носит выборочный характер и имеет только подсобное значение. Здесь распахиваются в основном легкие светлокаштановые почвы (около 50 тыс. *га*), которые в редкие годы повышенного увлажнения дают урожаи скороспелых культур (ячмень, просо). Часто пашни после кратковременного использования оставляются в залежь. Земледелие в этой подзоне будет рентабельным только при регулярном орошении. Площадь земель, пригодных для орошения и не требующих сложных мелиораций, здесь занимает около 860 тыс. *га*.

В подзоне бурых почв северных пустынь земледелие возможно только при орошении. Здесь имеется 370 тыс. *га* земель, пригодных для земледелия при орошении без сложной мелиорации.

Таким образом, дальнейшее расширение пашен на территории области возможно только при условии орошения земель в подзоне среднекаштановых почв сухой степи, в подзоне светлокаштановых почв пустынной степи (полупустыни) и подзоне бурых почв северной пустыни. Но земли в этих подзонах не обеспечены источниками воды для орошения.

ЛИТЕРАТУРА

Агроклиматические условия районов освоения целинных и залежных земель. Под ред. Ф. Ф. Давитая. Л., Гидрометеоиздат, 1954.

Агроклиматические и водные ресурсы районов освоения целинных и залежных земель. Под ред. Ф. Ф. Давитая. Л., Гидрометеоиздат, 1955.

Афанасьев А. В. Об изменении ландшафтов в северной полосе Казахстана. «Вестник АН КазССР», 1955, № 1.

Афанасьева Е. А., Бахтин П. У. К вопросу о классификации почв, переходных от луговых к черноземам лесостепной полосы Западно-Сибирской низменности. «Почвоведение», 1958, № 7.

Афанасьева Е. А. К вопросу о происхождении и эволюции черноземных почв. «Почвоведение», 1946, № 6.

Базарбаев К. География сельского хозяйства Кустанайской области. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1958.

Базилевич Н. И. и др. О накоплении аморфной кремнекислоты в почвах. Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева. АН СССР. М., 1954, т. 44.

Базилевич Н. И. Почвы каштановой зоны сухих степей Алтайского края. В кн. «Почвы Алтайского края». Изд-во АН СССР, М., 1955.

Баранов В. И. Южная граница черноземных степей в Кустанайской губернии. «Изв., Зап.-Сиб. отд. Русского геогр. о-ва», т. 5, 1925.

Безсонов А. И. О бурой зоне и бурых почвах. «Почвоведение», 1926, № 2.

Безсонов А. И., Неуструев С. С. Краткий почвенно-геологический очерк Новоузенского уезда Самарской губернии. «Почвоведение», 1952, № 3.

Бесполуденнов И. А. Почвы бассейнов рек Центрального Казахстана (Джангильдинский, Тургайский районы) Кустанайской области. Бюлл. Каз. науч.-исслед. ин-та им. В. Р. Вильямса, 1939, № 3.

Багдан В. С. Растительность Тургайско-Уральского Переселенческого района. Оренбург, 1908.

Богданов Н. И. Состав гумуса в черноземах Западной Сибири. Тр. Омского с.-х. ин-та, 1961, т. 43.

Багданов А. Н. Естественно-историческое описание некоторых волостей Кустанайского уезда на основании летней практики 1910 г. В кн. «Нормы земельного обеспечения Киргизии». Оренбург, 1913.

Бокун Э. И. Очерк естественно-исторических условий северной части Кустанайского уезда Кеньаральской и Мендыгаринской волости. Оренбург, 1910.

Бокун Э. И., Внуков С. П. Описание геоботанических условий северных и северо-западных волостей Кустанайского уезда. Оренбург, 1910.

Болышев Н. Н. Генезис обыкновенных черноземов Приуйской части Западно-Сибирской низменности. «Почвоведение», 1947, № 11.

Болышев Н. Н. Генезис светлокаштановых и бурых почв. Науч. докл. высшей шк. «Биол. науки», 1959, № 3.

Бондарева Н. Д. Почвенно-географическое описание геоморфологических областей Западного Казахстана. В кн. «Почвенный покров Казахстана». Алма-Ата — М., 1934.

Борисова И. В. и др. О лесостепи в Северном Казахстане. «Бот. журн.», 1957, № 5.

Борисова И. В. и др. Основные ботанико-географические закономерности растительного покрова Северного Казахстана. «Изв. Всесоюз. геогр. о-ва», 1957, № 4.

Бойцова Е. П. и др. Геология юго-западной части Тургайского прогиба. Госгеолтехиздат, 1955. (Тр. ВСЕГЕИ. Новая серия, т. 5).

Быков Г. Е. К строению Тургайского пролива. «Проблемы совет. геолог.», т. 7, 1937, № 8.

Быков Б. А. Геоботанические и флористические исследования в Казахстане. В об. «Ботаника в Казахстане». Алма-Ата, 1959.

Вернандер Т. Б. Растительность степей и островных лесов Наурзумского района Казахстана. «Земледелие», 1938, т. 40, вып. 2.

Виленский Д. Г. «Почвоведение». Учпедгиз, 1954.

Высоцкий Н. К. Очерки третичных и послетретичных образований Западной Сибири. Геол. исслед. и развед. работы по линии Сибир. жел. дор., вып. V. СПб. Изд-во геол. комит., 1896.

Гаврилюк А. Я. Почвы Ставропольского края. Ставрополь, 1947.

Гаель А. Г., Смирнова Л. Ф. Ветровая эрозия легких почв каштаново-черноземной зоны СССР. «Вестн. Моск. ун-та», серия биол. и почв., 1960, № 2.

Гаель А. Г., Смирнова Л. Ф. О ветровой эрозии легких почв в Северном Казахстане. В кн. «Пыльные бури и их предотвращение». Изд-во АН СССР, 1963.

Гедройц К. К. Солонцы, их происхождение, свойства и мелиорация. Изд. Носовск. с.-х. опытн. ст., вып. 46, 1923.

Гедройц К. К. Осолодение почв. Изд. Носовск. с.-х. опытн. ст., вып. 44, 1926.

Герасимов И. П. Материалы к геоморфологии Кулундинской степи. Тр. СОПС и III Кулундинской экспедиции. Изд-во АН СССР, 1935.

Герасимов И. П. К вопросу о классификации и терминологии почв Казахстана и равнин Средней Азии. «Почвоведение», 1931, № 3.

Герасимов И. П. Современные проблемы геоморфологии Казахстана. Алма-Ата, 1943.

Герасимов И. П., Розов Н. Н. Основные вопросы географии почв Западной Сибири. «Пробл. сов. почвовед.», сб. XI, 1940.

Герасимов И. П., Матусевич С. П. Новые материалы по географии почв Казахстана и проект легенды к новой карте республики в масштабе 1:1 000 000. «Изв. Каз. филиала АН СССР», сер. почв., вып. 1—2, 1945.

Глазовская М. И. Почвы Казахстана. В кн.: «Очерки по физ. геогр. Казахстана». Изд-во АН КССР. Алма-Ата, 1952.

Глинка К. Д. Почвы Киргизской республики. Киргизиздат, Оренбург, 1923.

Глинка К. Д. «Почвоведение». Изд. 3-е М., 1927.

Гольдаде Э. А. Обработка почв в районах с сильно выраженной ветровой эрозией. «Земледелие», 1957, № 10.

Гольдаде Э. А. Прогрессивный метод повышения урожайности в засушливой полосе. В сб. «Обработка почвы по методу Мальцева», 1958.

Горшенин К. П. Черноземы Западно-Сибирской равнины. «Почвоведение», 1926, № 1.

Горшенин К. П. Почвы черноземной полосы Западной Сибири. Зап. Сиб. отд. Русского геогр. о-ва, т. 39, Омск, 1927.

Горшенин К. П. География почв Сибири. Омск, 1939.

Горшенин К. П. Сибирские черноземы. «Почвоведение», 1947, № 6.

Горшенин К. П. Почвы южной части Сибири. М., Изд-во АН СССР, 1955.

Горшенин К. П. Об основных принципах классификации почв. «Почвоведение», 1955, № 2.

Горшенин К. П., Баранов В. И. К познанию солонцовых комплексов черноземной полосы Западной Сибири. Омск, 1927.

Демченко Л. А. Растительный покров Кустанайской области. Тр. Ин-та бот. АН КазССР, т. 10, 1961.

Губарев А. Н. Ресурсы подземных вод Тургайской впадины. Тр. объед. Кустанайской науч. сессии, том IV. Алма-Ата, 1958.

Джанпеисов Р. Карбонатные малогумусные черноземы Центрального Казахстана. Тр. Ин-та почв АН КССР, т. 9, 1958.

Джанпеисов Р. и др. Почвы Павлодарской области. «Почвы Казахской ССР», вып. 3. Алма-Ата, 1960.

Докучаев В. В. По вопросу о сибирском черноземе. СПб, 1882.

Докучаев В. В. К вопросу о сибирском черноземе. Тр. вольного эконом. о-ва, т. II, вып. 3, СПб. Также Соч., т. I. Изд-во АН СССР, 1950.

Докучаев В. В. Учение о зонах природы и классификации почв. Соч., т. I, VI. М. — Л., 1951.

Доскач А. Г. Основные черты строения рельефа Северного Казахстана. В кн. «Природное районирование Северного Казахстана». Изд-во АН СССР, М.— Л., 1960.

Доскач А. Г. и др. Природное районирование Кустанайской области. В кн. «Природное районирование Северного Казахстана». Изд-во АН СССР, М.— Л., 1960.

Доскач А. Г. Физико-географическая характеристика Кустанайской области Казахской ССР. Тр. объед. Кустанайской науч. сессии, том V. Алма-Ата, 1958.

Дурасов А. М. Почвенно-географическое районирование Северного Казахстана. Тр. Ташкент. гос. ун-та им. В. И. Ленина, вып. 186, 1961.

Дурасов А. М. Почвы черноземной полосы Северного Казахстана. Уч. зап. Каз. ун-та, т. 29, 1957.

Дурасов А. М. Почвы Северного Казахстана. Алма-Ата, 1958.

Дурасов А. М. Лугово-черноземные почвы Казахстана. «Почвоведение», 1959, № 11.

Дурасов А. М. Солоди и серые лесные осолоделые почвы лесостепи Северного Казахстана. «Почвоведение», 1959, № 1.

Дурасов А. М. Провинциальные особенности черноземов Предкавказья, Заволжья и Северного Казахстана. Тр. каф. почв. биол.-почв. фак. Каз. ун-та, вып. 1, 1962.

Дурасов А. М. Темнокаштановые карбонатно-солонцеватые почвы Северного Казахстана. «Почвоведение», 1960, № 2.

Дьяченко А. Е., Макарычев Н. Г. Дефляция почв и агролесомелиоративные мероприятия в Северном Казахстане. Изд-во АН СССР, М., 1959.

Евстифеев Ю. Г. Почвы зерносовхозов Карасуского района Кустанайской области. Тр. Ин-та почв. АН КазССР, 1957, т. 7.

Евстифеев Ю. Г., Редков В. В. О разделении зоны каштановых почв в Казахстане. Тр. III конф. почв. Казахстана. Изд-во АН КазССР. Алма-Ата, 1963.

Егоров В. П. Темнокаштановые карбонатно-солонцеватые почвы Центрального Казахстана. Тр. каф. почв биол.-почв. отд. Каз. ун-та, вып. 1, 1962.

Еленевский Р. А. Роль насоса в жизни поймы. «Бюлл. почв.», 1927, № 3—4.

Емельянов И. И. К вопросу о географических закономерностях гумусообразования в почвах Казахстана. «Почвоведение», 1953, № 9.

Ерохина А. А. Почвы Оренбургской области. Изд-во АН СССР, М., 1959.

Ерохина А. А., Базилевич Н. И. Казахстанская провинция обыкновенных среднемощных и южных средне-и маломощных черноземов. В кн. «Почвенно-географическое районирование СССР». М., Изд-во АН СССР, 1962.

Зайцев Н. С. О возрасте красноцветных третичных толщ в южной части Тургайского пролива. «Изв. АН СССР», серия геол., 1939, № 3.

Захаров С. А. Курс почвоведения. М.— Л., 1931.

Зенин А. А. Почвы левобережья р. Урал Западно-Казахстанской области. В сб. «Почвенно-агрономические исследования на целинных землях». М., 1957.

Зенкова Е. М. Применение бактериальных удобрений на полях Кустанайской области. «Блокнот агитатора». Алма-Ата, 1957, № 5.

Зыков Д. А. Занятые пары в Северном Казахстане. Тр. Алма-Атинск. зооветинститута, 1956, т. 9.

Иванова Е. Н. Материалы к изучению процессов осолодения в почвах лесостепи Зап. Сибири. Тр. почв. ин-та им. В. В. Докучаева. «Изд. АН СССР», 1930, № 3—4.

Иванова Е. Н. Почвы и соленакопление в озерах ленточных боров. Тр. СОПС и III Кулундинской экспедиции. Изд-во АН СССР, 1935.

Калинина А. В. Песчаные степи Северного Казахстана. Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, серия III, геоботаника, выпуск 13, 1961.

Иванова Е. Н., Розанов А. Н. Классификация засоленных почв. «Почвоведение», 1939, № 7.

Иванова Е. Н. Почвенные комплексы сухих степей и их эволюция. В сб. «Вопросы улучшения кормовой базы в степной, полупустынной и пустынной зонах СССР». М.— Л., 1954.

Иванова Е. Н. (при участии Семиной Е. В.). Почвы островных боров Казахстана. «Почвоведение», 1957, № 9.

Иванова Е. Н., Розов Н. Н. О состоянии и развитии классификационной проблемы в почвоведении. «Почвоведение», 1953, № 10.

Иванова Е. Н., Розов Н. Н. Опыт систематики почв степной зоны СССР (сообщение I). «Почвоведение», 1958, № 12.

Иванова Е. Н., Розов Н. Н. Опыт систематики почв степной зоны СССР (сообщение II). «Почвоведение», 1959, № 1.

Иванова Е. Н. и др. Новая схема почвенно-географического районирования СССР. В кн. «Доклады советских почвоведов к VII Международному конгрессу в США». Изд-во АН СССР, М., 1960.

Ильин И. Р. Влияние глубины и сроков обработки черноземных почв Кустанайской области на их водный режим. Тр. ВИУА, вып. 32, 1958.

Исаченко Т. И., Рачковская Е. И. Основные зональные типы степей Северного Казахстана. Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, серия III. Геоботаника, вып. 13, 1961.

Исаченко Т. И. и др. Опыт составления карты растительности Северного Казахстана. «Бот. журн.», т. 45. Изд-во АН СССР, М.— Л., 1960.

Карамышева З. В. Растительность каменистых степей юго-западной части Центрального Казахстанского мелкосопочника. «Бот. журнал», т. 45, 1960, № 1.

Кассин Н. Г. Краткий геологический очерк Северо-Восточного Казахстана. Тр. Всесоюз. геол.-развед. объед., 1931, вып. 165.

Кассин Н. Г. К характеристике четвертичных отложений Казахстана. «Проблемы совет. геол.», 1936, № 2.

Кассин Н. Г. Новые данные о строении Западно-Сибирской низменности Тургайской и Иртышской впадин. «Проблемы совет. геол.», 1937, № 7.

Калинина А. В. Растительный покров Северного Казахстана и его использование для пастбищ и сенокосов. В кн. «Природное районирование Северного Казахстана». Изд-во АН СССР, М.— Л., 1960.

Кирнос Г. В. Вопросы обработки целинных и залежных земель под посев 1955 г. «Вестн. АН КазССР». Алма-Ата, 1954, № 10.

Кирнос Г. В. Из опыта обработки целинных земель в Кустанайской области. «Агробиология», 1958, № 6.

Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв. Изд. АН СССР, М.— Л., 1946, т. 1.

Кононова М. М. Проблема почвенного гумуса и современные задачи его изучения. М.— Л., АН СССР, 1951.

Кононова М. М. Органическое вещество почвы. Издание АН СССР, 1963.

Короткий М. Ф. Кустанайские степи. Предварит. отчет о бот. исслед. в Сибири и Туркестане в 1913 г. СПб, 1914.

Коссович П. С. Основы учения о почве, ч. II, вып. 1, СПб, 1911.

Костенко Н. Н. Краткая характеристика четвертичных отложений Восточного Казахстана. «Совет. геология», Сб. II. Госгеолтехиздат, М., 1956.

Крашенинников И. М. Тургайский уезд. Вторая Наурзумская волость. Предварит. отчет о бот. исслед. Сибири и Туркестана в 1908 г. СПб., 1909.

Крашенинников И. М. Киргизские степи как объект ботанико-географического анализа и синтеза. «Изв. главн. ботан. сада», 22 янв. 1924.

Крупеников И. А. Каштановые почвы центральной части Кустанайской области Казахской ССР. Сб. науч. студенческих работ МГУ, вып. 8. «Почвоведение», 1940.

Крупеников И. А. Соры (по наблюдениям в Наурзумском государственном заповеднике). «Изв. Всесоюзн. геогр. о-ва, т. 81, вып. 2, 1949.

Крупеников И. А. Условия произрастания сосны на засоленных почвах островных лесов Северо-Западного Казахстана. Уч. зап. Кишинев. гос. ун-та, 1953.

Кудрин С. А., Розанов А. П. Материалы к характеристике сероземов с высоким содержанием поглощенного магния. «Почвоведение», 1938, № 6.

Кузнецов Н. И. Материалы по изучению сорной и залежной растительности Кустанайского района. Тр. Ленингр. отд. Всесоюз. науч. исслед. ин-та удобрений и агропочвоведения, 1933, № 21.

Кулаков Е. В. Закономерности распределения органических остатков в профиле черноземных почв Северного Казахстана. «Почвоведение», 1960, № 3.

Лавров В. В. Четвертичная история и морфология Северо-Тургайской равнины. Алма-Ата, 1948.

Лавров В. В. Краткий обзор континентальных третичных формаций Тургая и юга Западной Сибири. «Вестник АН КазССР», 1953, № 6.

Лавров В. В. Третичные отложения Северного Казахстана. «Изв. АН КазССР», серия геол., вып. 25, 1956.

Лавров В. В. Морской палеоген Зауральских равнин и его континентальные эквиваленты. Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1957.

Ларин И. В. Почвы, растительность и естественные районы Уральского округа. «Уральский округ и его районы», вып. III, ч. 2. Уральск, 1929.

Лебедев Ю. П. К вопросу о классификации засоленных почв. Докл. АН СССР, 1951, т. XXXI, № 5.

Левицкий С. С. Материалы к изучению флоры и растительности Наурзумского бора. Тр. Наурзумского госзаповедника, вып. 1, 1938.

Левченко Ф. И. Почвы восточной части второй Наурзумской волости Тургайского уезда Тургайской области. Тр. почв.-бот. экспед. по исслед. колонизационных районов Азиатской России, ч. 1. Почв. исслед. 1908 г., вып. 1. СПб, 1909.

Левченко Ф. И. Части Тургайского и Иргизского уездов Тургайской области. Предварительный отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1910 г. СПб., 1911.

Лобова Е. В. Почвенная карта Казахстана М-б 1:2 500 000, 1946.

Лобова Е. В. Почвы пустынной зоны СССР. Автореф. дисс. на соиск. учен. ст. доктора с.-х. наук. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Маклецов П. И. О почвах Кустанайского округа (краткий очерк). Изд. Куст. краев. о-ва, 1930.

Материалы по характеристике почв, климата и сорно-залежной растительности северо-западной части Кустанайского района Казахстана (Карабалыкский учебно-опытный совхоз). Л., 1933. СССР — ИКЗ ВАСХНИЛ. Всесоюз. ин-т удобр. и агропочв. им. К. К. Гедройца. Тр. Ленинградск. отд., вып. 21.

Матусевич С. П. Главные зоны и области почв Казахстана. В кн. «Проблемы советского почвоведения». Сб. 3, М.— Л., 1936.

Матусевич С. П. Акмолинская область. В сб. «Общие природные и почвенные условия сельскохозяйственного производства областей Казахстана». Тр. Ин-та почвов. АН КазССР, 1960, т. 10.

Матышук И. В. Обработка и плодородие каштановых почв Центрального Казахстана. Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1962.

Мершин А. П. Почвы северных районов Акмолинской области и их агропроизводственная характеристика. В сб. «Почвенно-агрономические исследования целинных земель». М., 1957.

Михайличенко В. Н. Об освоении солонцов колковой степи в северных областях Казахстана. «Сельское хозяйство Казахстана», 1959, № 6.

Михайличенко В. П. Мелиорация солонцов Целинного края на примере солонцовых комплексов Убагано-Ишимского водораздела. Автореф. дисс. Алма-Ата, 1961.

Михайличенко В. П. и др. Мелиорация солонцов в Северном Казахстане. Тр. III конф. почв. Казахстана. Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1963.

Николаев В. А. Геоморфологическая карта. Атлас Кустанайской области. М., 1963.

Николаев В. А. Ландшафтная карта. Атлас Кустанайской области. М., 1963.

Овечкин Н. К. Геология юго-западной части Тургайского прогиба. Л., 1955.

Овечкин Н. К., Топорков Д. Д. Геологическая история Тургайского прогиба и его полезные ископаемые. «Советская геология», 1958, № 3.

Павлов Е. В. Островные леса Тургайской области и некоторые вопросы их биологии. «Изв. гл. бот. сада», т. XXIV, Л., 1925.
Павлов Н. В. Ботанико-географический очерк северо-восточной части Тургайской области. «Журн. русск. ботан. о-ва», т. II, вып. 1—2, 1926.
Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российской империи, бывшее в 1768 и 1769 гг., т. II—III. СПб, 1773—1778.
Панов Н. П. К вопросу о классификации каштановых почв Павлодарской области. Освоение целинных и залежных земель в 1954 г. М., 1956.
Пачикина Л. И., Рубинштейн М. И. Почвы Кокчетавской области. «Почвы Казахской ССР», вып. 2, 1960.
Пачикина Л. И., Михайличенко. В. П. Особенности почвенного покрова межколковых пространств северо-западной части Кокчетавской области. Труды Ин-та почвоведения АН КазССР, т. 12, 1961.
Петелина А. М. Казахстанская сухостепная провинция темно-каштановых и каштановых почв с повышенной гумусностью. В кн. «Почвенно-географическое районирование СССР». М., Изд-во АН СССР, 1962.
Петелина А. М. Казахстанская провинция светло-каштановых и бурых почв с солонцовыми комплексами. В кн. «Почвенно-географическое районирование СССР». М., Изд-во АН СССР, 1962.
Петелина А. М. Почвы Западно-Сибирской низменности в пределах Казахстана. В кн. «Почвенный покров Казахстана». Алма-Ата, 1934.
Петелина А. М. Почвы Тургайской столовой возвышенности (Центральный Казахстан). Алма-Ата, изд-во АН КазССР, 1950.
Петелина А. М. Пояснительная записка к почвенной карте м-ба 1:1 000 000 Кустанайской области Казахской ССР. Алма-Ата, 1946.
Петрушевский Б. А. Структура Тургайской впадины. «Изв. АН СССР», серия геол. 1939, № 4.
Першина М. Н. О классификации каштановых почв. (Сообщ. 2). Докл. ТСХА, вып. 31, 1957.
Першина М. Н., Яковлева М. Е. Морфолого-генетические особенности темнокаштановых почв и их комплексов в Кустанайской области. Докл. ТСХА, вып. 42, 1959.
Поддубный Н. Н. Целинные почвы Актюбинской области и их освоение. В сб. «Почвенно-агрон. исслед. целинных земель». М., 1957.
Полынцева О. А. Почвенный очерк Джезказган-Улутауского района Центр. Казахстана. Почв. исслед. в Центр. Казахстане АН СССР, 1940.
Почвенно-географическое районирование СССР. Изд. АН СССР, М., 1962.
Прасолов Л. И. и др. Почвы пойм в районе р. Волхова и оз. Ильменя. 1927.
Прасолов Л. И., Антипов-Каратаев И. Н. О солонцеватых каштановых почвах Ергеней. Тр. Почв. ин-та им. Докучаева, 1930, № 3. 4.
Прасолов Л. И., Антипов-Каратаев И. Н. Каштановые почвы сухих степей. «Почвоведение», 1937, № 6.
Прасолов Л. И., Антипов-Каратаев И. Н. Каштановые почвы. «Почвы СССР», т. 1, АН СССР, 1939.
Пригоровский М. М. Геология, условия угленосности и водоносности Тургайского пролива Зюсса. «Пробл. сов. геологии», 2, 1935.
Природное районирование Северного Казахстана. Изд. АН СССР, М.— Л., 1960.
Прозоровский А. В. О зональных типах пустынь советской Средней Азии. «Изв. гос. геогр. о-ва, т. 67, вып. 3, 1935.

Редков В. В. О каштановых карбонатных почвах Акмолинской области. «Изв. АН КазССР», серия бот. и почв., вып. 2, 1959.

Ремезов И. П. Почвы, их свойство и распространение. М., 1952.

Рожанец М. И., Пономарев Г. М. К характеристике черноземов и солонцовых комплексов Кустанайских степей Казахстана. Тр. Ленингр. отд. Акад. с.-х. наук, вып. 21, 1932.

Рожанец М. И., Летков Л. А. Провинциальные особенности черноземов южного Зауралья. Тр. Почв. ин-та, т. 30, 1949.

Розанов А. Н., Карманов И. И. Систематика почв Алтайского края. В кн. «Почвы Алтайского края». Изд-во АН СССР, М., 1959.

Рупрехт Ф. Геоботанические исследования о черноземе. СПб, 1886.

Савич В. М. Тургайская экспедиция. В кн. «Предварит. отчет о бот. исслед. в Сибири и Туркестане в 1909 г.». СПб., 1910.

Савич В. М. Наурзумские ковыльные степи Арало-Ишимского водораздела. «Изв. Импер. бот. сада», т. 14, вып. 1—2, 1914.

Садовников И. Ф. Почвы Южного Заволжья как объект орошения. М., 1952.

Сваричевская З. А. Обзор основных воззрений о развитии рельефа Восточного Казахстана». «Вестн. Ленингр. ун-та», серия геол. и геогр., вып. 1, 1959, № 6.

Сваричевская З. А. Геоморфология Северного Казахстана. Географический сборник. т. X. Геоморфология и палеогеография. М., Изд-во АН СССР, 1958.

Скалов Б. А. К познанию почв средней части Тургайско-Уральского района. «Изв. Моск. с.-х. ин-та», 1909, т. XV, кн. 4.

Скалов Б. А. Первая Наурзумская волость Тургайской области. Предв. отчет об организации и исполнении работ по исслед. почв Азиатской России в 1909 г. СПб., 1910.

Скалов Б. А. Почвы 1-й Наурзумской волости Тургайского уезда. Тр. почв-бот. экспед. по исслед. колонизац. районов Азиатской России, ч. 1. Почвенные исследования, 1909, вып. II. СПб., 1910.

Соболева Е. И. Новые данные к стратиграфии и литологии третичных континентальных толщ центральной части Тургайской впадины. «Вестн. АН КазССР», 1950, № 12.

Соколов А. А. Значение дождевых червей в почвообразовании. Алма-Ата, Изд-во АН КазССР, 1956.

Соколов А. А., Фаизов К. Ш. О почвах ленточных боров Павлодарского Прииртышья. «Изв. АН КазССР», серия бот. и почв., вып. 2, 1959.

Соколов А. А. и др. К вопросу о систематике каштановых почв Прииртышья. «Изв. АН КазССР», серия бот. и почв., 1960, вып. 2.

Соколов А. А., Фаизов К. Ш. Солоди среднего Прииртышья. «Изв. АН КазССР», серия бот. и почв., вып. 3, 1960.

Соколов А. А. и др. Субаэральные лугово-степные солонцеватые комплексы среднего Прииртышья. «Почвоведение», 1960, № 7.

Соколов А. А., Котин Н. И. О литогенных почвенных комплексах юго-восточной части казахского мелкосопочника. «Почвоведение», 1960, № 10.

Соколов А. А., Котин Н. И. Солоди и осолоделые почвы сухостепной полосы и пустынно-степной полосы Семипалатинск. Прииртышья. «Почвоведение», 1961, № 5.

Соколов С. И. Современное состояние и дальнейшая разработка вопросов классификации и систематики почв Казахстана. Тр. Ин-та почвоведения АН КазССР, т. VI, 1956.

Соколов С. И. О зональности почв и почвенных зонах Казахстана. «Почвоведение», 1959, № 9.

Соколов С. И. О магниевой солонцеватости почв. В кн. «Исследования в области генезиса почв». Изд. АН СССР, 1963.

Стороженко Д. М. Почвы мелкосопочника Центрального Казахстана. Алма-Ата, 1952.

Стороженко Д. М. Характеристика целинных земель Акмолинской области. «Вестник АН КазССР», 1955, № 4 (121).

Стороженко Д. М., Матышук И. В. Природные условия Карагандинской области. Система ведения с. х. в Карагандинской области. Алма-Ата, 1958.

Стороженко Д. М., Матышук И. В. Карагандинская область. В сб. «Общие природные и почвенные условия с.-х. производства областей Казахстана». Тр. Ин-та почв. АН КазССР, 1960, т. 10.

Стороженко Д. М. Почвы Центрального Казахстана и возможности их сельскохозяйственного использования. Сб. «Проблемы водообеспечения Центр. Казахстана». Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1960.

Стороженко Д. М. Особенности развития и сельскохозяйственного освоения почв Центрального Казахстана. Тр. III. конф. почв. Казахстана. Изд-во АН КазССР, Алма-Ата, 1963.

Стрельников П. Г. Тургай-Иргизская полупустыня. Л., 1938.

Сушко С. Я. Роль поглощенного магния на явления солонцеватости «Химизация социалистического земледелия», 1933, № 3.

Танашев Г. Описание и сельскохозяйственная оценка почв Тургайской и Уральской областей. Оренбург. Изд. Переселенческой организации Тургайско-Уральского района, 1915.

Тюрин И. В. О биологическом накоплении кремнекислоты в почвах. «Проблемы советского почвоведения», сб. № 4, 1937.

Усов Н. И. Роль поглощенного магния в образовании солонцовых свойств почв. «Уч. зап. Саратовского ун-та», серия геопочв., 1957, т. I, вып. 1.

Усов Н. И. О биологическом накоплении кремнекислоты в почвах. «Почвоведение», 1943, № 9—10.

Усов Н. И. Почвы Саратовской области. Заволжье. Саратов, 1948.

Успанов У. У. Земельные фонды Казахстана. Тр. юбилейной науч. сессии КазФАН СССР. Алма-Ата, 1943.

Успанов У. У. Краткие сведения о почвах Кустанайской области. В кн. «Агроклиматический справочник по Кустанайской области». Л., Гидрометеоиздат, 1958.

Успанов У. У. Природные, природнохозяйственные зоны и пахотнопригодные земли Казахстана. «Вестник АН КазССР», 1958, № 4.

Успанов У. У. Земельные фонды Кустанайской области и их освоение. Тр. объед. Кустанайской, науч. сессии, т. V, 1958.

Успанов У. У., Евстифеев Ю. Г. Кустанайская область. Тр. Ин-та почв. АН КазССР, т. 10, 1960.

Успанов У. У. Агропроизводственная группировка почв Целинного края. «Изв. АН КазССР», серия бот. и почв. 1962, вып. 2 (14).

Федорин Б. В. Черноземы карбонатные среднегумусные Северного Казахстана. «Изв. АН КазССР», серия бот. и почв. вып. 3, 1958.

Федченко Б. А., Крашенинников И. М. Растения Тургайской области. (Тр. почв. бот. экспед. по исслед. колон. районов Азиатской России). Ч. II, бот. исслед. 1908 г., вып. 7, СПб., 1910.

Францесон В. А. Некоторые вопросы освоения целинных и залежных земель в черноземных районах Северного Казахстана. Из работ Всесоюз. ин-та удобрений, агротехн. и агропочв. (ВИУАА). «Вестн. АН КазССР», 1954, № 8 (или в журн. «Земледелие», 1954, № 11).

Шлыгин Е. Д. Кора выветривания Северо-Восточного Казахстана. «Проблемы советской геологии», 1936, т. 6, № 10.

Шраг В. И. Пойменные почвы и их сельскохозяйственное использование. «Изв. АН СССР». М., 1954.

Якубов Т. Ф. Ветровая эрозия почв и борьба с ней. М., 1946.
Якубов М. Ф. Проблемы защиты почв от ветровой эрозии в районах освоения целинных и залежных земель Казахстана. Тр. объед. Кустанайской науч. сессии, посвященной пробл. Тургайского регионально-эконом. компл., т. V. Алма-Ата, 1958.
Яхонтов М. В. Тургайская почвенная экспедиция 1914 г. В кн. Безсонова А. И. «Предварительный отчет об организации и исполнении работ по исследованию почв Азиатской России в 1914 г.», 1916.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие 5
Глава I. Физико-географические условия области 7
1. Географическое положение 8
2. Устройство поверхности 12
3. Геологическое строение и почвообразующие породы 17
4. Климат 21
5. Поверхностные и грунтовые воды 25
6. Растительность 30
Глава II. Почвенный покров . . . . . —
1. История почвенных исследований 38
2. Основные особенности почвенного покрова области 48
3. Некоторые вопросы классификации, систематики и номенклатуры почв 53
4. Систематическое описание почв 274
Глава III. Эрозионные процессы на территории области 289
Глава IV. Почвенные районы 302
Глава V. Земельные фонды области и их агропроизводственная характеристика . . . . . —
1. Площади основных подразделений почв 303
2. Агропроизводственная и агромелиоративная группировка почв 404
3. Земельные ресурсы области и их сельскохозяйственное использование 406
Литература . . . . .

Евстифеев Юрий Григорьевич

ПОЧВЫ КУСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ
Выпуск 6

Редактор *В. И. Настенко*
Худ. редактор *И. Д. Сущих*
Тех. редактор *З. П. Ророкина*
Корректор *Л. С. Нестерова*

* * *

Сдано в набор 11/VIII 1965 г. Подписано к печати 5/II 1966 г.
Формат 60×90$^{1}/_{16}$. Печ. л. 26. Бум. л. 13+2 вклейки.
Уч.-изд. л. 27. Тираж 1500. УГ00621. Цена 2 руб.

Типография издательства «Наука», г. Алма-Ата, ул. Шевченко, 28.
Зак. 181.

Замеченные опечатки

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
4	18 сверху	рекомендованы	указаны
34	17 снизу	Вернандера	Вернандер
37	17 сверху	Попова	Панова
64	4 »	агрохимически	агрономически
187	14 снизу	гумуса	углерода
402	9 сверху	полупустынно-степной	пустынно-степной

КУСТАНАЙ

р. Тобол

р. Аят

р. Убаган

оз. Кушмурун

$Ч_2^{сн}Сн$	32	$Сб^{сн}С$	
$Ч_1^{сн}Сн$	33	$Чл^{сн}С$	
$К_3^{сн}Сн$	34	$Кл^{сн}С$	
$К_2^{сн}Сн$	35	$Лг^{сн}С$	
$К_1^{сн}Сн$	36		

1

Таблица 109

Химические и физико-химические свойства почв степных боров

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гумус, %	Валовой азот, %	C:N	SiO_2 свободная, %	CO_2, %	pH водной суспензии
159	0—6	29,8	2,04	8,4	—	—	5,2
	10—20	0,9	0,09	5,8	—	—	5,1
	30—40	0,9	0,09	5,8	—	—	5,0
	50—60	—	—	—	—	—	5,0
	90—100	—	—	—	—	—	6,0
330	0—100	1,0	0,06	9,6	—	—	6,7
	15—25	0,1	0,01	5,8	—	—	6,7
	40—50	0,3	0,02	8,7	—	—	5,2
	70—80	0,1	0,01	5,8	—	—	5,2
	110—120	—	—	—	—	—	5,4
333	0—10	4,8	0,27	10,3	1,30	Нет	5,6
	10—20	0,5	0,03	9,6	0,64	»	6,6
	45—55	0,4	0,03	7,7	0,17	»	7,8
	130—140	—	—	—	0,02	1,2	8,2

Таблица 110

Содержание водорастворимых солей в почвах степных боров (в % к воздушно-сухой почве)

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Плотный остаток	Сумма солей	Щелочность общая в HCO_3	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na + K по разности анионов и катионов
159	0—6	0,095	0,061	0,022	0,011	0,012	0,013	0,003	Нет
	10—20	0,104	0,012	0,006	0,003	Нет	Нет	0,001	0,002
	30—40	0,071	0,016	0,003	0,009	»	0,001	0,003	Нет
	50—60	0,038	0,016	0,003	0,009	»	Нет	0,003	0,001
	90—100	0,064	0,015	0,003	0,007	»	0,002	Нет	0,003
330	0—10	0,055	0,009	0,005	0,001	0,002	Нет	0,001	Нет
	15—25	0,023	0,004	0,002	0,002	Нет	»	Нет	0,001
	40—50	0,044	0,004	0,002	0,002	»	»	»	Нет
	70—80	0,023	0,008	0,002	0,003	»	0,001	0,001	0,001
	110—120	0,021	0,066	0,055	0,003	0,002	0,001	0,001	0,004
333	0—10	0,039	0,025	0,005	0,001	0,014	0,002	0,001	0,002
	10—30	0,037	0,010	0,007	0,001	0,002	Нет	Нет	Нет
	45—55	0,070	0,038	0,033	0,001	0,002	»	0,001	0,001
	130—140	0,076	0,050	0,005	0,004	0,012	0,005	0,001	0,013

Таблица 111

Гранулометрический состав почв степных боров

№ разреза	Глубина образцов, *см*	Гигроскопическая вода, %	Потери от обработки HCl, %	Содержание фракций в % к абсолютно сухой почве; размеры фракций, *мм*								
				>3	3—1	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
159	0—6	8,4	1,0	—	—	12,0	24,7	19,0	7,8	14,8	20,7	43,3
	10—20	1,5	2,8	5,5	16,5	15,5	16,5	16,5	7,8	11,6	10,8	30,2
	30—40	1,8	6,9	22,1	46,0	16,1	11,0	5,5	2,3	4,3	7,9	14,5
	50—60	2,2	1,6	22,7	53,9	21,1	5,4	1,6	0,7	1,1	14,6	16,4
	90—100	1,6	1,3	—	—	8,9	17,2	32,4	9,4	16,5	14,3	40,2
330	0—10	1,4	—	—	—	0,1	57,6	25,1	4,9	8,5	3,8	17,2
	15—25	0,2	—	—	—	—	68,6	22,1	4,2	4,4	0,7	9,3
	40—50	3,4	—	—	5,1	0,8	21,9	13,2	6,0	17,8	35,2	59,0
	70—80	1,0	—	—	—	—	67,6	7,0	2,3	4,1	19,0	25,4
	110—120	0,6	—	—	—	—	61,4	16,6	0,5	5,5	16,3	22,3
333	0—10	2,6	—	—	3,5	17,6	54,5	7,9	3,5	6,6	6,4	16,5
	10—20	0,7	—	—	3,0	17,0	66,3	3,9	3,0	4,7	2,1	9,8
	45—55	2,0	—	—	3,4	19,3	55,2	3,0	1,4	3,8	13,9	19,1
	130—140	1,7	—	—	—	1,1	71,3	1,7	1,4	5,0	19,5	25,9

C:\Documents and Settings\zeisi\desktop\kaz 60\kaz 60.tif_page 422