

Р-10

А.З.ГЕНУСОВ

ПОЧВЫ
И ЗЕМЕЛЬНЫЕ
РЕСУРСЫ
СРЕДНЕЙ АЗИИ



•ФАН•

ТС
868

АКАДЕМИЯ НАУК УЗБЕКСКОЙ ССР
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ

А. З. ГЕНУСОВ

ПОЧВЫ
И ЗЕМЕЛЬНЫЕ
РЕСУРСЫ
СРЕДНЕЙ АЗИИ

ТАШКЕНТ. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ФАН» УЗССР. 1983

УДК 631.4:631.61 (575)

А. З. Генусов. Почвы и земельные ресурсы Средней Азии. Ташкент, Изд-во «Фан» УзССР, 1983, с. 136.

В монографии обобщены результаты исследования почв Средней Азии. Подробно рассмотрены условия почвообразования и вопросы генезиса почв. Обосновано почвенно-климатическое районирование. Подсчитаны и охарактеризованы земельные ресурсы, выявлены площади земель, пригодных для сельскохозяйственного использования, дана их оценка.

Для почвоведов, работников планирующих и проектных организаций, занимающихся вопросами развития сельского хозяйства, а также для студентов вузов и аспирантов.

Табл.— 7, библи.— 156 назв.

Ответственный редактор — доктор с.-х. наук Т. С. Закиров

Рецензенты: доктор с.-х. наук А. М. Расулов,

доктор с.-х. наук И. Н. Фелициант

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблемы почвенного покрова тесно связаны с обеспечением потребности страны в продовольствии, являющимся одной из центральных задач экономической стратегии Коммунистической партии на современном этапе.

В последнее время во всем мире проявляется серьезная озабоченность состоянием почвенного покрова — основного резерва при решении продовольственной программы. Увеличилась интенсивность использования земельных ресурсов. В связи с ростом населения требуется расширение площадей пахотных земель, повышение их плодородия. Площади же почв на планете ограничены. Острее, чем когда-либо, ощущается необходимость — сохранить почвенный покров во всем его разнообразии, научиться пользоваться им, не причиняя ему ущерба.

Площадь обрабатываемых земель в мире составляет 1,5 млрд. га, или 11% площади суши. Как показывает анализ, проведенный Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (ФАО), в развитых странах исчерпаны почти все ресурсы почв, пригодных для земледелия.

Ежегодно человечество теряет около 5—7 млн. га плодородных земель. Если этот процесс не остановить, то, по расчетам специалистов, к 2000-му году площадь угодий, пригодных для земледелия, сократится до 1 млрд. га.

В нашей стране размеры пашни в пересчете на душу населения также ежегодно уменьшаются. Площади земель возможного освоения также не безграничны.

В СССР имеется 227 млн. га пашни. За годы советской власти ее площадь расширилась на 110 млн. га. С учетом роста населения к концу века желательно было бы довести площадь пашни в стране до 250 млн. га. Это задача не простая, если иметь в виду, что часть пашни ежегодно выводится из пользования под промышленное и гражданское строительство.

Только четверть земельного фонда находится в благоприятных для сельского хозяйства условиях. Поэтому необходимо создавать регионы гарантированного высокого урожая продовольственных культур на базе орошаемого земледелия в теплых районах страны. Это отвечало бы задачам выполнения продовольственной программы. Наиболее подходящим регионом является Средняя Азия, где 1 га поливной пашни по продуктивности можно условно приравнять к нескольким гектарам земель средней полосы страны.

3802020000—1926
Г—71—83
М355(04)—80

Глава I. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СРЕДНЕЙ АЗИИ

Сохранение и увеличение почвенных ресурсов — одна из самых актуальных проблем современности.

Недостаток пригодных для земледелия почв, низкое их плодородие и неудовлетворительное мелиоративное состояние во многих районах мира уменьшают резервы продовольствия, создают острые социальные проблемы, особенно в аридных, субтропических и тропических странах, где сосредоточена большая часть населения земного шара.

В Средней Азии в советское время осуществлено крупное ирригационное строительство, проведены широкие научные изыскания по мелиорации земель. Это позволило осуществить регулирование водного и солевого режимов, свести к минимуму вторичное засоление почв и другие неблагоприятные явления, возникающие при орошении.

В Средней Азии постоянно сказывается ограниченность водных ресурсов. В связи с этим намечается переброска сюда вод сибирских рек. Грандиозность замыслов требует и иного подхода к характеристике земельного фонда. Должны быть заново оценены те земли, которые в прошлом из-за бесперспективности водоподачи, технических трудностей орошения, сложности мелиорации и борьбы с эрозией оставались за границами зоны освоения. Это прежде всего огромные пространства пустыни и значительные площади в предгорно-горных районах.

Началом систематических исследований почвенного покрова Средней Азии следует считать 1908 г. К этому времени благодаря трудам Н. А. Северцова, П. П. Семенова-Тяньшанского, А. Н. Краснова, А. П. Федченко и др. уже сложилось достаточно ясное представление об основных чертах природы Средней Азии.

В числе первых исследователей, изучавших почвы Средней Азии и составивших первые почвенные карты и очерки, были Л. И. Прасолов (1908, 1909, 1925), С. С. Неуструев (1909, 1911—1913, 1926), Н. А. Димо (1910, 1915), А. И. Безсонов (1908, 1910, 1913, 1914, 1916), К. Д. Глинка (1923).

Было проведено расчленение на высотные зоны и выделены ос-

новные типы почв вертикальной зональности: светло-бурые, светло-каштановые, каштановые, черноземы и горно-луговые. С. С. Неуструев в Чимкентском уезде описал типичные сероземы и указал на различие подгорных районов Западного и Северного Тянь-Шаня. Продолжая работы в Ферганской долине, С. С. Неуструев (1912, 1913) окончательно утвердил в литературе почвенный тип сероземов, выделяя, кроме ранее описанного подтипа типичных сероземов, еще один подтип — темных сероземов — на более высокой геоморфологической ступени. Выделением светлых сероземов М. А. Никольский (1916) логически заключил описание типа сероземов и его разделение на подтипы, которое сохраняется и в настоящее время.

Широкое развитие почвенных исследований после Великой Октябрьской социалистической революции диктовалось необходимостью укрепления сельского хозяйства, аграрным и индустриальным развитием бывших колониальных окраин России.

В 1921—1931 гг. развернулись работы Института почвоведения. Почвенные и геоботанические исследования охватили большие площади по всей Средней Азии с целью учета и характеристики земельного фонда, главным образом для развития орошаемого земледелия. Большие успехи были достигнуты в деле картографической изученности территории, разработки научных основ генезиса и географии почв.

Разделение почв проводили по классификации Н. А. Димо. На равнинах выделяли: 1) примитивные пустынные светлосезмы начальных стадий почвообразования, 2) пустынные светлосезмы, 3) пустынные светлосезмы гипсированные «структурные»; в горных районах: 1) мощные горные и подгорные светлосезмы пустынных степей, 2) сухостепные горно-каштановые почвы, 3) горностепные черноземы и черноземовидные почвы, 4) горнолесные почвы, 5) горнолуговые почвы, 6) высокогорно-луговые почвы альпийских лугов, 7) горнотундровые, 8) высокогорно-пустынные.

Классификация обеспечила единообразие и сопоставимость материалов почвенных исследований на обширной территории. Но при всем положительном значении классификации Н. А. Димо в ней были упущены некоторые важные положения, достигнутые в прошлые годы. Нельзя признать удачным само название «светлосезмы» взамен серозема, как бы логически завершающего ряд «цветовых» названий основных почвенных типов (черноземы, каштановые, бурые...). В этой классификации утрачено было также представление о региональной самобытности отдельных частей Средней Азии. Сероземы и каштановые почвы оказались в одном ряду. В классификации некоторые почвы не имеют собственных названий; дается лишь название зоны или пояса. Впрочем, это положение и поныне сохраняется в отдельных работах, особенно по почвам горных территорий.

В конце 20-х годов появились крупные работы, посвященные вопросам классификации почв. Среди них труд С. С. Неуструева «Опыт классификации почвообразовательных процессов в связи с

генезисом почв» (1926), в котором подводится итог изучения сероземов. С. С. Неуструев определяет сероземы как автоморфные почвы, развивающиеся при недостатке влаги в слабощелочной среде без перемещения по профилю глинистых веществ. По мнению автора, процессы химического выветривания в сероземах ослаблены и преобладает механическое раздробление. Оставаясь на позициях отличия вертикальных почвенных рядов Северного (Семиреченского) Тянь-Шаня от Западного, С. С. Неуструев, однако, рассматривает почвы Семиречья как северные виды сероземов. Этому же мнению придерживается Л. И. Прасолов (1925) в монографии «Почвы Туркестана» (1925).

Таким образом, Л. И. Прасолов и С. С. Неуструев провели в этот период ревизию своих первоначальных воззрений, включив в сероземную зону предгорья Северного Тянь-Шаня.

Понимание равнин и предгорий Средней Азии как единой сероземной зоны лежит в основе почти всех почвенных классификаций 20—50-х годов. И. П. Герасимов (1931) в работе «К вопросу о классификации и терминологии почв Казахстана и равнин Средней Азии» (1931в), развивая взгляды С. С. Неуструева («Опыт классификации почвообразовательных процессов в связи с генезисом почв», 1926), считает возможным проявление на равнинах Средней Азии пустынно-степного (экстрааридного), солонцового и лугового-болотного почвообразовательных процессов, которые либо проявляются в чистом виде, либо накладываются один на другой, создавая все разнообразие почв равнин Средней Азии. Выделяются нормальные и слабо развитые, или примитивные, почвы. За эталон взят типичный нормально развитый серозем, и с этой точки зрения пустынные почвы (такрывидные) рассматриваются как неразвитые, примитивные. Классификация И. П. Герасимова явилась крупным шагом вперед в разработке вопросов генезиса почв равнинной части Средней Азии.

В последующих работах И. П. Герасимов показывает специфичность почвообразования в различных районах пустынной зоны и поднимает вопрос о необходимости отражения этих особенностей в классификациях.

В «Новой схеме классификации почв СССР» И. П. Герасимова, А. А. Завалишина и Е. И. Ивановой (1939) для равнинной части Средней Азии показаны типы сероземных почв пустынь, солончаков и солонцов. К сероземным почвам пустынь отнесены бурые почвы (сероземы северные), разновидности светлых сероземов, а также в качестве подтипов сероземы примитивные (такрывидные) и сероземно-луговые почвы. В классификации 1942 г. И. П. Герасимов и Е. И. Иванова более определенно относят к типу сероземов почвы Семиречья, выделяя их как сероземы северные. В список почв включаются типичные сероземы, которые отсутствовали в классификации 1939 г.

В 1941 г. опубликован «Опыт классификации почв Узбекистана» Б. В. Горбунова, Н. В. Кимберга, С. А. Шувалова. Авторы постро-

ли классификацию по принципам «Общей классификации почв СССР» И. П. Герасимова, А. А. Завалишина и Е. И. Ивановой. В этой работе детально представлен ряд грунтового увлажнения. Классифицируются также горные почвы, причем авторы справедливо отмечают, что «почвы горных районов не могут уместиться в один ряд, аналогичный по своему классификационному значению другим рядам общей схемы». Как отметил А. Н. Розанов, «эта классификация ясно показала, с каким большим разнообразием почв приходится встречаться в сероземной зоне и насколько сложны и многообразны факторы их образования».

Обширные материалы этого периода обобщены в монографии А. Н. Розанова «Сероземы Средней Азии» (1951). В этой работе проанализировано многообразие условий почвообразования и дано систематическое описание почв равнинных и предгорных районов Средней Азии.

Принципиально новые подходы к пониманию почвенной обстановки в Средней Азии были высказаны в работе И. П. Герасимова «О почвенно-климатических фациях равнин СССР и прилегающих стран» (1933). Автор показал, что все многообразие почвенного покрова не укладывается в принципиально правильные, но недостаточно детализированные законы широтной и высотной зональности. В пределах одной зоны встречаются различные проявления почвенных типов. Автор объясняет это влиянием местных провинциальных условий и намечает для равнин СССР границы основных почвенно-климатических провинций (фаций). Эта работа И. П. Герасимова имела широкое признание, но прошло немало лет, прежде чем она нашла практическое применение в решении вопросов классификации почв и районирования территории.

Применительно к Средней Азии идеи И. П. Герасимова получили развитие в работе Е. П. Коровина и А. П. Розанова «Почвы и растительность Средней Азии как естественная производительная сила» (1938). Авторы, детально рассмотрев особенности Туранской почвенно-климатической провинции, выделяют ее как континентальный вариант субтропиков. Е. П. Коровин и А. Н. Розанов, исходя из особенностей гидротермического режима, расширили границы фаций, рассматривая их как общность равнинных и горных территорий.

Таким образом, от поисков аналогий и тождества почв южных районов Средней Азии с почвенными рядами Евразийского континента был сделан крутой поворот в сторону положений, показывающих генетическую общность этой территории с субтропическими районами Средиземноморья.

В 1949 г. узбекские почвоведы (Б. В. Горбунов, Н. В. Кимберг, М. А. Панков, С. А. Шувалов) провели принципиально новое разделение почв республики («Почвы УзССР», т. 1). Был решен давно назревший вопрос о генетико-классификационном разделение почв пустынной зоны и сероземов. Граница между ними проходит по нижнему краю подгорных равнин, отсекая от высотного

пояса сероземов широтную зону пустынь с гипсоносными серо-бурыми, пустынными песчаными, takyрными почвами и takyрами. При этом авторы основывались на приведенных в работе новых материалах по характеристике почв, данных климатологии и смежных наук. В работе подчеркивается экстремальность климата пустынных равнин по сравнению с аридным климатом сероземов. Наличие «климатического порога» обосновывается также данными сельскохозяйственного использования территории: в пустынных районах земледелие без орошения невозможно, тогда как в поясе сероземов, начиная со светлых, возможно богарное земледелие.

В монографии «Почвы УзССР» (т. I, 1949) впервые пустынные почвы выделяются как самостоятельный тип, что получило вскоре признание со стороны редакции Государственной почвенной карты СССР (И. П. Герасимов) и было в дальнейшем научно обосновано и углублено работами Е. В. Лобовой (1960), Н. В. Кимберга (1974) и др.

Е. В. Лобова в монографии «Почвы пустынной зоны СССР» (1960) разработала концепцию единого пустынного почвообразования и установила ряд характерных особенностей этих почв.

Концепция единого пустынного почвообразования логически завершила отдельные высказывания по этому вопросу. Мы, в частности, отмечали, что «имеющиеся материалы уже сейчас позволяют наметить общее направление эволюции пустынных почв в сторону серо-бурых» («Хлопчатник», т. II, 1957), что противоречит, однако, множественности почвенных типов; их существование связано с неодинаковым возрастом поверхностей и различиями в литологии, что в условиях пустыни не снимается климатическими факторами, влияние которых сказывается лишь в вековом цикле.

В послевоенный период широко развернулись почвенные исследования в Киргизии, Таджикистане, Туркмении, проводившиеся организованными в республиках почвенными научными учреждениями.

По почвам Киргизии опубликованы монографии А. М. Мамытова («Почвы Центрального Тянь-Шаня», 1963), А. М. Мамытова, Г. И. Ройченко и др. («Почвы Киргизии», 1968), которые наряду с публикациями А. Н. Розанова (1948б), М. А. Глазовской (1953, 1955), а также Н. К. Баженова («Серо-бурые почвы Западного Прииссыккуля», 1958), А. Г. Сухачева («Некоторые данные о почвах северного склона Атбашинского хребта», 1958), И. В. Опенлендера («Почвы Атбаша-Каракаунской впадины», 1961), Е. Эсенбаева («Почвы Ак-Талинского района», 1961), Т. Юсупова («Почвы Тогуз-Тороуской котловины», 1961) позволяют достаточно четко представить особенности условий почвообразования и почвы основной части территории Киргизии—Центрального Тянь-Шаня.

Главными особенностями, характеризующими почвы Центрального Тянь-Шаня, являются: преобладание почв, легких по механическому составу, с укороченным гумусовым профилем, повсеместная карбонатность, более высокая в почвах межгорных впадин,

отсутствие кислых почв, насыщенность основаниями с преобладанием кальция, богатство почв элементами минерального питания. Особенностью использования почв является слабое развитие здесь земледелия.

В работах по изучению почвенного покрова Киргизии четко выявляется тенденция к раздельному описанию почв Южной Киргизии (Г. И. Ройченко, «Почвы Южной Киргизии»), внешних северных хребтов Тянь-Шаня и области Центрального Тянь-Шаня, имеющих существенные различия по условиям почвообразования и почвам. Однако на опубликованной «Почвенной карте Киргизии» (Мамытов, Джунушбаев, Ройченко, 1961) почвы разных частей республики даны вперемежку, в едином списке.

Систематическое изучение почв Таджикистана было начато в 30-е годы сотрудниками Института почвоведения и геоботаники САГУ, обследовавшими орошаемые и перспективные для орошения земли Гиссарской и Вахшской долины и часть Памира. Эти материалы обобщил М. А. Панков, опубликовавший в 1935 г. книгу «Почвы Таджикистана». Более подробно свойства орошаемых почв были изучены в процессе почвенно-агрохимических исследований, проводимых ВИА (Москва) и ЦСУА СоюзНИИХИ (Ташкент) в 1935—1937 гг. с целью химизации земель колхозов и совхозов. С учетом этих материалов А. Н. Розанов составил почвенную карту Таджикистана и опубликовал работу «Почвенные ресурсы Таджикистана» (1950).

Организованный в 1951 г. Институт почвоведения АН Таджикской ССР начал систематические исследования почв республики. Были изучены большие площади в горных и высокогорных районах (О. А. Грабовская, П. А. Керзум, В. Я. Кутеминский, Р. С. Леонтьева и др.), детально обследованы орошаемые почвы. Все это позволило разобраться в вопросах генезиса и классификации почв, произвести почвенно-географическое районирование территории республики, составить обзорные и среднемасштабные почвенные карты Таджикистана. В. Я. Кутеминский и Р. С. Леонтьева (1966) в классификации почв, приведенной в монографии «Почвы Таджикистана», следуя разработкам почвоведов Узбекистана, рассматривают сероземы в ряду почв высотного ряда, отделяя их от пустынных почв. Подчеркивая специфичность почв горного ряда, они отмечают, что «почвы горных систем Памиро-Алая и Южного Тянь-Шаня не имеют своих аналогов в пределах широтных зон».

Почвенно-географические работы в Туркмении были обобщены в сборнике «Почвы Туркменской ССР и их использование», являющемся совместным трудом туркменских, московских и узбекских почвоведов. Монография, написанная крупными знатоками природы Туркмении И. П. Герасимовым, М. П. Петровым, В. Н. Куниным, Г. И. Доленко, Е. В. Лобовой, А. Н. Розановым, Н. В. Кимбергом и др., отличается содержательной характеристикой природных условий и почв, намечает перспективы использования природных ресурсов республики в сфере сельского хозяйства.

В последующие годы на территории Туркмении в связи с проводимым и проектируемым ирригационным освоением работали большие отряды специалистов — почвоведов центральных почвенных учреждений и соседних республик (Узбекистана), что дало возможность исследовать в достаточно крупном масштабе большие районы пустыни и на базе полученного фактического материала решить некоторые вопросы генезиса пустынных почв. Поэтому вполне логично, что в последующих работах по характеристике почв Туркмении были последовательно решены вопросы классификации пустынных почв (Лавров, «Систематический список почв Туркмении», 1959; и др.). Сероземы здесь также отделены от пустыни и выделены как почвы высотного пояса.

В 60—70-х годах в Туркмении выполнены значительные региональные исследования. Н. Г. Минашина (1962) и С. А. Санин (1971) подробно охарактеризовали почвы дельты Мургаба, А. П. Лавров и др. (1974) описали почвы ранее мало исследованных Заунгузских Каракумов. Крупные исследования по изучению песков и песчаных почв проведены А. Г. Бабаевым (1963), разработавшим классификацию песков, что является основой для проведения в Туркмении работ по их освоению и орошению.

Наряду с исследованиями почв пустынной зоны, в которой сосредоточены основные земельные резервы ирригации, в послевоенный период большое внимание уделялось изучению орошаемых почв с целью поднятия их плодородия и проведения мелиорации. В этом плане выполнены работы В. А. Ковды (1946, 1947, 1972), С. Н. Рыжова (1934, 1948), А. Н. Розанова (1948), С. П. Сучкова (1950), С. Н. Рыжова, В. Б. Гуссака (1957), В. П. Костюченко (1957), Н. Г. Минашиной (1962, 1974), В. В. Горбунова, Н. В. Кимберга (1962), В. А. Ковды, В. В. Егорова (1970), А. М. Расулова (1976) и др. В этих работах устанавливается коренной характер изменений почв при орошении, и многие исследователи приходят к выводу о необходимости разделения орошаемых и неорошаемых почв на высоком таксономическом уровне.

Таким образом, позиция М. А. Орлова* (1934, 1947), выделившего культурно-поливные почвы оазисов как самостоятельный тип, с накоплением фактического материала получила новое подтверждение. И хотя еще не определена общепринятая терминология, вопрос о выделении самостоятельных типов оазисных (орошаемых) почв можно считать решенным, что представляется нам особенно важным при характеристике почвенных ресурсов.

Особое место в почвенной литературе по Средней Азии занимает вопрос о горных почвах. Хотя по площадям и значению в сельском хозяйстве они не равноценны равнинам, интерес к их познанию появился уже в первых экспедициях Переселенческого управления и не снижается до сих пор. При проведении первых исследований почвы горных районов рассматривались как аналоги равнинных, причем и на Северном, и на Западном Тянь-Шане выделялись каштановые почвы, черноземы, т. е. сохранялись традиционные тер-

мины, подчеркивающие тождественность этих частей Средней Азии. С разработкой новых систем районирования территории (Герасимов, 1933; Коровин, Розанов, 1938) и накоплением конкретных сведений по почвам южной части Средней Азии стало ясно, что горные почвы Западного Тянь-Шаня ближе к буроземам Средиземноморья, Крыма и Кавказа, нежели к каштановым почвам и черноземам. Это получило отражение в классификации почв Узбекистана (Горбунов, Кимберг, Шувалов, 1941) и монографии «Почвы УзССР», т. I (1949). Почвы средневысотного горного пояса стали называть дерново-буроземными.

Дальнейшие исследования (Герасимов, 1948; Розанов, 1948, 1951; и др.), установившие тождественность почв горных районов Средиземноморья и юга Средней Азии, завершились принятием для почв юга Средней Азии термина «коричневые».

Весь период систематического изучения почв Средней Азии (с 1908 г.) по характеру и результатам исследований можно условно разделить на 3 этапа.

I. 1908—1930 гг. В этот период происходило накопление сведений о почвенном покрове территории.

Мелкомасштабные и рекогносцировочные исследования охватывали значительные площади, однако многие районы, особенно в пустыне, оставались неизученными. Крупномасштабные и стационарные исследования имели эпизодический характер. В конце периода появились работы С. С. Неуструева, Л. И. Прасолова и др., обобщающие результаты исследований за этот период.

Главным научным результатом этого этапа исследований является выделение и описание нового типа сероземов, установление характера почвенной зональности и элементов провинциальности.

II. 1930—1950 гг. Основное внимание уделялось изучению орошаемых и перспективных для орошения земель в целях химизации и освоения. Увеличиваются масштабы исследований, начинают преобладать съемки крупного и среднего масштаба.

На основе анализа и обобщения почвенных материалов предыдущего периода и новых данных было определено положение Средней Азии в системе почвенных зон и провинций Евразии, ее почвенно-генетическая общность со Средиземноморьем. Развернулась борьба мнений вокруг «пансероземной» концепции. Наряду со сводной работой «Сероземы Средней Азии» выдвигаются и обосновываются положения о генетической самостоятельности почв пустынной зоны. Вносится предложение о выделении орошаемых почв в единый для всех оазисов тип «культурно-поливных почв».

III. 1950—1980 гг. Широко развиваются крупномасштабные и стационарные исследования. Наряду с введением новых методов анализа увеличился объем и глубина информации, подведена основа под теоретические положения генезиса и классификации почв.

Для пустынной зоны обосновано выделение почвенных типов, продолжающих систему широтных почвенных зон. Сероземы опре-

делены как почвы высотной зональности и на ее низших ступенях. На более высоких уровнях выделяются коричневые, черно-бурые горнолесные и высокогорные лугостепные почвы.

Орошаемые почвы оазисов выделяются в качестве серии самостоятельных почвенных типов. Классификационно закреплено генетическое сродство почв южных районов Средней Азии и Средиземноморья, что определяет здесь наличие иной, чем в евроазиатской части материка, структуры почвенного покрова. Все это отражается на свойствах почв, определяет возможности их сельскохозяйственного потенциала, обосновывает направление мелiorации и является основой для почвенно-климатического районирования, учета и характеристики почвенных ресурсов.

Глава II. УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Средняя Азия — крупный природный регион СССР. Большая часть ее — примерно 4/5 площади, или около 118 тыс. км², входит в пределы субтропического почвенно-биоклиматического пояса — Туранскую почвенно-климатическую провинцию. На такой огромной территории неизбежны контрасты природной обстановки, а в Туранской провинции они особенно резки, что обусловлено соседством обширных пустынных равнин и высочайших гор.

Горы Тянь-Шаня и Памира — геологически молодые образования, возникшие в конце третичного — начале четвертичного времени, когда мощные процессы альпийского орогенеза положили начало нынешнему периоду континентального развития страны. Этому предшествовала длинная и сложная геологическая история, воссозданная в трудах Н. В. Мушкетова (1916), А. А. Архангельского (1941), Н. П. Васильковского (1936), А. С. Аделунга (1937), Н. М. Сеницына (1937), И. П. Герасимова, (1937), С. Ю. Геллера (1958) и др.

Страна пережила несколько фаз горообразования. В периоды древней каледонской и варисийской складчатости образовались мощные брахиантиклинальные хребты Западного Тянь-Шаня (Праткальский, Праткемский и др.), что сопровождалось мощными интрузиями магматических пород. Альпийское горообразование во многих местах прошло по этим старым поднятиям, значительно дислоцировав древние породы. Однако в современном рельефе древних складчатых сооружений как таковых не сохранилось. Регрессия моря в послеварисийское время и длительный период континентального развития в мезозое пенепленизировали древние горные сооружения. Начавшаяся в эоцене и продолжавшаяся до конца третичного периода трансгрессия третичного моря охватила значительную часть территории нынешней Туранской провинции и оставила после себя мощные толщи разнохарактерных осадков, известных под общим названием «третичных пестроцветов».

Образование в результате альпийского орогенеза мощных горных систем в восточной части страны способствовало общему подъему территории и регрессии моря.

Период континентального развития отмечен энергичной денудацией как в горных районах, так и на равнинах. Третичные плато были размыты на обширных пространствах водами Амударьи, Сыр-

дарьи, Зарафшана и других рек, долины которых были заполнены мощными толщами аллювиальных наносов. Энергичный процесс преобразования древнего рельефа шел и в предгорных районах, где третичные осадки размывались и погребались под толщами делювия и пролювия. Склоны многих гор также покрылись чехлом делювия, скрывшим коренные горные породы. Интенсивность осадконакопления в четвертичное время была неравномерной: усиливалась во влажные «плювиальные» периоды и уменьшалась в сухие (Васильковский, 1936; Герасимов, 1937; Скворцов, 1949, и др.).

Наряду с водными наносами на подгорных равнинах аккумуляровались и эоловые, пылевые осадки, выносимые из пустыни. Этот процесс описан Н. А. Димо (1915), Б. А. Федоровичем (1954) и др. Однако эоловая теория лессообразования до последнего времени не пользовалась признанием в Средней Азии, где получила распространение теория водного происхождения лессов. Причиной явилась стратиграфическая близость лессовидных суглинков несомненно водного происхождения и типичных лессов. Этому способствовало развитие лессовидных покровов на речных террасах. Ю. А. Скворцов (1953), основываясь на фактах водного происхождения лессовидных суглинков террас Голодной степи и террасового характера вышележащих поверхностей, поднятых тектоническими движениями, считал, что само по себе террасовое прошлое говорит в пользу водного происхождения пород. Последующие исследования, в частности работы Г. А. Мавлянова (1958), А. С. Кесь (1969), Н. В. Кимберга (1974), наряду с уже упомянутыми работами Б. А. Федоровича, показали, что Средняя Азия не является в этом отношении исключением и образование типичных лессов здесь также связано с процессами эолового перемещения материала.

Рельеф Средней Азии несет следы дислокации и особенностей осадконакопления многих геологических эпох — начиная от палеозоя и кончая современными процессами формирования рельефа и наносов в долинах и дельтах рек, оазисах, пустынях. Выявляется отчетливая приуроченность определенных типов литологических отложений к основным геоморфологическим районам, что схематично представлено ниже.

- | | |
|---|---|
| 1. Высокогорья | |
| 1 ^а . Нивально-ледниковые | Кембрийские и палеозойские известняки, сланцы, песчаники, порфиры, гранодиориты, граниты. Маломощные скелетные элювий и делювий этих пород. |
| 1 ^б . Лугостепные | |
| 2. Средневысотные горы | Палеозойские и третичные породы и их делювий. Лессы |
| 3. Низкогорья | |
| 3 ^а . Низкие окончания склонов высоких хребтов | Пролувий, делювий, лессы |

- | | |
|--|---|
| 3 ^б . Низкие горные гряды | Элювий, делювий, преимущественно скелетные |
| 4. Адыры (холмистые предгорья) | Третичные, реже палеозойские породы, их элювий и делювий. Лессы |
| 5. Подгорные равнины | |
| а) шлейфовые пролювиальные | Пролувий |
| б) всхолмленные лессовые | Лессы |
| в) широковолнистые аллювиально-пролювиальные | Аллювий, пролувий |
| 6. Останцовые плато | Элювий третичных пород, делювий |
| 7. Горно-останцовые возвышенности | Элювий и делювий палеозойских третичных пород |
| 8. Аллювиальные равнины | |
| а) современные долины и дельты | Аллювий |
| б) древнеаллювиальные равнины | |
| 9. Эоловые пески | |
| 10. Оазисы | Агро-ирригационные наносы, аллювий, лессы |

Высокогорья. В пределах Туранской провинции выделяются 2 высокогорных района: Западно-Тяньшаньский и Памиро-Алайский. Находясь в большом диапазоне высот — от 2000 до 4500 м над ур. м., высокогорная область подразделяется на высокогорья нивально-ледниковые и лугостепные. Первые более широко представлены в Памиро-Алайской системе с более высокими хребтами. Меньший удельный вес эта высокогорная область занимает в Западном Тянь-Шане.

Нивально-ледниковые высокогорья — наиболее высокие части горных сооружений, расположенные выше 3000 м в Западном Тянь-Шане и 3300—3500 м в Памиро-Алае. Для нивально-ледниковых высокогорий характерно сочетание острых скалистых гребней с относительно выположенными, но также каменистыми склонами, троговыми долинами, моренами.

Участки маломощного каменистого элювия заключены среди выходов коренных пород, скал и осыпей. Они приурочены обычно к родникам, вытекающим из снежников, и при оттаивании сильно переувлажняются. Это небольшие «альпийские» лужайки среди снежно-ледникового ландшафта. Большая же часть поверхности гор постоянно находится здесь под снежным покровом, а во многих местах занята ледниками.

Высокогорья лугостепные — нижняя ступень высокогорного ландшафта. Они начинаются на высотах 3000—3500 м и по водоразделам крупных хребтов опускаются до 2000 м. Понятие высокогорий, как и других поясов, определяется не только абсолютной высотой,

но и ландшафтами, формами рельефа, типами почв и растительных ассоциаций. На Западном Тянь-Шане, Гиссарском хребте высокогорные ландшафты представлены и на относительно низких хребтах, водораздельные части которых имеют высоту около 2000 м. Здесь распространен тот же маломощный каменистый элювий с частыми выходами коренных пород, отсутствует распространенная на этих же высотах, по склонам более высоких хребтов, лесная растительность (арчевники); вблизи таких водоразделов поднимающиеся сюда по склону деревья арчи имеют вид стланников, на водоразделах развита та же лугостепная растительность, которая характеризует и более высокие площади лугостепных высокогорий. Наконец, и по почвенному покрову водоразделы «двухтысячники» аналогичны более высоким. Наблюдается, таким образом, определенный тип инверсии природных и почвенных зон в соответствии с особенностями горного рельефа. Высокогорья по водоразделам опускаются на 800—1000 м, вторгаясь в пояс среднегорий.

Основными типами рельефа лугостепных высокогорий являются, таким образом, водоразделы и верхние части горных склонов. Многие из них отличаются относительно небольшой крутизной, но из-за низкого положения базиса эрозии рассечены глубокими, круто врезанными ущельями. В этой части высокогорной области встречаются и плато, местами достаточно обширные и менее рассеченные (Ангренское плато, Палат-Хан, Хан-Тахта и др.), но с крутыми, обрывистыми краями — чинками. Плато большей частью представляют собой абразивные поверхности древних интрузий (Ангренский батолит) и покрыты достаточно мощным чехлом элюво-делювия, особенно там, где они сложены гранитами и гранодиоритами. Однако господствующим типом горных пород высокогорной области являются древние кембрийские и палеозойские известняки, сланцы и песчаники, а также порфиры. Эти породы при выветривании образуют скелетный, каменистый элювий, который из-за значительных уклонов не задерживается на месте. Вследствие этого чехол покровных отложений в высокогорной области большей частью каменистый и маломощный. Но там, где уменьшаются уклоны, склоны хорошо задернованы, уменьшается каменистость, возрастает мощность покровной элюво-делювиальной толщи, полнее развиты почвы.

Среднегорья, или средневысотные горы, выделяются на абсолютных высотах от 1200 до 2700 м. В таком большом диапазоне высот формы рельефа разнообразны. Быстрое падение высоты создает условия для развития денудационных процессов, эрозии почв, выработки глубоких и узких ущелий речных долин.

Основной элемент рельефа среднегорий — склоны горных хребтов. Их строение, крутизна, рассеченность, мощность мелкоземистого покрова зависят от общих геологических условий развития данной горной системы, характера пород, высоты основного хребта и его отрогов, наличия ледников в высокогорной области. Кроме того, индивидуальные условия развития того или иного

склона связаны с его экспозицией, ориентацией горной системы, от которых зависит количество осадков в долинах и на склонах.

В горах Туранской провинции с большим количеством солнечных дней, резко контрастной сменой погодных условий экспозиция склонов определяет многие особенности их строения (Герасимов, Глазовская, 1960). И. Н. Степанов (1967), изучавший этот вопрос в Западном Тянь-Шане, пришел к выводу, что на северных теневых склонах процессы выветривания благоприятствуют образованию глинистого элюво-делювия и высокогумусных почв, которые в результате весеннего переувлажнения и в связи с особенностями строения их профиля подвержены частым оползням. В результате оползней северные склоны приобретают значительную крутизну. Южные склоны, менее увлажняемые, подвержены делювиально-коллювиальному сносу материала, в результате чего большая часть склонов покрыта маломощным скелетно-мелкоземистым наносом. Только в нижней части склонов, если они не подрезаны саями, аккумулируются значительные толщи мелкозема.

Таким образом, северные и южные склоны и развитые на них почвы различны, хотя они и находятся в одном высотном поясе. Разделение склонов на северные и южные не совсем точно отражает истинное положение, так как в число северных, менее обогреваемых, попадают, наряду с северными, склоны северо-восточной и северо-западной экспозиции, находящиеся в тени. Кроме того, увлажнение склонов зависит от общего количества атмосферных осадков в той или иной горной системе, которое далеко не одинаково в пределах провинции. Все это в целом определяет те отличия структур почвенного покрова, которые присущи Западному Тянь-Шаню, Гиссару и Копетдагу.

В Западном Тянь-Шане — самой северной горной системе Туранской провинции — теневых, более холодных и увлажненных склонов больше. Отдельные районы Угамского и Ферганского хребтов (Арсланбоб), положение которых способствует перехвату богатых влагой юго-западных воздушных масс, получают до 1500—1800 мм осадков в год. Коричневые почвы сухих лесов и кустарниковых степей, составляющие основной фон почвенного покрова средневысотного горного пояса, уступают здесь место черно-бурым горнолесным гумидным почвам.

В Гиссарском хребте, с более высокой общей прогреваемостью, черно-бурые горнолесные почвы представлены лишь фрагментарно.

Таким образом, влияние экспозиции, преломляясь через сложную гамму условий, свойственных определенным участкам территории, сказывается на формировании рельефа и во многом определяет особенности ландшафта и почв среднегорий.

В образовании типов почвенных структур горных районов не меньшее значение имеют особенности геологического строения. Хребты Западного Тянь-Шаня — Чаткальский, Пскемский, Угамский, Кураминский и др. представляют собой систему крутых син-

клинальных складок. Строение основных хребтов асимметрично. Северо-западные скаты их поднимаются над долинами в виде уступов. Первые ступени этой «лестницы» узкие и крутые, последующие более широкие, с более мощным покровом лессовидных суглинков, пологими расширениями боковых долин. Южные скаты крутые и каменистые на всем протяжении, здесь меньше боковых долин, которые также обрывисты и круты почти до водоразделов. Водоразделы относительно сглажены, особенно с северной стороны. В средневысотном поясе Гиссарского хребта преобладают геологические структуры типа куэсты, с крутыми обрывами на юг, юго-восток и пологим спуском на север и северо-запад. Склоны отличаются здесь значительной протяженностью, относительно малыми уклонами, достаточно мощным мелкоземистым покрытием с хорошо развитыми почвами.

Низкогорья. К низкогорьям относятся окончания горных хребтов и отделенные от них кряжи или гряды, например Чиль-Устум у северного склона Алайского хребта, Гулиханинская гряда у подножья Туркестанского хребта, Зияддин-Зирабулакские высоты, Келиф-Шерабадская гряда и др.*

Низкогорья занимают небольшую по площади часть гор. Перепады высот в пределах отдельных районов низкогорий составляют 200—400 м при абсолютных высотах от 900 до 1500 м. Здесь менее густая, чем в верхних частях гор, гидрографическая сеть, но уклоны еще велики, и крупные русла, прорезающие склоны и гряды, выработали в них глубокие ущелья.

Углублению эрозионных врезов способствует и общее поднятие этих районов в результате продолжающихся тектонических движений (Васильковский, 1936; и др.). В целом склоны, их сочленения с водоразделами здесь не столь круты, как в поясе среднегорий. Окончания водоразделов многих хребтов Западного Тянь-Шаня — Угамского, Пскемского, Кураминского, Мальгузара — имеют мягкие очертания, покрыты значительными толщами мелкоземистого делювия и лессов и используются как земледельческие угодья.

Наряду с этим, значительные части низкогорных склонов и особенно отторженных гряд отличаются сильной каменистостью, очень слабым развитием покровных мелкоземистых отложений. Таковы северные склоны Туркестанского и Алайского хребтов и их невысокие отроги по южному краю Ферганской долины, Зияддин-Зирабулакские горы, южные и юго-западные кряжи Гиссарского хребта. Помимо того, что здесь каменисты сами склоны, у их подножий часто скапливаются значительные массы обломочного материала, что в целом создает каменистые, неудобные для сельскохозяйственного использования территории.

Адыры (холмистые предгорья), обычно отделенные от основных горных хребтов неглубокими тектоническими впадинами, яв-

* Горно-останцовые возвышенности равнинной части провинции рассматриваются отдельно.

ляются геологически молодыми образованиями конца третичного — начала четвертичного времени (Вебер, 1929; Васильковский, Минакова, 1935; и др.). По мнению В. И. Вебера и некоторых других исследователей, в результате энергичного разрушения альпийских горных сооружений на подгорных равнинах к концу третичного времени аккумуляровались мощные толщи континентальных осадков, представленных главным образом конгломератами. При неотектонических движениях, охвативших эти районы, конгломераты были смяты и составили основу складчатости адыров Западного Тянь-Шаня.

Несколько иным характером геологических структур характеризуются холмистые поднятия у подножья Гиссарского хребта. Здесь в складки адыров оказались смяты песчано-глинистые толщи дериватов соленосных третичных пестроцветных пород, что обусловлено иным характером сноса с горных сооружений этой системы.

Адыры широко распространены и в подгорной области Копетдага. Здесь они называются «баиры». Особенно большие площади их выделяются в районах Бадхыза и Карабиля и в Западном Копетдаге.

Адыры представляют собой специфичные формы рельефа. Термин «холмистые предгорья», который употребляется как синоним адыров, не совсем точно отражает особенности рельефа этой области, как нельзя, например, общим термином отразить особенности казахского мелкосопочника или Дальневосточных сопок. В таких случаях лучше оставлять местные названия.

Адыры, как складчатые образования, образуют вытянутые цепи, прорезанные долинами рек и саев, откладывавших иногда свои наносы в понижениях между цепями адыров. Поднимаясь обычно на несколько десятков метров над окружающей местностью, адыры находятся на значительных абсолютных высотах, что способствует энергичной денудации их поверхности. Однако на адырах не меньшее значение имеют и процессы аккумуляции материала. Об этом свидетельствуют мощные, местами в несколько десятков метров, толщи лессов. Причем, есть определенные соображения в пользу того, что покрывающий адыры лесс складывается главным образом из материалов эолового происхождения.

Тектоническое и денудационное расчленение адыров произошло в основном в процессе их образования в раннечетвертичное время. Изолированные поверхности адыров не могли явиться местом аккумуляции делювиального материала с горных склонов, от которых они отделены. Кроме того, лесс одевает не только «шапки» адыров, но и их склоны, что исключает возможность покрытия лессовым делювиальным чехлом поверхности подгорной равнины до ее расчленения. Далеко не все адыры имеют лессовый покров. В этом плане интересно сопоставление каменистых западноферганских адыров с восточноферганскими, имеющими мощный покров лессов. Каменистость западноферганских адыров, отсутствие на них лессового покрова — конечно, не «результат нерационального ис-

пользования земель, вырубки лесов и т. д. ...и смыва мелкоземистого покрова в прилегающие долины», как об этом говорит М. А. Панков (1957). Это связано с тем, что Западная Фергана в целом, ее пустынные и предгорно-низкогорные области — районы активной ветровой эрозии, что отличает ее от Восточной Ферганы, являющейся аккумулятором золотого материала. По этим же причинам достаточно мощным лессовым чехлом и в связи с этим более мягкими формами рельефа отличаются адыры, примыкающие к Западному Тянь-Шаню и Туркестанскому хребту; напротив, адыры Гиссарского хребта отличаются малой мощностью лессового покрова.

Подгорные равнины являются областью контакта горного рельефа с пустынными равнинами Турана. В геоморфологическом отношении это один из наиболее сложных районов, в связи с разнохарактерностью слагающих его наносов, влиянием тектоники и денудации на пластику современного рельефа.

Подгорные равнины расположены в довольно широком диапазоне высот. В предгорьях Западного Тянь-Шаня они находятся на высоте 250—800 м. В Южном Таджикистане, где основанием хребтов являются высокие межгорные долины, подгорные шлейфы имеют абсолютные отметки 1200—1500 м над ур. м. Следовательно, анализируя геоморфологические элементы, нельзя руководствоваться только абсолютными высотами, а необходимо учитывать особенности положения всего горного комплекса.

Общий диапазон высот подгорных равнин Туранской провинции очень велик. Разница в абсолютных отметках достигает 1000 м и более, но если рассматривать отдельные регионы, то разница между верхними и нижними точками подгорных равнин составляет 300—500 м. Помимо разницы в абсолютных высотах, подгорные равнины представляются различными по строению поверхности, генезису и литологии отложений.

Наиболее ясны генезис и структура рельефа шлейфовых подгорных равнин, примером которых служит подгорная равнина Копетдага, Шерабадская подгорная равнина, шлейф Туркестанского хребта в пределах Ферганы и др.

Формирование равнин подобного типа впервые описано А. Н. Павловым (1903) на примере Прикопетдагской подгорной равнины. Образование их связано со сносом материала с вышерасположенных склонов гор временными водными потоками, саями или селями. Расход воды в саях различен по временам года (от бурных селей до полного пересыхания), непостоянен в многолетнем аспекте; сами источники различны по дебиту. Все это создает условия для накопления весьма разнохарактерного, неотсортированного по размерам фракций материала, получившего название пролювия. Этот материал располагается по конусам выноса отдельных потоков в известной закономерности: более грубые части откладываются у центра конуса, мелкие — по периферии. По мере заполнения продуктами сноса отдельные конусы соединяются, образуя общую подгорную равнину, наклонную от гор, пересеченную рус-

лами и выработанными к ним оврагами, каменистую в начале склона и мелкоземистую по периферии.

Почвообразующими породами на подгорных равнинах подобного типа являются непосредственно пролювиальные отложения.

Другими типами подгорных равнин, также широко распространенными в Туранской провинции, являются волнистые лессовые равнины и плоские или слабоволнистые аллювиально-пролювиальные равнины. Примером первых являются широко известные еще по работам С. С. Неуструева Чимкентские, или Келесские, чули, вторых — равнины Голодной и Каршинской степей.

По разработкам Ю. А. Скворцова (1953), это образования четвертичных эрозионно-аккумулятивных циклов — ташкентского и голодностепского (всего выделяют 5 таких циклов). Поверхности каждого цикла представляют собой речные террасы и примыкающие к ним склоны, покрытые делювиально-пролювиальными наносами. В целом они образуют так называемую террасовую долину, которая в зависимости от времени образования и тектонических поднятий представляет собой поверхность, в разной степени расчлененную эрозионными процессами и денудированную.

Подгорные равнины ташкентского цикла волнистые или крутоволнистые наклонные, голодностепского — плоские, нерасчлененные. Ташкентская терраса тектонически поднята против первоначального уровня, причем отдельные ее части, расположенные вблизи гор, испытали большее поднятие, в силу чего единая поверхность террасы была расчленена. В результате понижения базиса эрозии эта поверхность подвергалась довольно энергичному разрушению, главным образом за счет развития эрозионно-овражной сети в легко размываемых лессах.

Подобные волнистые равнины занимают широкие полосы в предгорьях Западного Тянь-Шаня, Мальгузара, Зарафшанского, Гиссарского и некоторых других хребтов. В отличие от адыров, большей частью неудобных для земледелия, на волнистых равнинах широко развито богарное земледелие и проводится энергичное ирригационное освоение. Развитию здесь земледелия способствует широкое распространение лессов. Мощность лессов достигает нескольких десятков метров, но местами лессовый покров очень тонкий и под ним открываются третичные и меловые глины, песчаники и конгломераты.

Подгорные равнины голодностепского цикла по отношению к ташкентским занимают более низкие уровни. Эти молодые поверхности очень слабо расчленены и, на первый взгляд, представляются довольно однородными по рельефу и характеру отложений, что, однако, как отмечает М. А. Панков (1962), «не соответствует действительному положению вещей. Область эта очень пестра, как в генетическом, так и в литологическом отношении».

Таким образом, подгорные равнины представляются весьма сложными, неоднородными в литолого-геоморфологическом отно-

шении. Здесь отчетливо выделяются по меньшей мере 3 типа поверхности.

1. Подгорные пролювиальные равнины, непосредственно примыкающие к склонам горных сооружений (Копетдагская, Шерабадская, Нуратинская и др.).

2. Всклмленные подгорные равнины ташкентского и тождественных ему эрозионно-аккумулятивных циклов, сложенные лессами эолового и эолово-делювиального генезиса.

3. Подгорные равнины голодностепского и тождественных ему циклов, сложенные лессовидными породами делювиального, аллювиально-пролювиального и пролювиального генезиса.

Разделяя четвертичные отложения по циклам, Ю. А. Скворцов и работавшие по его методу Н. А. Когай, О. Ю. Пославская, Г. Ф. Тетюхин не вскрыли принципиальной разницы между характером отложений на поверхностях голодностепского и ташкентского циклов. В голодностепском цикле отложения представляют собой, как уже отмечалось, пролювиально-аллювиальные комплексы, несомненно, водного происхождения. Многочисленные данные, приводимые в работах по Голодной и Каршинской степям (Панков, 1962; Попова, 1970; Умаров, 1974; Расулов, 1976; и др.), свидетельствуют, что эти отложения, подобно лессам, обогащены крупной пылью, по облику близки к лессам, но их не следует смешивать. Подобная точка зрения высказана и в совместной работе В. Б. Гуссака, Я. М. Насырова и Ю. А. Скворцова (1961), где отложения ташкентского цикла квалифицируются как лессы, а голодностепского — как лессовидные суглинки. Поверхности ташкентского и более ранних циклов, более древние, в течение длительного времени являлись местом аккумуляции выносимого из пустыни эолового материала.

Понимание генезиса лессовых толщ как эоловых образований прочно установилось для многих районов мира. В работах В. А. Федоровича (1954), А. С. Кесь (1969) и др. показано, что эти процессы не менее характерны для Средней Азии. Н. В. Кимберг (1974) подчеркивал, что в пустыне «на древних поверхностях не накапливаются мелкоземистые покровы. Элювий, пролювий и делювий чаще всего имеют супесчаный и песчаный характер». Мы отмечаем факты выноса пылеватых частиц при разрушении аллювиальных пород (Генусов, 1958). Все это свидетельствует, что из пустыни выносятся огромные массы пыли, которая, оседая в предгорных и частично в горных районах, где снижается скорость ветра, составляет материальную основу лесса. При этом естественно, что толщи лессов могли накопиться только на относительно древних поверхностях. Поэтому область лессов имеет определенную локализацию: ограничена с одной стороны горными склонами, где процессы сноса преобладают над аккумуляцией, с другой — молодыми аллюво-пролювиальными равнинами типа Голодностепской.

Область лессовых аккумуляций охватывает при этом различные по генезису геоморфологические районы: адыры и раннечетвертичные подгорные равнины (ташкентского и более ранних циклов),

которые, пройдя длительный путь континентального развития в «тени» горных склонов, аккумуляровали основную массу эолового материала, выносимого из пустыни.

Аллювиальные долины и дельты занимают большие площади в горной, предгорной и, особенно, равнинной частях Туранской провинции. В каждом из этих районов строение речных долин имеет свои особенности. В горах расчлененность поверхности гидрографической сетью очень высока, но в процентном отношении площади, занятые речными долинами, невелики. Долины рек в горной области развиты не вширь, а вглубь. Они здесь очень узкие, особенно в средневысотном поясе, и, кроме узкой, прерывистой поймы, не имеют современных аккумулятивных террас.

С выходом на подгорные равнины речные долины значительно расширяются, здесь их поперечный профиль имеет ступенчатое террасовое строение. Река врежется в отложения своих более древних террас, формируя в них новую долину. Лессовые террасы ташкентского и голодностепского циклов служат обычно бортами современных речных долин, которые понимаются как комплекс отложений поймы и первых надпойменных террас (обычно I и II), не утративших связь с грунтовыми водами, идущими по аллювиальной долине. Ширина современных речных долин в предгорной области колеблется от нескольких километров до 30—50. Поймы сложены песчано-галечниковыми наносами, которые залегают и в основании надпойменных террас и перекрыты здесь небольшой по мощности (2—3 м) толщей глинисто-суглинистых отложений. В этой части речных долин в связи с хорошими условиями дренажа и водообмена засоление почв не проявляется или незначительное. Почти вся площадь речных долин в подгорной полосе, исключая галечниковые поймы, освоена под орошение.

Равнинная часть Туранской провинции имеет очень редкую гидрографическую сеть. Это крупные реки — Амударья, Сырдарья, Зарафшан, Кашкадарья, Мургаб, Атрек. В равнинной области у них нет притоков, есть только оттоки — ирригационные каналы. Только Амударья и Сырдарья доходят до Аральского моря, остальные заканчиваются сухими субаральными дельтами, глубоко вдающимися в песчаные массивы. Несмотря на немногочисленность рек, аллювиальные, особенно дельтовые, отложения занимают на равнинах Средней Азии очень большие площади, где и размещаются основные оазисы пустынной зоны.

По строению речные долины здесь аналогичны долинам предгорных районов. В пределах современных долин выделяется пойма и 2 надпойменные луговые террасы. Отличия в том, что в подгорной части современная долина выработана обычно в более древних террасах этой же реки, а в равнинной части бортами ее служат, как правило, коренные породы. Кроме того, изменяется характер отложений: песчано-галечниковые толщи подгорных долин сменяются более тонкими песчано-супесчаными и суглинистыми наносами.

Дельты построены по типу конусов выноса. Наиболее высокие поверхности приурочены к руслам, где откладываются более крупные, в основном песчано-супесчаные наносы, вдали от русел — более тонкие глинистые и суглинистые. Разница высот между поверхностями прирусловых валов и междурусловых понижений значительная — от 1 до 5 м. Множество протоков, миграция русел, паводки разной силы создают пестроту механического состава почво-грунтовой толщи дельтового аллювия. Однако по преобладанию легких и тяжелых прослоев выделяются прирусловые фации с преобладанием легких пород и междурусловые, озерные с преобладанием тяжелых пород. В результате орошения, которое в значительной степени охватило территории дельтовых аллювиальных равнин, дифференциация мезорельефа продолжает нарастать, что было показано Б. М. Георгиевским (1937) на примере Хорезма. Повышения, по которым проходят оросители, за счет выбросов растут, поднимаются и прилегающие к ним части поливных полей, на которых откладывается большая часть твердого стока.

В условиях пустынного климата и залегающих близко к поверхности грунтовых вод аллювиальные отложения равнинной части Туранской провинции засолены воднорастворимыми солями. Степень засоления различна. Наряду с сильнозасоленными встречаются незасоленные почвогрунты на систематически промываемых орошаемых полях, а также на площадях, затопляемых паводками (Кочубей, 1956). На древнеаллювиальных равнинах с опустившимися грунтовыми водами наблюдается консервация солей (Каринов, 1958; и др.).

Речные долины и дельты — район очень древнего интенсивного ирригационного освоения. Орошаемые оазисы в результате длительной деятельности человека представляют собой новый культурный тип ландшафта, для которого характерны определенные изменения в литологии покровных отложений. В древних оазисах (Хорезмский, Зарафшанский, Мургабский, Ферганский и др.) накоплены мощные (1—3 м) толщи покровных агроирригационных отложений, перекрывших естественные наносы и являющихся почвообразующими породами для современных почв. Образуются из ирригационных наилок, земляных и навозных удобрений, агроирригационные отложения отличаются более высоким потенциальным плодородием, оптимальным механическим составом, обогащенностью гумусом, усвояемыми элементами минерального питания. Поверхности орошаемых полей в оазисах в результате многовековой обработки хорошо спланированы. Однако, как сказано выше, рельеф древних оазисов отличается грядово-ячеистым строением, что вызвано накоплением ирригационных наносов вблизи оросителей. Каналы поднялись на грядах собственных отложений.

Останцовые плато являются отдельными сохранившимися частями третичной поверхности, разобранной врезам речных долин и районами эрозионно-эоловой денудации. Наиболее крупные из них — плато Устюрт, Кызылкумское, Дауханинское, Крас-

новодское и расчлененное плато Заунгузских Каракумов. Поверхности плато обычно покрыты небольшим по мощности чехлом элювия, под которым вскрываются гипс и породы третичной толщи: известняки, песчаники, конгломераты, залегающие горизонтально, без смятий и складок. На плато нет ни современной, ни древней гидрографической сети. Поверхности плато в течение четвертичного периода подвергаются энергичной денудационной обработке, определенной защитой против которой является почвенная корка с впаянным в нее скелетом. Это способствовало сохранению на большом протяжении ровной слаборасчлененной поверхности. Местами поверхность нарушена впадинами или котловинами, из которых наиболее крупные Барса-Кельмес на Устюрте, Минбулак и Аякагитма в Кызылкумах, Денгизкуль на Дауханинском плато, Карашор в Заунгузье и др. Возникнув первоначально как карсто-во-суффозионные (Герасимов, 1937) или тектонические образования, впадины затем были «разработаны» ветровой и водной эрозией, о чем свидетельствуют приуроченные к ним скопления эоловых песков, промоины и овраги по краям.

Несмотря на малое количество атмосферных осадков, на поверхности плато наблюдается плоскостная эрозия — микроделювиальный снос тонких глинистых частиц в плоские понижения, которые затягиваются такырной коркой.

Горно-останцовые возвышенности, часто встречающиеся среди равнин Турана, представляют собой древние сооружения, «утонувшие» основаниями в толще третичных осадков. Тектонические движения в конце третичного периода (Герасимов, 1937; Коган, 1958; и др.) привели к некоторому поднятию этих хребтов, что усилило процесс их денудации. Поверхность третичных пород у шлейфов возвышенностей погребена снесенными с гор коллювием и пролювием, мощность которых у подножья хребтов достигает 10—15 м, но быстро уменьшается и сходит на нет к периферии, в связи с чем подгорные равнины узки. Основные толщи пролювия на подгорных равнинах сформировались в конце третичного — начале четвертичного периода. Об их древнем происхождении свидетельствуют характер почв и значительные скопления в них гипса, что связано, по-видимому, с более значительным обводнением этих территорий в плювиальные эпохи четвертичного периода (Герасимов, 1937).

Пролювиальные отложения здесь преимущественно галечниковые, с грубым составом мелкоземистой части, что является результатом преобладания физических форм выветривания.

Большинство горно-останцовых возвышенностей невысокие, и лишь отдельные вершины их поднимаются до 600—800 м абсолютной высоты. Основные же массивы возвышаются над окружающей местностью на 200—300 м, так что проявления высотной зональности на них почти не наблюдается (Кимберг, 1974).

Останцовое плато и горно-останцовые возвышенности с их пролювиальными равнинами выделяются как наиболее древние по-

верхности пустынной зоны. Здесь установилось динамическое равновесие между процессами плоскостной поверхностной денудации и процессом почвообразования. Для этих районов характерны маломощные каменистые и скелетные элювий и пролювий, что определяет особо скудный режим увлажнения почв, их высокую нагреваемость, большие амплитуды колебания температур.

Эоловые пески не привязаны к какому-либо типу геоморфологической поверхности пустынной зоны. Они развиты и на древних плато, и на древнеаллювиальных равнинах, занимая огромные площади.

Каракумы и Кызылкумы хотя и не сплошь песчаные, как следует из их названий («кумы» — пески), но являются таковыми на большей части территории. Наиболее крупные массивы песков — низменные Каракумы, Центральные Каракумы и Северные Кызылкумы. Кроме того, пески занимают значительные площади и в таких районах, как Центральные, Юго-Западные Кызылкумы, Дауханинское плато и др.

Образование песков связано с развеванием пород, которые теряют «устойчивость» и подвергаются эоловой денудации в результате физического выветривания. Контрастность климатических условий как в сезонном, так и в суточном цикле создает предпосылки для преобладания именно этого типа выветривания, в результате которого создается большая масса грубого песчаного и скелетного материала. Присутствующие в породах пылеватые и илистые фракции, высвобождаясь, уносятся ветром. Причем, развеванию подвергаются в первую очередь легкие породы. Это можно видеть на примере древнеаллювиальной равнины Амударьи. Длительные почвенные исследования, проведенные в этом районе (Генусов, Горбунов, Увкин, 1955), показали, что очагами наиболее интенсивного развевания являются старые русла Дарьялык, Даудан, Тонидарья и прилегающие к ним полосы «прирусловых валов», сложенные легкими по механическому составу породами. Причем, запесчаненные ныне территории были обводнены в сравнительно недавнее (в пределах нескольких сотен лет) время.

Со временем развеванию подвергаются и более тяжелые наносы междуречных понижений. По мере движения к периферии дельты, к ее наиболее древним частям, возрастает опесчаненность почв в виде мелкобугристых, прикустовых скоплений на их поверхности, появляются массивы бугристых песков. Развеванию аллювия способствует отакиривание поверхности. Казалось бы, корка должна предохранять поверхность от развевания. Но, как показали наши наблюдения (Генусов, 1958), в результате отакиривания резко уменьшается водопроницаемость и усиливается поверхностный сток, в который вовлекается главным образом глинистый материал. Лишенные ила, цементирующего почвенную массу, песчаные и крупнопылеватые фракции при подсыхании поверхности развеваются ветром, причем песок, перемещаясь вблизи поверхности, накапливается у кустов растений, а пыль уносится ветром. Происхо-

дит как бы расщепление первичных аллювиальных пород на механические фракции и сортировка их водой и ветром. При этом намечается очевидная связь между накоплением глинистого материала и образованием такыров в понижениях с эоловыми песчаными аккумуляциями на остальной поверхности. Действительно, в самых древних частях древнедельтовой равнины в почвенном покрове доминируют пески и такыры.

Сравнение данных анализа механического состава амударьинского аллювия, почти наполовину состоящего из крупной пыли, и песчано-такыровых комплексов древней периферии дельты показывает, что пылеватые частицы унесены из этой области.

Говоря об эоловых песчаных аккумуляциях равнины Турана, необходимо отметить, что на постоянно обновляющихся, находящихся в подвижном и полуподвижном состоянии поверхностях барханных и бугристых песков нет условий для образования стабильного почвенного профиля. Пустынные песчаные почвы формируются только при длительном закреплении песков и характерны для древних песчаных аккумуляций (Кызылкумское плато, Заунгузские Каракумы и др.).

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Климатическая характеристика Туранской провинции содержится во многих работах, начиная с отдельных сведений в описаниях первых путешественников и кончая исследованиями специалистов-климатологов, появившимися уже в советский период, когда были накоплены данные метеорологических наблюдений и появилась возможность их обобщения. Это было сделано в работах Р. И. Аболина (1929), И. П. Герасимова (1933), Л. А. Молчанова (1934), Е. П. Коровина и А. Н. Розанова (1938), Т. А. Сарымсакова, Б. А. Джорджо, В. А. Бугаева (1947), В. М. Четыркина (1960) и др. Вопросы климатической характеристики Средней Азии находят отражение и в общеклиматических исследованиях территории СССР (Берг, 1933; Алисов, 1956; Селяпинов, 1957; Шашко, 1962; и др.). Определенный синтез этих работ применительно к Средней Азии проведен Л. Н. Бабушкиным (1960, 1964), который обосновывает климатическими данными субтропизм Туранской провинции, выделяя ее этим среди других провинций Средней Азии. Выделяемые в пределах провинции широтные почвенные зоны и высотные пояса имеют вполне определенные климатические параметры.

По температурным условиям равнины пустынной зоны и предгорные районы сероземного пояса близки между собой. Средняя годовая температура в центральной полосе равнинной части Турана 14—15 °С, в предгорной 13—13,5°. В равнинной части более резко выражена континентальность, больший размах имеют амплитуды колебаний температуры между зимой и летом. Достаточно велика разница в температурах между северными и южными райо-

нами провинции. В теплые месяцы она достигает 2—4°, в холодные — 5° и ниже.

В распределении осадков наблюдаются количественные «пороги» между пустынной зоной с годовой суммой осадков около 100 мм и сероземным поясом с суммой осадков 200—250 мм и выше. Заметно разнятся по величинам выпадающих осадков «ступени подгорной лестницы» со светлыми, типичными и темными сероземами. В поясе средневысотных гор с коричневыми и бурыми горнолесными почвами выпадает максимальное в пределах Туранской провинции количество осадков. Выше, в поясе высокогорий, абсолютное количество осадков меньше, по увлажнению почвы здесь не уступают коричневым, так как уменьшается испаряемость. Коэффициент увлажнения (по Иванову) для пустынных почв в течение всего года меньше единицы, на светлых сероземах в зимне-весенний период — выше единицы, на типичных сероземах в этот же период коэффициент увлажнения около 2. Однако в период летней засухи увлажнения атмосферными осадками нет и на сероземах.

При определенных климатических различиях отдельных частей Туранской провинции выявляются и общие черты климата, свойственные в равной мере провинции в целом, ее пустынным, предгорным и горным территориям. Эти отмеченные И. П. Герасимовым (1933), Е. П. Коровиным, А. Н. Розановым (1938), В. М. Четыркиным (1960) особенности гидротермического режима выражаются в его контрастности — «существовании двух резко обособленных фаз»: весенней — влажной и теплой (мезотермической), кратковременной, и летней — сухой и жаркой (ксеротермической), значительно более продолжительной (Розанов, 1951).

По климатическому режиму Туранская провинция, как отмечают названные авторы, существенно отличается от суббореальных областей и близка к субтропическим районам Ирано-Аравийской провинции и Средиземноморья. Наряду с этим имеются особенности, придающие климату Туранской провинции специфические черты. Удаленность от морей и океанов определяет высокую степень континентальности климата, большие амплитуды колебания температур в суточном, сезонном и годовом циклах. Положение провинции на границе субтропических и суббореальных климатов определяет столкновение здесь теплых и холодных воздушных течений, придающих особый неустойчивый характер погоде зимнего полугодия.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Растительность Средней Азии описана в большом числе работ, в том числе в крупных монографиях. Б. А. Федченко, А. Н. Краснов, М. Г. Попов, М. В. Культиасов, Е. П. Коровин, А. В. Прозоровский, М. М. Советкина, И. И. Гранитов, Н. Т. Нечаева, Л. Е. Родин, М. П. Петров, К. З. Закиров, Н. Н. Овчинников и др.

дали подробные флористические описания, выделили основные геоботанические районы и нашли их место в ландшафтах.

Нашей задачей является рассмотрение растительных ассоциаций в их связи с почвами и почвенно-климатическими районами с целью более полно охарактеризовать эти районы.

Для основных физико-географических ландшафтов флористический состав растительных ассоциаций столь же специфичен, как и почвы. Ареал растительных группировок приурочен к определенным почвенным типам или подтипам. Пустынная зона в целом отличается несомкнутым растительным покровом, оставляющим свободной, открытой для прямой солнечной инсоляции большую часть поверхности почвы. В пустынных районах наиболее богатой по видовому составу является растительность пустынных песчаных почв, представленная травянистым покровом эфемеров: песчаной осоки (*Carex physodes*), мятлика живородящего (*Poa bulbosa*) и др., к которым примешиваются злаки: пырей (*Agropyrum orientale*), костер (*Bromus tectorum*).

Травянистое покрытие песчаных пустынных почв разреженное, быстро выгорающее, не образует в верхних горизонтах почвы плотной дернины, как на сероземах. Большую часть года растительный покров представлен разреженными кустарниками акации (*Ammodendron*), саксаула (*Arthrophytum persicum*), полыни (*Artemisia* Sp.) и др. На подвижных песках эфемеров почти нет, а покров кустарников и древовидных кустарников очень разрежен. Здесь закрепляются селин (*Aristida penata*), джугун (*Calligonum* sp.), саксаул (*Arthrophytum persicum*).

Очень беден видовой состав растительных ассоциаций серо-бурых почв, которые отличаются также большой разреженностью растений. Здесь основными компонентами являются биюргун (*Anabasis salsa*), боялыш (*Salsola arbuscula*), полыни (*Artemisia terrae-alba*, *A. herba alba*), к которым примешиваются выюнок, ирис и в отдельные годы разреженные эфемеры.

Растительный покров такырных почв состоит преимущественно из кустарничковых солянок. Однако видовой состав их не столь постоянен, как на серо-бурых или песчаных почвах. Это связано с определенной сменой растительных ассоциаций в процессе эволюции и старения такырных почв. Молодые такырные почвы по периферии современной дельты Амударьи, например, в районах Шейхамана-Казахдарьи, Шуманая и др., сохраняют еще покров тугайной древесной и кустарниковой растительности (*Populus euphratica* *Tamarix* Sp.). На старых залежах широко распространены типичные для оазисов верблюжья колючка (*Alhagi camelogum*), акбаш (*Karelini caspica*). Эти типичные для обводненной части дельты растения постепенно вытесняются кустарниковыми солянками, сначала итсегеком (*Anabasis aphylla*), затем кейреуком (*Salsola rigida*) и черным саксаулом (*Holoxolon aphyllum*). Эта смена связана с понижением уровня грунтовых вод и запесачиванием поверхности, т. е. изменением экологической обстановки.

Таким образом, скудное атмосферное увлажнение пустынных почв не может обеспечить нормального развития эфемеров, и основным видом пустынной растительности являются ксерофитные кустарники и кустарнички, полыни и солянки с глубоко проникающей корневой системой, способные переносить длительную почвенную засуху. Дефицит влаги сказывается и в том, что эти растения могут существовать в крайне разреженных ассоциациях.

Малая продуктивность наземной массы и рассеянность корневых систем приводят к тому, что количество органических остатков в массе почвы большей частью ничтожно мало и не способствует накоплению в ней гумуса. Кроме того, открытая, лишенная растительности поверхность почвы в сильной степени подвержена температурным, водным и иным физическим воздействиям ветровой и водной эрозии. В этих условиях в развитии пустынных почв велика роль абиотических факторов.

Особняком стоит растительность речных долин и оазисов пустынной зоны, которую в силу обводненности этих территорий нельзя назвать пустынной. Обилие тепла и достаточное количество влаги способствуют развитию пышной растительности тугаев, пойменных лугов и др. Фактором, ограничивающим здесь развитие растительности, является засоление. Солончаки — наиболее бедные по растительному покрову почвы этих территорий, но там, где засоление не столь высоко, поверхность покрыта плотной дерниной луговых трав — ажерека (*Aeluropus litoralis*) и др.

В остальном характер растительности зависит от степени увлажнения. На менее увлажненных площадях (в дельте это прирусловые валы) с луговым режимом увлажнения развита обычно растительность древесно-кустарниковых тугаев: тополь (*Populus lulaostachus*), джидра (*Elaeagnus andalus titoria*), кусты карабарака (*Halastachis caspica*), джингила (*Tamarix* Sp.) и др.

Почвы под тугаями обычно выделяются как луговые, но это выделение основывается больше на режиме увлажнения, чем на растительности. Луговая дерновообразующая растительность из ажерека (*Aeluropus litoralis*), пырея (*Agropyrum repens*), кендыря (*Aprocyrum venetum*) и др. представлена на временно затопляемых участках долин с луговыми и лугово-болотными почвами. И, наконец, на избыточно увлажняемых участках долин и дельт с болотными почвами широко распространены камышовые заросли (*Phragmites communis*).

Таковы основные типы растительных группировок в гидроморфных районах пустынной зоны. Большое количество органической массы, производимой этими растениями, дает богатый материал для гумусообразования, и несмотря на некоторые ограничивающие причины (засоление, заболачивание, быстрота минерализации), здесь происходит процесс активного гумусообразования и почвы обогащаются органическим веществом.

Занятые сероземами подгорные равнины и предгорья резко контрастируют с пустынными районами по растительному покрову.

Если в пустыне господствуют кустарнички, образующие открытые группировки, то эфемерные ассоциации сероземов обладают «предельной плотностью, какая вообще может быть достигнута травянистыми растениями» (Коровин, 1934). Основу этих группировок составляют эфемеры (*Carex pachystylis* и *Poa bulbosa*), которые выступают здесь как ландшафтообразующие растения — количество переходит в качество. Иной характер в связи с этим имеет и верхний слой почвы, прочно связанный дерниной из корешков эфемеров.

По характеру эфемерные формации нельзя объединить ни со степью, ни с лугом. К. З. Закиров предлагает сохранить местные названия растительности чулей и адыров. П. Н. Овчинников (1940) считает возможным отнесение ее к саванному типу под названием «полусаванны». В основу этого представления положены не только флористические связи растительности Турана с субтропическими областями Ирано-Аравии и Средиземноморья, но и сходство ритма развития растений: чередование буйной, но краткой вегетации с длительным засушливым периодом. Во многих областях Турана, особенно там, где сохранилась пестроцветная флора, например в Бадхызе или Карабиле, в растительных сообществах эфемеры сочетаются с деревьями фисташки, чем и внешне напоминают саванны. Можно, конечно, спорить, насколько правомерен здесь этот термин, но он отражает стремление ботаников показать самобытность туранской флоры, утвердить ее сходство с флорой субтропических областей, отделить от суббореальной растительности. П. Н. Овчинников выделил низкотравные осоково-мятликовые полусаванны, крупнозлаковые пырейно-ячменные и крупнотравные с прангосом и ферулой. Эти растительные группировки сменяют друг друга от подгорных равнин до средневысотных гор.

При общем эфемерном характере растительности сероземного пояса внутри его на разных высотных ступенях со светлыми, типичными и темными сероземами растительные группировки имеют свои особенности. На светлых сероземах ассоциации эфемеров наиболее чистые. В поясе типичных сероземов над эфемерами образуется как бы второй ярус из более крупных травянистых растений, более поздно вегетирующих, образующих летний аспект растительности из *Psoralea drupacea*, *Phlomis taspoides*, *Cousinia gesinosa* и др. Эти растения с более глубокой, чем у эфемеров, корневой системой увеличивают мощность проработанного корнями почвенного слоя; в образовании же дернины основная роль по-прежнему принадлежит эфемерам.

В поясе темных сероземов характер дерновообразующих растений несколько иной. Вместе с эфемерами, чаще вместо них, дернину образуют пырей (*Agropyrum trichophorum*) и ячмень луковичный (*Hordeum bulbosum*).

Пырейно-ячменные ассоциации получают значительное развитие в следующем поясе средневысотных гор, где они сочетаются с древесно-кустарниковой и древесной растительностью. Кроме пы-

рея и ячменя, в этих группировках представлены крупные травянистые формы камоли (*Ferula ovina*), ранга (*Prangos poboluria*), девясила (*Codonosepha lumgrand*) и др.

Следует отметить, что пырейно-крупнотравные формации не образуют сплошной и плотной дернины, но глубина проникновения и общее количество корней в почве здесь больше. Эти ассоциации распространены, однако, в средневысотном горном поясе не везде. Во многих районах юго-западных отрогов Гиссарского хребта Копетдага по-прежнему господствуют эфемеры, к которым часто присоединяются полыни. Общей причиной этого является, по-видимому, большая сухость этих мест. Травянистая растительность является лишь частью растительных сообществ средневысотного горного пояса коричневых почв. Основное ландшафтообразующее значение здесь принадлежит лесной растительности. Горные леса из *Juniperus turcestanica*, *J. gemiglobosa* и других видов арчи распространены большей частью по сухим, часто каменистым склонам, но местами они образуют густые леса.

Кроме арчевников, в средневысотном горном поясе, преимущественно у его нижней границы (1400—1800 м), встречаются лиственные леса из клена, ясеня, яблони, ореха с подлеском. Они распространены обычно небольшими массивами по затененным увлажняемым склонам северных экспозиций, но известны и довольно крупные районы широколиственных, преимущественно ореховых лесов. Это северо-западные склоны Ферганского хребта в Южной Киргизии (район Арсланбоба) и Угамский хребет (Канарсай и др.). Ореховые и лиственные леса большей частью густые, сомкнутые. В травянистом покрове здесь преобладают также типично лесные формы.

Районы распространения типичных лесов отличаются и по характеру почвенного покрова. На смену коричневым почвам, характеризующим сухие условия, приходят черно-бурые горнолесные почвы, более гумусные, с мощным профилем.

Средневысотный горный пояс с лесными и пырейно-разнотравными группировками, пожалуй, богаче ниже лежащих зон представителями южной, субтропической флоры (роды *Ferula*, *Vunium*, *Muretia* и др.), широко распространенными в Средиземноморье. Вместе с тем, в составе растительности здесь немало и типично бореальных форм, особенно среди травянистых растений широколиственных лесов.

Бореальные формы преобладают и в следующем, высокогорном поясе. Основное ландшафтообразующее растение здесь типчак (*Festuca ovina*). Как отмечал Е. П. Коровин (1934), «типчак растет небольшими дерновинами, даже при максимально плотном развитии покрова распределенными разреженно и образующими как бы кочковатую поверхность». Вместе с этим злаком могут встречаться отдельные дерновины овса и тонконога (*Avena desertorum*, *Koeleria gracilis*). Широко распространены в высокогорной области нагорные ксерофиты, приуроченные к каменистым грубо-

скелетным почвам. К их числу относятся подушники (роды *Acanthophyllum*, *Acantholimon gipsophila* и др.)

На влажных склонах, особенно в северных частях Туранской провинции, наряду с типчаком появляется много луговых форм. На отдельных склонах в высокогорьях Пскемского хребта (бассейн Баркракская) мы наблюдали почти сплошной альпийский луг, где в большом количестве присутствовали эдельвейс, горный лук, примула и др. Но в целом в высокогорной области Турана условия более сухие и луговые альпийские формы встречаются в той или иной пропорции в сообществах с типчаком. Поэтому альпийские и субальпийские пояса здесь не выражены, а господствуют сухие лугово-степные растительные группировки, и только в местах, повышенно увлажняемых (около родников или на выходах снеговых вод), преобладает мезофильная флора, которая вкраплена в довольно сухие ландшафты Туранских высокогорий.

Глава III. ПОЧВЫ

Генетические и производственные особенности почв Туранской почвенно-климатической провинции (фации) обязаны ее особому статусу как провинции континентально субтропической, что определяет ее коренные отличия по почвенному покрову от более северных частей СССР с суббореальным климатом. Это явилось отправным моментом классификации почв Узбекистана (Горбунов, Кимберг, 1962; Генусов, Горбунов, Кимберг, 1972), принципы которой мы применяем в настоящей работе.

На равнинах Турана выделяются почвы самой южной в пределах СССР широтной зоны — зоны пустынь: серо-бурые, пустынные песчаные, takyрные, takyры, а также гидроморфные — луговые и болотные почвы пустынной зоны.

В горной части провинции начиная с подгорных равнин выделяются сероземы предгорий и низких гор, коричневые почвы и черно-бурые горнолесные почвы средневысотных гор, светло-бурые лугостепные почвы высокогорий. Здесь, как и в пустынной зоне, развиты свои ряды гидроморфных почв; луговые почвы сероземного пояса, болотные почвы сероземного пояса и т. д. Таким образом, гидроморфные почвы, как и автоморфные, рассматриваются зонально.

На правах подтипов выделяются почвы переходные, совмещающие некоторые признаки автоморфных и гидроморфных почв — лугово-сероземные и др.

Орошаемые почвы рассматриваются на уровне самостоятельных типов, что связано с изменением водного и теплового режима и основных свойств почв при орошении (Орлов, 1934; Горбунов, Кимберг, 1962; Рыжов, 1965). Среди орошаемых почв выделяются типы: takyрно-оазисных, лугово-оазисных, болотно-оазисных пустынной зоны, сероземно-оазисных и лугово-оазисных сероземного пояса. Таким образом, при выделении орошаемых почв сохраняется зональность, автоморфность и гидроморфность. Степень изменения почвы под влиянием орошения устанавливается на уровне подтипа. Слабо измененные орошением сероземы представлены как орошаемые сероземы светлые (типичные, темные), а сильно измененные ороше-

нием — как сероземно-оазисные, без подразделения на подтипы. В пустынной зоне автоморфные орошаемые почвы представлены одним типом takyрно-оазисных почв.

Наиболее существенными моментами, отличающими современную классификацию почв от прежних схем, являются: 1) признание генетической обособленности субтропических почв юга Средней Азии от суббореальных областей Евразии; 2) обособление сероземов в качестве почв высотной поясности и отделение их от широтно-зональных почв пустынной зоны; 3) выделение орошаемых почв на уровне самостоятельных типов.

В докладах о «Почвенной карте Средней Азии» на VIII съезде почвоведов (Генусов, Горбунов, Кимберг, 1970) и региональном совещании в г. Душанбе (Генусов, 1972) были предложены обособленные ряды почв для субтропической Туранской и более северных суббореальных провинций. В частности, названия «сероземы» и «коричневые почвы», продолжающие субтропический ряд почв Средиземноморья, было предложено оставить только для ареала Туранской провинции, а для более северных суббореальных районов восстановить наименования «светло-бурые», «бурые» и «каштановые» почвы, что в свое время предлагали Безсонов и др. (1916).

Некоторые итоги классификационных разработок приведены в обобщающем труде «Классификация и диагностика почв СССР» (1977). Здесь утверждается выделение сероземов как почв высотного ряда, отделение их от пустынной зоны. Однако наряду с сероземами субтропическими в типе сероземов оставлены и их северные варианты в пределах суббореальной провинции. Для орошаемых почв пустынных и полупустынных областей найдено возможным «выделять их в самостоятельные типы». При этом в силу преемственности терминологии сохранена их прежняя номенклатура. Таким образом, можно отметить, что основные положения, предлагаемые почвоведом Узбекистана, нашли признание в общесоюзной классификации. Они же лежат в основе классификации почв, принятой в настоящей работе.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, МОРФОЛОГИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ

В пустынной зоне Туранской провинции типы автоморфных почв отражают характер литологии и возрастные особенности отдельных районов. При крайне малом количестве атмосферных осадков их резко различное «восприятие» на песчаном, глинистом и скелетном субстрате определяет главные черты почвообразования. Влага выступает в роли фактора-минимума, а породы — литология почвенной толщи — определяют величину этого минимума и соответственно динамику почвообразования. С этим связаны многие особенности выделяемых в пустынной зоне серо-бурых, пустынных песчаных, takyрных почв и takyров. Однако литологиче-

ские особенности нельзя рассматривать статически, в отрыве от фактора времени, так как они сами в значительной степени являются результатом изменения пород в процессе пустынного выветривания и почвообразования.

На аллювиальных и пролювиальных равнинах почвообразующие породы — аллохтонные наносы, принесенные из соседних с пустыней областей, слабо затронуты пустынным выветриванием. Они обычно обогащены глинистыми и пылеватыми частицами, обладают хорошей связностью, относительно высокой емкостью поглощения. Типично пустынные элювии на древних поверхностях более «грубые», песчаные или хрящевато-песчаные, с низким содержанием ила и пыли.

Между этими двумя крайними типами почвообразующих пород существуют переходы, свидетельствующие о сложной и длительной эволюции почвенного покрова. Подтверждением этому является то, что и на аллювиальных равнинах Амударьи, Зарафшана, Кашкадарьи и др. на наиболее древних, удаленных от русел краевых участках неоднократно описаны почвы, которые по морфологии, механическому составу и некоторым свойствам во многом сходны с почвами древних останцовых плато. Это связано с особенностями выветривания пород в условиях пустыни. Преобладает здесь физическое выветривание, чему способствуют резкие температурные контрасты — суточные и сезонные. Немаловажна также роль химических и биологических агентов выветривания. Действие солевых растворов, периодическое засоление и рассоление поверхностного слоя — основные причины его разрушения.

Слабое развитие высшей растительности оставляет широкий простор низшей флоре — водорослям и лишайникам, также активно участвующим в разрушении пород. А все, что разрушено, теряет связность и становится «добычей» ветра. Нигде, как в пустыне, с ее открытой, слабо защищенной растительностью поверхностью так быстро и широко не проявляется действие ветровой эрозии. Способствует разрушению пород и плоскостной сток дождевых вод, образующих своего рода микроэлювиальное перемещение тонкочастичного материала, вымывающего глинистую часть почвы, что лишает ее связности. В целом это ведет к тому, что почвы и породы теряют тонкие фракции, «грубеют», опесчаниваются. Создаются, таким образом, новые типы элювия, что изменяет характер почвообразования. Одновременно возникают очаги и целые районы песчаных аккумуляций, различных по мощности, которые накладываются как бы вторым планом на процесс естественной эволюции почв, что в еще большей степени способствует созданию неоднородного — комплектного и мозаичного почвенного покрова пустыни, что свойственно всем типам развитых здесь почв.

Сами же типы пустынных почв отражают лишь определенные этапы эволюции почвенного покрова и являются отдельными звеньями единого процесса пустынного почвообразования.

Поскольку механический состав и характер почвообразующих

пород в аридных областях выступают в качестве главных факторов почвообразования, целесообразно рассматривать их в одном разделе с генетическими особенностями почв и морфологией.

Такырные почвы распространены в пустынных районах Туранской провинции на древнеаллювиальных равнинах Амударьи, Сырдарьи, Кашкадарьи, Мургаба, Теджена, Атрека и по периферии подгорных шлейфов Копетдага, южных отрогов Гиссарского хребта и других подгорных равнин, заходящих в пределы пустынной зоны.

Само название их связано с отакыренной, покрытой коркой поверхностью. Поверхность неровная и неоднородная. Неровности могут быть реликтовыми: остатки рашей, картовых валиков, арыков на старозалежных землях, прирусловых валов в отакыренных тугаях. На более древних такырных почвах неровный и неоднородный характер поверхности связан с новообразованными прикустовыми бугорками и другими песчаными аккумуляциями.

В тип такырных собрана довольно большая группа почв, включающая затакыренные пространства недавних тугаев, молодых приозисных залежей, а также древнеаллювиальных равнин, прошедших длительное развитие в условиях пустыни. Гидроморфность и орошение в предшествующий период развития этих почв привели к обогащению их гумусом, солями, соединениями железа, оставили в профиле этих почв другие следы, которые в качестве реликтов встречаются в такырных почвах и помогают установить характер их эволюции.

Образование такырных почв происходит при смене гидроморфных условий автоморфными. На аллювиальной равнине Амударьи и других крупных рек это связано с закономерными смещениями русел и наращиванием новых дельт, обсыханием и опустыниванием древнеаллювиальных равнин.

Смена гидрогеологических условий быстро сказывается на процессе почвообразования. В современной дельте Амударьи туган на прирусловых валах, болотные и луговые почвы в междурусловых понижениях затакыриваются настолько быстро, что на них еще сохраняются живые формы луговой растительности — тополь, джипгил, камыш. Само отакыривание на первых порах выражено только коркообразованием на поверхности почвы и почти не затрагивает следующих горизонтов. На месте болотных почв образуются повышенногумусные такырные почвы, в которых гумус и оглеение надолго сохраняются в качестве остаточных признаков.

Собственно такырными почвы становятся тогда, когда они осваиваются типичными представителями пустынной кустарничковой растительности. На древнедельтовой равнине Амударьи янтак обычно сменяется итсегеком (*Anabasis aphylla*). Эта смена определяется понижением уровня грунтовых вод, которые становятся недоступными для янтака. Поверхность почвы покрывается тонкой глинистой корочкой, образование которой связано с пептизацией, расплыванием почвенной массы, чему способствует высо-

кая щелочность почвенных растворов, возникающая при быстрых переходах от влажного состояния почвы к сухому. С образованием корочки резко изменяется водно-воздушный режим почвы, снижается водопроницаемость, изменяется состав микрофлоры.

В ходе дальнейшего опустынивания территории наступает следующий этап развития такырных почв. Усиление процессов поверхностной дефляции и делювиального сноса способствует созданию неоднородного, комплексного почвенного покрова, основными компонентами которого являются такырные почвы и такыры. Такырные почвы в этих комплексах имеют отчетливо сформированный профиль с достаточно прочной (хотя и уступающей такыром) коркой. Поверхность их, как правило, опесчанена, но не равномерно, а в виде мелких прикустовых уплотненных бугорков.

Механический состав такырных почв преимущественно суглинистый и глинистый (табл. 1). Встречаются разновидности и более легкого механического состава, однако они сравнительно редки, так как легкие породы в условиях пустыни быстро развеваются.

Среди других почв пустынной зоны такырные отличаются «мягкостью», что связано с довольно высоким содержанием крупнопылевой фракции в аллювиальных наносах. При таком механическом составе (Рыжов, 1958, 1965) почвы отличаются высокой капиллярной порозностью и благоприятны в отношении других водно-физических свойств. Следует отметить также значительное содержание иловатых фракций, которые при суглинистом механическом составе составляют 15—20%, а при глинистом — 20—30. Это создает условия относительно высокой для пустынных почв емкости поглощения за счет минеральных коллоидов. Такие особенности присущи главным образом молодым такырным почвам ранних стадий опустынивания.

В процессе эволюции такырных почв происходят изменения в соотношении механических фракций, что наряду с потерей агрегированности и обезвоживанием в результате термических воздействий приводит к образованию почвы с более грубым механическим составом, низкой поглотительной способностью, сплываемой и с плохой водопроницаемостью. Происходят изменения в микроструктуре почв и составе вторичных минералов. Дезагрегированные, легко сплываемые и уплотняемые, малогумусные и слабо биологически активные древние такырные почвы — несравненно более сложный объект для освоения, чем такырные почвы ранних этапов опустынивания.

Такыры широко распространены в пустынной зоне. Кроме пролювиальных шлейфов и древнеаллювиальных равнин, где такыры занимают доминирующее или значительное место в почвенном покрове, они встречаются в песчаной пустыне и на древних плато среди серо-бурых почв. Обладая широким ареалом, такыры, однако, определенным образом локализованы по элементам рельефа, занимая плоские понижения, в которых собирается по-

Таблица 1

Механический состав почв, % к воздушно-сухой почве

Почва, номер разреза	Глубина, см	Содержание фракций,							
		>0,25	0,25—0,1	0,1—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
Такырная древнеаллювиальная равнина Аму-дарьи. 5009—51. В. М. Петченко	0—3	1,81	6,27	16,12	33,80	10,25	16,75	15,00	42,00
	3—19	3,17	9,23	11,60	30,65	9,15	19,40	16,80	45,35
	19—55	0,55	2,89	8,16	36,80	13,90	20,00	17,70	51,60
	55—114	0,11	1,35	5,89	38,50	16,10	21,75	16,30	54,15
	114—140	0,16	0,29	6,55	78,15	4,55	4,85	5,45	14,85
	140—176	0,20	0,38	5,22	71,60	8,20	6,40	8,50	23,10
	176—188	0,29	0,22	0,09	21,70	21,40	36,30	20,00	77,70
Такырная аллювиальная равнина Кашкадарьи. 43—47. А. З. Генусов	188—295	0,51	31,26	41,33	21,95	1,90	0,45	2,60	4,95
	0—4	21,53	11,58	24,53	24,95	3,60	8,00	5,80	17,40
	4—12	9,31	8,14	22,01	38,95	5,10	8,90	7,60	21,60
	12—22	5,53	6,42	15,81	32,00	6,55	13,60	20,70	40,29
	30—40	2,01	4,47	12,77	41,05	8,70	14,10	16,90	39,70
	0—4	9,9	6,3	18,8	16,2	8,6	14,1	26,1	48,8
	4—7	6,1	4,0	13,1	25,5	10,5	16,3	24,5	51,3
Такыр, подгорная равнина. 21—72. А. З. Генусов	8—18	3,6	5,2	10,4	31,7	11,3	17,1	23,1	51,5
	20—30	1,7	1,1	5,7	19,1	16,1	28,4	27,9	72,4
	40—50	1,2	0,6	3,0	17,2	17,6	31,2	29,2	78,0
	60—70	1,2	0,4	0,8	27,0	28,0	22,3	20,3	70,6
	100—110	1,7	0,4	8,0	62,8	9,2	7,7	10,2	27,1
	150—160	5,5	1,0	3,9	13,5	17,2	31,0	27,9	76,1
	0—5	5,5	7,7	31,0	20,0	8,4	16,1	11,3	35,8
Устюрт, серо-бурая. 25—73. А. З. Генусов	5—9	3,5	7,6	37,7	16,3	5,4	11,4	18,1	34,9
	10—20	4,9	7,1	26,5	15,6	8,6	9,3	28,0	45,9
	20—30	8,7	7,4	29,7	19,9	8,2	9,5	16,6	34,3
	35—45	10,1	8,8	32,2	19,6	9,8	6,3	13,2	29,3
	70—80	43,8	14,1	30,4	4,9	1,8	1,0	4,6	6,8
	0—5	2,3	0,6	9,4	50,2	10,1	13,7	13,7	37,5
	5—15	1,1	0,5	5,7	55,2	9,5	14,0	14,0	37,5
Серозем светлый. Кашкадарья. 5—71. А. З. Генусов	20—30	1,2	0,5	1,4	56,5	10,4	15,0	15,0	40,4
	58—65	0,5	0,4	3,4	60,0	9,9	12,0	12,9	35,7
	90—100	0,1	0,3	12,7	66,2	7,3	6,7	6,7	20,7
	130—140	6,3	1,5	8,3	63,0	7,9	6,5	6,5	20,9
	175—185	0,8	0,2	7,6	69,9	7,1	7,2	7,2	21,5
	0—5	1,32	0,007	8,79	51,49	12,60	13,74	11,99	38,33
	5—15	0,12	0,001	6,65	55,10	11,72	12,65	13,79	38,12
Серозем типичный, подгорная равнина Кураминских гор. 884—60. А. З. Генусов	25—35	0,12	0,002	6,46	56,35	11,95	12,20	12,90	37,05
	70—80	0,11	0,001	3,89	60,67	13,95	10,65	10,72	35,32
	140—150	0,12	0,002	7,79	55,77	12,65	12,75	13,00	36,40
	0—6	3,0	0,5	14,0	49,8	9,6	12,9	10,2	32,7
	6—16	1,2	4,6	6,6	49,9	10,8	15,1	11,8	37,7
	20—30	1,2	4,6	4,1	47,8	13,4	16,1	12,8	42,8
	35—45	1,9	4,3	5,6	45,9	11,4	15,9	15,0	42,3
Серозем темный, высокие предгорья Гиссарского хребта. 116—71. А. З. Генусов	50—60	1,6	4,2	6,5	47,5	10,8	16,6	12,8	40,2
	80—90	6,2	2,4	8,8	40,7	12,9	14,9	14,1	41,9
	110—120	2,4	3,7	7,3	47,2	12,1	15,5	11,8	39,4
	140—150	1,0	3,8	6,0	49,9	15,0	13,0	11,3	39,3
	180—190	1,2	4,3	5,7	51,9	11,9	14,1	10,9	39,3

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коричневая типичная, Кураминский хребет, 9—65. А. З. Генусов и др.	0—11	6,00	3,85	3,13	50,20	16,70	13,52	6,0	36,82
	20—30	1,35	0,79	3,30	44,05	18,67	20,62	11,20	50,51
	45—55	1,78	0,60	2,25	42,85	15,20	17,65	19,00	51,85
	75—85	3,44	0,49	1,33	41,60	15,20	16,72	20,72	52,64
	100—110	0,89	0,38	3,31	43,65	15,84	14,43	21,50	51,77
	140—150	0,44	0,35	2,41	46,41	15,25	14,03	21,11	50,39
	265—275	1,90	0,44	0,94	46,28	14,68	15,03	20,72	50,44

Примечание. Анализы выполнены в лаборатории массовых анализов ИПА АН УзССР (то же для табл. 5).

верхностный сток. Этим определяются и особенности механического состава такыров. Такыровые корки, образованные из оседающих наилок, чаще всего глинистые. Их состав находится в прямой связи с материалом окружающего такыр «бассейна», откуда поступает твердый и жидкий сток.

Представляя собой, таким образом, микроделювий разной мощности, наслоенный на различные почвы или породы, такыровые наилки отличаются от этих пород. Отличия хорошо заметны на такырах среди песков или серо-бурых почв. В такырах на древнеаллювиальных и пролювиальных равнинах их вскрыть труднее в связи с тем, что перекрытые наилками почвы и породы большей частью также глинистые и не имеют резких различий с наилленными горизонтами. Поэтому, а также по внешнему сходству поверхностей, наличие корки некоторые исследователи объединяют такыры в один тип с такырными почвами (Егоров, 1959; Горбунов, Кимберг, 1962).

Отличие такыровых наилок от аллювия ясно выявляется при анализе механического состава. В наилках, как правило, меньше пылеватых фракций и повышено содержание ила. Так, в верхних, наилленных горизонтах такыров при содержании физической глины 40—45% илистая фракция составляет 26—28%. В аллювии же из глубоких горизонтов такое количество ила бывает лишь в средних и тяжелых глинах (>70% физической глины), а при тяжелосуглинистом механическом составе ила обычно не больше 15—16%.

Повышенное содержание илистой фракции связано с процессом формирования наилка. Анализ механического состава наилка, собранного на пленке при затоплении такыра, показал высокое (67—75%) содержание коллоидно-илистой фракции. При подсыхании к влажной поверхности прилипают приносимые ветром песчано-пылеватые частицы, но особенности механического состава наилленного микроделювия остаются и оказывают влияние на весь ход развития такыров.

Постепенно в этих местах образуется плотная корка, увеличивается длительность застоя воды и экологические условия стано-

вятся неблагоприятными для высшей растительности, которая постепенно исчезает, и в этих местах развиваются сообщества водорослей. С этого времени и начинается образование такыров — накапливающиеся наилки уже не проходят биологической трансформации и все больше дезагрегируются и пептизируются под влиянием высокой щелочности в результате обменно-солевых реакций и жизнедеятельности водорослей.

В результате сильного увлажнения и быстрого высыхания эта дезагрегированная масса образует на поверхности почвы плотную корку, под которой залегают слоегато-чешуйчатые уплотненно-комковатые подкорковые горизонты, определяющие специфику почвенного профиля такыров.

Наличие подобного верхнего аккумулятивного горизонта является общим для всех такыров. Нижние же горизонты отличаются значительным разнообразием, что определяется генетическими особенностями и предшествующим периодом развития почв и пород.

Таким образом, образование такыров, помимо общих для всех пустынных почв факторов, связано со сносом, микроделювиальным перемещением материала — своеобразным геологическим фактором, накладывающимся на почвенные процессы.

Необходимо отметить определенный географический ареал такыров, приуроченных к пустынной области Средней Азии, что обусловлено климатическими особенностями этого региона. Для большинства пустынь мира характерно крайне незначительное количество осадков, выпадающих небольшими порциями в течение всего года. В Туране в пустынных районах сумма осадков относительно высока 100—120 мм в год. Осадки выпадают концентрированно в течение короткого периода, часто в виде ливней. При незащищенной и незадернированной поверхности и слабой водопроницаемости почв это усиливает поверхностный сток, способствуя перемещению тонкочастичного материала.

Исходя из разнофакторности образования такыров и такырных почв, их следует рассматривать как самостоятельные типы, которые резко различаются по свойствам и пригодности для орошения. Кроме того, поскольку «такыровидность» поверхности связана именно со сносом микроделювия, чего нет на такырных почвах, их не следует называть такыровидными, как это принято в некоторых классификациях. Термин «такырные», в основу которого положена отакыренность поверхности, более точно отвечает их существу и месту в почвенной классификации.

Пустынные песчаные почвы приурочены к территориям древних песчаных аккумуляций, прошедшим длительное развитие в условиях пустыни, в ходе которого были развеяны и переработаны ветром аллювиальные и коренные породы и образованы эолово-песчаные наносы с формами рельефа, достаточно устойчивыми в новых условиях. Этому способствовал вынос пылеватых частиц, что сделало «упаковку» песка более плотной, а также обилие песчинок, увеличивающее их слипаемость.

К районам, где широко распространены пустынные песчаные почвы, относятся Кызылкумское плато, Центральные Каракумы, Обручевская степь, подгорные равнины Тамдытау, Букантау и др. На более молодых поверхностях пустынной зоны, где пески также занимают значительные территории, пустынные песчаные почвы обычно неразвиты и встречаются лишь фрагментарно по увлажняемым понижениям. Это необходимо подчеркнуть, так как не всегда проводится достаточно четкая грань между песками и пустынными песчаными почвами, и как бы само собой разумеется, что одно влечет за собой другое.

Механический состав пустынных песчаных почв отражает вещественный состав исходных пород и изменения их в результате переувлажнения и современного почвообразования.

Из песчаных фракций преобладает мелкопесчаная, но в районах древних аккумуляций значительно содержание крупного и среднего песка. На долю песчаных фракций в целом приходится 70—80%. Высоко содержание крупной пыли, особенно в развеевом аллювии. Тонкопылеватые частицы и ил составляют 5—10%, иногда до 15%. Почти повсеместно содержание этих фракций увеличивается в средней части профиля, что является результатом почвообразования.

Серо-бурые почвы занимают в пустынной зоне юга Средней Азии более 1/3 территории, охватывающей Южный Устюрт, Красноводское плато, значительные площади в Заунгузье, Юго-Западных Кызылкумах, горно-останцовые возвышенности в Кызылкумах, Каракумах и их древние шлейфы. Слабо развитые серо-бурые почвы с несформировавшимся профилем описаны и на древнеаллювиальных равнинах Зарафшана, Кашкадарьи.

Почвы имеют яркий, четко дифференцированный на горизонты профиль, что выделяет их среди других типов почв пустынной зоны. Верхний горизонт серый, слабо уплотненный, с поверхностной коркой, резко отделяется по окраске и слоению от следующего бурого или красновато-бурого, обычно с яркими выделениями карбонатов. Мощность серого и бурого горизонтов 30—60 см. Под ними залегают галечники, конгломераты, элювии плотных коренных пород, большей частью с высоким содержанием гипса. В верхней части этого горизонта гипс часто преобладает над породой, образуя сплошную губчатую или шестоватую массу с небольшой примесью мелкозема и скелета.

Рассматривая серо-бурые почвы как зональные для условий Туранской провинции, следует иметь в виду, что очень медленное течение процесса почвообразования на различных по возрасту и литологии поверхностях допускает одновременное существование в зоне пустыни нескольких почвенных типов, отражающих определенные стадии развития почвенного покрова.

Приуроченность серо-бурых почв к древним, преимущественно третичным или раннечетвертичным поверхностям предопределяет древность и самих почв. При медленных темпах почвообразования

в пустынных областях процесс формирования почвенного профиля весьма долговременный и в нем накапливаются некоторые элементы палеоморфизма. Но это отнюдь не значит, что эти почвы следует считать реликтовыми.

Ход процесса образования серо-бурых почв в общих чертах представляется следующим образом. В поверхностном горизонте в результате периодического увлажнения, сопровождающегося повышением щелочности, почвенная масса диспергируется и глинистое вещество, получив известную подвижность, вымывается в глубь почвы. Верхний горизонт таким образом обезыливается. Это своеобразное осолодение делает его малоустойчивым к выветриванию и дефляции. Выносимые из него соли, гипс, глинистые частицы распределяются по почвенному профилю, а песчано-пылеватая часть почвы эродирована, развевается. Затем подобной же участи — обезыливание — осолодению и дефляции подвергаются вышедшие на поверхность нижележащие слои. Этот длительный процесс является столь же древним, сколь и современным. О том, что почвообразование идет здесь на фоне постоянной дефляции верхних горизонтов почв, свидетельствует скопление скелета на их поверхности. Этот своего рода скелетный панцирь с течением времени стабилизирует условия почвообразования, но дефляция не прекращается. Таким образом, формирование почвенного профиля серо-бурых почв происходит под воздействием двух составляющих — процесса почвообразования и дефляции.

Равнодействующая процессов поверхностной эрозии и почвообразования приводит к образованию почвы определенной мощности и определенного генетического профиля, чему способствуют установившиеся глубина промачивания, термический режим, воздействие биологических агентов и др. Разрушение и удаление поверхностного горизонта не является катастрофическим, а будучи столь же медленным, как и сам процесс почвообразования, вызывает закономерный захват в сферу почвообразования новых глубоких слоев породы при сохранении определенной мощности почвы и стабильности почвенного профиля.

Почвенный профиль серо-бурых почв представляет собой парагенетическую систему взаимосвязанных горизонтов: А — серого, В — бурого. Образование такой системы прослеживается и в разрезах на относительно молодых поверхностях, где, несмотря на легкий механический состав, уже отчетливо выделяются побуревшие, с карбонатной белоглазкой горизонты срединной части профиля. Этот процесс пустынного почвообразования очень длительный и почвы на молодых поверхностях, естественно, слабо развиты. Но общность процесса, возможность его проявления в современных условиях несомненны.

Среди серо-бурых почв преобладают легкие по механическому составу разновидности. Суглинистые серо-бурые почвы распространены главным образом на Устюрте, причем на Южном Устюрте, в пределах Туранской провинции, преобладают легкосуглинистые и

супесчаные почвы. В Заунгузских Каракумах (Лавров, 1973), Центральных и Юго-Западных Кызылкумах, Дауханинском плато и др. серо-бурые почвы по механическому составу супесчаные и песчаные, каменистость почв в основном невысокая. Так, на Устюрте содержание скелета в горизонтах А, В находится в пределах 5—7% от массы в почвенных горизонтах и лишь по отдельным разрезам скелетность более высокая. Существующие представления о высокой скелетности серо-бурых почв явились результатом общей оценки литолого-геоморфологических условий этих районов, которые сложены плотными коренными породами или галечниковым пролювием, что, однако, не влечет за собой повсеместной скелетности почв. Только по вершинам гряд, а также в верхних частях подгорных равнин серо-бурые почвы маломощны и скелетны.

Суглинистые серо-бурые почвы отличаются довольно высоким содержанием илстой фракции: 20—28% в средних и тяжелых суглинках, 10—15% в супесях и легких суглинках (табл. 1). Для таких почв характерно относительно низкое содержание пылеватых фракций и высокое — песчаных, что придает «грубый» характер почвенной массе, лишает ее мягкости, свойственной почвам на лессах и аллювии.

В профиле серо-бурых почв выявляется отчетливая дифференциация по механическому составу между горизонтами. Бурые горизонты обычно оказываются и более оглиненными, что связано со своеобразным осолоднением этих почв.

Сероземы — почвы высотной зональности. В пределах сероземного пояса, охватывающего подгорные равнины, предгорья и низкие горы, выделяются соответственно светлые, типичные и темные сероземы, составляющие единый почвенный тип.

Эфемерная растительность, образующая плотное покрытие поверхности и связывающая прочной дерниной верхний горизонт сероземов, резко отличается от открытых растительных группировок пустыни, что предопределяет качественные отличия самих почв. Характер растительности претерпевает, как указывалось выше, определенные изменения при переходе от светлых сероземов к темным. Дернина становится менее плотной, а проникновение корней более глубоким. Количество осадков от светлых сероземов к темным увеличивается почти вдвое: от 250—300 до 500—600 мм/год.

В связи с этим при известной однотипности строения почвенного профиля светлые, типичные и темные сероземы различаются по мощности гумусового и, особенно, переходного горизонтов, иллювинованию карбонатов, проработанности корнями и землероями, выщелоченности от солей и гипса и, как следствие, по физическим и химическим свойствам.

В профиле сероземов отчетливо выделяются гумусовые горизонты (A₁, A₂), иллювиально-карбонатные (B₁—B₃) и подпочва (C). Горизонт А имеет мощность в светлых сероземах 12—15 см,

в типичных и темных — 14—18 (20) см. Он подразделяется на 2 подгоризонта — дерновый и поддерновый. Мощность дернины также возрастает от светлых сероземов к темным (от 4 до 8 см). Дерновый горизонт от светло-серого до серого цвета, слоевого сложения, уплотненно-мелкокомковатой структуры; поддерновый — порошисто-комковатый, карбонатный, вскипает от HCl, но видимых карбонатных выделений не содержит, они появляются ниже — в переходном иллювиально-карбонатном горизонте. В верхней части этого горизонта (B₁) карбонатные выделения представлены псевдомицелием, а ниже — округлыми пятнистыми выделениями (белоглазкой) и желвачками. Гумусовое прокрашивание здесь очень слабое и неравномерное.

Для переходного горизонта сероземов характерно «дырчато-кавернозное» сложение как результат активной деятельности червей и других землероев. Часто встречаются «коконы» — камеры личинок. Вниз от переходного горизонта карбонатные новообразования, ходы и коконы постепенно исчезают и почвообразующая порода — обычно лессы или лессовидные суглинки — представляют собой тонкопористую однородную массу с небольшим количеством очень тонких корешков и выделениями гипса.

Лессы и лессовидные суглинки являются основными типами почвообразующих пород в сероземном поясе. С лессами связано высокое потенциальное плодородие сероземов, эффективно проявляющееся при орошении. Богатство сероземов валовым фосфором, калием, большинством микроэлементов обязано минералогическому составу лессов, слабой выветрелости входящих в их состав пород. Не менее важна крупнопылеватость и микроагрегированность лессов, определяющая хорошие физические свойства сероземов.

То, что микроагрегированность является свойством лессовых пород, убедительно показано Б. В. Горбуновым (1942). По механическому составу лессы неоднородны. В работах А. Н. Розанова (1948, 1951), Б. В. Горбунова (1942), С. П. Сучкова (1950), наших исследованиях (Генусов, 1964) и др. установлено нарастание глинистости при движении от подгорных равнин к горам. Светлые сероземы, как правило, легко- и среднесуглинистые, типичные — средне- и тяжелосуглинистые, темные — тяжелосуглинистые и иногда глинистые. Для лессов, как показывают многочисленные анализы, характерно высокое содержание крупнопылевой фракции. В легких и средних суглинках на нее приходится более половины всех фракций, в тяжелых суглинках — 40%. Содержание илстой фракции в средних суглинках 10—15%, в тяжелых — 15—20%.

Механический состав лессов, как показали исследования (Гусак, Скворцов, Насыров, 1961), мало изменяется с глубиной (до 10 м). Но таковы собственно лессы (ташкентский цикл). Что касается лессовидных суглинков (голоднестепский цикл), то они слоисты и почти наполовину состоят из прослоев песка и супеси,

что свидетельствует «о различном происхождении этих двух тел», как отмечают упомянутые авторы.

Для светлых сероземов Туранской провинции, помимо легкого механического состава, характерна довольно заметная неоднородность, слоистость почвенно-грунтовой толщи, что не всегда позволяет определить, имеется ли здесь оглинение или это разные по механическому составу слои.

Типичные и темные сероземы по механическому составу отделены от светлых. В этом сказывается характер выветривания и генетический тип почвообразующих пород. Молодые аллюво-пролювиальные лессовидные отложения сменяются типичными лессами более древних неслоистых эоловых аккумуляций. Однородность механического состава позволяет с большой определенностью выделить оглиненные горизонты в средней части профиля типичных и темных сероземов. Анализы показывают, что почвенная масса и здесь наполовину и более состоит из крупнопылеватой «лессовой» фракции, но, вместе с тем, в почвенных горизонтах наблюдается довольно высокое содержание ила, обычно 13—18%. Повышенное содержание илистой фракции отмечается, как правило, в горизонтах В₁ и В₂, распространяясь в типичных сероземах до 60—70 см, а в темных до 1 м.

Нам представляется, что по характеру оглинения сероземы отличаются как от пустынных почв, так и от горных коричневых, в которых оглинение имеет свои особенности, обязанные различиям основных процессов почвообразования (Генусов, Морозова, Первушевская, 1974).

Коричневые почвы распространены в следующем за сероземами вертикальном почвенном поясе средневысотных гор. Нижняя граница этого пояса проходит на высоте от 800 до 1200—1500 м над ур. м., что связано с особенностями рельефа, высотой гор и ориентацией хребтов в разных частях провинции по отношению к влажным воздушным течениям. Наиболее увлажняемыми являются западные склоны и, особенно, открытые на запад углы горных хребтов, куда, как в ловушку, попадают влажные ветры. В системе Западного Тянь-Шаня — наиболее северной и увлажняемой — коричневые почвы начинаются на высоте 800—1000 м, в Зарафшанском хребте — 1200 м, в Гиссарском хребте и Копетдаге — 1200—1500 м.

Занимая средневысотный горный пояс, коричневые почвы распространяются по склонам различной экспозиции, крутизны и формы, что наряду с частой сменой материнских пород обуславливает их большое разнообразие. Основной тип почвообразующих пород в этом поясе — делювий коренных пород, который местами перекрыт лессами и лессовидными суглинками. Почвенный покров, особенно на крутых склонах, несплошной, прерывается выходами коренных пород, осыпями.

Название «коричневые» для этих почв утвердилось в конце 40-х годов, после опубликования работ И. П. Герасимова (1948) и

А. Н. Розанова (1951), считавших их тождественными коричневым почвам Крыма, Балкан и других районов Средиземноморья.

В первых почвенных очерках по Средней Азии эти почвы по аналогии с соответствующими поясами Евроазиатского материка назывались каштановыми и темно-каштановыми, затем, после выделения Туранской провинции, их стали называть дерново-буроземными, («Почвы УзССР», т. I, 1949). Это была первая попытка отделить их от суббореальных почв.

Коричневые типичные почвы имеют гумусовый горизонт мощностью 30 см. Переходный горизонт буровато-коричневый, плотный, оглиненный, структурный ореховато-комковатый. В типичных коричневых почвах карбонатный горизонт начинается с глубины 100—120 см и резко отделяется от верхней выщелоченной толщи.

Таково в общих чертах строение профиля типичной, полноразвитой коричневой почвы. В природе профили коричневых почв очень разнообразны. В нижней части пояса они менее выщелочены, обычно в пределах гумусового горизонта. Строение их профиля зависит от экспозиции, крутизны склона, характера материнских пород. В южных горах выщелоченность от карбонатов слабая, характерна для всего пояса, но, несмотря на это, оглинение, структурность и другие особенности горизонта сохраняются. Кроме того, эти почвы более яркого, красновато-коричневого цвета.

Коричневые почвы по механическому составу несколько тяжелее сероземов. Среди них преобладают глинистые и тяжелосуглинистые разновидности (табл. 1). В этом поясе часто встречаются скелетные и скелетно-суглинистые почвы, однако анализы мелкоземистых профилей оправданы, так как дают более основательный материал для суждения о ходе почвообразования. В коричневых почвах более ясно, чем в сероземах, выделяется оглинение средней части профиля, что хорошо выявляют результаты механических анализов. Оглинение проявляется и в скелетных почвах, но здесь оно выражено слабее.

Черно-бурые горнолесные почвы выделяются наряду с коричневыми в поясе средневысотных гор, занимая в нем наиболее увлажняемые склоны, иногда целые районы. В Туранской провинции известны 2 крупных района черно-бурых горнолесных почв: западные склоны Ферганского хребта (Арсланбоб) и Пскем-Угамский хребет. На остальной территории они встречаются мелкими контурами среди коричневых почв. Здесь мы наблюдаем тот случай, когда количественные различия в увлажнении и обогреве отдельных склонов в связи с их экспозицией вызывают образование разных почвенных типов. Черно-бурым горнолесным почвам соответствует мезофильная растительность орехоплодных и лиственных лесов.

На поверхности почвы имеется типичная для лесных почв подстилка из полуразложившихся растительных остатков. Гумусовый горизонт почти без дернины, интенсивно окрашен органическим веществом, буровато-черный, зернисто-комковатый, со следами

активной деятельности землероев. Переходный горизонт В очень мощный, выщелоченный от карбонатов, с заметным оглинением, ореховато-комковатый, с кремнеземистой присыпкой по граням структурных отдельностей.

По механическому составу бурые горнолесные почвы тяжело-суглинистые и глинистые. В них более ясно, чем в коричневых, выражено оглинение средней части профиля (горизонт В), где на несколько процентов возрастает содержание физической глины и ила.

Светло-бурые лугостепные почвы — основной почвенный тип самого верхнего почвенного пояса — высокогорный. По рельефу это водоразделы и прилегающие к ним верхние части склонов, покрытые маломощными элювием и делювием коренных пород. Низкое положение базиса эрозии при значительных уклонах препятствует накоплению здесь больших толщ мелкозема. В связи с постоянной эрозией в почвообразование постоянно вовлекаются свежие порции породы, в результате особенности почв здесь в значительной степени связаны с характером материнских пород.

Почвенный профиль светло-бурых лугостепных высокогорных почв маломощный, но гумусовый горизонт довольно мощный — около 25 см, с рыхловатой дерниной до 10 см, светлый-буровато-серый, но со значительным содержанием гумуса, переходный — бурый, маломощный, до 50—70 см, бескарбонатный. Элювий почвообразующих пород выщелочен от солей и карбонатов.

Светло-бурые лугостепные высокогорные почвы все в той или иной степени скелетны. Механический состав мелкоземистой части почвы грубый за счет зерен скелета и крупнопесчаной фракции. В то же время, содержание тонких фракций значительно, а пыли обычно меньше, чем в почвах нижних поясов. Оглинение средней части профиля не выражено или выражено очень слабо.

Гидроморфные почвы представлены в Туранской провинции луговыми и болотными почвами, выделяемыми в качестве самостоятельных зональных почвенных типов в пустынной зоне и сероземном поясе. Развитие этих почв обеспечивается в основном за счет близко залегающих грунтовых вод. Такие условия наблюдаются в долинах и дельтах рек, а также в местах выклинивания грунтовых вод на подгорных равнинах («сазы»). Особенности питания, режима и химизма грунтовых вод отражаются на свойствах почв, в связи с чем гидроморфные почвы подразделяются на аллювиальные и сазовые.

Луговые почвы пустынной зоны имеют выпотной режим увлажнения, что определяется высокими величинами испарения при дефиците осадков. Поэтому луговой процесс сочетается с солончаковым и почвы почти повсеместно засолены. Исключение составляют луговые пойменно-аллювиальные почвы, периодически промываемые паводками.

По характеру растительности эти почвы не всегда соответству-

ют классическим луговым почвам с хорошо развитым дерновым горизонтом. Растительность отвечает особенностям увлажнения, что в долинах и дельтах рек связано с литологией и мезорельефом. В дельте Амударьи на приусловых валах луговые почвы развиваются под тугайной древесно-кустарниковой растительностью. Луговая травянистая растительность развита здесь слабо, в связи с чем нет и дернового горизонта.

Средние элементы мезорельефа, склоны к понижениям заняты ажрековыми лугами, а понижения — болотными почвами. В этих комплексах больше всего отвечают условиям типичных луговых почв ажрековые луга. Если рассматривать их как типично луговые образования пустынной зоны, то следует констатировать, что для них характерна относительно небольшая мощность гумусовых горизонтов (А+В до 30—40 см) при слабом гумусовом прокрашивании, невысокая оструктуренность, засоление начиная с поверхностных горизонтов, повсеместная карбонатность. Материнские породы — слоистый аллювий — мало изменены почвообразованием, но содержат значительное количество ржавых и сизых пятен окиси и закиси железа, образовавшихся в результате окислительно-восстановительных процессов при поднятии и опускании грунтовых вод.

Луговые сазовые почвы пустынной зоны, более равномерно увлажняемые грунтовыми водами, покрыты густой растительностью, более гумусны и структурны. Им свойственны карбонатно-гипсовые конкреции, шохи и арзыки, образующие иногда плотные плитчатые горизонты у верхней границы зеркала грунтовых вод.

Луговые почвы пустынной зоны сохранились в целинном состоянии крупным массивом только в «живой» дельте Амударьи. В остальных районах Туранской провинции они освоены под орошение и в целинном состоянии встречаются на небольших участках.

Болотные почвы пустынной зоны занимают понижения на низких террасах в дельтах и сазовых областях подгорных равнин, получающих избыточное увлажнение за счет близко залегающих грунтовых вод. В результате переувлажнения почвы с самого верха оглеены, а в местах наиболее постоянного интенсивного переувлажнения оторфованы. Это обычно междуречные понижения в дельтах рек, где грунтовое увлажнение сочетается с периодическим поверхностным затоплением.

Помимо луговых и болотных почв, в этих районах значительно распространены болотно-луговые, переходные от болотных к луговым.

Луговые почвы сероземного пояса характеризуются мощным профилем с хорошо выраженным гумусовым горизонтом, отсутствием или очень слабым проявлением засоления. В луговых аллювиальных почвах карбонаты обычно в виде псевдомицелия и желвачков, в горизонте В несплошные шохи.

В луговых сазовых почвах сероземного пояса условия залужения оптимальны. Здесь развивается плотная дернина, обеспечи-

вающая высокую гумусность и хорошую зернистую структуру верхнего горизонта. Повышенные концентрации карбонатов кальция и магния в грунтовых водах способствуют образованию омергелованных и шоховых горизонтов в нижних слоях почвы. Это же характерно для болотных почв сероземного пояса. В аллювиальных долинах часты случаи образования торфяно-болотных почв. Здесь шире, чем в пустынной зоне, распространены болотно-луговые почвы.

Большая часть луговых почв прошла в развитии болотную стадию, с чем связано широкое распространение в этих районах «темных» луговых почв, повышенная гумусность которых является остаточной. Следует также отметить, что в сероземном поясе целинных болотных и луговых почв почти не сохранилось — они распаханы и орошены.

По механическому составу луговые, болотно-луговые и болотные почвы отличаются значительным разнообразием. В верхних горизонтах механический состав от супесчаного до глинистого и почвы в связи с их относительной молодостью сохраняют особенности механического состава почвообразующих пород. Пестрота механического состава в территориальном аспекте и по профилям почв связана с литологическими особенностями формирования наносов в речных долинах.

В сероземном поясе, занимающем верхние части речных долин, мелкоземистый слой, состоящий из переслаивающихся суглинков, глини и супесей, имеет обычно мощность 1—2 м и подстилается песчано-галечниковой толщей, по которой идет поток грунтовых вод. Это обеспечивает условия гидроморфности для вышележащих горизонтов на фоне хорошего водообмена и обеспеченности дренажа.

Оазисные почвы рассматриваются в качестве самостоятельных автоморфных и гидроморфных типов отдельно для пустынной зоны и сероземного пояса. Этот подход выработался в длительной дискуссии (Орлов, 1934, 1947; Розанов, 1948, 1951; Рыжов, Сучков, 1951; Горбунов, Кимберг, 1962; Минашина, 1962, 1974; и др.).

В настоящее время необходимость рассматривать орошаемые почвы в качестве самостоятельных типов оспаривают лишь немногие, хотя вопросы таксономии нельзя считать решенными. Здесь сказываются традиции, консерватизм. В настоящей работе мы пользуемся терминологией, предложенной в «Классификации и диагностике почв Узбекистана» (1972) и «Почвах Узбекистана» (1974), согласно которой типы оазисных почв в пустынной зоне и сероземном поясе выделяются с учетом зональности, автоморфности и гидроморфности. Внутри типов почвы подразделяются на орошаемые — слабо измененные орошением и собственно базисные почвы, коренным образом измененные поливной культурой.

Такырно-оазисные почвы выделяются в качестве единого типа орошаемых автоморфных почв пустынной зоны.

Различия между естественными типами учитываются лишь в первый период ирригационного освоения, когда на уровне подтипов выделяются орошаемые такырные, орошаемые серо-бурые, орошаемые пустынные песчаные почвы. При орошении ирригационные наилки, перемешиваясь при пахоте с верхним слоем почвы, обильно удобряемой и поливаемой, образуют в скором времени новый культурный горизонт, перекрывающий естественную почву. Он отличается оптимальным пылевато- или песчано-суглинистым механическим составом, обогащенным органическим веществом и элементами минерального питания. В такырно-оазисных почвах этот горизонт обычно маломощный, так как орошение пустынных почв, как правило, сопровождается подъемом грунтовых вод, дальнейшие процессы проходят на фоне грунтового увлажнения, и мощные агроирригационные наносы накапливаются уже в лугово-оазисных почвах.

Такырно-оазисные почвы с относительно мощными агроирригационными наносами описаны в Каршинской степи, где орошение шло долгое время на фоне маловодья, в верховьях Шерабадского конуса с обеспеченным оттоком грунтовых вод и в других аналогичных районах.

Лугово-оазисные почвы пустынной зоны составляют основу орошаемого земельного фонда крупных оазисов — Бухарского, Хорезмского, Мургабского и др. Они развиваются в условиях неглубокого залегания грунтовых вод (1—3 м), преимущественно на агроирригационных наносах, которые слоем 2—4-метровой мощности перекрывают аллювий. «Уходя» в подпочву, агроирригационные отложения теряют гумус, снижается их эффективное плодородие (Орлов, 1934), но по физическим свойствам, обогащенности элементами питания они оцениваются наравне с лессами, значительно выше естественных материнских пород пустынной зоны (Генусов, Горбунов, Кимберг, Конобеева и др., 1966, 1973).

Агроирригационный горизонт характеризуется равномерной окраской, глубоко проникающим гумусом, перемешанностью, отсутствием выделений карбонатов, культурными включениями (черепки, угольки, кости).

По механическому составу эти почвы тяжело- и среднесуглинистые, с некоторыми вариациями механического состава даже в пределах отдельных поливных карт, что связано с изменением в характере твердого стока по мере удаления от оросителей. Высокая пылеватость отложений сближает эти наносы с лессами и благоприятна в агрофизическом отношении.

В качестве подтипов лугово-оазисных почв выделяются орошаемые луговые и орошаемые болотно-луговые почвы нового освоения на речных террасах, а также болотно-лугово-оазисные почвы, в которых агроирригационные горизонты заболочены вплоть до подпахотного слоя вследствие более высокого (0,5—1,5 м) уровня грунтовых вод.

Сероземно-оазисные почвы включают орошаемые сероземы светлые, типичные и темные и собственно сероземно-оазисные почвы, которые в результате культуры земледелия почти полностью утратили черты естественного строения почв. Мощность агроирригационных наносов в оазисной сероземной зоне в связи с большими уклонами поверхности и слабой мутностью оросительных вод значительно меньше, чем в пустынной зоне. Однако и здесь почвы, развитые на речных террасах Зарафшана, Вахша, Сурхана, имеют значительные агроирригационные наносы, особенно в нижних и средних частях долин.

От лессов, на которых развиты агроирригационные наносы, они отличаются заметной оглиненностью и плотностью сложения, хотя в сероземном поясе орошение в меньшей степени, чем в пустыне, сказывается на уровне грунтовых вод. При орошении они поднимаются, особенно на плоских равнинах со светлыми сероземами. Этим обусловлено выделение подтипа лугово-сероземно-оазисных почв как переходных от сероземов к луговым.

Лугово-оазисные почвы сероземного пояса развиты в речных долинах и концевых частях подгорных равнин. Этот тип включает орошаемые луговые почвы аллювиальные и сазовые, собственно лугово-оазисные с различной мощностью агроирригационного горизонта, орошаемые сероземно-луговые (сероземы с поднявшимися грунтовыми водами), сероземно-лугово-оазисные (сероземы с поднятыми грунтовыми водами и агроирригационным горизонтом). Кроме того, выделяются подтипы орошаемых болотно-луговых и болотно-оазисных почв. Общим для типа является гидрогеологическая обстановка приближенных к поверхности грунтовых вод — как естественных, так и поднятых орошением, при достаточно благоприятном дренаже, что способствует хорошему водообмену и слабому соленакоплению.

Засоление почв проявляется здесь только на низких частях подгорных равнин в поясе светлых сероземов. Проявляются также общие для типа условия формирования почвенного профиля с определенной мощностью гумусового горизонта, зонами окисных и закисных соединений железа и марганца. При этом содержание гумуса выравнивается: в бывших луговых почвах оно снижается в связи с новыми условиями накопления и распадом органических соединений, а в сероземах повышается.

По механическому составу почвы в пределах этого типа разнообразны: от слонстых отложений террас до лессов и лессовидных суглинков.

Болотно-оазисные почвы также подразделяются по давности орошения, мощности агроирригационного слоя. Общим для них является близкое к поверхности положение зеркала грунтовых вод, высокое оглеение и ОВП.

ВАЛОВОЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Как показывают данные анализов (табл. 2), валовой химический состав незначительно изменяется в минеральной части по горизонтам почвы. Это вызвано тем, что материнские, почвообразующие породы представлены в большинстве изученных почв лессами, аллювием и другими переотложенными наносами, прошедшими в слабой степени стадии выветривания, а само почвообразование мало интенсивно. Наибольшие возможности установления характера превращений основных веществ в процессе почвообразования открывает изучение почв в элювиальных условиях развития на элювии коренных пород. Подобных почв относительно мало, но вместе с анализами валового состава почв на вторичных отложениях они позволяют составить определенное представление о превращениях основных окислов.

Кремнезема в большинстве исследованных разрезов 67—71%, причем различия между типами почв в этом отношении не выявляются. Повышение или снижение содержания SiO_2 зависит главным образом от характера материнской породы. Так, в темных сероземах на элювии андезитовых порфиров и элювии известняков содержание SiO_2 в почвах соответствует содержанию в породе. Наибольшие колебания и отклонения от среднего содержания SiO_2 наблюдаются в отдельных горизонтах пустынных почв: серо-бурых, такырных, такыров и светлых сероземов, что связано со слонстостью почвенно-грунтовой толщи и неоднородностью механического состава.

Выявляется снижение содержания кварца в средней части почвенного профиля. Это обусловлено накоплением здесь полуторных окислов, а также, возможно, выносом кварца растениями, что является причиной (хотя и не единственной) повышенного содержания SiO_2 в верхних горизонтах.

Как в пустынных почвах, так и в сероземах содержание полуторных окислов Fe_2O_3 и Al_2O_3 в средней части почвы обычно на 1—2% выше, чем в породе или подпочве, но там, где породы бедны ими (разрез 7), разница достигает 3—5%. Это достаточно четко прослеживается по молекулярным отношениям SiO_2 к R_2O_3 , а также SiO_2 отдельно к алюминию и железу. При этом для сероземов и коричневых почв, развитых на лессах и лессовидных суглинках, наблюдается отмеченное Б. В. Горбуновым (1942) снижение содержания кварца от светлых сероземов к типичным, темным и коричневым почвам. Для светлых сероземов средние пределы отношения SiO_2 к R_2O_3 составляют 6,5—7, для типичных — 6—6,4 (6,9), для темных сероземов и коричневых почв — 5,5—6,0. Это свидетельствует о повышении интенсивности глинообразования в высотном ряду от сероземов к коричневым почвам.

Что касается пустынных почв, то у них отношение $\text{SiO} : \text{R}_2\text{O}_3$ более узкое, чем у сероземов, что на фоне меньшей интенсивности

Валовой химический состав почв, % на прокаленную бескарбонатную навеску

Почва, разрез	Глубина, см	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	SO ₂	Молекулярные отношения			
													SiO ₂ R ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃
Серо-бурая на элювии, Устюрт. 25—74. А. З. Генусов	0—5	73,54	5,93	10,80	0,30	0,67	He обн.	2,61	1,80	0,58	0,06	0,88	8,56	11,55	33,11	2,86
	5—9	73,69	5,92	12,55	0,22	0,65	1,66	2,49	1,86	0,55	0,05	0,22	7,67	9,98	33,18	3,32
	10—20	69,55	6,11	12,45	0,21	0,73	4,10	2,69	1,83	0,54	0,05	He обн.	7,24	9,50	30,50	3,21
	20—30	66,72	5,13	11,31	0,20	0,99	2,30	2,59	1,93	0,71	0,005	6,07	7,77	10,02	34,75	3,46
	35—45	71,61	4,84	10,71	0,15	1,25	2,30	2,58	2,07	0,86	0,05	2,84	8,78	11,29	39,53	3,50
	70—80	41,48	2,03	4,42	0,06	14,89	He обн.	0,72	0,80	0,33	He обн.	30,41	12,56	16,67	57,58	3,58
Серо-бурая на древнем пролювии, Маликчуль. 7—71. А. З. Генусов	0—4	74,30	3,34	18,89	0,09	0,32	3,23	2,37	1,78	0,58	0,18	He опр.	6,0	6,6	58,9	8,8
	4—14	70,98	4,18	14,93	0,08		3,52	3,16	1,44	0,51	0,18	»	5,4	6,0	59,1	9,8
	22—32	71,81	3,78	18,49	0,09	0,43	4,41	2,33	1,78	0,51	0,17	»	5,4	6,6	32,3	4,8
	70—75	52,47	2,07	10,41	0,06	8,12	3,72	1,26	1,26	0,35	0,14	»	7,6	8,5	67,2	7,8
	0—4	68,87	5,50	14,71	0,19	0,13	4,46	3,25	1,75	0,78	0,10	0,13	6,4	7,9	33,0	4,2
Такыр на элювии, Кашкадарья. 21—72. А. З. Генусов	4—7	67,33	5,73	15,50	0,17	0,11	4,43	3,26	2,06	0,57	0,09	0,21	6,0	7,4	31,1	4,1
	8—18	66,52	5,73	15,09	0,19	0,24	4,28	2,92	2,26	0,73	0,11	0,33	6,0	7,5	30,7	4,0
	40—50	60,85	7,42	17,66	0,21	0,11	4,76	3,43	2,17	0,84	0,13	0,53	4,6	5,9	22,0	3,7
	100—110	67,80	4,67	13,06	0,20	2,17	3,67	2,60	2,13	0,72	0,10	1,43	7,2	8,8	38,9	4,4
	0—5	72,14	5,02	14,52	0,21	0,09	2,94	2,31	1,79	0,52	0,09	»	6,9	8,4	38,7	4,5
Серозем светлый на лессовидных суглин- ках, Каршинская степь. 5—71. А. З. Генусов и др.	5—15	70,26	5,25	13,39	0,18	0,84	2,12	2,68	1,75	0,58	0,09	»	7,1	8,9	36,5	4,0
	20—30	69,72	4,75	15,15	0,16	1,52	2,75	2,53	1,87	0,56	0,09	»	6,5	7,8	40,0	5,1
	55—65	70,61	5,06	14,61	0,16	0,88	3,09	2,33	1,87	0,64	0,08	»	6,7	8,2	36,7	4,4
	175—180	71,75	4,55	14,64	0,20		3,32	2,37	2,09	0,60	0,07	»	6,9	8,3	41,2	4,9
	0—5	69—74	4,32	14,38	0,09	—	3,37	2,58	1,70	0,67	0,19	»	6,9	8,3	43,6	5,1
Серозем типичный на лессах, Кашкадарья. 4—71. А. З. Генусов	5—15	71,41	5,35	15,62	0,10	—	3,04	3,89	1,72	0,80	0,07	»	6,3	7,7	36,0	4,6
	20—30	68,94	5,55	15,14	0,10	0,89	3,10	2,80	1,85	0,71	0,10	»	6,3	7,7	33,7	4,3
	50—60	69,22	5,49	14,89	0,10	1,68	3,63	2,84	1,56	0,54	0,10	»	6,4	7,8	33,9	4,2
	170—180	70,41	5,26	14,73	0,18	0,25	2,70	2,17	1,86	0,61	0,09	»	6,6	8,1	36,6	4,5
	0—4	67—70	6,23	14,82	0,27	1,47	2,56	3,23	2,08	He опр.	0,14	He опр.	6,1	7,7	28,9	3,7
Серозем темный на лессе, предгорья Ку- раминского хребта. 16—65. А. З. Гену- сов и др.	4—14	67,58	6,17	15,01	0,20	1,48	2,37	3,04	2,04	»	0,15	»	6,0	7,6	28,0	3,7
	25—35	67,49	6,59	15,29	0,20	1,50	2,25	2,90	1,84	»	0,14	»	5,9	7,5	27,4	3,5
	50—60	67,22	7,01	15,51	0,19	1,47	2,30	2,80	1,94	»	0,14	»	5,7	7,4	26,0	3,5
	100—110	67,37	6,62	15,40	0,16	1,49	2,42	2,83	2,23	»	0,13	»	5,8	7,4	27,2	3,6
	150—160	67,80	6,40	15,21	0,17	1,50	2,30	2,50	2,09	»	0,12	»	6,0	7,6	28,2	3,7
Коричневая типичная, Гиссарский хребет. 116. А. З. Генусов	215—225	68,18	6,16	14,29	0,17	1,58	2,10	2,59	2,03	»	0,09	»	6,3	8,1	29,6	3,6
	0—7	71,09	4,69	15,78	0,15	0,89	2,20	2,28	1,51	0,40	0,06	He опр.	6,4	7,6	40,8	5,3
	15—25	69,06	5,74	16,44	0,19	0,59	1,55	2,71	1,48	0,40	0,07	»	5,8	7,1	31,9	4,1
	40—50	67,21	6,35	19,42	0,14	—	2,53	3,05	1,67	0,45	0,08	»	5,5	6,7	32,1	4,7
	90—100	68,32	6,24	15,40	0,24	—	2,79	2,82	1,72	0,31	0,04	»	6,0	7,5	29,1	3,8
Высокогорная светло- бурая лугостепная на элювии, Ангрениское плато. 6—65. А. З. Генусов	220—240	68,86	5,82	18,50	0,11	—	2,33	2,08	1,22	0,40	0,59	»	5,2	6,3	31,8	5,0
	0—8	67,05	5,34	18,53	0,31	0,61	1,62	3,75	1,19	0,80	0,18	»	5,20	6,15	33,54	—
	30—40	66,23	6,52	18,82	0,19	0,54	1,63	3,77	1,22	0,84	0,13	»	4,92	6,10	27,27	—
	75—85	64,44	5,59	21,03	0,16	0,59	0,93	4,73	1,40	0,71	0,15	»	4,65	5,48	30,77	—
	Порода	66,41	4,50	17,45	0,11	3,09	2,02	3,73	2,16	0,36	0,03	»	5,55	6,46	39,35	—

Примечание. Анализы выполнены в лаборатории физико-химии почв ИПА почвообразования свидетельствует о иной качественной сущности его. Несколько более интенсивное оглинение почвы по сравнению с породой связано, по-видимому, с передвижением глинистого вещества, диспергированного в результате повышения щелочности

АН УзССР и в лаборатории химии Ин-та геологии АН УзССР (то же для табл. 3).

при обменно-солевых реакциях. На возможность такого пути глинообразования указывают В. А. Ковда (1946), А. Н. Розанов (1951).

Данные, приведенные в табл. 2 и в источниках литературы (Ло-

Валовой химический состав илистой фракции, % на прокаленную бикарбонатную

Почва, разрез	Глубина, см	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅	CaO
1	2	3	4	5	6	7
Серо-бурая на элювии известняков, Устьорт.	0—5	54,83	12,63	21,83	0,30	0,28
25—74. А. З. Генусов	5—9	56,81	11,11	21,19	0,19	0,32
	10—20	58,16	10,80	19,39	0,20	0,56
Такыр на древнем элювии, Кашкадарья.	0—4	54,74	10,92	23,18	0,14	0,35
21—72. А. З. Генусов	8—18	57,08	11,01	24,16	0,17	0,36
	40—50	57,12	11,20	24,07	0,17	0,36
Серозем типичный на лессе, Ташкент, 201—	100—110	53,47	12,75	22,95	0,18	0,34
72. Б. В. Горбунов	0—5	52,85	11,68	22,70	0,30	1,50
	6—16	53,05	11,50	23,52	0,21	1,02
	20—30	53,68	12,05	23,02	0,21	1,45
	45—55	63,74	12,17	22,72	0,18	1,68
	195—205	54,06	12,28	22,85	0,09	1,52
Серозем темный на лессе, предгорья Кура-минского хребта, 16—	0—4	52,48	11,58	23,08	0,34	1,54
65. А. З. Генусов и др.	25—35	52,30	11,75	23,00	0,32	1,47
	50—60	52,20	11,60	23,55	0,27	1,31
	100—110	54,05	11,52	22,45	0,20	1,53
	235—250	54,48	10,72	22,25	0,18	1,65
Коричневая типичная на элювии, 35—70. А. З. Генусов,	0—10	55,43	10,15	23,41	0,38	0,86
Г. Е. Первушевская	20—30	54,74	10,28	24,64	0,39	0,36
	40—50	54,29	10,75	25,08	0,28	0,45
	120—130	57,76	9,03	23,22	0,23	0,36
Высокогорная светло-бурая лугово-степная на элювии 6—65. А. З. Генусов и др.	0—8	50,82	10,01	28,42	0,84	0,88
	30—40	50,03	10,55	29,87	0,49	0,78
	75—85	52,60	8,48	31,90	0,25	1,36

бова, 1960; Кимберг, 1974), показывают большее накопление Fe₂O₃ в почве, чем в подпочве и породе, а отношения SiO₂ к Fe₂O₃, наиболее узкие в бурых горизонтах серо-бурых почв, свидетельствуют об ожелезнении.

А. Н. Розанов (1951) допускает «в условиях временами возникающей повышенно-щелочной реакции почвенных растворов» увеличение подвижности и возможность очень слабого выноса окислов алюминия (глинозема), в результате которых происходит относительное обогащение железом. Естественно, что временное повышение щелочности почвенных растворов в большей степени присуще пустынным почвам.

Б. В. Горбунов (1942), изучая валовой состав сероземов северного склона и подгорной равнины Туркестанского хребта, определил, что молекулярное отношение SiO₂ к R₂O₃ в лессах довольно постоянно (около 4), в почвенных горизонтах сужается до 3,3—3,4. Просмотр аналитического материала (табл. 2) показывает, что в зависимости от региональных особенностей отношение SiO₂ к R₂O₃ в лессах и лессовидных суглинках имеет более широ-

Таблица 3

навеску

MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	SO ₂	SiO ₂ R ₂ O ₃	SiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3,91	3,88	1,03	0,79	0,04	0,38	3,11	4,26	11,55	2,71
3,98	3,95	0,73	0,69	0,04	0,77	3,42	4,57	13,71	3,00
4,36	3,67	0,72	0,79	0,04	0,31	3,77	5,10	14,46	2,83
4,52	4,86	0,35	0,68	0,05	0,07	3,24	3,96	13,38	3,38
4,71	4,50	0,36	0,77	0,05	0,06	3,28	4,13	13,57	3,28
4,34	4,49	0,48	0,80	0,05	0,03	3,27	4,13	13,53	3,28
4,80	4,30	0,34	0,70	0,05	0,06	2,97	4,45	11,12	2,75
4,28	4,58	0,35	0,72	0,05	0,10	3,8	3,9	12,5	2,5
4,02	5,12	0,48	0,77	0,04	0,09	3,2	3,8	11,3	3,0
3,98	4,95	0,34	0,81	0,06	0,11	3,2	3,3	11,4	2,4
3,51	4,52	0,55	0,73	0,06	0,12	3,7	4,0	11,1	2,8
3,42	4,61	0,49	0,78	0,08	0,15	2,9	3,9	11,2	2,8
4,88	5,28	0,45	0,85	0,07	0,10	3,0	3,8	12,0	
4,15	4,75	0,42	0,79	0,07	0,12	2,9	3,8	11,9	
4,45	4,65	0,35	0,80	0,08	0,13	2,9	3,7	12,1	
4,70	3,94	0,49	0,83	0,07	0,11	3,1	3,9	12,2	
4,08	4,21	0,53	0,83	0,07	0,12	2,9	4,1	13,4	
3,70	4,37	0,46	0,81	0,10	0,12	3,15	4,02	14,57	
3,44	4,46	0,38	0,81	0,17	0,12	2,98	3,77	14,21	
3,21	4,40	0,29	0,71	0,11	0,12	2,89	3,68	13,46	
3,02	4,29	0,32	0,71	0,18	0,17	3,38	4,22	17,06	
3,08	3,74	0,49	0,89	0,09	He опр.	2,41	3,03	13,53	
3,07	3,32	0,30	0,84	0,11	»	2,26	2,85	12,62	
1,17	2,10	0,36	0,92	0,06	»	2,39	2,80	16,52	

кие пределы колебаний (4—5), в соответствии с чем изменяются соотношения и в самой почве. Но общая тенденция к сужению этого отношения в средней части почвы наблюдается почти по всем разрезам. «Таким образом,— отмечает Б. В. Горбунов,— изменения в составе минеральной части породы, происходящие при почвообразовании (сероземообразовании,— А. Г.), затрагивают алюмо- и ферросодержащий комплекс, причем продукты разрушения последнего обнаруживают различную степень подвижности; соединения алюминия подвержены некоторому вымыванию из почвенной толщи, давая в результате относительное обогащение почвы железом».

Вскрываемое аналитически очень слабое ожелезнение не получает в сероземах морфологического выражения, тогда как в пустынных почвах ожелезнение отмечается и морфологически. В целом же выявляется общее для всех почв Туранской провинции увеличение оглиненности и слабой ожелезненности средней части почвы, что связано с особым характером внутрисочвенного выветривания и перемещений полутвердых окислов.

В процессе почвообразования в почвах накапливаются некоторые окислы, причем выявляется особенность их распределения по профилю. Элементы питания фосфор и калий (P_2O_5 и K_2O), аккумуляруемые и выносимые растениями, накапливаются в верхних горизонтах, MgO закрепляется равномерно по всему почвенному профилю. Отмечается слабый вынос из почвы силикатного кальция — CaO , а также Na_2O .

В содержании некоторых элементов внутри провинции наблюдаются значительные различия, связанные, по-видимому, с особенностями геологического строения отдельных систем и, в частности, с количеством фосфора в породе. Так, повышенным содержанием валового фосфора отличаются почвы гор и предгорий системы Западного Тянь-Шаня, тогда как в почвах склонов и подгорных равнин Зарафшанского и Гиссарского хребтов его заметно меньше.

Содержание валового калия во всех почвах высокое (в среднем 2,5—3,5%), что объясняется слабым выветриванием относительно богатых калием пород. Наблюдается равномерно высокое содержание окислов титана (0,5—0,85). Количество окислов марганца — одного из важных для растений микроэлементов — колеблется. Бедны марганцем (0,01—0,04 против обычных 0,8—0,15 и выше) почвы Шерабадской долины, формирующиеся на соленосных отложениях конуса Шерабаддарьи.

Илистые фракции (табл. 3) обогащены полутонкими окислами, содержание кремнезема в них ниже. За счет этого молекулярные отношения $SiO_2 : R_2O_3$ значительно сужены по сравнению с почвой в целом, особенно в пустынных почвах. При близких молекулярных отношениях кремнезема к полутонким окислам, алюминию и железу проявляется сужение этих отношений в средней части почвы, что свидетельствует о слабом оглинении и ожелезнении. В илистой фракции находится большая часть содержащихся в почве соединений фосфора и калия, несколько увеличено содержание окислов марганца и титана.

Данные анализа валового состава свидетельствуют о слабом химическом выветривании почв Турана, своеобразно проявляющемся на карбонатно-солончаковом фоне. Наряду с глинообразованием, которое проходит здесь более интенсивно, чем в бурой зоне, отмечается широкое развитие ожелезнения, которое, хотя и в слабой степени, выявляется почти во всех почвах. Поэтому характеристика выветривания как скарлатинного недостаточно полно вскрывает все особенности этого процесса.

МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

При минералогической характеристике почв основываются обычно на двух составляющих: минералогическом составе крупнообломочной, или песчано-пылевой, фракции (частицы

> 0,01, выше порога физической глины) и тонкодисперсных фракций. С тонкодисперсными фракциями связана основная масса первичных и вторичных глинистых минералов, определяющих основные химические превращения почвенной массы, поглотительную способность и физические свойства почв.

В последние годы усовершенствована методика определения глинистых минералов, включающая термографические, рентгено-структурные и другие методы, применение которых позволило накопить значительный материал по характеристике различных почв. Данные, позволяющие судить о поведении глинистого вещества, дополняющие минералогическую характеристику почв, получены при микроморфологических исследованиях. Это дало возможность вскрыть некоторые связи между свойствами почв и их минералогическим составом.

Данные по минералогической характеристике почв Туранской провинции, содержащиеся в работах А. Н. Розанова (1951), Г. А. Мавлянова (1958), Е. В. Лобовой (1960), В. Б. Гуссака, Я. М. Насырова, Ю. А. Скворцова (1961), М. П. Аранбаева, Н. Р. Малаева, М. М. Ниязовой, (1972), Б. В. Горбунова, Н. В. Кимберга, Г. М. Конобеевой, Н. А. Морозовой (1972) и др., позволяют установить общие закономерности минералогического состава песчано-пылевых фракций, составляющих основную часть почвенной массы (> 50—60% к массе почвы).

Минеральную основу крупных фракций составляют слабо выветрелые первичные минералы, на что указывает высокое содержание полевых шпатов и слюдяных минералов (биотита и мусковита). Полевые шпаты обнаруживаются в разных районах и почвах во фракции > 0,01 мм в количестве 10—20% (табл. 4). Содержание кварца также варьирует в довольно широких пределах, что, по-видимому, связано с генетическими особенностями материнских пород в разных районах провинции.

Для сероземного пояса В. Б. Гуссак и др. (1961) отметили увеличение выветрелости пород при переходе от более молодых поверхностей к древним. Б. В. Горбунов, Н. В. Кимберг, Г. М. Конобеева, П. А. Морозова (1972) вскрывают подобные различия между верхними и глубокими горизонтами сероземов. Количество кварца в лессах и развитых на них сероземах характеризуется величинами 40—60% от массы фракции 0,1—0,01 мм, причем по В. Б. Гуссаку окварцованность пород на более молодых террасах уменьшается. Древний аллювий пустынной зоны, судя по немногочисленным данным, содержит кварца несколько меньше, чем лессы. Можно предположить, что высокое содержание кварца в типичных лессах связано с аккумуляцией эоловых продуктов, в составе которых преобладает устойчивый к выветриванию кварц.

Кроме кварца и полевошпатово-слюдяных минералов, в песчано-пылевой фракции почв и пород всегда присутствуют минералы тяжелой фракции в количестве 4—6%, но в отдельных разрезах их содержание аномально возрастает, что объясняется, по-види-

Минералогический состав почв, % от массы фракций 0,1 — 0,01 мм

Почва, № разреза	Горизонт, см	Легкая фракция, удельная					
		легкая фракция	кварц	полевые шпаты	биотит	муско- вит	хлорит
1	2	3	4	5	6	7	8
Серо-бурая на пролю- вии, Каршинская степь. 10—72	0—10	96,84	41,2	17,2	0,6	0,5	—
	30—40	97,12	32,4	14,0	1,4	0,9	—
Пустынная песчаная на эоловых отложе- ниях. 21—72	0—7	96,05	37,0	14,8	3,9	2,9	—
	40—50	96,73	41,3	17,1	1,5	1,3	—
Светлый серозем, Го- лодная степь. 18—65	180—190	97,27	40,3	15,1	1,4	1,4	—
	5—15	96,0	53,6	11,8	4,0	2,0	0,7
	18—28	94,0	57,5	11,8	2,0	2,3	—
	40—50	91,4	60,5	14,0	2,7	2,4	0,5
	80—90	90,0	57,0	19,0	1,9	2,1	0,3
	130—140	91,0	54,9	18,9	2,3	3,6	—
Типичный серозем, низкие предгорья Чат- кала. 15—65	210—220	89,5	53,8	19,9	2,1	2,5	1,1
	4—14	95,8	55,6	10,2	2,3	1,1	—
	22—32	93,2	56,0	11,5	3,2	2,9	0,9
	45—35	90,0	55,0	11,0	3,4	3,9	0,9
	100—110	88,8	54,3	16,1	2,3	4,6	—
	230—250	90,0	51,6	16,8	4,3	7,2	—
Темный серозем, вы- сокие предгорья Кура- минского хребта. 16— 65	4—14	94,1	60,1	9,4	3,0	2,0	0,3
	25—35	93,2	52,0	9,4	3,0	6,4	—
	50—60	88,0	52,3	11,2	3,5	3,8	—
	100—110	87,2	51,0	13,5	3,9	2,9	0,5
	215—225	86,0	52,0	16,7	4,9	2,2	0,6
	1—11	93,4	51,2	5,6	5,4	1,3	0,5
Коричневая типичная почва, Кураминский хребет, северный склон. 116—72.	20—30	91,4	45,5	5,0	6,9	6,1	0,4
	45—55	86,4	50,3	9,0	4,1	0,8	—
	75—85	85,3	54,1	11,2	2,5	3,9	0,4
	140—150	85,0	50,2	12,9	2,1	3,6	0,4
	265—275	84,0	50,0	15,0	1,4	6,6	—

Примечание. Данные по разрезам 15, 16, 18 — П. А. Морозовой, 10'

тому, местными особенностями пород.

В группу минералов тяжелой фракции попадают частично биотит и мусковит, подверженные выветриванию, и большая группа устойчивых к выветриванию минералов (турмалин, циркон, сфен, гранат и др.), в связи с чем содержащиеся в их составе титан и стронций равномерно распределены по почвенному профилю. В состав минералов тяжелой фракции входят также железистые минералы: гематит, лимонит и магнетит, активно участвующие в окислительно-восстановительных реакциях.

В пустынных почвах и сероземах, бедных органическим веществом, поглощательная способность, питательный режим почвы, физическое состояние почвенной массы во многом определяются минеральными коллоидами. Естественно, что определяющим момен-

Таблица 4

масса 2,72		Показатель выветренности кварца и по- левых шпа- тов	Тяжелая фракция, уд. масса 2,72							
облом- ки по- род	выветрелые минералы		тяжелая фракция	муско- вит	биотит	роговая обман- ка	сфен, эпи- дот, тур- малин и др.	рудные минералы	перуд- ные ми- нералы	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
32,0	—	2,4	3,16	0,4	1,2	0,4	—	—	—	
41,6	—	2,3	2,88	Сл.	1,3	0,5	—	—	—	
34,6	—	2,5	3,95	Сл.	1,8	0,5	—	—	—	
33,9	—	2,4	3,27	»	2,9	Сл.	—	—	—	
35,9	—	2,7	2,73	»	3,4	»	—	—	—	
10,9	13,0	4,5	4,0	0,5	1,4	0,5	0,7	0,6	0,3	
9,5	10,3	4,8	6,0	0,8	1,2	0,8	2,1	0,9	0,2	
7,1	4,2	4,3	8,6	1,6	2,5	1,0	2,1	1,2	0,1	
5,7	4,0	3,0	10,0	1,5	3,6	1,3	2,2	1,2	—	
9,2	2,1	2,9	9,0	1,4	3,2	1,2	2,9	1,0	—	
8,6	1,5	2,7	10,5	0,6	3,3	1,7	3,5	1,5	—	
13,6	13,0	5,4	4,2	0,5	0,9	0,5	1,4	0,9	0,2	
12,2	6,5	5,0	6,8	1,2	1,6	1,0	1,7	1,2	0,1	
10,0	5,8	5,0	10,0	1,9	3,0	1,5	1,7	1,9	—	
7,8	3,7	3,5	11,2	2,0	4,0	1,4	1,3	2,5	—	
8,0	2,1	3,0	10,0	2,0	2,4	1,8	1,7	2,1	—	
5,9	13,4	6,4	5,9	0,5	1,3	1,2	1,2	1,4	0,3	
6,9	15,5	5,5	6,8	1,2	1,8	1,0	0,7	1,9	0,2	
9,4	7,8	4,6	12,0	2,8	2,8	2,0	1,6	2,6	0,2	
10,6	4,8	3,7	12,8	2,4	3,8	1,5	2,9	2,2	—	
7,6	2,0	3,1	14,0	2,7	3,9	1,8	3,0	2,3	—	
13,2	16,2	9,1	6,6	1	1,2	1,2	1,7	1,3	0,2	
13,9	13,6	9,1	8,6	1,4	1,3	1,9	2,2	1,5	—	
10,6	11,6	5,6	13,6	2,0	3,1	2,6	2,5	3,4	—	
6,9	6,3	4,8	14,7	3,2	3,5	1,9	2,8	3,3	—	
10,0	5,8	3,9	15,0	3,0	3,4	2,6	2,6	3,4	—	
10,0	1,0	3,3	16,0	2,7	3,2	2,7	3,3	4,1	—	

21, 116 — М. Азимовой и Д. Исламова.

том в поведении тонкодисперсных фракций является их минералогический состав, изучение которого, начатое в конце 30-х годов, привлекло многих крупных исследователей (И. П. Герасимов, А. Н. Розанов, М. И. Шукевич, А. А. Роде, А. Н. Антипов-Каратаев и др.).

В условиях жаркого и сухого климата, где выветривание минералов происходит постепенно и неполно, основные компоненты минеральной части почвы наследуются от материнской породы. Таковы, в первую очередь, гидрослюды, образующиеся в результате выветривания полевых шпатов и составляющие основу минеральной части тонкодисперсных фракций.

Установлено, что с уменьшением механических фракций снижается содержание кварца и полевых шпатов и увеличивается содержание гидрослюды. Этот тезис конкретно для сероземов под-

твержден обстоятельными исследованиями Н. Н. Асланова и С. Н. Рыжова (1969). Значение гидрослюдов как основного минералогического компонента тонкодисперсных фракций пустынных почв и сероземов утверждают многие исследователи (Антипов-Каратаев, 1943; Антипов-Каратаев, Цюрипа, 1963; Розанов, 1951; Горбунов, 1956; Лобова, 1960; Горбунов и др., 1972; Аранбаев и др., 1972; Исмаилов, Назиров, 1974; и др.).

Кроме гидрослюдов, к числу исследованных глинистых минералов следует отнести также хлорит и каолинит, которые вместе с гидрослюдой составляют основу минерального комплекса почв пустынной зоны и сероземов. При этом, естественно, между почвами отдельных регионов могут наблюдаться заметные различия во взаимоотношениях этих компонентов, что обусловлено разнообразием почвообразующих пород. Так, для некоторых почв Зарафшанской долины (Зырин, Турсунов, 1970) установлено преобладание хлоритов над гидрослюдами, особенно в области слабо развитых щебнистых сероземов, в большей степени сохранивших признаки исходных пород.

В тонкодисперсных фракциях коричневых и черно-бурых почв, особенно во влажных зонах провинции, присутствуют некоторые количества коллоидов силикатов, гидроокиси железа и алюминия, которые, взаимодействуя между собой, образуют вторичные (почвенные) глинистые минералы. Конкретных данных по этому вопросу накоплено пока немного, так как точная диагностика глинистых минералов, основанная на рентгенодифрактометрии и других совершенных методах исследований, проводится лишь с 60-х годов. Из вторичных глинистых минералов в почвах этого региона достоверно диагностированы вермикулит, сепиолит, палыгорскит, монтмориллонит.

Присутствие монтмориллонита отмечается, в частности, на такырах (Горбунов, Лабенец, Шарина, 1956), что подтверждает ранее высказанное И. Д. Седлецким мнение о возможности его образования в щелочной среде. Об этом же пишет В. А. Ковда (1973): «В условиях щелочной среды и теплого сухого климата в аккумулятивных ландшафтах представлено образование монтмориллонита, нонтронита, вермикулита». Наличие монтмориллонита в минеральном комплексе такыров уясняет природу образования столь специфичных такыровых корок.

Большого внимания заслуживает палыгорскит. Образованию этого минерала, по А. Е. Ферсману, благоприятствует жаркий и сухой климат, щелочная рН, высокая карбонатность среды и, особенно, богатство ее магнием. А. Н. Розанов (1951), И. М. Страхов (1962) также считают его продуктом аридного литогенеза. Палыгорскит высокодисперсен и может образовывать коллоидные растворы, обладающие большой подвижностью в условиях щелочной среды (Кистер, 1960), что подкрепляет точку зрения о формировании бурого горизонта за счет иллювированного глинистого вещества.

СОСТАВ СОЛЕЙ И ПОГЛОЩЕННЫЕ ОСНОВАНИЯ

Карбонаты, сульфаты, хлориды щелочей и щелочных земель, освобождающиеся в результате выветривания и выщелачивания горных пород, выносятся наземными и подземными стоками на равнины Турана, где аккумулируется основная масса солей. Часть труднорастворимых соединений (карбонаты, гипс) задерживается в почвах предгорно-горных районов. Распределение солей по профилю горы — равнины происходит по определенным зонам или «ареалам аккумуляции» (Ковда, 1954, 1973), которые тем меньше, чем выше растворимость солей. Наиболее широкий ареал среди солей имеют карбонаты. Область карбонатной аккумуляции начинается в Туране со средневысотного горного пояса с коричневыми почвами, охватывая нижележащие сероземы и почвы пустынной зоны.

В поясе сероземов предгорий и подгорных равнин начинается ареал аккумуляции гипса, который распространяется на нижележащие равнины пустынной зоны. В нижних частях подгорных равнин на низменных равнинах Турана на карбонатность и гипсо-накопление накладывается аккумуляция воднорастворимых солей. При этом высокая аридность климата в условиях почти полной бессточности приводит к накоплению солей в верхних горизонтах почв, что предопределяет их активную роль в процессе почвообразования. Для этих районов характерно накопление сульфатов и хлоридов щелочных и щелочноземельных оснований при отсутствии солей и нитратов щелочей.

Районами современного активного соленакопления являются долины и дельты рек, а также оазисы, принимающие основную массу стока. Кроме того, на подгорных равнинах современное соленакопление проявляется в сазово-солончаковых областях, где грунтовые воды приближаются к поверхности и расходятся на испарение. Резкое уменьшение уклонов и погружение галечниковых толщ при выходе рек из горных областей приводит к уменьшению скорости движения потока грунтовых вод и приближению их к поверхности, где с увеличением температур происходит выпадение карбонатов и гипса, образующих «шохи», или «арзыки», плотные конкреционные стяжения, характерные для гидроморфных почв сероземного пояса.

Основная часть солей современного стока выносятся в долины и дельты равнинной части Турана. Речные наносы седиентируются в состоянии выщелоченности от воднорастворимых солей, но при сохранении высокой карбонатности. Засоление осадков обычно происходит в начальную, гидроморфную фазу развития почв при испарении капиллярно поднимающихся грунтовых вод.

В собственно пустынных районах засоление почвенно-грунтовой толщи более стабильно. Соленакопление в почвах этих районов произошло в прошлые (палеогидроморфные) периоды развития территории и для нынешних условий является своеобразным ре-

ликом, сохранившимся в связи с высокой сухостью климата и очень слабой дренированностью территории. При этом массы солей, накопленных в почвах, велики и весь процесс почвообразования в зоне распространения пустынных почв происходит при непосредственном участии воднорастворимых солей.

На фоне малогумусности почв обменные реакции между солями и минеральной частью почвы играют главную роль в повышении дисперсности почвенной массы, образовании пустынных кор — явлениях, специфичных для пустынных почв Турана, во многом определяющих их морфологию и химизм.

Серо-бурые почвы, как можно судить по анализам (табл. 5) и многочисленным данным литературы (Никитин, Неуструев, Шувалов, 1949; Лобова, 1960; Лавров, 1972; Кимберг, 1974; и др.), разнообразны по степени засоления, но довольно однотипны по строению солевого профиля. По глубине залегания солевого максимума и основной массы воднорастворимых солей они относятся к солончаковым и глубокосолончаковым разностям. Засоление чаще сульфатное или хлоридно-сульфатное. Значительные различия в степени засоления и составе солей отвечают местным особенностям отдельных регионов.

Верхняя часть почвы, включая бурый горизонт, засолена слабо. Максимум солей приурочен обычно к гипсовому горизонту, залегает в типичных серо-бурых почвах на глубине 30—50 см. Положение солевого максимума связано с глубиной проникновения осадков и мощностью профиля этих почв. В маломощных профилях солевой максимум ближе к поверхности, в мощных — глубже. Это является прямым показателем выщелачивания серо-бурых почв в ходе процесса почвообразования.

Гипсы в гипсово-конкреционных горизонтах серо-бурых почв образуют скопления на нижних гранях камней, что также свидетельствует о процессе вымыва солей. Рассоление связано с атмосферным увлажнением и перераспределением снега и дождевых вод по поверхности. На Устюрте почвы микропонижений глубоко-солончаковаты, а расположенные среди них микрозападины выщелочены. На основной же поверхности почвы серо-бурые солонцово-солончаковатые (Шувалов, 1949; Момотов, 1953; и др.).

Таким образом, даже на древних по возрасту поверхностях равнинной части Туранской провинции не произошло полного рассоления почв, хотя достаточно оснований считать процесс направленным в сторону формирования обессоленной карбонатно-сиаллитной коры выветривания.

Было бы, однако, неправильным рассматривать движение солей в серо-бурых почвах только как нисходящее. В работах Н. А. Димо, Б. А. Келлера (1907), И. Ф. Момотова (1953), С. А. Шувалова (1949 б), Н. И. Базилевич, Л. Е. Родина (1955) и др. доказана роль растительности в переносе солей в верхние горизонты почвы. Пустынная растительность, обладающая избирательной способностью, способствует повышению щелочности верхнего гори-

зонта почвы. Таким свойством обладают, в частности, широко распространенные на Устюрте биюргун и черный саксаул.

Процессы засоления-рассоления как от имеющихся в почве солей, так и от накопленных в результате биогенного обмена, весьма длительные и прерывистые. Они приводят к периодическому «осолонцовыванию», причем диспергация почвенной массы происходит главным образом не только под влиянием поглощенного натрия, но и в результате повышенной щелочности почвенных растворов.

Как установлено исследованиями В. А. Ковды (1946), при изменении концентрации почвенных растворов в сторону их разбавления наблюдается резкое повышение щелочности, что «вызывает дезагрегацию почвы, временную пептизацию почвенных коллоидов». Вполне ясно, почему далеко не всегда анализы показывают повышенное содержание поглощенного натрия или высокую щелочность. По-видимому, своеобразие пустынных почв Туранской провинции и заключается в кратковременности явлений псевдоосолонцовывания и диспергации верхнего слоя почвы. При этом для каждого из развитых здесь типов почв это имеет свои особенности.

Такырные почвы разнообразны по степени засоления и составу воднорастворимых солей. В этом отношении в них как бы законсервировалось то засоление, которое было на исходе предыдущей гидроморфной стадии развития с высокой динамичностью процессов засоления — рассоления. На землях бывшего орошения пестрота, неоднородность засоления наблюдаются даже на соседних поливных картах. В районах древнедельтовых равнин, не использовавшихся в прошлом в земледелии, более засоленными оказываются такырные почвы повышенных по рельефу участков — прирусловых валов, тогда как в понижениях развиты обычно слабозасоленные и даже промытые почвы.

С точки зрения мелиоративной при освоении таких массивов более благоприятны такырные почвы сильнозасоленные, что объясняется их положением на повышениях, более легким механическим составом (Генусов, Горбунов, Увкин, 1955; Шелаев, Муравьева, Фелициант, 1958; и др.).

Движение солей в такырных почвах происходит в небольшой по мощности увлажняемой части почвенного профиля — 25—30 см, которая по отношению к нижележащим горизонтам относительно обессолена. Иногда наблюдается несколько повышенная засоленность самого верхнего горизонта, что связано с подтягиванием солей к поверхности из увлажняемого слоя и отражает сезонные миграции солей на фоне медленно протекающего векового процесса рассоления почв.

Такырные почвы покрыты коркой, обычно маломощной, часто трудноотделимой от следующего горизонта. Но поверхностная корка является характерным атрибутом этих почв, само название

Состав солей и поглощенных оснований, % к воздушно-сухой почве

Почва, № разреза	Глубина, см	Сухой остаток	Щелочность		Cl	SO ₄	Ca	Mg
			от норм. карбон. в CO ₂	общая в HCl				
Серо-бурая, Юж- ный Устюрт. 25— 73. А. З. Генусов	0—5	0,094	0,0024	0,050	0,014	0,025	0,014	0,002
	5—9	0,132	0,0024	0,046	0,041	0,016	0,010	0,005
	10—20	0,278	0,0012	0,039	0,060	0,073	0,012	0,005
	20—30	1,680	Нет	0,013	0,112	0,923	0,212	0,021
	35—43	1,780	»	0,012	0,127	0,969	0,196	0,033
	70—80	1,445	»	0,008	0,062	0,843	0,274	0,013
Такырная древне- аллювиальная, рав- нина Амударьи. 35—40—52. А. З. Генусов	0—8	0,176	Нет	0,057	0,003	0,010	0,022	0,013
	8—26	0,272	»	0,027	0,017	0,118	0,040	0,010
	26—55	0,840	»	0,020	0,205	0,271	0,090	0,033
	55—110	1,012	»	0,017	0,312	0,252	0,098	0,034
	110—180	0,954	»	0,020	0,229	0,112	0,048	0,017
	180—200	0,184	»	0,029	0,045	0,018	0,012	0,006
	200—260	0,572	»	0,022	0,209	0,110	0,008	0,018
	260—300	0,158	»	0,031	0,051	0,021	0,030	0,006
	0—4	0,414	»	0,044	0,185	0,008	0,005	0,005
	4—7	0,828	»	0,032	0,361	0,113	0,015	0,011
Такыр, подгорная равнина. 21—72. А. З. Генусов	8—18	1,834	»	0,021	0,714	0,276	0,083	0,046
	20—30	1,904	»	0,026	0,889	0,140	0,031	0,049
	40—50	1,478	»	0,026	0,581	0,286	0,037	0,035
	60—70	1,058	»	0,027	0,374	0,045	0,022	0,022
	100—110	0,868	»	0,021	0,168	0,352	0,076	0,020
	150—160	2,112	»	0,038	0,444	0,866	0,218	0,045
	0—5	0,060	»	0,050	0,004	0,006	0,016	0,005
	5—15	0,046	»	0,041	0,004	0,004	0,008	0,005
	20—30	0,050	»	0,030	0,004	0,012	0,014	0,004
	55—65	0,042	»	0,029	0,001	0,009	0,005	0,005
Серозем светлый, Каршинская степь. 5—71. А. З. Ге- нусов	90—100	0,052	»	0,027	0,004	0,014	0,005	0,002
	130—140	1,082	»	0,017	0,004	0,705	0,262	0,016
	175—185	0,350	»	0,022	0,006	0,211	0,032	0,022
	0—5	0,072	»	0,043	0,006	0,011	0,018	0,001
	5—15	0,048	»	0,032	0,004	0,005	0,010	0,004
	20—30	0,050	»	0,032	0,004	0,008	0,012	0,001
	50—60	0,052	»	0,030	0,004	0,009	0,010	0,002
	85—95	0,044	»	0,028	0,004	0,004	0,010	0,004
	120—130	0,048	»	0,032	0,003	0,009	0,006	0,006
	170—180	0,042	»	0,028	0,001	0,010	0,004	0,007
Серозем темный, предгорья Гиссар- ского хребта. 116. А. З. Генусов	0—6	0,094	»	0,043	0,003	след	0,012	0,002
	6—16	0,044	»	0,035	0,002	»	0,008	0,002
	20—30	0,048	»	0,034	0,002	»	0,010	0,001
	35—45	0,054	»	0,033	0,001	»	0,008	0,002
	50—65	0,064	»	0,032	0,002	»	0,008	0,001
	80—90	0,062	»	0,028	0,003	0,003	0,008	0,002
	110—120	0,058	»	0,029	0,002	0,001	0,006	0,002
	140—150	0,052	»	0,031	0,004	0,001	0,006	0,002
	180—190	0,052	»	0,032	0,001	0,003	0,006	0,002

которых — «такырные» — дано по этому признаку. Причиной окорковывания поверхности, общей для пустынной зоны, по-видимому, следует считать происходящий в поверхностном слое про-

Na	SO ₄ г/г в 5% HCl	Карбонаты				Поглощенные основания, % от суммы			
		CO ₂	Ca	Mg	сумма, г/г в 5% HCl	Ca	Mg	K	Na
0,006	0,202	10,24	8,51	0,92	5,92	67,40	20,78	11,15	0,67
0,030	0,252	8,56	7,14	0,74	6,76	59,03	29,14	11,24	0,59
0,065	0,311	7,82	6,38	0,74	9,16	62,55	26,86	10,59	—
0,236	4,015	7,82	7,06	0,55	—	—	—	—	—
0,263	4,410	7,41	6,84	0,46	—	—	—	—	—
0,107	7,90	4,71	He опр.	—	—	—	—	—	—
0,001	He опр.	8,90	7,43	0,70	7,39	60,1	25,1	5,1	9
0,013	»	8,52	7,06	0,61	1,119	76,2	21,3	25	Нет
0,105	»	7,90	7,23	0,39	—	Не определялось			
0,153	»	10,09	8,22	0,50	»	»	»	»	»
0,122	»	9,06	7,40	0,38	»	»	»	»	»
0,024	»	9,01	7,92	0,56	»	»	»	»	»
0,154	»	8,14	7,10	0,41	»	»	»	»	»
0,009	»	7,18	6,01	0,53	»	»	»	»	»
0,125	0,823	7,75	6,36	0,51	10,72	58,20	21,45	7,39	12,96
0,262	1,563	8,20	6,71	0,66	11,60	49,48	34,74	5,25	10,53
0,420	0,965	0,59	7,08	0,73	10,98	68,12	25,40	3,30	3,18
0,525	1,193	9,93	8,28	0,66	11,75	61,63	32,17	3,23	2,97
0,416	0,823	10,43	8,76	0,73	13,96	53,48	41,08	2,72	2,72
0,303	0,987	9,15	8,52	0,66	11,42	63,39	33,09	3,15	0,57
0,160	0,938	9,15	7,53	0,73	4,62	78,78	16,04	4,32	0,86
0,382	3,455	9,98	9,24	0,66	14,74	83,78	12,82	3,13	0,27
—	0,197	7,18	6,60	0,36	8,11	82,36	7,04	10,11	0,4
—	0,172	7,81	6,96	0,58	6,83	85,50	1,17	12,75	0,5
—	0,197	9,45	8,64	0,44	6,00	84,00	6,82	8,50	0,6
—	0,185	8,82	7,68	0,65	6,50	58,29	36,11	4,24	1,3
0,009	0,172	8,08	7,08	0,58	6,56	52,43	40,07	1,57	5,9
0,015	0,272	7,34	7,44	0,58	—	Не определялось			
0,035	0,247	7,55	6,72	0,58	»	»	»	»	»
0,003	0,123	4,75	4,20	0,44	27,44	88,20	7,80	3,54	0,46
0	0,267	5,86	5,40	0,29	—	—	—	—	—
0,003	0,247	5,65	8,04	0,22	—	—	—	—	—
0,003	0,222	8,62	7,92	0,58	—	—	—	—	—
—	0,226	9,34	8,64	0,51	—	—	—	—	—
—	0,247	9,19	8,40	0,51	—	—	—	—	—
—	0,247	8,55	7,56	0,51	—	—	—	—	—
0,001	0,222	2,64	2,40	0,22	14,06	80,93	13,50	5,25	0,30
0,002	0,226	4,75	4,20	0,29	9,89	73,10	17,24	9,00	0,66
0,001	0,222	6,25	5,28	0,36	10,32	67,27	23,77	8,66	0,30
0,001	0,271	8,20	7,20	0,29	9,28	71,01	21,12	6,88	0,99
0,002	0,148	8,20	7,08	0,29	10,32	73,38	21,24	4,93	0,45
0,001	0,271	9,99	8,76	0,44	8,85	74,46	22,14	2,94	0,46
0,002	0,103	9,93	8,52	0,44	9,32	74,46	22,96	1,63	0,95
0,002	0,226	9,76	8,28	0,58	8,51	66,86	30,89	1,77	0,48
0,003	0,148	9,59	7,80	0,73	8,95	46,81	51,09	1,67	0,46

цесс засоления — рассоления, вызывающий повышение щелочности, иногда солонцеватость, и в том, и в другом случае пентизацию коллоидов. Таким образом, процесс по своей сущности тот же, что

и в серо-бурых почвах, но с учетом особенностей типа, возраста и механического состава.

Такыры по степени засоления также весьма разнообразны — от очень слабо засоленных до сильно солончаковатых. Распределение солей по профилю почвы с максимумом на некоторой глубине позволяет отнести большую часть такыров к солончаковатым. Часто солевой горизонт залегает непосредственно под коркой, и такие такыры рассматриваются как солончаковые (табл. 5). В них обычно велика роль легкоподвижных хлоридов.

В связи с тем, что такыры представляют собой поверхности, на которых аккумулируется твердый и жидкий сток, их засоление, особенно в верхних горизонтах, прямо зависит от характера поступающего сюда материала и засоления окружающей местности.

Несмотря на то, что такыры в определенные периоды года затопляются, вымывание солей неглубокое. Со стоком на такыры ежегодно поступают новые порции солей, которые в результате слабой водопроницаемости и неглубокого промачивания накапливаются близко к поверхности. Корка такыров, таким образом, периодически находится под воздействием засоления — рассоления. Это усиливает пептизацию поступающего сюда уже дезагрегированного материала, который, накапливаясь, образует плотную корку такыров.

При этом, как отмечалось выше, эффект дезагрегации не обязательно связан с солонцеватостью, а может возникать в результате временной высокой щелочности среды — «вспышек» щелочности. Поэтому нет ничего удивительного в том, что последующие анализы лишь изредка обнаруживают поглощенный натрий или высокую щелочность.

Повышение щелочности на такырах, как это выявлено работами Н. Н. Болышева (1955), усиливается также в результате жизнедеятельности синезеленых водорослей. Результаты определения рН в пробах поверхностных вод с такыров, проведенные нами (Генусов, 1958), показали очень высокое значение рН — 9—9,6 на водорослевых такырах.

Карбонаты в серо-бурых почвах вымыты обычно на небольшую глубину. Иллювирование карбонатов не всегда заметно, так как маскируется биогенным выносом и дефляцией поверхности. Но картина вымыва по абсолютному большинству разрезов выявляется морфологически и химически. Это генетически сочетается с вымывом легкорастворимых солей и гипса, дающих более низкие иллювиальные максимумы.

В других типах пустынных почв картина вымыва карбонатов менее ясна в связи с молодостью и обновлением поверхности, тем не менее, в некоторых разрезах зафиксировано начало этого процесса.

Сероземы в почвенных горизонтах практически не засолены воднорастворимыми солями. Плотный остаток составляет сотые, реже десятые доли процента (табл. 5). Заметное засоление с

плотным остатком выше 1% у светлых сероземов появляется во 2-м метре, у типичных — в 3—4-м (Горбунов, 1942; Гуссак, Насыров, Скворцов, 1961; Генусов, 1964; и др.). Такое положение солевого максимума отвечает нынешним условиям формирования профиля сероземов — глубине их промачивания и выщелачивания.

Анион хлора содержится в тысячных долях процента в светлых сероземах (0,004—0,007%), в типичных и темных (0,002—0,004). Содержание его по профилю почти стабильно, увеличение плотного остатка сопровождается ростом сульфатов и почти не затрагивает хлориды. Это связано с процессом выщелачивания сероземов, в ходе которого в почве задерживаются относительно менее подвижные сульфаты, из хлоридов — частично хлористый натрий. В связи с этим преобладает сульфатное засоление, а в горизонтах с очень малым содержанием солей — хлоридно-сульфатное.

Малые количества воднорастворимых солей, присутствующие в сероземах, играют большую роль в обменных почвенных реакциях, в защите минеральной части почвы от разрушения, стабилизируют ее слабую выветрелость.

На фоне общей слабой солончаковости среди сероземов, особенно светлых, встречаются площади с сильно солончаковатыми и солончаковыми почвами, приуроченные обычно к депрессиям, зонам выклинивания грунтовых вод и др.

Нередко приходится выделять в поясе светлых и типичных сероземов остаточные засоленные почвы. Таковы, например, светлые и типичные сероземы, окаймляющие Шерабадскую долину в предгорьях Кугитанга, развитые на продуктах выветривания третичных соленосных пород. Отдельные площади подобных почв встречаются в предгорной равнине Копетдага и некоторых других районах.

Сероземы, практически незасоленные в естественном состоянии, при орошении, сопровождающемся поднятием грунтовых вод, быстро засоляются. Происходит крайне быстрая мобилизация солей в верхние горизонты почвы, где создаются концентрации, токсичные для растений.

С развитием орошения засоление охватывает не только плоские слабо дренированные подгорные равнины со светлыми сероземами, но и вторгается в район волнистых подгорных равнин, достаточно расчлененных и дренированных (Ковда, Егоров, 1970).

Процесс естественного рассоления сероземов захватывает и слабо растворимые карбонаты щелочных земель, которые образуют иллювиальный карбонатный горизонт — «карбонатный максимум» в горизонтах В₁, В₂, причем его глубина возрастает от светлых сероземов к типичным и темным в связи с повышением энергии выщелачивания, за счет увеличения количества осадков, понижения испарения и температуры.

Общее содержание карбонатов достигает в сероземах 15—20% к массе почвы, причем основную часть составляют карбонаты кальция. Процесс иллювирования, особенно на типичных и темных сероземах, проходит довольно энергично, и разница между

элювиальным и иллювиальными горизонтами составляет 4—5% CO_2 , тогда как между иллювиальным горизонтом и породой — около 2%.

Особого внимания заслуживает вопрос об источниках солей в сероземах, развитых в областях предгорий и подгорных равнин, в том числе сложенных эоловыми лессами. Породы водного происхождения в разное время переживали гидроморфную стадию развития как в период осадконакопления, так и после формирования современных поверхностей. При этом их положение по отношению к горным системам было более низкое, нежели теперь, после прошедших тектонических поднятий, в результате которых эти поверхности стали аккумулянтами стока и накопили некоторое количество солей. Их можно рассматривать как остаточные от палеогидроморфной стадии развития территории.

Не меньшее значение, чем поверхностные воды, имеет грунтовый и внутрипочвенный сток, с которым перемещается значительная часть растворимых солей, оседающих по пути движения этого потока. И в настоящее время в достаточно сухих условиях частые оползни в горных районах, подмачивание подгорных равнин в виде сазов в местах выклинивания грунтового потока свидетельствуют о значительности этих явлений, которые, несомненно, имели большие масштабы в прошедшие плейстоценовые периоды развития страны. По-видимому, это один из источников соленакопления на подгорных равнинах, в том числе в толщах лессов эолового генезиса.

Коричневые почвы промыты от воднорастворимых солей. Плотный остаток водной вытяжки обнаруживает сотые доли процента, которые приходится в основном на бикарбонаты кальция и магния.

Выщелоченность от карбонатов верхней части почвы также характерна для этих почв и хорошо выражена в типичных коричневых почвах северной и центральной части Туранской провинции. В этих почвах процесс выщелачивания обычно захватывает горизонты А, В₁ и В₂. В южной части региона процесс выщелачивания ограничен горизонтом А, часто только А₁, причем выщелоченность в верхних горизонтах часто неполная.

Светло-бурые лугостепные почвы по карбонатному режиму сходны с коричневыми, но эффект выщелачивания здесь еще выше из-за более высокого увлажнения почвы.

Воднорастворимые соли, гипс и карбонаты дифференцируются по почвенному профилю в соответствии с энергией выщелачивания, температурным режимом и другими факторами, определяющими развитие почв. Это распределение довольно постоянно для отдельных почвенных типов и отражает основные черты их генезиса и эволюции. Менее подверженные изменениям карбонатные профили являются видимым отображением геохимического режима ландшафтов и четко обосновывают зонально-поясное разделение территории Туранской провинции. Они позволяют судить о некоторых элементах развития почв, например возрастных отно-

шений между отдельными почвенными типами, о развитии процессов эрозии и др.

Состав поглощенных оснований и величина емкости поглощения в различных почвах Туранской провинции претерпевают значительные изменения как в количественном, так и в качественном отношении.

В пустынных почвах емкость поглощения наименьшая: в среднем от 4 до 10 мг·экв на 100 г почвы. Кальций в поглощенных катионах составляет 70—80% емкости, магний — 10—30, калий — обычно до 10%. Натрий содержится в незначительных количествах, но встречаются почвы, содержащие 26—30% поглощенного натрия.

Емкость поглощения для почвенных горизонтов составляет в светлых сероземах 6—10 мг·экв, в типичных и темных — 10—15 мг·экв, т. е. наблюдается определенный качественный сдвиг по сравнению с пустынными почвами. В почвообразующих породах — лессах — емкость поглощения достаточно стабильна (6—8 мг·экв). Итак, емкость светлых сероземов в связи с малогумусностью близка к емкости породы. В типичных и темных сероземах она в 1,5—2 раза выше, чем в лессах.

В составе поглощенных оснований сероземов преобладает кальций, на долю которого приходится 70—80% от суммы поглощенных оснований. Вниз по профилю количество поглощенного кальция уменьшается, поглощенного магния — увеличивается. Это было установлено Б. В. Горбуновым (1942), который связал данное явление с биологическим выносом кальция (и калия) из нижних горизонтов в верхние и отмечал, что процесс замещения «в типичных сероземах протекает полнее, чем в светлых, и в темных полнее, чем в типичных».

Следуя этому положению, можно было бы полагать, что в коричневых почвах с их более богатой растительностью биохимическое накопление кальция должно было быть еще большим. Однако, вопреки этому, в коричневых почвах, как свидетельствуют материалы анализов, содержание поглощенного кальция в верхних горизонтах почвы равно или даже меньше, чем в глубоких горизонтах, а поглощенного магния книзу становится не больше, а меньше. Это связано, по-видимому, с другой избирательной способностью растительности этого пояса.

ГУМУС

Содержание гумуса в почвах Туранской провинции дает восходящий ряд от равнин к предгорьям и горам. В пустынных почвах содержание гумуса в верхнем горизонте обычно не достигает 1%, в сероземах составляет 1—4%, в коричневых почвах — больше 5.

Как известно, количество накопленного почвой органического вещества находится в функциональной зависимости от поступле-

ния растительных остатков и скорости их разложения. Результаты учета надземной и подземной массы органического вещества, приводимые в работах М. В. Культясова (1927), Л. Е. Родина (1954), Н. Т. Муравьевой, З. Б. Селитренниковой (1965) и др., показывают, что биологическая продуктивность возрастает от пустынных почв к сероземам и коричневым почвам. В наиболее распространенных полупустынных пустынях общий запас органической массы составляет 43 ц/га, на типичных сероземах — 210, в том числе надземной только 16 ц/га. Это связано с тем, что при определении надземной массы травянистой растительности учитывается урожай одного года, тогда как растения эти обычно многолетние и корневая масса накапливается многие годы. Поэтому источники органического вещества для гумусообразования не столь велики — они складываются из падающих в почву надземных частей растений и отмирающих корней. В этом одна из причин малогумусности почв, особенно пустынной зоны, где отращивание многолетних кустарников редко превышает 2—3 ц/га.

В пустынных почвах при их общей малогумусности распределение гумуса по профилю более равномерно, чем в сероземах, где верхний дерновый горизонт выделяется резко повышенным по отношению к остальной части профиля содержанием гумуса. Среди пустынных почв относительно высокой гумусностью отличаются некоторые такырные почвы, верхние горизонты которых (0—10 см) содержат его около 1%. В слое до 40—50 см гумуса обычно 0,4—0,5%, глубже 1,5—2 м — около 0,2—0,3. Такая глубокая гумифицированность является остаточной от предыдущей гидроморфной стадии развития почвенного покрова данной территории. Такырные почвы с чертами реликтового заболачивания сохраняют еще более высокую гумусность (Вайлерт и др., 1961).

Почвообразующие породы районов распространения такырных почв — аллювий и пролювий — содержат гумус в пределах 0,15—0,10%.

Изучение эволюции такырных почв в Нижнеамударьинском оазисе — от перелогов и залежей по периферии орошаемых земель до наиболее удаленных от оазиса древних частей дельты — показало последовательное снижение гумусности от 1 до 0,6—0,5% с увеличением возраста такырных почв (Генусов, Горбунов, Увкин, 1955; Конобеева, 1959). Подобная закономерность наблюдается и в других районах распространения такырных почв: в древних дельтах Зарафшана, Кашкадарьи, Мургаба, в Шерабадской долине. Поэтому в территориальном аспекте гумусность такырных почв выглядит достаточно разнообразной, причем это определенным образом сказывается и на составе гумуса.

В такырах, при их общей малогумусности, содержание гумуса также различно. Как уже говорилось, образование такыров связано с процессом микроделювиования, и поэтому гумусность их зависит от характера сносимого материала, т. е. «определяется гумусностью почв бассейна формирования стока» (Генусов, 1958).

В такырах прикопетдагской полосы, на которые выносятся относительно обогащенные гумусом осадки из горных районов, содержание гумуса достигает 0,8—1,0%. В. В. Пономарева (1956), изучавшая гумусообразование этих такыров, считает его источником «смываемые верхние горизонты почв предгорий».

В большинстве других районов, где такыры приурочены к древним поверхностям и сносимый материал крайне малогумусный, гумуса содержится обычно 0,3—0,6%.

На самих такырах материала для образования гумуса практически нет. Роль водорослей как источника органического вещества (Большев, 1945; и др.) преувеличена, что показали исследования В. В. Пономаревой (1956) на такырах Западной Туркмении.

В пустынных песчаных почвах предел содержания гумуса 0,5—0,6%. Такое количество фиксируется в верхнем слабо задернованном горизонте. Далее, до полуметра, гумуса содержится 0,2—0,3%, глубже пески также безгумусны, во 2-м метре его 0,15—0,1%.

Серо-бурые почвы — сформировавшиеся пустынные образования — очень малогумусны: в верхнем горизонте до 0,5%, в бурых горизонтах средней части профиля 0,2—0,3, далее книзу до 0,1.

Таким образом, величинами, характеризующими содержание гумуса в условиях современного пустынного почвообразования Туранской провинции, следует считать 0,4—0,6%. Более высокое содержание гумуса, отмечаемое в такырных почвах и такырах, — результат остаточной гумусности или привноса более гумусного материала извне.

Сероземы — почвы высотного ряда — значительно отличаются от пустынных почв как общим содержанием гумуса, так и его распределением по профилю почвы. Уже в светлых сероземах на низшей ступени высотной поясности хорошо выделяется дерновый горизонт (A_1), где содержание гумуса в 2—4 раза выше, чем в пустынных почвах. В дерновом горизонте типичных и темных сероземов гумуса 2—4%. Большая часть гумуса сосредоточена в дерновом горизонте. Книзу содержание гумуса резко падает: в поддерновом горизонте типичных сероземов до 1%, глубже — менее 0,5. Начиная со 2-го метра гумусность приближается по своим значениям к гумусности лессов, в которых, как показали исследования Б. В. Гуссака, Я. М. Насырова и Ю. А. Скворцова (1961), она составляет 0,10—0,12%.

Коричневые почвы средневысотных гор — следующая ступень количественных и качественных изменений гумуса. Содержание его здесь варьирует в широких пределах — от 5 до 12%, что является результатом различий в экспозиции склонов, формах рельефа и эродированности. Гумусовый профиль здесь более мощный, в коричневых типичных почвах на глубине метра гумуса содержится около 1%. Еще более высокой гумусностью (10—20%) отличаются бурые горнолесные почвы этого же высотного пояса (Генусов, 1964). Их характеризует также более глубокое проникновение гумуса. В отдельных случаях мощность гумусовых горизонтов в

этих почвах достигает 2 м. Увеличение количества гумуса в ряду высотных почв сопровождается изменением отношения углерода к азоту, которое в сероземах шире, чем в пустынных почвах (6—8), а в коричневых и бурых горнолесных еще шире (до 8—12).

Существенные качественные различия между гумусом пустынных почв, с одной стороны, сероземов и коричневых — с другой, выявляются при исследовании его группового и фракционного состава (табл. 6).

В почвах пустынной зоны (серо-бурых, такрыных, такрыях) 65—75% углерода гумуса составляет негидролизуемая часть и лишь 1/3—1/4 приходится на активный гумус. В гидролизуемой части выявляется также вполне отчетливое преобладание фульвокислот над гуминовыми кислотами. Отношение $C_{гк} : C_{фк}$ в верхних горизонтах составляет 0,5—0,7 и еще более уменьшается книзу.

Распределение гуминовых кислот по фракциям показывает, что подвижных фракций гуминовых кислот очень мало и основная часть их связана с кальцием и глиноземом. I фракция, которая, по М. И. Кононовой (1956), представляет собой первичные продукты разложения растительных остатков, крайне незначительна или совсем не выражена.

Высокая карбонатность почв обуславливает прочное закрепление гуминовых кислот Са и Mg, в связи с чем II фракция, а также III, показывающая содержание гуминовых кислот, прочно связанных с минеральной частью почвы, составляют основную часть углерода гумуса. В серо-бурых почвах не отмечается преобладания III фракции, связанной с полутораоксиями, что не дает основания говорить об образовании здесь «органоминеральных комплексов, связанных в несколько большей степени с оксидами железа, чем с кальцием» (Лобова, 1960). Вряд ли при незначительном содержании органического вещества в бурых горизонтах (около 0,2%), имеющего к тому же остаточный характер, следует считать его фактором, влияющим на ожелезнение и окраску почвы. Ожелезнение здесь связано не с органоминеральными, а с минеральными комплексами. В группе фульвокислот доля первых фракций несколько больше, но основное количество углерода фульвокислот приходится также на последние фракции, т. е. наиболее прочно связано с минеральной частью почвы.

Таким образом, анализ фракционного состава показывает, что для пустынных почв в целом характерны весьма устойчивые формы органического вещества. Нам представляется, что в процессе пустынного почвообразования с ничтожно малым поступлением растительных остатков энергичное разложение их не восполняется поступлением органического материала, которое здесь крайне ограничено. Почвы не накапливают, а главным образом расходуют накопленное ранее, в предыдущие стадии почвообразования гумусовое вещество, пока не установится новое равновесие между поступлением органики и ее минерализацией.

Поэтому увеличение количества устойчивых форм гумуса при общем уменьшении запасов органического вещества от такрыных почв к такрыам и серо-бурым закономерно отражает этот процесс. С ним связана важная особенность пустынного почвообразования. Почвы при зацелинении не восстанавливают, а наоборот, утрачивают естественное плодородие, и чем больше времени находится почва в пустынных условиях, тем она труднее восстанавливает свое плодородие (Генусов, 1958; Конобеева, 1959).

В отличие от «пассивного» процесса гумусообразования в пустынных почвах, в сероземах наблюдается «активный» процесс и баланс гумусообразования. В верхнем горизонте сероземов отношение гуминовых кислот к фульвокислотам равно или больше единицы. Заметно возрастает содержание гидролизуемого вещества, которое в светлых сероземах несколько выше негидролизуемого, а в типичных сероземах гуминовые кислоты и фульвокислоты составляют 67% от общего углерода и только 1/3 приходится на негидролизуемый остаток. Все это показатели накопления в сероземах активного гуматного гумуса, причем образование его приурочено главным образом к горизонтам верхней части почвы, где продуцируется основная масса органического вещества.

Аналогично этому происходит гумусообразование и в коричневых почвах, но здесь нет той концентрации корней и гумуса в верхней части профиля; доля гуминовых кислот достаточно велика во всей метровой толще. В сероземах же с глубины 0,5 м в составе гумуса преобладают фульвокислоты.

Иной характер имеет гумусообразование в орошаемых почвах, где, несмотря на увеличение продуктивности (наземная биомасса 10 т/га), не наблюдается резкого повышения гумусности. Это связано с интенсификацией в условиях орошения микробиологической деятельности: увеличением численности и активизацией микроорганизмов, длительностью биологически активного периода.

С. Н. Рыжов и И. А. Зиямухамедов (1971) считают, что при орошении состав гумуса подвергается значительным изменениям. В орошаемых типичных сероземах с мощным агроирригационным горизонтом по сравнению с целинными заметно уменьшается доля гуминовых кислот, что выражается малой величиной отношения $C_{гк} : C_{фк} = 0,58$. Значительно увеличивается также негидролизуемый остаток. Таким образом, при орошении расходуются гуминовые кислоты, которые, как показывают С. Н. Рыжов и И. А. Зиямухамедов, не восполняются при внесении только минеральных удобрений, но увеличиваются при внесении навоза.

В гидроморфных почвах при большем поступлении биомассы и меньших темпах минерализации за счет анаэробнозиса гумусность почв увеличивается до 1—2% в луговых почвах пустынной зоны и до 2—4% в луговых почвах сероземного пояса. В орошаемых луговых почвах пустынной зоны давнего орошения наблюдается несколько большая, чем в целинных пустынных, подвижность гумусового вещества и некоторое увеличение доли гуминовых кислот.

Содержание гумуса, азота, фракционный состав гумуса

Почва, № разреза	Глубина, см	Гумус (C)		Азот (N)	C/N	Фракционный состав		
		% от массы почвы				гуминовые		
						1	2	3
Такырная, Шерабадская долина.	0—9	0,75	0,44	0,047	9,3	0	4,43	5,39
15—69. А. З. Генусов, Г. А. Тинина	10—20	0,83	0,48	0,049	9,8	0	2,74	3,32
	30—40	0,45	0,26	0,025	10,4	0	2,83	3,45
Такырная, Каршинская степь. С. Н. Рыжов, И. А. Зиямухамедов	0—12	—	0,483	Нет дан-ных		1,0	6,5	5,5
	12—33	—	0,453	«	«	0,5	4,5	3,5
	33—56	—	0,439	«	«	1,2	1,5	2,0
Такыр, древняя дельта Кашкадарьи.	0—4	0,49	0,28	0,048	5,8	1,43	1,21	6,18
21—72. А. З. Генусов	4—7	0,34	0,20	0,036	5,5	2,00	4,00	3,65
	8—18	0,37	0,21	0,033	6,3	0,0	5,81	2,90
	20—30	0,36	0,21	0,032	6,3	0,0	2,33	2,90
	40—50	0,35	0,20	0,033	6,1	0,0	0,60	1,85
Такыр, подгорная равнина Копетдага.	0,2—3	0,99	0,43	0,064	6,7	2,1	3,2	4,7
266. В. В. Пономарева	3—9	0,69	0,30	0,048	6,3	1,0	3,6	1,9
	9—25	0,62	0,27	0,046	5,9	0,0	0,0	4,6
	190—200	0,51	0,22	0,053	4,1	0,0	0,0	2,3
Серо-бурая, Маликчульское плато.	0—9	0,25	0,044	0,044	5,7	3,20	4,80	2,40
24-72. А. З. Генусов	10—20	0,23	0,032	0,032	7,2	3,50	2,16	2,61
	35—45	0,20	0,026	0,026	7,7	0,00	5,00	2,20
Серозем типичный, подгорная равнина Зап. Чаткала. 201. В. В. Горбунов	0—6	3,77	2,18	0,256	8,5	16,29	15,71	7,30
	6—16	1,22	0,71	0,092	7,7	6,03	18,97	3,66
	20—30	0,60	0,45	0,062	7,3	3,67	8,44	3,27
	45—55	0,45	0,26	0,045	5,8	1,08	2,23	1,89
	90—100	0,34	0,18	0,039	5,4	1,00	1,67	2,06
Коричневая типичная, зарафшанский хребет. 2-71. А. З. Генусов	0—6	8,46	4,73	0,427	11,6	6,89	2,93	7,00
	8—18	3,03	1,68	0,182	9,2	9,32	8,60	5,78
	20—30	1,51	0,88	0,128	7,0	9,10	2,29	6,51
	40—50	1,40	0,83	0,103	8,0	9,64	4,82	4,02
	60—70	1,50	0,87	0,105	8,0	2,30	9,20	6,09
	80—90	0,87	0,50	0,078	6,4	4,00	10,00	1,93
Лугово-оазисная сероземного пояса, долина Чирчика.	0—28	1,69	0,98	0,116	8,4	3,43	14,68	4,37
202. А. В. Ким	30—40	0,57	0,38	0,056	6,8	4,05	6,45	7,11
	50—60	0,51	0,43	0,054	8,0	3,58	3,42	3,12
	70—80	0,47	0,27	—	—	1,37	3,19	2,70
Сероземо-оазисная мощная, Самаркандский оазис.	0—20	1,54	0,89	Не опр.	—	2,40	5,85	4,81
23-73. А. З. Генусов	35—45	0,84	0,49	«	—	3,74	3,86	1,25
	55—65	0,56	0,33	«	—	0,36	2,81	4,46
	80—90	0,42	0,24	«	—	0,00	6,13	3,00
	105—115	0,41	0,25	«	—	0,00	1,96	2,92
Лугово-оазисная пустынной зоны, мощная, Бухарский оазис. 22-72. А. З. Генусов	0—19	1,15	0,65	0,097	7	2,00	11,18	6,58
	22—32	0,98	0,58	0,071	8	1,55	10,05	3,43
	50—60	0,74	0,43	0,051	8	0,00	7,12	1,28
	90—100	0,73	0,42	0,057	7	0,00	2,40	0,71

Примечание. Анализы гумуса и азота выполнены в лаборатории массовых остатков—Т. П. Поповой. Анализ разреза такырной почвы Каршинской степи В. В. Пономаревой (1956).

Таблица 6

гумуса, % от общего углерода									
кислоты	фульвокислоты					сумма гу- минных и фульво- кислот	негидро- лизующий остаток	Гидро- лизую- емые	C _{гк} :C _{фк}
	сумма	Ia	I	II	III	сумма			
9,77	1,29	6,23	8,93	6,24	22,69	32,46	67,54	0,48	0,38
6,06	1,87	6,48	8,18	3,95	20,48	26,54	73,46	0,36	0,29
6,28	2,08	5,42	5,02	4,81	17,33	23,61	76,39	0,35	0,35
13,0	5,0	5,6	10,2	7,7	28,8	39,2	60,8	0,64	0,50
8,5	7,0	7,2	5,2	5,2	22,6	31,2	68,8	0,45	0,37
4,7	5,3	3,7	3,1	6,3	18,5	23,3	76,7	0,31	0,21
12,82	6,60	2,50	4,86	6,07	20,03	32,85	67,15	0,49	0,64
9,40	6,50	6,00	7,35	3,70	23,55	32,25	67,05	0,49	0,40
8,71	5,24	7,14	9,33	6,43	28,14	36,85	63,15	0,58	0,31
5,23	3,34	1,36	9,12	5,24	19,06	24,29	75,71	0,32	0,27
2,45	3,50	1,20	4,30	3,65	12,65	15,10	84,90	0,18	0,19
10,0	4,5	2,7	10,0	4,5	21,7	31,7	68,3	0,46	—
6,5	5,4	0,0	12,4	6,6	24,4	30,9	69,1	0,44	—
4,6	3,6	0,0	10,0	4,8	18,4	23,2	76,8	0,30	—
2,3	2,0	0,0	6,0	3,2	11,4	13,6	86,4	0,15	—
10,40	5,73	4,00	2,80	2,00	14,53	24,93	75,07	0,33	0,72
8,29	6,53	3,92	3,05	0,87	14,37	22,66	77,34	0,29	0,58
7,00	7,00	1,00	5,00	1,00	14,00	21,00	79,00	0,26	0,50
39,30	6,17	13,19	3,93	5,33	28,62	67,92	32,08	2,11	1,37
28,66	9,03	8,20	9,49	2,80	29,93	58,59	41,41	1,42	0,96
15,38	6,03	8,58	12,59	10,33	37,53	52,91	47,09	1,12	0,41
5,20	7,08	5,27	7,54	5,12	25,01	30,21	69,79	0,43	0,21
4,73	3,88	1,72	3,96	4,72	14,28	19,01	70,99	0,26	0,33
18,82	5,24	8,16	5,27	3,02	21,69	40,51	59,49	0,68	1,02
23,70	3,85	7,18	4,21	12,85	28,09	51,79	48,21	1,07	0,84
17,88	5,00	4,55	5,69	14,01	29,25	57,13	42,87	1,35	0,61
18,43	7,04	8,44	6,03	10,48	31,98	50,41	49,59	1,01	0,58
17,59	7,48	5,76	19,55	5,67	38,43	56,02	43,98	1,26	0,46
15,98	5,48	2,00	10,00	5,26	22,74	37,72	61,28	0,61	0,70
22,48	5,67	5,94	10,30	3,12	25,03	47,51	52,49	0,90	0,90
17,61	8,74	9,48	8,37	5,80	32,39	50,00	50,00	1,00	0,54
10,12	7,21	4,12	2,28	4,86	18,47	28,59	71,41	0,40	0,55
7,26	7,33	4,52	7,70	6,37	25,92	33,18	66,82	0,49	0,28
13,06	4,92	1,24	10,44	2,75	22,35	35,41	64,59	0,66	0,58
8,75	3,20	2,32	13,22	4,12	22,85	31,60	68,40	0,47	0,38
7,43	4,17	2,70	4,25	5,94	17,05	24,48	75,52	0,32	0,44
9,13	4,33	2,54	8,17	3,12	18,16	27,29	72,71	0,37	0,56
4,88	3,40	2,44	4,88	1,96	12,68	17,56	82,44	0,21	0,40
19,76	5,27	6,31	12,57	3,77	27,87	47,63	52,37	0,90	0,71
15,03	5,52	6,03	9,80	4,63	25,98	41,01	58,99	0,69	0,58
8,40	5,88	8,14	1,37	4,21	28,60	37,00	63,00	0,59	0,29
3,11	4,27	2,80	3,00	3,50	13,57	16,68	83,32	0,20	0,23

анализов НИИП, фракционный состав гумуса по разрезу 15—Г. А. Тининой, по приведен по работе С. Н. Рыжова и И. А. Зиямухамедова (1971), разреза 266—

Глава IV. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ

Почвоведение располагает подробным картографическим материалом, отраженным на многочисленных почвенных картах. Общеизвестным путем научной организации подобного материала является районирование, как система, позволяющая целесообразно использовать информацию о территории в научных и практических целях.

Такой путь выбран в географии, почвоведении, геоботанике, климатологии и других отраслях естествознания, разработавших системы районирования по ведущим для данной отрасли показателям. Но почвоведение располагает при этом необходимыми данными по площадям почв, что позволяет проводить районирование на количественной основе, вводить числовые показатели в расчеты использования почвенных ресурсов, земельный кадастр, плановые задания по размещению отдельных отраслей сельского хозяйства и др.

Большое внимание в литературе уделено районированию Средней Азии — крупного природного и экономического региона СССР. Природа Средней Азии полна контрастов, обусловленных ее положением на стыке субтропических и бореальных климатических областей, соседством высочайших гор и величайших пустынь. Средняя Азия с давних времен известна как страна высокоразвитой земледельческой культуры. Горные реки питают многочисленные оазисы, некоторые из которых отстоят от гор на сотни километров и находятся в самом центре пустыни (Хивинский, Бухарский, Мургабский). В предгорьях и горах широко развито богарное земледелие.

К концу 20-х годов материалы исследований почв и достижения других отраслей естествознания позволили приступить к составлению общих схем климатического и естественноисторического районирования Средней Азии, потребность в которых все острее ощущается в связи с конкретными запросами размещения сельского хозяйства. Одной из первых была работа Р. И. Аболина «Основы естественно-исторического районирования Советской Средней Азии» (1929). В Средней Азии автор выделяет 6 округов: Тур-

кестанский, Аральский, Чуйский, Балхашский, Центрально-Тянь-шаньский, Памирский. Районирование проводилось на основе термических градиентов — установленных Р. И. Аболиным показателей изменения температуры с поднятием высоты местности. Градиенты вычислены на основе температур летнего периода и должны, по мнению автора, отражать общеклиматическую зональность. Однако сам автор отмечает, что количество осадков «во многих случаях совершенно не соответствует ни высоте местности над уровнем моря, ни температурному режиму этой местности», фактически признавая этим отсутствие универсальной климатической зональности. Тем не менее, стремясь создать универсальную для Средней Азии систему, Р. И. Аболин не учитывает полностью отклонения, хотя и разделяет территорию на округа. Выделение округов и, особенно, объединение в одном округе равнинных и горных частей территории, впервые проведенное Р. А. Аболиным, явилось принципиально новой идеей в районировании, которая затем была продолжена Е. Н. Коровиным и А. Н. Розановым (1938) при характеристике Туранской фации и послужила отправным моментом для многих работ по районированию Средней Азии.

Очень интересные материалы, позволяющие правильно понять и оценить место Средней Азии в системе природных зон огромного континента, протянувшегося от Средиземного моря до Тихого океана, приведены геоботаником М. Г. Поповым (1929, 1931). Подход М. Г. Попова к познанию растительного мира аналогичен подходу С. И. Вавилова, изучавшего растения, исходя из их экологических центров. Изучив распространение отдельных видов дикой флоры, произрастающих в Средней Азии, М. Г. Попов пришел к выводу об их родстве с флорой определенных районов Средиземноморья. Он основывался при этом на постоянстве экологических требований отдельных видов растительного мира. Тем самым установлена общность экологических условий Средней Азии со всей обширной областью Средиземноморья, включая Малую Азию, Иран, Афганистан. М. Г. Попов при этом точно указывает, что этой общностью отличается не вся Средняя Азия, а ее южная часть, примерно совпадающая с Туранской провинцией, тогда как Северный и Северо-Восточный Тянь-Шань он относит к иной бореальной области.

Крупнейшим теоретическим вкладом в почвенно-географическую науку явилась работа И. П. Герасимова «О почвенно-климатических фациях равнин СССР и прилегающих стран» (1933). Автор объяснил необходимость появления этой работы тем, что «накопленный за последние десятилетия материал по почвенной географии не уместится в установленные ранее схемы, находится с ним в известном противоречии». В деле поиска новых путей пространственных обобщений автор опирается на идеи С. С. Неуструева, Л. И. Прасолова о «необходимости выделения систем почвенных провинций». И. П. Герасимов путем анализа почвенно-кли-

матических условий определил для равнин СССР и прилегающих стран 9 почвенно-климатических фаций. Территория Средней Азии рассматривается в разрезе почвенно-климатических фаций: Туранской, Центральноказахстанской и Центральноазиатской. Пространственные отклонения от типов зональности, получив теоретическое обоснование, не нарушили, а дополнили и углубили докучаевскую систему почвенных зон. В почвенно-географическую науку, опирающуюся на законы широтной зональности и высотной поясности почв, было окончательно введено понятие провинциальности.

В работе И. П. Герасимова остался нерешенным вопрос о горных частях страны, которые не вошли в выделяемые им фации. Это один из главных вопросов географической и почвенно-географической науки, в решении которого существуют различные подходы к пониманию физико-географических ландшафтов. Хотя И. П. Герасимов и не дал оценки горным территориям, идея рассмотрения их в плане выделенных провинций назрела и должна быть решена.

В отношении Средней Азии это сделали Е. П. Коровин и А. Н. Розанов в работе «Почвы и растительность Средней Азии, как естественная производительная база» (1938). Авторы путем анализа биоклиматических условий приходят к выводу о единстве равнинной части Туранской фации с ее горным обрамлением. Они нашли и конкретное выражение этого единства в определенном типе гидротермического режима.

Труд Е. П. Коровина и А. Н. Розанова существенно дополнил представление о природе физико-географических комплексов, вложил более широкий смысл в понимание почвенно-климатических провинций.

Большое и интересное исследование по районированию Средней Азии провел В. М. Четыркин. В работе «Туранская фация», написанной им в 1943 г. (издана в 1960 г. под названием «Средняя Азия»), автор, находясь под впечатлением идей И. П. Герасимова, Е. П. Коровина, А. Н. Розанова, резко критикует те исследования, где районирование проводится в плане установления только зональных закономерностей. И хотя критика В. М. Четыркина отличается некоторой тенденциозностью, особенно если иметь в виду, что сами представления о региональной обособленности отдельных частей страны не противоречат учению о почвенных зонах, его работа, обратившая внимание на значение региональных факторов, была своевременной. Автор с категоричностью отстаивает приоритет регионального подхода при физико-географическом районировании территории.

По агроклиматическому районированию крупные исследования проведены Л. Н. Бабушкиным (1964). Он систематизировал климатические данные, разработал принципы их оценки и на этой основе схему агроклиматического районирования Средней Азии. В ее пределах автор выделяет климатические провинции: Туран-

скую субтропическую, Центральноказахстанскую провинцию умеренной климатической зоны, Джунгаро-Тяньшаньскую провинцию умеренно климатической зоны. В пределах провинций производится подразделение на равнинные и предгорно-горные подпровинции, а внутри их — на округа.

Мы считаем нецелесообразным доводить физико-географическое районирование до самых мелких единиц (районы, ландшафты). Его следует ограничить разработкой генеральной схемы природных комплексов с показом макрорегиональных структур (зоны, провинции, округа). Физико-географическое районирование должно служить основой для более детальных систем отраслевого районирования (почвенно-климатическое, агроклиматическое, геоботаническое и др.), которые будут при этом находиться в определенной взаимосвязи как звенья единой системы природного районирования.

Крупной работой, в которой определено место Средней Азии в системе природных регионов нашей страны, явилась книга «Почвенно-географическое районирование СССР» Е. Н. Ивановой, П. А. Летунова, Н. Н. Розова, В. М. Фридланда, Д. И. Шашко и С. А. Шувалова (1962). Авторы выделяют на территории СССР 4 почвенно-климатических пояса: полярный, бореальный, суббореальный и субтропический, подразделяя их на 13 почвенно-биоклиматических областей. Средняя Азия южной частью попадает в субтропические умеренно-теплые пустынно-степную и пустынную области в границах, примерно совпадающих с границами Туранской провинции, северной — в пустынно-степную и пустынную области суббореального пояса.

Таким образом, южная и северная части Средней Азии попадают в разные биоклиматические пояса и соответствующие им области, разделяясь на самом высоком уровне. И это правильно. Однако почвы по обе стороны этой принципиальной границы трактуются однозначно. В суббореальном и субтропическом поясах выделяются почвы одних типов: серо-бурые почвы пустынной зоны и сероземы предгорно-пустынно-степной зоны. Добавка названия «южные» для серо-бурых почв и «малокарбонатные» для семиреченских сероземов не исправляет положения, так как речь идет о принципиальных различиях почв суббореального и субтропического рядов, о коренных различиях условий почвообразования и самих почв.

Дальнейшее развитие идеи «Почвенно-географического районирования СССР» получили в «Природно-сельскохозяйственном районировании земельного фонда СССР» (1973) и в «Комплексной экологической, агромелиоративной и агрохимической характеристике природно-сельскохозяйственных зон и провинций СССР» («Агрохимическая характеристика почв СССР», 1976).

В этих работах фактор провинциальности трактуется очень узко. Известно, что провинциальные особенности почв проявляются в крупных регионах. Так, фацальные особенности Западно-

сибирского, Восточносибирского, Казахстанского регионов проявляются в некоторых зонах и высотных поясах и значение объединяющих их особенностей часто больше межзональных различий. Отрезки зон — это части провинций, но отнюдь не провинции.

Принципы районирования, принятые в настоящей работе, базируются на взаимном учете зонального и провинциального деления территории. Региональные особенности почв изучены в общем плане, но для провинций имеются подробные климатические характеристики, раскрывающие экологическую обстановку применительно к нуждам сельскохозяйственного производства.

В данном районировании не вводятся какие-либо новые критерии разделения территории, а применяются уже установившиеся закономерности, что дает уверенность в правильности и стабильности границ выделяемых регионов, позволяет осуществлять районирование с учетом всего накопленного материала.

Картографически районирование выполняется на почвенных картах, на которые накладываются границы провинциального деления, что позволяет получить сетку районов, представляющих части (отрезки) зон или высотных поясов в пределах определенных округов.

По охвату природного комплекса почвенно-климатическое районирование тождественно физико-географическому и однозначно ему на уровне крупных таксономических единиц (зоны, провинции, округа), но более специализировано при выделении единиц более мелкого ранга — почвенно-климатических и агропочвенных районов.

Используя опыт почвенно-климатического районирования Узбекистана, мы применяем в системе таксономии установившиеся понятия почвенно-климатическая провинция, почвенная зона, почвенный пояс (высотная зона), которые вошли в почвенно-географическую литературу при выработке основ разделения почв. Но обширность территории требует начинать рассмотрение с более крупных единиц. Таким является почвенно-биоклиматический пояс в толковании его, принятом в «Почвенно-климатическом районировании СССР» (1962).

Почвенно-климатическое районирование Средней Азии применительно к нуждам сельского хозяйства, учета и характеристики земельных ресурсов, играет особую роль в связи с большим разнообразием природных условий в этом крупном регионе с весьма интенсивными формами сельскохозяйственного производства.

Провинции (фации), в число которых входит и рассматриваемая — Туранская, определяют крупные регионы с качественно разными условиями почвообразования и почвами. Следующей ступенью провинциального деления являются почвенно-климатические округа — части провинции. В них при сохранении основных провинциальных характеристик почв и климата существуют изменения более частного порядка, которые можно отнести к разряду количественных. Это наблюдается в отношении как климатиче-

ских показателей, так и почв. Так, в северных округах Туранской провинции светлые сероземы развиты на подгорных равнинах в условиях почти идеальной равнинности, в южных они занимают более высокие районы с расчлененным волнисто-холмистым и холмистым рельефом. Изменяются геоморфологические условия и для более высоких поясов — типичных, темных сероземов и др. В совокупности с климатом это сказывается на экологической обстановке в отдельных частях провинции — округах.

При введении в литературу термина «округ» его понимали как провинциальную единицу районирования (Аболин, 1929; Розанов, 1958; и др.). При таком комплексном подходе с большей полнотой раскрываются все элементы структуры равнины — горы. Находят свое место предгорные территории, которые зачастую объединяют с равнинами из-за их равнинного или слабоволнистого рельефа. В Туранской провинции это начало пояса сероземов — уникальных почв, которые нельзя объединять ни с равнинными, ни с горными. Особенности их развития неповторимы в различных частях Турана, что раскрывается в системе региональных почвенно-климатических округов. Следует отметить, что и в других районах страны предгорные районы имеют отличный от равнин характер почв и отличаются почти повсеместно наиболее высоким уровнем плодородия (Кавказ, Алтай), так что и здесь комплексные региональные округа способствовали бы более правильному раскрытию и оценке территории.

Все системы районирования, в том числе почвенно-климатическое, имеют конечную цель подойти к выделению районов, однородных по характеру агротехнических, мелиоративных или иных мероприятий, общих по направлению сельскохозяйственного использования и потенциальным возможностям для развития отдельных отраслей сельского хозяйства. В этом плане в системе почвенно-климатического районирования унифицированный подход к выделению районов достигнут с помощью наложения друг на друга границ зонального и провинциального деления. Поскольку границы зон, провинций, округов — выделов высших категорий — стабильны, неоднократно уточняются и имеют достаточно высокую точность, то и сетка районов, получаемая при таких совмещениях, будет точно и субъективно отражать существующее положение. В этом мы видим универсальность данной системы, позволяющую с высокой точностью на существующем почвенно-картографическом материале получить разномасштабные в зависимости от поставленных целей схемы районирования.

Таким образом, предлагаемая система районирования позволяет компактно, с относительно небольшим количеством единиц таксономии произвести районирование территории от высших ступеней до низших. Оно строится на большом фактическом материале разномасштабных почвенных исследований, который включается и полностью используется в этих построениях, находя выход в практику сельскохозяйственного производства как для районирования

культур, агротехники, мелиорации и др., так и для перспективных планов рационального использования земель.

В настоящую работу почвенно-климатическое районирование введено как географическая основа для показа и разделения почвенных ресурсов, которые получают при этом территориальную привязку.

Туранская почвенно-климатическая провинция, включающая Туранскую низменность с соседствующими с ней на юге и востоке горами, охватывает большую по площади, южную по положению часть Средней Азии. Северная граница провинции в западной, равнинной, части проходит по 43,5° с. ш., т. е. от полуострова Мангышлак через южную часть Устюрта (шор Барса-Кельмес), дельту Амударьи и на восток до хребта Каратау, далее на северо-востоке и востоке по водораздельным линиям Каратау, Таласского, Ферганского и Алайского хребтов, огибает Ферганскую долину и по 72-му меридиану, по линии, отделяющей Западный Памир от Восточного, опускается на юг до Государственной границы СССР. На юге Туранская провинция уходит за пределы СССР, на западе ее граница идет по побережью Каспийского моря. В очерченных рубежах Туранская провинция понимается большинством исследователей, занимавшихся этим районом (Коровин, Розанов, 1938; Четыркин, 1960; Бабушкин, 1964; Когай, 1969).

Приведенная выше характеристика почв и климата показывает, что Туранскую провинцию отличают неповторимые черты почвенного покрова, в частности субтропизм, который отражается на почвах, отделяя таким образом Туранскую провинцию от остальной территории СССР с бореальным и суббореальным климатом. Для провинции в целом и ее отдельных округов характерна контрастность почвенных зон, когда на сравнительно небольших расстояниях происходит смена условий от экстрааридных до субгумидных и гумидных, что создает особые структуры почвенного покрова, резкую ступенчатость высотных поясов при сохранении, однако, единых черт гидротермического режима, сближающих эту область со Средиземноморьем.

Поэтому выделяемые здесь почвы — как широтно-зональные пустынные (серо-бурые, такырные, такыры, пустынные песчаные), так и высотные (сероземы, коричневые, светло-бурые) — рассматриваются как специфические образования, не имеющие аналогов в других районах СССР. Особенностью провинции является широкое развитие культурных ландшафтов, в которых естественные почвы замещены новыми оазисными почвами с мощными культурными наслоениями. По масштабам орошения и изменения почв Туранская провинция является одним из древнейших и крупнейших районов мира.

В связи с особенностями почвенно-климатических условий сельское хозяйство здесь получило многоотраслевой характер, формы которого целесообразно приспособлены к условиям природной среды. Наряду с орошаемым, в предгорных районах раз-

вито богарное земледелие, специализированное главным образом на выращивании зерновых культур.

Вышележащие горные территории подразделяются на зону горнолесного хозяйства и высокогорных пастбищ. Наконец, наиболее крупной по площади является зона пустынных пастбищ. Эти формы сельскохозяйственного использования территории учитываются при районировании на уровне почвенно-климатических районов.

Сезонная климатическая контрастность — чередование весенней мезотермии и летне-осенней ксеротермии — создают чередование периодов биологической активности и биологического покоя, что благоприятно влияет на развитие микрофлоры и плодородие почвы. Контрастность суточных температур в вегетационный период, в свою очередь, способствует лучшей ассимиляции элементов питания растениями, высокой сахаристости плодов, что выделяет этот регион по качеству сельскохозяйственной продукции. Концентрация осадков в определенное время года, даже на фоне их общего небольшого количества, создает возможности для богарного земледелия лучшие, чем в соседней Центральноказахстанской провинции, с более равномерным ритмом выпадения осадков.

По особенностям почвенно-климатических условий провинции подразделяются на 11 округов.

Устюртский округ охватывает Южный Устюрт и Красноводское плато. В геолого-геоморфологическом отношении это третичное плато, относительно слабо расчлененное, но с крупными впадинами, занятыми обычно солончаками. Здесь нет никаких поверхностных водотоков, кроме кратковременных дождевых сборов на редких такырах. Грунтовые воды минерализованные, часто залегают глубоко, глубже 20 м, и сеть колодцев редкая. Все это до последнего времени обуславливало то, что здесь не было постоянных поселений и очагов земледелия. Вся эта территория использовалась как отгонные весенне-осенние пастбища.

Почвенные резервы здесь велики, и хотя прямых опытов использования их при орошении очень мало, основная часть территории должна рассматриваться как потенциально пригодная для орошаемого земледелия. Почвы Устюрта серо-бурые, при значительной пестроте отличаются в целом оптимальным легко- и среднесуглинистым механическим составом и довольно значительной для серо-бурых почв мощностью надгипсового горизонта (50—70 см). Они солончаковаты, но промывка здесь особых затруднений не вызывает.

Результаты опытов с посевами трав и бахчевых, орошаемых водой артезианской скважины в районе колодцев Кошбулак, указывают на эффективность орошения и удобрения. Но для этой территории нужны особые приемы орошения и специальный мелиоративный комплекс, который бы решал задачи орошения с учетом охраны и улучшения природы этого крупного региона. При

этом освоение Устюрта нельзя осуществлять в отрыве от проблем Каспия, Арала и всей окружающей территории.

Климат округа резко континентальный, с контрастными перепадами погоды по сезонам, а также в течение суток. Сумма положительных температур в пределах 10° составляет около 4000° , но вегетационные зимы отмечены только в южной части округа*. Значительно также зимнее выхолаживание с абсолютными минимумами до $-20-30^{\circ}$. В этих районах сильное развитие получает ветровая деятельность, в том числе ежегодные летние суховеи.

Вдоль побережья Каспия климатический режим несколько мягче, здесь выше влажность воздуха летом, менее суровы зимы.

Почвенные ресурсы Устюртского округа довольно однообразны по почвенному покрову и характеру использования. Это в основном серо-бурые почвы на плотных породах с относительно небольшими площадями такырных почв, песков и солончаков. Вся территория используется как пастбища.

В административном плане Южный Устюрт разделен между Узбекистаном, КК АССР и Казахстаном. Площадь серо-бурых почв по округу около 13 млн га, разделяется почти поровну между узбекской и казахской частями. Такырные почвы на древних озерных котловинах занимают площадь 360 тыс. га (из них 14 тыс. га в Казахстане). Большая часть западин (шор Барса-Кельмес и др.) занята солончаками, площадь которых в узбекской части 293 тыс. га, в казахской — 438 тыс. га. Пески имеют ограниченное распространение: в узбекской части — 293 тыс. га, в казахской — 438.

Н и ж н е а м у д а р ь и н с к и й о к р у г занимает дельту Амударьи с Хорезмским и Каракалпакским оазисами в центре и пустынными древнеаллювиальными равнинами по периферии. Округ целиком расположен в пределах пустынной зоны Туранской провинции. Количество атмосферных осадков около 100 мм в год; зимних, в виде снега, всего 30—35 мм. Основное количество выпадает весной и в начале лета, часто сильными ливнями, что способствует поверхностному стоку и такырообразованию.

Для округа характерны довольно суровые зимы, что связано с вторжением холодных воздушных масс. Минимальная температура $-30-32^{\circ}$. Вегетационных зим до 10% (один раз в 10 лет). Длительность безморозного периода 190—200 дней. Сумма положительных температур (в пределах $+10^{\circ}$) $4000-4500^{\circ}$. Это северная зона хлопководства, но высокая культура земледелия в Хорезмской области позволяет получать здесь высокие урожаи хлопчатника.

Геолого-геоморфологические условия округа достаточно однородны. Почвогрунты представлены аллювиальными отложениями разных по возрасту дельт Амударьи. Самые древние из них Даудан-Дарьялыкская на левобережье Амударьи и Ахчадарьинская на правобережье.

* Климатические данные здесь и дальше по Л. Н. Бабушкину (1964) и климатическим справочникам.

В верхней части Даудан-Дарьялыкской дельты расположен Хорезмский оазис (Хорезмская обл. УзССР, Ташаузская обл. ТуркмССР). Нижняя, северная, ее часть (Куныдарьинская равнина) в настоящее время пустынная, в прошлом также была в значительной части орошена и засолена (Бартольд, 1914; Белов, 1940; и др.).

Отложения Ахчадарьинской дельты, тождественные по возрасту Дауданским, занимают значительные площади к северу и северо-востоку от Амударьи в районе Турткульского оазиса. Здесь площадь орошаемых земель значительно меньше, чем на левобережье. Более ограничена по площади и область бывшего земледелия. И хотя на этой территории повсюду разбросаны развалины древних крепостей (Кырккыз и др.), проведенные нами исследования показали, что многие почвы не прошли здесь «культурную стадию».

Следующая, более молодая по возрасту дельта, с вершиной несколько выше Тахиаташа, охватывает орошаемые земли Каракалпакского оазиса. Она как бы вложена в отложения более древних дельт, поэтому ее пустынная периферия меньше по площади, основная же часть более обводнена и засолена.

Для Нижнеамударьинского округа характерны большие площади высококультурных лугово-оазисных почв. Их основные массивы находятся в Хорезмско-Турткульском оазисе. Аллювий здесь перекрыт мощными агроирригационными наносами, которые являются и почвой, и почвообразующей породой. Они отличаются благоприятным механическим составом и, как правило, промыты от солей. Поверхности поливных карт хорошо спланированы, хотя в результате неравномерного отложения взвесей из орошаемых вод образовались своеобразные ступенчатые катены от каналов к понижениям, в пределах которых происходит утяжеление механического состава, нарастание засоления, смена условий дренированности, окислительно-восстановительных процессов и других свойств почвы, связанных с приближением к поверхности уровня грунтовых вод.

В сельском хозяйстве территория округа используется для орошаемого земледелия и как пустынные пастбища, что учитывается при выделении районов. Районы пустынных пастбищ включают значительные земельные резервы для развития орошаемого земледелия. Такое освоение происходит ежегодно и вызывает необходимость постоянной корректировки почвенных карт и границ районов.

Почвенные ресурсы Нижнеамударьинского округа составляют 7,5 млн га, из которых 1,3 млн га — орошаемые земли, а остальные — пастбища.

В орошаемых оазисах основную часть площади занимают гидроморфные лугово-оазисные почвы пустынной зоны и только 40 тыс. га приходится на почвы с глубокими грунтовыми водами — такырно-оазисные, приуроченные, как правило, к периферии орошаемой зоны, где грунтовые воды еще не успели подняться. Близ-

кое положение зеркала грунтовых вод, их слабая подвижность при значительном превышении испаряемости над осадками создают напряженность солончакового процесса, и эксплуатация орошаемых почв проводится при ежегодных промывках и искусственном дренаже. В настоящее время большая часть орошаемой площади находится здесь в удовлетворительном мелиоративном состоянии, слабо засолена и обеспечивает высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

В наибольшей мере это относится к мощным оазисным почвам Хорезмского оазиса. Кроме собственно Хорезма, мощные лугово-оазисные почвы небольшими очагами располагаются на территории Ташаузской области Туркмении, в Каракалпакии (район Чимбая) и др. Их общая площадь по округу 455 тыс. га. В рамках этого же типа лугово-оазисных почв выделяются орошаемые луговые почвы, в большей степени сохранившие черты естественных типов и не накопившие агроирригационных наносов. Площадь орошаемых луговых почв здесь 723 тыс. га. Приурочены они к Каракалпакии и Ташаузской области.

В пределах орошаемых районов и по их периферии находится и большая часть солончаков, общая площадь которых в Нижнеамударьинском округе 242 тыс. га. Сюда включены и относительно небольшие по площади остаточные солончаки на древнедельтовых равнинах. Солончаки, как и вся остальная новоорошаемая территория округа, используются ныне как пустынные пастбища, и среди них имеются значительные пригодные для орошения площади. Ирригационные резервы в пределах округа составляют, без учета некоторых пригодных песков, 2560 тыс. га.

По почвенному покрову неорошаемая часть территории округа состоит из серо-бурых почв, такырных почв, такыров и песков. Особняком стоят почвы недавно «живой» дельты Амударьи. Ныне это район такырных, такырно-луговых, такыро-болотных (остаточных-болотных) почв и солончаков общей площадью 837 тыс. га. В связи с уменьшением паводков и падением уровня Арала они энергично опустыниваются. Однако относительно слабая отакренность поверхности и более благоприятные, чем в других почвах пустынной зоны, физические свойства, рассоленность многих площадей, в недавнем прошлом подвергавшихся затоплению паводками, сохранившиеся в почвах запасы гумуса и элементов питания выделяют этот район как весьма перспективный для орошения. Нельзя допустить, чтобы опустынивание территории истощало его почвенные ресурсы.

Такырные почвы распространены в округе на площади 1258 тыс. га, примерно поровну в Узбекской и Туркменской ССР. В Туркмении, на Кунядарьинской равнине, кроме того, имеется 535 тыс. га такыров. Все земли являются резервами для ирригации. В процессе опустынивания их плодородие снизилось, поэтому при орошении требуется время для его восстановления. Важно при этом сохранить на первом этапе освоения естественное плодородие

родие этих почв, которое хотя и находится на низком уровне, но далеко не тождественно почвообразующей породе.

Серо-бурые почвы занимают в Нижнеамударьинском округе площадь 372 тыс. га. Они приурочены к невысоким горам и горно-останцовым возвышенностям (Султануиздаг, Бельтау и др.) и их древним подгорным равнинам. Все они отличаются сильной расчлененностью и скелетностью. Почвы маломощны, каменисты. Районы их распространения используются как бедные пастбища, и их сельскохозяйственная перспектива невелика.

Округ в целом — крупный и самобытный сельскохозяйственный район страны. Расположенный в устье крупнейшей реки Средней Азии, этот район с древних времен является очагом высокой культуры земледелия.

В настоящее время здесь производится около 1 млн т хлопка, риса и много другой продукции. Эта территория обладает огромными почвенными ресурсами и в перспективе может стать одним из самых крупных районов орошаемого земледелия СССР по производству хлопка, риса, кукурузы, бахчевых и овощных культур. Это обеспечивается высокими тепловыми ресурсами, хорошими почвами. В плане перераспределения водных ресурсов страны именно сюда направляются воды из первых очередей канала, что, исходя из всего изложенного, представляется вполне целесообразным.

Ферганский округ занимает одноименную котловину, аналогичную по устройству рельефа и генезису впадинам Центрального Тянь-Шаня, но более обширную и с большей разницей высот между дном котловины и окружающими горами, высота которых достигает 3000—5000 м, а отдельных вершин — до 7000 м.

Ферганская долина открыта в направлении Арала, но значительная часть стока собирается в Центральной Фергане. Сырдарья не дренирует полностью эту территорию, здесь происходит частичная аккумуляция солей и до последнего времени было немало заболоченных участков, о чем свидетельствует широкое распространение осушенных и погребенных болотных почв.

Ферганская долина выполнена мощными толщами пролювия, причем в связи с поднятием окружающих гор древние конусы также оказались поднятыми на значительную высоту и образовали верхний пролювиальный ярус «сухих дельт» (Вебер, 1930). Вдоль подножий горных хребтов тянутся разорванные цепи адыров — невысоких складчатых образований позднего периода (Васильковский, 1936), за которыми располагаются равнинные пространства заадырных впадин. Современные реки прорезали цепи адыров, и их слившиеся конусы выноса образовали широковолнистую приадырную равнину. Концевые части конусов выноса мелкоземистые и обычно засоленные, доходят до Центральной Ферганы, где сливаются с аллювиальными отложениями Сырдарьи, Карадарьи и Нарына, образуя сложный комплекс отложений этого района.

Немалое значение в осадкообразовании принадлежит здесь

эоловому фактору. Лессовые покровы приурочены к предгорьям и адырам Восточной Ферганы, лежащей на перехвате воздушных течений. В Центральной Фергане имеются значительные скопления эоловых песков. Разнообразие литолого-геоморфологических условий этой небольшой по отношению ко всей Туранской провинции территории создает здесь сложную структуру и значительную мелкоконтурность почвенного покрова.

Климатические особенности Ферганского округа обусловлены его замкнутостью и пограничным положением с соседней Центральноазиатской провинцией. Первое определяет относительную устойчивость погоды, второе — меньшую продолжительность летнего ксеротермического сезона, малое количество вегетационных зим (25—30%), продолжительность настоящего зимнего сезона до 1,5—2 мес., чему способствует опускание холодного воздуха с высокогорных массивов и длительное застывание его в межгорной впадине. При этом здесь нет очень резких похолоданий, хотя абсолютные минимумы достигают —26—27°. Снеговой покров низко опускается в долину, особенно на северо-востоке, и устанавливается почти ежегодно.

Весна дружная, с быстрым нарастанием температур, достаточно устойчивой погодой, благоприятна для развития садовых растений. Несмотря на относительную холодность зимы, округ славится виноградом, инжиром, гранатом и другими садовыми культурами, которые выращиваются здесь с зимним укрытием.

Обеспеченность термическими ресурсами высокая. Сумма температур +10° и выше в Центральной части долины составляет 4600—4700°, в поясе предгорий до высоты 1000—1100 м — 4000°, что вполне обеспечивает выращивание среднеспелых сортов хлопчатника.

Здесь наиболее высокая для Туранской провинции влажность воздуха. Относительная влажность в середине дня в июле 30—40%.

Соседство гор и пустыни на сравнительно ограниченной территории обуславливает разнообразие форм ведения сельского хозяйства. Основное значение имеет в округе орошаемое земледелие, главной отраслью которого является хлопководство.

Почвенные ресурсы Ферганского округа составляют 5,7 млн га и распределяются по всем категориям землепользования, представленным в Туранской провинции, однако площади и значение отдельных отраслей далеко не равнозначны. Ферганская долина известна как район интенсивного высококультурного земледелия, которое ведется здесь с глубокой древности. Но агроирригационные наносы на поливных землях значительно уступают по мощности самаркандским или хорезмским, не превышая обычно 60—80 см, что связано со значительными уклонами поверхности поливных карт и малой мутностью поливных вод. Основные площади орошаемых земель находятся в сероземном поясе, где площадь сероземно-оазисных почв достигает 500 тыс. га (350 тыс. га в Уз-

бекской ССР и 150 тыс. га в Киргизской ССР), гидроморфных — лугово-оазисных, орошаемых, луговых, орошаемых болотных — 228 тыс. га в Узбекской ССР и 10 тыс. га в Киргизской ССР.

Большинство орошаемых почв сероземного пояса не засолены. Слабо засолены лишь часть орошаемых луговых и болотно-луговых почв (65 тыс. га).

Мелиоративно более трудными являются почвы центральной части Ферганской долины и примыкающих к ним концевых частей конусов выноса. Эта территория, относимая к пустынной зоне, более выположена, местами здесь выклиниваются грунтовые воды. В орошаемом фонде преобладают орошаемые луговые сазовые почвы пустынной зоны, засоленные и незасоленные, часто с мощными шохами и арзыками (137 тыс. га), и орошаемые луговые пустынной зоны, засоленные (около 40 тыс. га).

В районах Центральной Ферганы в настоящее время происходит энергичное освоение новых земель, здесь сосредоточены основные резервы освоения. Но это низкие по качеству почвы: солончаки, пустынные песчаные, пески, находящиеся в трудных мелиоративных условиях.

Для Ферганского округа характерен наиболее высокий процент использования почв в орошаемом земледелии. Орошаемых почв в целом по округу свыше 900 тыс. га, что составляет около 40% площади равнинно-предгорной (пустынно-сероземной) части округа.

Площади почв в ареале районов богарного земледелия в Ферганском округе относительно невелики. По Узбекской части они составляют 450 тыс. га (сероземы светлые 198 тыс. га, типичные — 207, темные — 45), из которых пригодно всего 40—50 тыс. га; остальные — скелетные, маломощные и эродированные почвы.

В Южной Киргизии, занимающей районы Восточной Ферганы и ее горного обрамления, почвенные ресурсы богарной зоны более значительны и достигают 1710 тыс. га. В поясе светлых и типичных сероземов все земли, пригодные для земледелия, орошаются. В верхней части богарной зоны на темных сероземах и коричневых слабовыщелоченных почвах имеется около 600 тыс. га пригодных для богары почв, половина которых находится в условиях сложного и непригодного для механизированной обработки рельефа.

Значительные площади — 1159 га, преимущественно в восточной части округа, в пределах Киргизской ССР, занимают коричневые почвы горных склонов, частично используемые под пастбища. Здесь находится уникальный по почвенным и лесорастительным условиям массив черно-бурых почв (около 50 тыс. га) под орехоплодными лесами.

На территории Узбекской части округа пояс коричневых почв представлен фрагментарно скелетными и грубоскелетными разностями, занимающими площадь около 100 тыс. га.

Высокогорные светло-бурые, лугостепные почвы, используемые

как летние отгонные пастбища, занимают площадь 1310 тыс. га в восточной части округа, в пределах Киргизии.

Кызылкумский округ охватывает обширную территорию, включающую пустыню Кызылкумы, прилегающие к ней Голодностепскую и Нуратинскую подгорные равнины, а также северные склоны Туркестанского и Нуратинского хребтов, и характеризуется наличием всех элементов почвенной структуры Туранской провинции.

Округ отличают контрастные по отношению к разным его частям условия увлажнения. В равнинной части количество атмосферных осадков достигает 100 мм в год, в предгорной — 300—400, в горной — 500—600. Периодичность выпадения осадков та же, что для Туранской провинции в целом, но с несколько более растянутым весенним циклом мезотермического периода; последние весенние осадки приходятся на май и частично на июнь, что благоприятно сказывается на богарных посевах. Обращает внимание относительно небольшое по сравнению с другими округами количество осадков в горной части на склоне Туркестанского хребта, что объясняется сухостью воздушных потоков после их прохождения над обширными районами пустыни и широтным простиранием хребта, вдоль которого скользят западные влажные ветры. Все это сказывается на характере почвенного покрова горных районов округа.

Температурный режим летнего периода определяется высокой прогреваемостью Кызылкумов и распространением горячего воздуха на прилегающие районы. Сумма положительных температур (выше $+10^{\circ}$) составляет 4800—5100 $^{\circ}$, что в зоне типичных и светлых сероземов полностью обеспечивает созревание среднеспелых сортов хлопчатника. Зимой же здесь часты значительные понижения температуры из-за вторжения холодного арктического и сибирского воздуха, не встречающего на своем пути орографических рубежей. Минимальные температуры в равнинной части округа падают временами до -30° . В предгорно-горной части региона зимы несколько мягче, но число вегетационных зим в целом невелико.

Охлаждение внешнего северного склона Туркестанского хребта сказывается на характере почвенного покрова. Если в целом по Туранской провинции достаточно высокие температуры в период осенней и весенней мезотермии определяют наличие в почвах средневесотных горных поясов несомненных черт субтропизма, то в этом поясе развиты своеобразные остепненные почвы. Арчевники более сомкнуты с элементами настоящих «холодных» лесов.

Равнинная часть территории Кызылкумского округа — Кызылкумы — это древнее плато, размытое в южной части Зарафшаном, а в северной — прорывами Амударьи (Ахчадарья) и Сырдарьи (Джанадарья). Название Кызылкумское плато в известной мере условно, так как равнинности, свойственной плато, здесь нет и древняя поверхность представляет собой чередование возвышеннос-

тей и понижений, заполненных коллювиальным, пролювиальным и эоловым материалом. Пески часто стирают различия коренного рельефа, и современная поверхность Кызылкумов выглядит как равнинная с небольшими поднятиями останцовых гор. Абсолютная высота местности находится в пределах 200—300 м в Центральных Кызылкумах и 100 м в Северных. Останцовые возвышенности поднимаются до 500—800 м, не обнаруживая, однако, элементов высотной почвенной зональности (Кимберг, 1974). Преобладающее значение в почвенном покрове Кызылкумов имеют пустынные песчаные почвы, пески, а также серо-бурые почвы, часто погребенные под новейшими песчаными аккумуляциями.

Древний аллювий Зарафшана в области Кызылкумов — также представляет собой не такырные, а серо-бурые почвы. Такырных почв и тыкыров мало, они сосредоточены главным образом в северной части, в районе Амударьинского и Сырдарьинского прорывов.

В структуре почвенного покрова Кызылкумского округа обращает внимание низкое положение высотных почвенных поясов. Светлые сероземы начинаются на высотах 250—300 м, типичные — 300—400 м. Это связано с северным положением округа и относительно высоким увлажнением его предгорной части, находящейся в «тени» высокого Туркестанского хребта.

Сельскохозяйственное значение округа очень велико. В нем широко развито и продолжает развиваться орошаемое земледелие, главной отраслью которого является хлопководство. Большое значение имеет и богарное земледелие на светлых и, особенно, типичных и темных сероземах, а также коричневых выщелоченных почвах. В округе представлены районы горно-лесного хозяйства и высокогорные пастбища. Большую часть территории занимают пустынные пастбища. Этот район наряду со светлыми сероземами Голодной степи является главным резервом ирригации.

Почвенные ресурсы Кызылкумского округа, составляющие свыше 19,7 млн. га, следует рассматривать обособленно для пустынно-равнинной и предгорно-горной частей. В первой сосредоточены огромные площади пустынных пастбищ. Основу земельного фонда здесь составляют пески, занимающие 13 353 тыс. га (в том числе 4648 тыс. га в Казахстане), пустынные песчаные почвы — 203 тыс. га, серо-бурые почвы горно-останцовых возвышенностей и их шлейфов общей площадью 2448 тыс. га (в Узбекистане). Такырные почвы и такыры занимают небольшую площадь — 191 тыс. га, большей частью (158 тыс. га) в Казахстане. Гидроморфных и орошаемых почв в пустынно-равнинной части Кызылкумского округа 15 тыс. га по Узбекистану и 1042 тыс. га по Казахстану в долине р. Сырдарьи.

Основные площади орошаемых земель сосредоточены на подгорной площади целинных и богарных сероземов — светлых 644 тыс. га, типичных 357 тыс. га и темных 246 тыс. га, из которых богароспособные земли сохранились в основном среди типичных се-

роземов — около 150 тыс. га в Узбекской ССР и 42 тыс. га в Таджикской ССР (брутто). Среди светлых сероземов около 500 тыс. га земель, пригодных для орошения. Около 300 тыс. га занимают грубоскелетные разности, распределенные по площади примерно поровну между светлыми, типичными и темными сероземами.

Орошение почв Голодной степи проводится с начала нынешнего столетия и наиболее широкие масштабы приобрело после революции. Основной зоной орошения были светлые сероземы, орошаемая площадь которых превышает в настоящее время 584 тыс. га (в том числе в Таджикской ССР около 50 тыс. га и в Казахстане 54 тыс. га). По степени изменения почв в процессе орошения около 210 тыс. га в так называемой «старой зоне» можно рассматривать как сероземно-лугово-оазисные, остальные (374 тыс. га) выделяются как орошаемые светлые сероземы, которые сохранили еще многие признаки естественных почв. Следует отметить, что орошение светлых сероземов почти повсеместно сопровождается в этом районе подъемом грунтовых вод и почвы постепенно переходят в гидроморфные. Однако зачастую подъем грунтовых вод происходит так быстро, что сама почва еще сохраняет морфологию светлого серозема, но уже с близкой водой. Подъем воды приводит здесь к вторичному засолению, предупреждение которого является одной из главных задач освоителей Голодной степи. Орошаемые типичные сероземы, которых здесь относительно немного (30 тыс. га в УзССР), находятся в благоприятных мелиоративных условиях и не засолены.

Почвенные ресурсы горной части округа сравнительно невелики — 312 тыс. га. Среди них значительное место принадлежит коричневым слабовыщелоченным почвам — 135 тыс. га (в том числе 25 тыс. га в Таджикской ССР), часть из которых на относительно пологом рельефе используется под богару. Посевы ведутся давно, почвы, как правило, смыты и требуют мероприятий для восстановления плодородия.

Коричневые почвы этого района, несмотря на относительно небольшие площади, играют весьма важную роль в водообеспеченности округа. Здесь много уникальных природных уголков, самобытных по характеру почв и растительности. В некоторых из них имеется насущная необходимость объявить режим заповедников и заказников (Зааминская лесная дача, Хусовлисай и др.).

Площадь пояса высокогорий невелика — 10 тыс. га. Используются как пастбища.

Чирчик-Ангренский округ выделяется в бассейнах Чирчика и Ангрена и прилегающих «Келесских чулях» в пределах Ташкентской области УзССР и Чимкентской области Казахской ССР. Горное обрамление округа на востоке и северо-востоке образовано отрогами Западного Тянь-Шаня, его концевыми хребтами: Кураминским, Чаткальским, Пскемским, Угамским, Каржантау. С запада и северо-запада территория округа открыта для вторжения воздушных масс. Горы, расположенные поперек влажных воз-

душных течений, образуют своеобразную «ловушку» для воздушных масс, что определяет многие черты погоды этого района.

Сохраняя общие для Туранской провинции особенности распределения осадков и температурный режим, Чирчик-Ангренский округ отличается несколько повышенным увлажнением, удлиненным мезотермическим периодом и, что особенно характерно, значительным атмосферным увлажнением горной части в пределах низких и средних гор. Это связано с отмеченной выше ориентацией горных хребтов на запад, навстречу влажным воздушным течениям. Благодаря этому здесь хорошо развиты коричневые почвы пояса средневысотных гор, а на наиболее увлажняемых склонах — черно-бурые горнолесные почвы. На сероземах покрытие поверхности эфемерами очень плотное, что предотвращает эрозию почв в естественных условиях, и округ характеризуется меньшим развитием смытых эродированных сероземов, чем другие.

Северное положение округа определяет довольно значительную для Туранской провинции продолжительность зимнего периода — 1,5—2 мес., но при этом число «вегетационных зим» достигает 30—40%. Суммы положительных температур выше $+10^{\circ}$ в поясе типичных сероземов составляют 4360—4660°, что обеспечивает термическими ресурсами хлопчатник среднеспелых сортов. Благоприятной для хлопководства является небольшая суховейность и сравнительно высокая для Туранской провинции относительная влажность воздуха (около 30% в июле).

Почвенный покров Чирчик-Ангренского округа представлен почвами высотной зональности: типичные (на небольших участках и светлые) сероземы, темные сероземы, коричневые почвы и светло-бурые лугостепные высокогорные почвы. Границы почвенных поясов низкие в связи с северным положением округа и относительно высоким увлажнением. В бассейне Чирчика типичные сероземы начинаются на высоте 300—350 м, в бассейне Ангрена — несколько выше.

Геоморфологически типичные сероземы занимают подгорные равнины широковолнистого и волнистого рельефа и широко используются для орошения. В зоне темных сероземов в области предгорий орошаемых почв меньше, они расположены главным образом на речных террасах. Здесь в связи с лучшей обеспеченностью осадками возрастает использование почв под богару. Лимитирующим фактором земледельческого использования почв в поясе темных сероземов выступает рельеф. Рельеф же ограничивает возможности богарного земледелия и на коричневых слабовыщелоченных почвах — в наиболее высоком поясе богарного земледелия в этом округе. Выше, на коричневых типичных почвах, зерновые уже не обеспечиваются полностью теплом, да и мест, удобных для земледелия, здесь почти нет.

Коричневые почвы начинаются с высоты 800—1000 м. Здесь наблюдаются крутосклонные формы рельефа. Сухие южные склоны заняты преимущественно арчовым редколесьем с маломощны-

ми, часто скелетными почвами. Коричневые почвы полного профиля развиты на теневых увлажняемых склонах под пырейно-ячменными ассоциациями с участием эфемеров, а в верхней части пояса — крупнотравьем из прангоса и ферулы. Арчи на увлажняемых склонах мало, а в нижней части пояса в долинах Пскема, Угама и их боковых саев наиболее влажные склоны заняты орехоплодными горными лесами с черно-бурыми горно-лесными почвами.

Средневысотный пояс с коричневыми почвами имеет важное водоохранное значение, и основное внимание здесь должно быть уделено охране почв. Это не исключает возможности рентабельного использования земель за счет развития лесосадов, создания зон отдыха и др.

Высокогорная часть округа со светло-бурыми лугостепными почвами — район отгонных летних пастбищ. Осадков здесь меньше, чем в средневысотном поясе, но меньше и испарение. Значительная часть осадков выпадает в виде снега, что приводит к выщелачиванию почв. Чередование периодов выпаса и покоя способствует сохранению растительности, и при правильных темпах использования хорошее качество естественных пастбищ сохраняется долгое время.

Основу сельского хозяйства здесь составляет поливное земледелие. Ташкентский оазис значительно увеличился и продолжает расти за счет освоения окружающих неполивных земель. В 30-е и 40-е годы были почти полностью освоены долины Чирчика и Ангрена (Геджигена), где до того времени сохранялось много болот, камышовых зарослей и др. В последнее двадцатилетие центр освоения переместился на богарные земли верхней лессовой террасы (ташкентской), характеризующиеся волнисто-холмистым рельефом, но успешно осваивающиеся.

Орошаемые земли Ташкентского оазиса сероземно-оазисные, лугово-оазисные, орошаемые типичные сероземы и орошаемые луговые почвы почти не подвержены засолению, большей частью хорошо окультурены и высокоурожайны. Особенностью сероземно-оазисных почв является относительно малая (в среднем около 0,5 м) мощность агроирригационного слоя, что связано с малой мутностью оросительных вод.

По особенностям почвенного покрова и направлениям сельскохозяйственного производства в округе выделяются районы поливного земледелия, богарного земледелия, горно-лесного хозяйства и высокогорных пастбищ.

Почвенные ресурсы Чирчик-Ангренского округа распределяются между Ташкентской областью Узбекистана (1,8 млн га) и Чимкентской областью Казахстана (1,36 млн га). Орошаемые земли находятся в основном в бассейне Чирчика и Ангрена, главным образом в поясе типичных сероземов. Орошаемых светлых сероземов здесь 15 тыс. га, расположены они в присырдарьинской части округа в Узбекской ССР. Крупный массив сероземно-оазис-

ных почв (202 тыс. га) занимает высокие лессовые террасы Чирчика и Ангрена. Здесь сочетаются сероземно-оазисные почвы, среднемощные, сосредоточенные в основном на 3-й надпойменной террасе, и орошаемые сероземы, освоенные в последние десятилетия на более высоких террасах. Другой, менее крупный массив сероземно-оазисных почв и орошаемых типичных сероземов (55 тыс. га) находится в Чимкентской области. Орошаемые типичные сероземы занимают в округе более ограниченную площадь — 32 тыс. га. Они обычно менее окультурены и, несмотря на давний срок орошения, их связь с исходными почвами более тесная.

В Чирчик-Ангренском округе очень большую площадь (267 тыс. га, в том числе 232 тыс. га в Ташкентской области УзССР и 35 тыс. га в Чимкентской области КазССР) занимают орошаемые гидроморфные почвы: лугово-оазисные сероземного пояса, орошаемые луговые, орошаемые болотно-луговые и болотные.

Большие площади занимают в округе районы богарного земледелия, которое сосредоточено на сероземах. В казахской части площадь светлых сероземов 508 тыс. га, типичных — 475, темных — 144; в Узбекистане светлых 5 тыс. га, типичных — 155, темных — 95. Богарные посевы тяготеют здесь к типичным и темным сероземам, светлые сероземы в связи с меньшей обеспеченностью осадками, частой солончаковатостью и малой мощностью лессов используются меньше.

Гидроморфные неорошаемые почвы в Чимкентской области КазССР занимают площадь 164 тыс. га. Почвы горных районов площадью более 1 млн га сосредоточены в основном в Узбекистане. Они используются для горного лесоводства и как пастбища; коричневых 603 тыс. га (в том числе в КазССР 81 тыс. га), черно-бурых — 39, светло-бурых высокогорных — 497, непочвенных образований (камни, осыпи) — 47 тыс. га.

Прикаратауский округ занимает территорию между горами Каратау на северо-востоке, Сырдарьей на западе и Келесскими чулями на юге. Административно это части Чимкентской и Кызылординской областей Казахской ССР, которые вместе с Келесскими чулями по провинциальному делению Средней Азии включаются в состав Туранской провинции. Климатические особенности округа связаны с его северным положением, что определяет довольно суровые условия зимы. Влияние Кызылкумов, от которых округ орографически не огражден, сказывается в сухости и нагретости воздуха в летний период. Горы Каратау, относительно невысокие и изолированные от основного Тянь-Шаня, не являются крупным водосбором и питают лишь мелкие речки, направленные в сторону Сырдарьи, но не достигающие ее. Слабая естественная обводненность также определяет сухость климата. Наряду со значительным распространением скелетных почв это обуславливает незначительное развитие богарных посевов. Сумма положительных температур (выше +10°) 4000—4100° допускает возделывание скороспелого хлопчатника только в равнинной части округа. При этом отри-

цательно сказывается значительная суховейность. Однако нижний ряд почвенных зон характеризуется довольно широким распространением гидроморфных и переходных почв.

Почвенный покров в равнинной части округа представлен лугово-такырными почвами на древнеаллювиальной равнине и луговыми, а также болотными пойменно-аллювиальными почвами пустынной зоны в долине Сырдарьи.

Сероземы начинаются с высоты 450 м. Среди них широко распространены хрящевато-суглинистые и скелетные разности, а также маломощные почвы на близко залегающих красноцветных породах, что еще больше ограничивает возможности богарного земледелия.

Среди коричневых почв также преобладают эродированные, каменистые разности, местами почвы развиты фрагментарно среди выходов коренных пород и каменистых осыпей. Подобная же картина наблюдается в высокогорной области Каратау, которая характеризуется преимущественно маломощными и скелетными почвами.

Почвенные ресурсы Прикаратауского округа, вся территория которого находится в пределах Казахской ССР, составляют 3728 тыс. га. Основные площади находятся в пределах высотных поясов, главным образом сероземов. В пустынную зону попадает лишь долина Сырдарьи с лугово-такырными, луговыми и болотными пойменно-аллювиальными почвами, площадь которых составляет 454 тыс. га с примыкающими к ним песками (2 тыс. га).

Светлых сероземов по округу 488 тыс. га, но они маломощны, солончаковаты и используются под богару ограниченно. Площадь типичных сероземов на лессах 406 тыс. га. Это хорошие богарные земли. Кроме них, в округе 332 тыс. га типичных сероземов на маломощных лессах и 295 тыс. га типичных сероземов хрящеватых и галечниково-суглинистых. Общая площадь типичных сероземов, таким образом, составляет 1037 тыс. га. Очень большую площадь занимают в Прикаратауском округе темные сероземы — 761 тыс. га, среди них 262 тыс. га хорошие богарные земли, темные сероземы на лессах.

Площадь орошаемых земель по округу 361 тыс. га, из них 172 тыс. га в поясе светлых сероземов, 31 — типичных. Орошаемые сероземно-луговые почвы, орошаемые луговые сазовые и аллювиальные дают в сумме площадь 178 тыс. га. Орошаемые земли в основном слабо окультурены, и оазисные почвы здесь не выделяются.

В горной части на Каратау площадь слабовыщелоченных мелкоземистых коричневых почв, частично используемых под богару, — 109 тыс. га, грубоскелетных — 216 тыс., коричневых типичных — 203 тыс. и светло-бурых лугостепных высокогорных — 81 тыс. га. В высоких горных поясах преобладают каменистые и скелетные почвы.

Зарафшанский округ охватывает бассейн реки Зараф-

шан, его широкую долину с обращенными к ней склонами Туркестанского и Зарафшанского хребтов на юге и Нуратинского на севере. По водораздельным линиям этих хребтов проходит граница округа в горной части. В равнинной части территория округа распространяется на Бухарско-Каракульскую дельту Зарафшана и прилегающие к ней районы Юго-Западных Кызылкумов, сложенные древнезарафшанским аллювием. В климатическом отношении округ характеризуется высокими термическими ресурсами летнего периода. В равнинной части сумма положительных температур выше $+10^{\circ}$ свыше 5000° , в предгорной, на светлых и типичных сероземах — $4200-4600^{\circ}$. Здесь более мягкие условия зимнего периода, количество вегетационных зим достигает 50%.

Режим выпадения осадков отличается особой контрастностью по отношению к Туранской провинции в целом. Ксеротермический совершенно сухой период по большей части территории округа продолжается 5 мес. (июнь—октябрь).

В мезотермический период основное количество осадков приходится на март-апрель, после чего наступает резкий спад; количество дождей в мае-июне незначительно. Однако в восточной части округа, в долине Санзара и Галлааральской котловине, период выпадения осадков растянут на май, что наряду с благоприятными почвенными условиями способствует развитию богарного земледелия.

Почвенный покров округа включает почвы широтных и высотных почвенных зон. Первые представлены серо-бурыми и пустынными песчаными почвами Юго-Западных Кызылкумов и лугово-оазисными и такырными оазисными почвами Бухарского оазиса. Давняя культура земледелия привела к образованию в долине Зарафшана мощных агроирригационных наносов, которые слоем 2—3 м перекрывают аллювий и являются той почвообразующей породой, на которой развиты современные почвы, что, однако, не исключает влияния зонально-климатического фактора (малогумусность, коркуемость) и напряженности процесса засоления. Агроирригационные наносы на орошаемых полях свойственны также сероземно-оазисным и лугово-оазисным почвам сероземного пояса Самаркандского оазиса. В связи с лучшей дренированностью этой части долины почвы здесь не засолены и в большинстве являются лучшими по качеству среди орошаемых земель Средней Азии.

Светлые сероземы на подгорных равнинах западных оконечностей Нуратинского и Зарафшанского хребтов представлены в основном хрящеватыми скелетными разновидностями и в земледелии могут быть использованы только при орошении. Зато типичные сероземы, занимающие в пределах округа значительные площади, развиты на мощных лессах и относятся, как отмечено выше, к числу лучших богарных почв Средней Азии.

Почвенные ресурсы Зарафшанского округа составляют 6,8 млн га, большей частью в УзССР. В округе представлены все типы почв Туранской провинции и все основные отрасли сельского хозяйства,

среди которых главное место занимает орошаемое земледелие. Самаркандский и Бухарский оазисы — древние центры орошения в Средней Азии, о чем, помимо исторических памятников, свидетельствуют и сами почвы, развитые на культурных агроирригационных наносах, мощность которых в нижней части долины достигает 2—4 м.

Сероземно-оазисные почвы занимают в округе площадь 211 тыс. га. Кроме них, в сероземном поясе орошается еще 155 тыс. га переходных и гидроморфных почв, среди которых преобладают лугово-сероземно-оазисные и лугово-оазисные почвы с мощными агроирригационными горизонтами. В пустынной зоне площадь лугово-оазисных почв с мощным агроирригационным горизонтом составляет 231 тыс. га. Всего орошаемых земель в округе около 600 тыс. га, и это один из самых крупных районов орошаемого земледелия в Узбекской ССР.

В Зарафшанском округе широко развито также богарное земледелие на типичных, темных сероземах и отчасти на коричневых слабовыщелоченных почвах.

Площади богароспособных почв составляют среди типичных сероземов 517 тыс. га, темных — 134 тыс., коричневых слабовыщелоченных — 109 тыс. (в том числе 36 тыс. га в Таджикской ССР). Общие же площади сероземов по округам: светлых (хрящеватых и грубоскелетных) 169 тыс. га, типичных — 753 тыс., темных 272 тыс. В сероземном поясе 18 тыс. га лугово-болотных почв на низких террасах.

Почвенные ресурсы пустынно-равнинной части округа состоят в основном из серо-бурых почв (1462 тыс. га, в том числе 62 тыс. га в Туркмении, остальные в Узбекистане), такырных почв и такыров (231 тыс. га), пустынных песчаных почв (631 тыс. га, из них 21 тыс. га в Туркмении), песков (886 тыс. га, в том числе 219 тыс. га в Туркмении). Все эти земли используются как пустынные пастбища и в значительной части пригодны для орошения. Гидроморфные почвы в пределах пустынной зоны составляют 15,3 тыс. га.

Горные районы Зарафшанского округа приходятся на территорию Узбекской и Таджикской союзных республик. В основном это высокие горные склоны и высокогорья со скелетными почвами. Только в нижней части горного пояса среди коричневых слабовыщелоченных почв 109 тыс. га богароспособных почв. Площадь коричневых почв 714 тыс. га. Светло-бурые лугостепные высокогорные почвы занимают 492 тыс. га, почти все в Таджикистане.

Кашкадарьинский округ занимает бассейн одноименной реки от высокогорий Гиссарского хребта до пустынных равнин дельты Кашкадарьи и Дауханинского плато. Округ находится в южной части Туранской провинции и характеризуется высокими температурами летнего и зимнего периодов. Суммы положительных температур выше $+10^{\circ}$ в равнинно-пустынной части округа составляют 4900—5700°, а в предгорьях на светлых и типичных серо-

земах 4200—4900°. Годы с непрекращающейся вегетацией составляют более 50%.

По режиму и сумме осадков округ выделяется значительной контрастностью мезотермического и ксеротермического периодов, а также территориально между пустынно-предгорной западной и восточной горными частями. Зимне-весенние осадки в достаточно большом количестве (400—600 мм) выпадают в Китабо-Шахрисабзской котловине и окружающих ее горах, обеспечивая благоприятные условия для богарного земледелия вплоть до типичных сероземов. Общим для округа является довольно раннее наступление весенне-летней ксеротермии. Период засухи начинается в конце мая и продолжается 5—5,5 мес., что накладывает отпечаток на развитие пустынных почв, сероземов и даже горных почв.

В Кашкадарьинском округе хорошо представлены все элементы широтно-зональной и высотной почвенной структуры. В равнинно-пустынной части округа развиты серо-бурые почвы (Дауханинское плато), такырные почвы, такыры и пески по древнедельтовой равнине Кашкадарьи. Значительную ширину имеют здесь горные равнины со светлыми сероземами, а также подпояс типичных сероземов по обоим бортам долины в предгорьях Гиссарского и Зарафшанского хребтов. Очень полно представлены также горные почвы — коричневые и светло-бурые лугостепные высокогорные.

Почвенные ресурсы Кашкадарьинского округа составляют 4,6 млн. га и весьма разнообразны по характеру земель и формам их сельскохозяйственного использования. По административному делению большая часть территории округа относится к Кашкадарьинской области Узбекистана, а часть земель в междуречье Кашкадарья—Амударья — к Туркмении. Эти земли представляют собой пустынную область с невысокими возвышенностями и скелетными почвами.

Орошаемое земледелие широко распространено по округу, но интенсивное орошение до последнего времени было лишь в районе Китабо-Шахрисабзской котловины. На остальной площади, особенно в пустынных районах округа, из-за недостатка водных ресурсов удавалось обычно производить 1—2 полива, и эти земли, называемые условно-поливными, использовались для посева зерновых культур. В этих районах было много перелогов и залежей, а сами почвы слабо изменены орошением и окультурены. Только вблизи крупных каналов, где почвы использовались более интенсивно, они имели агроирригационные наносы относительно небольшой мощности. В настоящее время в связи с подачей сюда воды из Зарафшана и Амударьи условно-поливные земли здесь переводятся в поливные.

Площадь, занятая орошаемыми такырными почвами, составляет 108 тыс. га, среди которых такырно-оазисные образуют небольшие вкрапления. Грунтовые воды на этой слабодренированной территории в процессе орошения поднимаются, но пока, в связи с относительно небольшой площадью орошаемых земель среди

обширной аллювиальной равнины, еще сохранился низкий уровень грунтовых вод.

Неорошаемая часть равнинной территории Кашкадарьинского округа занимает обширную (около 2 млн. га) площадь в пределах Узбекской и Туркменской республик. На серо-бурые почвы в округе приходится 752 тыс. га (из них 375 тыс. в Туркмении). На выровненной поверхности третичного Дауханинского плато серо-бурые почвы довольно мощные, большей частью опесчаненные с поверхности. Они в основном пригодны для орошения. Такырные почвы, их комплексы с такырами и песками и такыры развиты на площади 570 тыс. га (в том числе 287 тыс. га в Туркмении). Древняя дельта Кашкадарьи, где сосредоточены основные площади этих почв, — самый перспективный, лучший по качеству район для ирригационного освоения. Худшими являются такыры на шлейфах останцовых возвышенностей, тяжелые, засоленные, с очень плохими физическими свойствами. Песков в округе сравнительно немного — 185 тыс. га (в том числе 129 тыс. в Туркмении). Пустынных песчаных почв 150 тыс. га. Такырно-луговые и болотные почвы занимают в пределах пустынной зоны 97 тыс. га (Туркмения, долина Амударьи). В сероземном поясе площадь орошаемых земель составляет 335 тыс. га (все в узбекской части округа) и продолжает расти за счет больших резервов земель, пригодных для ирригации. Широкое развитие орошения, сопровождающееся подъемом уровня грунтовых вод, вызвало развитие вторичного засоления, местами даже на типичных сероземах.

Значительны почвенные ресурсы Кашкадарьинского округа и в зоне богарного земледелия. Общая площадь земель здесь, включая светлые, типичные и темные сероземы, составляет 1897 тыс. га, правда, из них около 600 тыс. приходится на грубоскелетные, каменистые разности. Кроме того, светлые сероземы в связи с южным положением округа, быстро наступающей засухой для богары используются слабо. Площадь светлых сероземов 695 тыс. га, в том числе мелкоземистых — 537 тыс., грубоскелетных — 358 тыс. (из них в Туркмении соответственно 84 тыс. и 334 тыс. га).

Типичных сероземов мелкоземистых по округу 628 тыс. га (в том числе в Туркмении 34 тыс.), темных — 210 тыс. Эти 838 тыс. га составляют основной резерв (брутто) Кашкадарьинской богарной зоны, которая наряду с Самаркандской составляет основу богары в Узбекистане. Среди типичных и темных сероземов площади грубоскелетных разностей составляют соответственно 50 и 114 тыс. га (из последних 42 тыс. га в Туркмении).

Горные районы Кашкадарьинского округа на большей части территории представлены коричневыми слабовыщелоченными почвами, площадь которых достигает 220 тыс. га (20 тыс. га в Туркмении). По климату здесь вполне возможно богарное земледелие, но расчлененность рельефа, сохранение уникальных арчовых лесов, их высокое водоохранное значение требуют поддерживать здесь заповедный или строго ограниченный режим сельскохозяй-

ственной эксплуатации территории. В полной мере это относится и к коричневым типичным почвам, площадь которых 186 тыс. га, и коричневым эродированным грубоскелетным площадью 60 тыс. га (в том числе 12 тыс. в Туркмении).

Светло-бурые лугостепные высокогорные почвы занимают площадь 71 тыс. га. Традиционно это летние отгонные пастбища.

Южно-Таджикский округ выделяется в юго-восточной части Туранской провинции, охватывает южную часть Таджикской ССР (кроме Памира) и Сурхандарьинскую область Узбекистана. В геолого-геоморфологическом плане эта территория имеет общие черты строения, представляя собой геологическую депрессию, ограниченную с севера Гиссарским хребтом и его юго-восточным отрогом — Кугитангом. Эти хребты образуют своеобразный климатический барьер, ограничивающий поступление холодных воздушных масс, тогда как южные воздушные течения поступают сюда беспрепятственно.

Высокая нагреваемость и аридность сказываются и на структуре почвенного покрова. Особенностью округа являются высокие абсолютные уровни сероземов и коричневых почв. Так, светлые сероземы, начинаясь на высоте 300—400 м, распространяются до 700—800 м абсолютной высоты. Южные склоны Гиссарского и других хребтов резко поднимаются над долинами, в связи с чем высотные почвенные пояса узкие, а их высокое положение над базисом эрозии приводит к значительной расчлененности рельефа и ограничивает площади для земледелия. Орошаемое земледелие развито в нижних частях речных долин Вахша, Кафирнигана, Сурхандарьи, Шерабадарьи и др., на такырных почвах, на светлых и, в меньшей степени, типичных сероземах. Поливные земли есть также в межгорных долинах Гиссарской, Яванской и др., на типичных и темных сероземах и коричневых карбонатных почвах.

Орографическая обособленность округа не снимает главных особенностей климата, характерных для Туранской провинции. Контрастность ксеротермического и мезотермического периода здесь выступает очень рельефно. С середины июня до конца октября дождей обычно не бывает. Зато зимой и, особенно, весной выпадает максимальное для Турана количество осадков, что способствует хорошему развитию растительности, особенно в горных районах. Высокие температуры, большое число вегетационных зим усиливают здесь черты субтропизма, свойственные провинции в целом. В коричневых и бурых горно-лесных почвах более отчетливы черты оглинения и ожелезнения. В сельскохозяйственном отношении округ обладает наилучшими возможностями для круглогодичного использования земель, выращивания субтропических культур, благоприятным климатическим режимом для богарных культур. Низкие по высотному положению районы, обладающие большими термическими ресурсами (суммы положительных температур в пределах $+10^{\circ}$ достигают 5000—6000 $^{\circ}$), отличаются высокой аридностью. По почвенным условиям эта часть округа отно-

сится к пустынной зоне. В условиях орошения это районы возделывания тонковолокнистого хлопчатника. Богатство термическими ресурсами позволяет возделывать хлопчатник на высоте до 1200—1400 м (там, где позволяют условия рельефа), а возделывание винограда и некоторых садовых возможно до высоты 2200—2500 м, зерновых — до 3000—3500 м.

Почвенные ресурсы Южно-Таджикского округа, составляющие в целом 7,3 млн. га, находятся главным образом в пределах высотной поясности. В пустынной зоне площади земель в Узбекской части округа 315 тыс. га, в Таджикской — 128 тыс. В наиболее крупном равнинно-пустынном районе округа — Шерабадской долине — неорошаемые земли представлены такырными почвами и такырами (24 тыс. га), пустынными песчаными почвами (66 тыс. га) и песками (60 тыс. га). На окружающих долину возвышенностях и по их древним пролювиальным шлейфам развиты маломощные серо-бурые почвы скелетные и супесчаные, площадь которых составляет 12 тыс. га. Большую площадь — 90 тыс. га — серо-бурые почвы занимают в Таджикистане в комплексах с бугристыми песками. В пределах пустынной зоны имеется также 41 тыс. га луговых и болотных пойменно-аллювиальных почв в пойме Амударьи (из них 31 тыс. га в Таджикистане). Солончаков в пустынной и частично сероземной части округа 56 тыс. га, основные массивы их расположены в Вахшской долине Таджикистана и Шерабадской долине Узбекистана.

Орошаемые земли пустынной части округа сосредоточены в Шерабадской и Сурханской долинах; их площадь 115 тыс. га. В основном это орошаемые такырные почвы, но местами с уже поднявшимися грунтовыми водами, засоленные. Такыро-оазисные почвы среднемощные и маломощные встречаются небольшими участками у селений, наиболее крупный выдел их у Шерабада.

Основные площади орошаемых земель расположены в округе в пределах сероземного пояса. В Сурханском районе 88 тыс. га сероземно-оазисных почв, орошаемых светлых и типичных сероземов и 35 тыс. га лугово-сероземно-оазисных и лугово-оазисных почв. В Южном Таджикистане (Гиссарская, Вахшская, Кулябская долины) орошаемых сероземов и сероземно-оазисных почв 380 тыс. га, сероземно-лугово-оазисных и лугово-оазисных — 215 тыс. Общая площадь орошаемых земель в пределах сероземного пояса 728 тыс. га, из них 595 тыс. га в Таджикистане. В основной массе это высокие по качеству земли, незасоленные, хорошо обеспеченные теплом, пригодные для тонковолокнистого хлопчатника.

Площадь неорошаемых земель сероземного пояса 1,6 млн. га. Они распределяются по подтипам следующим образом: светлых сероземов мелкоземистых 287 тыс. га поровну в Узбекистане и Таджикистане; грубоскелетных — 190 тыс. в Узбекистане и 85 тыс. в Таджикистане; типичных сероземов мелкоземистых — 491 тыс., из них в Таджикистане — 267 тыс.; грубоскелетных в Узбекистане 90 тыс. га, в Таджикистане — 391 тыс.; темных сероземов мелкозе-

мистых 385 тыс. га, из них в Таджикистане — 291 тыс., темных грубоскелетных в Узбекистане 56 тыс., в Таджикистане — 42 тыс.

Несмотря на значительную площадь сероземного пояса, площади для богары здесь ограничены быстрым иссушением светлых сероземов, расчлененностью рельефа и большим процентом эродированных и каменистых почв среди светлых, типичных и темных сероземов.

Горные территории занимают большую площадь в Таджикистане. Здесь коричневые почвы всех категорий распространены на площади 2636 тыс. га, светло-бурые высокогорные — 1005 тыс. Кроме того, в этой зоне 503 тыс. га непочвенных образований (осыпи, снежники и др.). В узбекской части округа площадь коричневых почв 218 тыс. га, светло-бурых высокогорных — 150 тыс. В условиях высокой обеспеченности теплом в поясе горнолесных почв много садов, диких растительных зарослей плодовых, ореха. Здесь возможно ведение научно-организованного лесного хозяйства, выборочно орошаемого земледелия. Однако горные территории не получили достаточного развития в плане сохранения природных ресурсов, в первую очередь гарантированного водоснабжения оазисов.

Каракумский округ занимает большую часть территории Туркмении, включая песчаную пустыню Каракум, от южных чинков Устюрта и периферии сухой дельты Амударьи до подгорных равнин и гор Копетдага и Парапамиза, долин Мургаба и Теджена.

На всей этой огромной территории лежит печать крайней аридности, которой отмечена не только пустыня, но и прилегающие к ней предгорья и горы. В силу этого подгорные равнины Копетдага, относительно недалеко отстоящие от основных горных цепей, по характеру почвенного покрова представляют собой типично пустынный район с такырными почвами и такырами. Структура вертикальной поясности имеет особенности, главная из которых — уже отмеченное поднятие пустынных почв на шлейфы Копетдага и более высокие по сравнению с другими районами отметки вертикальных поясов.

Влияние огромной пустыни Каракум сказывается и в высоких областях гор, а сами горы, несмотря на их значительную высоту, имеют весьма суженную «горную тень» — пояс предгорий и подгорных равнин значительно уже, чем в других горных системах Туранской провинции. Такое взаимовлияние равнин и гор — еще один аргумент в пользу регионального районирования территории, так как при этом находят объяснение особенности структуры почвенной зональности и самих почв.

Обширность территории Каракумского округа обуславливает разнообразие почв и почвообразующих пород. Каракумы — наиболее крупная в пределах СССР песчаная пустыня — имеет в своей основе мощные толщи континентальных осадков озерно-речного происхождения (Герасимов, 1937; и др.), представленных преиму-

щественно песчаными отложениями, что способствовало их энергичному развитию и развитию эолового плаща на поверхности.

В Каракумах преобладают перевеянные бугристые пески, большей частью закрепленные, с многочисленными участками пустынных песчаных почв, которые пока не картированы и площадь их не учтена. Внутри Каракумов нет значительных массивов, перспективных для орошения земель, кроме части Обручевской степи. Земли для орошения в пределах округа сосредоточены в Южной Туркмении: сухие дельты Мургаба и Теджена, подгорная полоса вдоль Копетдага. Их орошение водами Каракумского канала уже увеличило площадь орошаемых земель Южной Туркмении, обводнило и возродило Теджен-Мургабский оазис, в котором большие площади земель были поливными лишь условно.

Аллювиальная равнина Мургаба представляет собой серию вложенных друг в друга террас-дельт. Наибольшую площадь имеют поверхности древних террас, центральные части которых размывались и заполнялись более молодыми отложениями. Современный Мургабский оазис находится на 2-й террасе, где аллювий перекрыт агроирригационными наносами мощностью 1—2 м, подобная же картина на 3-й террасе-дельте, бывшей центром орошения в прошлом и вновь осваивающейся с приходом амударьинской воды. Аналогичным путем формировалась и дельта Теджена, еще более обширная, отложения которой простираются по восточной кромке Копетдага до Серахса.

По почвенным условиям эти районы относятся к лучшей категории земель, имеющих в Южной Туркмении. Однако, как повсюду на аллювиальных равнинах Турана, орошение вызывает здесь подъем грунтовых вод и засоление и должно проводиться на фоне дренажа и комплекса мероприятий по рассолению почв (планировки, промывки и др.).

Иной характер почвенного покрова имеет Прикопетдагская подгорная равнина. Образованная слившимися конусами выноса, она и сейчас еще испытывает временами поступление жидкого и твердого стока из горной области. Широко разливающиеся воды временных потоков образуют в нижней части равнины обширные площади такыров. Периодическое поступление пролюво-дельювия способствует тому, что такыры здесь постоянно регенерируются, сохраняя свои отрицательные свойства. В расположенной выше полосе такырных почв и такыров почвы для освоения легче, но район этот сильно эродирован промоинами и требует постоянной работы по улавливанию солей и защите полей.

За относительно широкой такырной полосой, которая по характеру почв рассматривается вместе с равнинами пустынной зоны, расположен высотный пояс сероземов. Он узкий, что связано с характером сочленения Северного Копетдага с прилегающей равниной. Нижняя часть сероземного пояса — светлые сероземы на слабо всхолмленной широковолнистой равнине — по условиям рельефа пригодна для орошения. Типичные и темные сероземы по

северному склону Копетдага развиты в условиях расчлененного рельефа и только в межгорных долинах Копетдага используются для богарного и поливного земледелия.

Несколько особое положение занимают светлые и типичные сероземы Бадхыза и Карабиля. Они развиты на древних парапа-мизских пролюво-аллювиальных отложениях (Александров, Александрова, 1941), легких по механическому составу, в прошлом развееванных и вновь закрепленных. А. Н. Розанов (1950) указывает на облессованность их, что, как нам представляется, связано с эоловым привносом пыли, которая, смешиваясь с продуктами дефляции коренных пород, способствует их закреплению и почво-образованию.

Горные почвы Копетдага представлены коричневыми, преобладают коричневые слабо выщелоченные. Они гумусны (в пределах 4%), оглиненны в средней части профиля, но большей частью маломощны.

Каракумский округ, таким образом, включает всю гамму почв широтной зоны и высотных поясов Туранской провинции, представленных в своеобразной зональной структуре благодаря климатическим и геоморфологическим особенностям этого региона.

Климат этого округа, сохраняя основные черты климата Туранской провинции — резкую континентальность, контрастность годового и суточных температурных циклов, общую цикличность гидротермических условий по сезонам, отличается усиленной аридностью.

Особенности погоды в Каракумском округе обусловлены циркуляцией воздушных масс, общих для Турана. В зимний период эта территория находится под воздействием Сибирского антициклона. Холодный воздух, не встречая горных преград, распространяется вплоть до Копетдага, вызывая иногда значительные похолодания с абсолютными минимумами температур до $-25-30^{\circ}$. Однако при значительной морозоопасности зимний период, особенно в предгорной зоне, преимущественно мягкий: «вегетационных» зим с непрекращающейся вегетацией растений в Центральном Каракумах около 50%, в Теджен-Мургабском и Прикопетдагском районах — свыше 60%. В северной части округа этот показатель опускается до нуля.

Основное количество влаги приносится атлантическими воздушными течениями, в основном в весенний период (Молчанов, 1934; Берг, 1938; и др.). Проходя через Каспий, массы еще более обогащаются влагой, которую отдают главным образом в предгорно-горных районах Юго-Западной Туркмении. В пустынной зоне количество осадков незначительно — около 100 мм в год.

Весь округ в целом богат термическими ресурсами. Сумма положительных температур выше $+10^{\circ}$ в северной части округа более 4000°. Это обеспечивает возделывание ранних и среднеспелых сортов хлопчатника. В южной части сумма температур выше $+10^{\circ}$

составляет 5000—5200° и обеспечивает теплом все сорта хлопчатника.

Богатство почвенными и тепловыми ресурсами ставит округ на одно из первых мест по возможному приросту продукции при орошении. Не менее велики здесь пастбищные ресурсы, которые пока не полностью используются из-за недостаточной обводненности пастбищ.

Почвенные ресурсы Каракумского округа, самого большого по площади в Туранской провинции, составляют 38,18 млн. га. Весь округ находится в пределах Туркмении. Пески и пустынные песчаные почвы занимают здесь 3/4 площади — 23,8 млн. га. Серо-бурыми почвами занято 6,16 млн. га. Пески и серо-бурые почвы на низкогорных возвышенностях, их древних шлейфах и третичных плато занимают основную площадь пустыни Каракумы в равнинной части округа. По южному краю пустыни к пескам примыкает полоса такырных почв и такыров, развитых на нижних шлейфах прикопетдагской подгорной равнины и древнедельтовых равнинах Теджена и Мургаба. Их суммарная площадь около 1,5 млн. га. Здесь находятся самые крупные в провинции выделы чистых такыров — 225 тыс. га. По периферии оазисов и в пойме Амударьи, в пределах пустынной части округа, имеется 424 тыс. га лугово-такырных, луговых и лугово-болотных почв.

Орошаемый фонд пустынной части Каракумского округа — 350 тыс. га в пределах Чарджоуского, Мургабского и Тедженского оазисов. Основу земельного фонда здесь составляют лугово-оазисные и орошаемые такырные почвы. В пределах округа солончаки занимают площадь 1,1 млн. га, в том числе около 0,2 млн. га в крупных западинах (типа Каратор) на элювии коренных пород.

Сероземы в высотных почвенных поясах на подгорных равнинах и низких склонах Копетдага, в Бадхызе и Карабиле занимают площадь 3,6 млн. га, в том числе светлые сероземы 2140 тыс., типичные 1345 тыс. и темные 100 тыс. В поясе сероземов 7 тыс. га лугово-сероземных и луговых сазовых почв.

Богарные ресурсы невелики. Среди светлых и типичных сероземов преобладают хрящеватые и каменистые разности. Богароспособных типичных и темных сероземов, в различной степени смытых, около 300 тыс. га.

Площадь орошаемых почв в пределах сероземного пояса 173 тыс. га, в том числе орошаемых типичных сероземов 155 тыс. и орошаемых луговых сазовых 18 тыс.

Атрекский округ в юго-западной части Туркмении отличается особым климатическим режимом, что обусловлено горной защитой от вторжений зимнего холодного воздуха, близостью к акватории Каспия и западным влажным течениям. Все это несколько смягчает континентальность климата, который здесь близок к истинно субтропическому. Суммы положительных температур выше +10° в равнинно-предгорных районах округа достигают

5100—5500°, число «вегетационных» зим в северной части — 85—90%, в южной — 100.

Велики здесь и почвенные ресурсы. Орошаемые земли занимают в округе небольшие площади по долинам Сумбара и Атрека. В прошлом орошение имело здесь большие масштабы; следы его местами сохранились на территории древней дельты Атрека, известной в литературе под названием Мессерианской равнины. Почвенный покров комплексный, с характерным для древнеаллювиальных равнин сочетанием остаточных солончаков, такыров и такырных почв.

Побережье Каспия занято приморскими солончаками, в центральной части округа распространены пески, а в западной на подгорных равнинах такыры, такырные почвы и солончаки, которые на высоте 350—400 м сменяются светлыми сероземами. Верхняя часть подгорной равнины ниже пояса сероземов еще расчленена глубокими руслами саев, по которым движется основная часть стока, редко выходящего на межрусловые равнины. Застой воды на поверхности в силу значительных уклонов весьма кратковременный и основное место в почвенном покрове занимают такырные почвы. Ниже по уклону в связи с выполаживанием поверхности русла саев менее врезаны, поверхностные воды широко разливаются и застаиваются на такырах, площади которых здесь, как и по всей подгорной полосе Копетдага, весьма обширны. Такыры сочетаются с солончаками и поверхностно опесчаненными такырными почвами. Дальше к востоку такыры языками заходят в пески. В этом районе часто встречаются такыры, образовавшиеся путем заиления межрядовых песчаных низин, которые характеризуются маломощными такыровыми наилками.

Для округа в целом характерны значительное засоление почв и высокий процент солончаков, что связано с высокой соленостью бассейна сноса, слабой дренированностью территории и возможностью эолового приноса солей с прибрежных солончаков Каспия. Процессы засоления-рассоления ведут к значительному распространению здесь солонцеватых такырных почв и такыров.

Сероземы, занимающие западные предгорья Копетдага, имеют преимущественно легкий механический состав, они малогумусны, а по понижениям рельефа слабо солонцеваты и засолены (Лобова, 1953).

Почвенные ресурсы Атрекского округа (Туркменская ССР) составляют 2,05 млн. га, из которых большая часть находится в пределах пустынной зоны.

Основную часть площади Мессерианской равнины занимают комплексы такырных почв и песков — 358 тыс. га, такыры — 176 тыс. га и солончаки — 520 тыс. га, из которых более 300 тыс. га — солончаки приморские и шлейфовые. Песков и песчаных почв 111 тыс. га, 1165 тыс. га, т. е. почти половина пустынных почв, приходится на солончаки, и если иметь в виду, что такырные почвы и такыры также засолены, использование почвенных ресурсов для

орошения потребует большого объема работ по промывке почв и выводу части солей с поливных земель.

Вторую часть почвенных ресурсов округа составляют сероземы, среди которых светлые солончаковые супесчаные занимают 46 тыс. га, типичные мелкоземистые — 267 тыс., типичные грубо-скелетные — 301 тыс. и темные щебневато-суглинистые 136 тыс. В поясе типичных сероземов 74 тыс. га орошаемых почв. Богарные почвы сосредоточены среди типичных сероземов и составляют не более 100 тыс. га. Оставшаяся часть территории сероземного пояса, общая площадь которого в неорошаемой части равна 884 тыс. га, используется как пастбища. Такой же характер использования имеют и расположенные выше коричневые слабовыщелоченные грубоскелетные почвы, площадь которых здесь 50 тыс. га.

* * *

В заключение следует рассмотреть некоторые общие аспекты характеристики земельных ресурсов. Туранская провинция, охватывающая юг и центр Средней Азии, занимает площадь 117,8 млн. га. Основная часть этой территории приходится на пустынную зону — 84,9 млн. га, в том числе на пески 42,2 млн., серо-бурые почвы 26 млн., такырные почвы и такыры 6,3 млн., пустынные песчаные почвы 1,12 млн. Площадь пустынных песчаных почв, видимо, значительно больше, но во многих районах песчаной пустыни еще нет подробного почвенного картирования и они не отделены от песков. Переходные и гидроморфные почвы занимают в провинции 3,2 млн. га, солончаки (включая солончаки сероземного пояса) — 3,5 млн.

На поливные земли с лугово-оазисными, орошаемыми луговыми, орошаемыми такырными почвами в пределах пустынной зоны приходится 2,4 млн. га (брутто). Они распределены здесь по крупным оазисам: Бухарскому, Хорезмскому, Чимбайскому, Чарджоускому, Мургабскому и другим, более мелким.

В настоящее время в связи с размахом ирригационного строительства оазисы вышли из пределов речных долин на окружающие территории древнеаллювиальных и пролювиальных равнин, а также в области песчаной пустыни и скелетных серо-бурых почв, где имеются значительные резервы для развития орошения. Орошаемые земли пустынной зоны, находящиеся на равнинной территории со слабо обеспеченным стоком, в условиях высокого испарения, подвержены вторичному засолению. Здесь необходимы промывки на фоне дренажа и комплекс агротехнических мероприятий, что, естественно, удорожает их эксплуатацию. Однако обилие тепла, позволяющего выращивать такие ценные культуры, как хлопчатник, получать высокие урожаи зерновых и других продовольственных культур, делают поливное земледелие в пустынных оазисах рентабельной отраслью сельского хозяйства.

Сероземы занимают в Туранской провинции 15,65 млн. га, из

них светлых 5,74 млн. га, типичных 6,74, темных 3,1. Гидроморфные и переходные почвы составляют 0,25 млн. га. Сероземы занимают широкий пояс подгорных равнин, предгорий и низких гор в восточной части провинции. Почвы сероземного пояса используются под богарное земледелие, поливное земледелие, пастбища и содержат крупные площади для развития ирригации.

Поливные земли в пределах сероземного пояса представлены сероземно-оазисными почвами, орошаемыми сероземами на верхних лессовых террасах площадью 2,7 млн. га, орошаемыми луговыми и другими гидроморфными почвами сероземного пояса в долинах рек (1,6 млн. га). В целом поливные земли предгорной части провинции составляют 4,3 млн. га, что почти вдвое превышает поливной фонд пустынной зоны. Это связано с лучшей обводненностью, не столь жесткими климатическими условиями, меньшими мелиоративными затратами, что издавна привлекало сюда население и способствовало освоению этих мест.

Однако и в сероземном поясе некоторая часть орошаемых земель, особенно светлых сероземов и луговых почв в нижних, выложенных частях речных долин, подвержена засолению, в связи с чем площади почв, нуждающихся в мелиорации, составляют в целом по провинции около половины поливных земель — 3,2 млн. га.

Территория возможного богарного земледелия, включающая сероземы и нижнюю часть пояса коричневых почв с коричневыми слабовыщелоченными почвами, охватывает площадь 18,11 млн. га. Однако только на 1/3 площади — 5,8 млн. га — почвы относятся к богароспособным. В их числе светлые и темные сероземы на лессах и коричневые слабовыщелоченные почвы глинистые и суглинистые. Среди темных сероземов и коричневых слабовыщелоченных почв в число пригодных включены также эродированные почвы на лессах, которые в этом поясе получают достаточное увлажнение. К небогароспособным относятся скелетные и мало-мощные почвы, которые в условиях ограниченных осадков не могут обеспечить влагой урожай зерновых. Они в настоящее время используются как пастбища и содержат резервы для развития ирригации. Их площадь 12,4 млн. га.

Основными пастбищными районами равнинной части Туранской провинции являются пастбища пустынной зоны, площадь которых превышает 75 млн. га. Они включают массивы песков, серо-бурых и такырных почв, а также часть скелетных светлых и типичных сероземов (34 млн. га). Под пастбища используются также гидроморфные почвы пустынной зоны и 3,5 млн. га солончаков. В этом же плане используются свободные от посевов территории богарной зоны. В горах площадь пастбищ на скелетных и каменистых коричневых почвах равна 3,4 млн. га. Основной тип отгонных летних пастбищ — высокогорные на светло-бурых луго-степных почвах; они занимают около 4,0 млн. га. Общая сумма земель пастбищных территорий 101,5 млн. га, или 4/5 площади провинции. Большая часть их используется весьма экстенсивно.

Районы горных лесов занимают в Туранской провинции 5,96 млн. га. Основу почвенного покрова составляют коричневые и черно-бурые почвы. Значительные площади — около 1,4 млн. га — пригодны для лесосадов, промышленного лесоводства, большая же часть территории со смытыми каменистыми почвами нуждается в проведении горно-мелиоративных работ — лесопосадках, террасировании и других почвоукрепительных мероприятиях в целях борьбы с эрозией, селями и общей охраны природы этого района, имеющего важное значение в водообеспечении оазисов.

Наиболее важной частью характеристики почвенных ресурсов является оценка резервов для ирригации. Основа роста и процветания сельского хозяйства Средней Азии — ее оазисы, где получают основную часть сельскохозяйственной продукции.

Рост технических возможностей позволяет включить в число почв, пригодных для орошения, значительные площади (табл. 7). При освоении этих почв необходимы противосолончаковые мелиоративные мероприятия различной степени сложности: по улучшению физических свойств (преодоление солонцеватости), защите от эрозии, просадок и др.

В Туранской провинции валовая площадь почв, пригодных для орошения, составляет 24340 тыс. га*. Площадь почв, пригодных для освоения без мелиорации (I группа), — 6,541 тыс. га. Это типичные и светлые сероземы, не орошаемые из-за недостатка водных ресурсов. Часть из них (около 2 млн га) — типичные сероземы; светлые сероземы на лессах частично используются под богару. Но большая часть площадей этой группы небогароспособна из-за легкого механического состава, скелетности и малой влагоемкости почв. С орошением же легкий механический состав и высокая дренированность выводят эти почвы в категорию лучших. Сюда же отнесены светлые сероземы, гипсоносные солончаковатые, гравелисто-суглинистые. Их остаточное засоление в связи с легким механическим составом может быть легко ликвидировано в первые годы орошения.

Ко II мелиоративной группе отнесены светлые сероземы солончаковатые лугово-сероземные и луговые сазовые почвы сероземной зоны, освоение которых сопровождается подъемом грунтовых вод, засолением и должно производиться на фоне промывок и дренажа. Площадь почв этой группы 4287 тыс. га с основными массивами в Узбекистане, голодностепской части Кызылкумского округа, сурханской части Южно-таджикского, в узбекской и туркменской частях Амударьинского округа и в Прикаратауском округе Казахской ССР. Используемые здесь приемы мелиорации не новы, достаточно

* Сюда не включены серо-бурые почвы Устюрта, орошение которых проблематично.

отработаны и требуется лишь их привязка к конкретным особенностям того или иного региона.

К III мелиоративной группе отнесены такырные почвы, засоленные в комплексах с песками и такырами, и пустынные песчаные почвы, для которых предусмотрены приемы по борьбе с ветровой эрозией и засолением. Площадь почв этой группы 4062 тыс. га с основными массивами в Нижнеамударьинском, Кызылкумском, Зарафшанском и Кашкадарьинском округах в Узбекской ССР, Нижнеамударьинском и Каракумском в Туркмении.

Освоение этих почв связано с определенными трудностями. На значительных площадях здесь предстоит довольно большая планировка, что в условиях легких грунтов без принятия предохранительных мер может сразу же вызвать развитие ветровой эрозии. Но при достаточном увлажнении и правильно подобранном агротехническом комплексе освоение песчаных и супесчаных почв не только возможно, но и сулит значительные перспективы для развития сельского хозяйства в этих районах. Большим недостатком такырных и других почв пустынной зоны являются плохие физические свойства, коркуемость, пониженная водопроницаемость, узкий интервал физического оптимума почвы, когда она хорошо поддается обработке. Высокая капиллярная водоподъемность создает условия для подтягивания солей из грунтовых вод с глубины 2—3 м и засоления верхних горизонтов почвы. Всеми этими отрицательными качествами легкие почвы обладают в значительно меньшей степени. Их можно использовать при минимальной поверхностной обработке. Применение полимерных структурообразующих препаратов и пленок позволит укрепить их поверхность и защитить ее от эрозии.

В IV мелиоративную группу почв, пригодных для орошения, входят серо-бурые почвы, требующие работ по преодолению солонцеватости и засоления, борьбы с просадками и коренного улучшения их плодородия. Площадь этой группы 6025 тыс. га. Плодородие серо-бурых почв в результате длительного развития в пустынных условиях очень низкое. Солонцеватость их имеет не химическое, а физическое выражение, т. е. при отсутствии в почвенном поглощающем комплексе натрия почвы плохо водопроницаемы, глыбисты, имеют поверхностную корку и сильно сплываются при смачивании. В связи с неудовлетворительными физическими свойствами, очень низким содержанием органического вещества (большой частью остаточного характера), засолением и другими неблагоприятными свойствами их освоение потребует определенного периода окультуривания с проведением мелиоративных и агротехнических мероприятий, включающих: кольматацию, глубокую вспашку, термомелиорацию, в отдельных случаях гипсование, промывку, а также посев культур-освоителей (сильнорастущих трав в смеси со злаками). Эти основные приемы должны быть дифференцированы в зависимости от местных условий.

Поскольку в этих районах почти нет орошаемого земледелия, а

Почва	Общая площадь	ПКЗИ	Почвенно-климатические округа									
			Узбекская ССР									
			Чирчик-Ангренский	Ферганский	Кзылкумский	Зарафшанский	Кашкадарьинский	Южнотаджикский	Нижнеамударьинский	Всего по УзССР	Нижнеамударьинский	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

I группа, пригодны

1. Типичные сероземы тяжело- и среднесуглинистые на лессах	$\frac{1760}{1232}$	0,7	$\frac{90}{63}$	$\frac{12}{9}$	$\frac{153}{107}$	$\frac{306}{214}$	$\frac{253}{177}$	—	—	$\frac{814}{570}$	—	—
2. Типичные сероземы хрящевато- и галечниково-суглинистые на пролювиальных скелетно-мелкоземистых наносах и на элювиях	$\frac{928}{557}$	0,6	$\frac{25}{15}$	$\frac{70}{42}$	—	$\frac{90}{54}$	—	—	—	$\frac{185}{111}$	—	$\frac{87}{52}$
3. Светлые сероземы суглинистые на лессовидных суглинках	$\frac{836}{585}$	0,7	—	$\frac{36}{25}$	$\frac{4}{3}$	—	$\frac{283}{198}$	—	—	$\frac{323}{226}$	—	$\frac{168}{117}$
4. Светлые сероземы хрящевато-суглинистые и супесчаные на пролювиальных скелетно-мелкоземистых и песчаных отложениях	$\frac{2564}{1539}$	0,6	—	$\frac{17}{10}$	$\frac{318}{191}$	$\frac{74}{44}$	$\frac{49}{30}$	—	—	$\frac{458}{275}$	—	$\frac{1738}{1043}$
5. Светлые сероземы гипсоносные солончаковые гравелисто-суглинистые и супесчаные на пролювиальных гипсированных скелетно-мелкоземистых отложениях	$\frac{453}{272}$	0,6	—	$\frac{35}{21}$	—	—	$\frac{149}{89}$	$\frac{15}{9}$	—	$\frac{199}{119}$	—	$\frac{238}{143}$
Итого по I группе	$\frac{6541}{4185}$		$\frac{115}{78}$	$\frac{170}{107}$	$\frac{475}{301}$	$\frac{470}{312}$	$\frac{734}{494}$	$\frac{15}{9}$	—	$\frac{1979}{1301}$	—	$\frac{2231}{1355}$

Почвенно-климатические округа															Качественная оценка (в баллах перспективного бонитета)
Туркменская ССР				Таджикская ССР					Киргизская ССР	Казахская ССР					
Зарафшанский	Кашкадарьинский	Атрекский	Всего по ТуркмССР	Чирчик-Ангренский	Ферганский	Кзылкумский	Южнотаджикский	Всего по ТаджССР	Ферганский в пределах КиргССР	Чирчик-Ангренский	Прикаратауский	Кзылкумский	Всего по КазССР		
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
без мелиорации															
—	—	—	—	$\frac{42}{29}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{42}{29}$	$\frac{65}{46}$	$\frac{153}{107}$	—	$\frac{387}{271}$	$\frac{406}{284}$	—	$\frac{793}{555}$	75—80	
—	—	$\frac{126}{76}$	$\frac{213}{128}$	—	$\frac{43}{26}$	—	$\frac{4}{2}$	$\frac{47}{28}$	$\frac{176}{106}$	$\frac{12}{7}$	$\frac{295}{177}$	—	$\frac{307}{184}$	70—75	
—	$\frac{34}{24}$	—	$\frac{202}{141}$	—	—	—	—	—	$\frac{23}{16}$	$\frac{288}{202}$	—	—	$\frac{288}{202}$	90—95	
—	—	—	$\frac{1738}{1043}$	—	—	—	$\frac{143}{86}$	$\frac{143}{86}$	—	$\frac{225}{135}$	—	—	$\frac{225}{135}$	70—75	
—	—	—	$\frac{238}{143}$	—	—	—	—	—	$\frac{16}{10}$	—	—	—	—	65—70	
—	$\frac{34}{24}$	$\frac{126}{76}$	$\frac{2391}{1455}$	$\frac{42}{29}$	$\frac{47}{29}$	$\frac{42}{29}$	$\frac{212}{134}$	$\frac{343}{221}$	$\frac{215}{132}$	$\frac{912}{615}$	$\frac{701}{461}$	—	$\frac{1613}{1076}$		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

II группа, мелиорация

6. Светлые серозе- мы солончакова- тые суглинистые на лессовидных пролювиальных отложениях	$\frac{960}{672}$	0,7	$\frac{5}{4}$	$\frac{10}{7}$	$\frac{221}{155}$	—	$\frac{22}{15}$	$\frac{129}{90}$	—	$\frac{387}{271}$	—	—
7. Лугово-серозем- ные и луговые почвы, сазовые солончаковатые и суглинистые на пролювии	$\frac{195}{117}$	0,6	—	—	$\frac{147}{88}$	$\frac{13}{8}$	—	—	—	$\frac{160}{96}$	—	$\frac{7}{4}$
8. Лугово-такрыные луговые остаточ- но-болотные за- соленные глини- стые и суглини- стые на аллювии	$\frac{3132}{1879}$	0,6	—	$\frac{24}{14}$	$\frac{10}{6}$	$\frac{173}{104}$	$\frac{58}{35}$	$\frac{20}{12}$	$\frac{1258}{755}$	$\frac{1543}{926}$	$\frac{360}{216}$	$\frac{524}{314}$
Итого по II груп- пе	$\frac{4287}{2668}$	—	$\frac{5}{4}$	$\frac{34}{21}$	$\frac{378}{249}$	$\frac{186}{112}$	$\frac{80}{50}$	$\frac{149}{102}$	$\frac{1258}{755}$	$\frac{2090}{1293}$	$\frac{360}{316}$	$\frac{531}{318}$

III группа, мелиорация по рассолению (промывки,

9. Такырные поч- вы засоленные суглинистые и их комплексы с песками и со- лончаковыми глинистыми та- крырами	$\frac{2924}{1462}$	0,5	—	—	—	$\frac{191}{96}$	$\frac{147}{73}$	$\frac{3}{2}$	—	$\frac{341}{171}$	—	$\frac{1956}{978}$
10. Пустынные пес- чаные почвы	$\frac{1138}{569}$	0,5	—	$\frac{6}{3}$	$\frac{203}{101}$	$\frac{610}{305}$	$\frac{147}{74}$	$\frac{66}{33}$	$\frac{15}{7}$	$\frac{1047}{523}$	—	$\frac{41}{21}$
Итого по III группе	$\frac{4062}{2031}$	—	—	$\frac{6}{3}$	$\frac{203}{101}$	$\frac{801}{401}$	$\frac{294}{147}$	$\frac{69}{35}$	$\frac{15}{7}$	$\frac{1388}{694}$	—	$\frac{1997}{999}$

IV группа, мелиорация по рассолению, улучшению

11. Серо-бурые со- лончаковатые и солонцеватые супесчаные и песчаные на элювии извест- няковых песча- ников и дреп- нем пролювии	$\frac{6025}{3012}$	0,5	—	$\frac{25}{13}$	$\frac{1985}{992}$	$\frac{1103}{552}$	$\frac{123}{61}$	—	$\frac{93}{46}$	$\frac{3329}{1664}$	—	$\frac{2433}{1216}$
Итого по IV группе	$\frac{6025}{3012}$	—	—	$\frac{25}{13}$	$\frac{1985}{992}$	$\frac{1103}{552}$	$\frac{123}{61}$	—	$\frac{93}{46}$	$\frac{3329}{1664}$	—	$\frac{2433}{1216}$

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

по рассолению (промывки)

—	—	$\frac{46}{32}$	$\frac{46}{32}$	—	$\frac{39}{27}$	—	—	$\frac{39}{27}$	—	—	$\frac{488}{342}$	—	$\frac{488}{342}$	75—80
—	—	—	$\frac{7}{4}$	—	—	—	—	—	—	$\frac{28}{17}$	—	—	28	70—75
$\frac{46}{28}$	$\frac{97}{58}$	—	$\frac{1027}{616}$	$\frac{27}{16}$	—	—	$\frac{31}{19}$	$\frac{58}{35}$	—	$\frac{101}{60}$	$\frac{268}{161}$	$\frac{135}{81}$	$\frac{504}{302}$	60—65
$\frac{46}{28}$	$\frac{97}{58}$	$\frac{46}{32}$	$\frac{1080}{652}$	$\frac{27}{16}$	$\frac{39}{27}$	—	$\frac{31}{19}$	$\frac{97}{62}$	—	$\frac{129}{77}$	$\frac{756}{503}$	$\frac{135}{81}$	$\frac{1020}{661}$	

дренаж), борьба с дефляцией, планировки

—	$\frac{114}{57}$	$\frac{355}{177}$	$\frac{2425}{1212}$	—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{158}{79}$	$\frac{168}{79}$	50—55
$\frac{21}{11}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{26}{13}$	$\frac{91}{46}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45—50
$\frac{21}{11}$	$\frac{117}{58}$	$\frac{381}{190}$	$\frac{2516}{1258}$	—	—	—	—	—	—	—	—	$\frac{158}{79}$	$\frac{168}{79}$	

физических свойств, борьба с просадками

$\frac{38}{19}$	$\frac{78}{39}$	—	$\frac{2549}{1274}$	—	$\frac{147}{74}$	—	—	$\frac{147}{74}$	—	—	—	—	—	45—50
$\frac{38}{19}$	$\frac{78}{39}$	—	$\frac{2549}{1275}$	—	$\frac{147}{74}$	—	—	$\frac{147}{74}$	—	—	—	—	—	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
V группа, сложная мелиорация по												
12. Такыры и такырные почвы, солонцеватые и солончаковатые глинистые и суглинистые аллювий и пролювий	1830 915			4 2	15 7	80 40	11 6	132 66	242 121	535 267	436 218	
13. Солончаки на аллювии и пролювии	1862 932	0,5	4 2	241 120	85 43	77 38	11 6	29 15	211 105	658 329	31 15	900 450
Итого по V группе	3694 1847		4 2	241 120	89 45	92 45	91 46	40 21	343 171	900 450	566 282	1336 668
Всего	24341 13609		124 84	476 264	3130 1688	2652 1422	1322 798	273 167	1709 979	9686 5402	926 498	8528 4556

Примечание. В числителе — валовые площади, в знаменателе — площади осваивать предстоит крупные массивы, для изучения приемов освоения и разработки агротехники необходимо создать сеть стационаров, которые разработали бы комплекс мероприятий по освоению этих почв к моменту их массового орошения.

Один из сложных вопросов, о которых говорится также в статьях Н. Г. Минашиной (1977), это малая и неравномерная мощность надгипсового слоя, что затрудняет планировки и заставляет изыскивать новые приемы орошения, не связанные с абсолютной планировкой поверхности.

В V мелиоративной группе представлены такыры и солончаки на аллювии и пролювии, площадь которых 3694 тыс. га. Сложность их освоения заключается в необходимости удаления больших масс солей, что достигается многократными промывками на фоне дренажа, а в случае тяжелых почв — и дополнительного временного дренажа, боковых промывок и др. Но примерно на половине площади в речных дельтах пустынной зоны, где солончаки приурочены к повышениям рельефа, их промывки не вызовут особых сложностей, а после освоения это будут наиболее благоприятные в мелиоративном отношении земли.

Для уточнения представлений о резервах площадей, пригодных для орошения, в табл. 7, помимо валовых площадей, исчислены площади почв с коэффициентами предполагаемого земельного использования (ПКЗИ). Величина их выведена исходя из практики использования земель в орошаемых оазисах для начального периода освоения. Для сероземов, лугово-сероземных и лугово-такырных почв приняты коэффициенты 0,7—0,6; для пустынных

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
рассолению, улучшению физических свойств														
—	173 87	176 88	1346 673	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40—45
11 6	46 23	194 97	1182 591	—	24 12	—	—	24 12	—	—	—	—	—	45—50
11 6	219 110	370 185	2528 1264	—	24 12	—	—	24 12	—	—	—	—	—	
16 64	545 289	923 483	11038 5890	69 45	257 142	42 29	243 153	611 369	215 132	1041 692	1457 964	293 160	2791 1816	

с предполагаемым коэффициентом земельного использования (ПКЗИ).

почв — 0,5. В дальнейшем по отдельным массивам эти величины будут уточнены в соответствии с конкретными условиями той или иной местности, они будут изменяться также по мере освоения территории, ее окультурирования.

Для почв Туранской провинции, пригодных при орошении под хлопчатник, проведена качественная оценка, результаты которой также отражены в табл. 7. Для оценки использована методика бонитировки орошаемых и перспективных для орошения почв Узбекской ССР (Генусов, Кимберг, Конобеева и др., 1966, 1972). В таблице проставлены баллы бонитета, рассчитанные на конец освоительного периода, после 10 лет орошения, когда почвы после проведения необходимых мелиоративных и агротехнических мероприятий вступят в стадию нормального использования.

В основу бонитетов положен учет и оценка важнейших свойств почвы, совокупность которых и определяет ее качество. Учитывается также степень трансформации естественных свойств при орошении и мелиорации.

Шкала оценки построена по 100-балльной системе. Лучшие хлопковые земли — светлые сероземы — в оптимальных условиях без проявления засоления, эрозии и др. получают к концу освоительного периода наивысшую оценку — 100 баллов. Исходная оценка других типов почв в соответствии с их генетическими особенностями составляет у типичных сероземов 95 баллов, такырных почв — 75—85, серо-бурых почв — 60—75.

Для конкретной оценки почвенных разностей установление баллов бонитета проводится путем системы коэффициентов, отра-

жающих влияние того или иного свойства на плодородие почв. Наиболее благоприятные условия оцениваются единицей, а снижение качества отдельных показателей — коэффициентами 0,95—0,50.

Поскольку качество и урожай хлопчатника на всей территории по-разному обеспечиваются термическими ресурсами, в систему бонитировки включен и этот показатель. Влияние механического состава, характера и дренированности грунтов, засоления, эродированности учитывается системой снижающих коэффициентов. Расчетный бонитет, например, для почв II мелиоративной группы — светлых сероземов солончаковатых на лессах и слоистых пролювиальных суглинков — исчислен следующим образом:

Исходная оценка	100 баллов
Коэффициент климатический для центральной части	0,95
Коэффициент механического состава (средние суглинки)	1,00
Коэффициент характера почвообразующих пород и степени дренированности:	
слабо дренированные лессы	0,90
Коэффициент засоления: подверженные засолению хлоридно-сульфатного типа	0,90
Коэффициент эродированности	1,00
$100 \times 0,95 \times 1,0 \times 0,9 \times 0,9 \times 1,0 = 76,95$	

Аналогичным образом рассчитаны бонитеты и по другим почвам перспективного орошения.

Приведенные в таблице группы почв охватывают значительную территорию, что определяет колебания в обеспеченности термическими ресурсами, а также известную вариабельность самих свойств. Поэтому бонитеты также приняты с определенным интервалом колебаний в пределах 5 баллов. Так, для светлых сероземов солончаковатых на лессах, получивших по расчету 76,95 балла, принята групповая оценка 75—80 баллов.

Обоснованность выводов о пригодности названных почв и их оценки практически апробированы при орошении новых массивов в разных районах Средней Азии. В их числе и сложные объекты (III, IV, V мелиоративные группы), освоенные и осваиваемые в последнее время.

В широких масштабах происходит освоение серо-бурых почв в Маликчульской степи (Бухарская область УзССР), где имеются уже крупные площади орошаемых серо-бурых почв, дающих устойчивые и высокие урожаи хлопчатника и других культур (Кочубей, Попов, 1973; Минашина, 1977). На самом плато Устюрт на базе скважин (совхоз Устюрт) опыты с посевами люцерны и бахчевых дали положительные результаты (Алланязов, 1976).

Опыт свидетельствует о сложности серо-бурых почв как объекта

освоения. Здесь происходят подъем грунтовых вод и вторичное засоление, просадки, возникают сложности проведения планировок и др. Урожай хлопчатника в конце освоительного 10-летнего периода находятся в среднем на уровне 15—20 ц/га, что подтверждает данный им бонитет. Орошение такырных почв за последнее десятилетие проводилось довольно широко в низовьях Амударьи, дельтах Мургаба и Теджена, Каршинской, Шерабадской степи (Рабочев, Реджепбаев, Овсянников, 1973; Расулов, 1973; и др.) и прибавило значительные площади к фонду орошаемых земель.

Освоение такыров и песков также практикуется во многих районах, хотя в основном на мелких объектах (Джумаев, Чариев, 1973; Бабаев, 1975; Болтенков, Малахова, 1973).

Освоение песков мы изучали в Турткуль-Берунийском оазисе Каракалпакии. Здесь установилась определенная система: подготовка, затопление участка за счет сброса излишков ирригационной воды, планировка, нарезка оросителей, посев сорго, проса, ячменя с обильными поливами с целью промывок, недопущения эрозии и кольматажа. С известной вариабельностью эти способы применяются в Туркмении, Хорезме и других районах.

Как в Туркмении, так и в Каракалпакии освоение проводится с расходом больших масс воды (до 30—50 тыс. м³/га в год) и вызывает быстрый подъем грунтовых вод. При освоении крупных массивов такого нерационального расхода воды следует избегать. Одним из методов, применяемых для легких почв, будет, по-видимому, устройство на определенной глубине (1—2 м) внутрипочвенных экранов (битумных, пленочных и др.).

С 1974 г. мы проводим исследования по разработке приемов освоения такырово-песчаных комплексов на вновь осваиваемых землях Южной Каракалпакии (Кыркызский, Джамбаскалинский массивы). Этот район по почвенным условиям может рассматриваться как пионер—объект освоения районов древних дельт, сильно отакыренных и опесчаненных. Не излагая здесь всего состава работ, которые еще продолжаются, сообщим лишь некоторые результаты. Фронтальное освоение мелкопятнистых комплексов дает пестрые поля, отдельные почвенные компоненты которых не выравнивают плодородия даже за десятилетний период. Более того, на такырах, которые вследствие плохих водно-физических свойств остаются недопромытыми, с поднятием уровня грунтовых вод образуются солончаки. В связи с этим мы, исходя из местной практики, предложили метод предварительного затопления такыров по естественному рельефу, который апробируется в настоящее время.

Плодородие почв здесь в целом крайне низкое, однако не срезаемые планировкой почвы осваиваются значительно успешнее, чем участки со снятым почвенным слоем. Такырные почвы с естественным сложением уже в 1-й год освоения отзываются урожаем, тогда как на сильно спланированных участках урожая хлопка в первый год практически нет. Освоение и здесь проводится с применением очень высоких норм расхода воды, в связи с чем

грунтовые воды уже на 2-й год поднимаются до глубины 2 м. На таком искусственно созданном луговом фоне и начинают получать урожай, создаваемый не за счет почвенного плодородия, а за счет питательных смесей из поливных вод и растворенных в них минеральных солей, которые вносятся в больших дозах (200—300 кг/га азота по действующему началу, 100—200 кг/га фосфора).

Опыты показали необходимость освоительного периода, в течение которого хорошо росли просо, кукуруза, люцерна, пшеница, ячмень. Первые результаты освоения и изучения ранее освоенных почв Кызылкумского массива (Генусов, Первушевская) показывают в целом пригодность данной территории (III мелиоративная группа) для орошения и необходимость работ по совершенствованию приемов освоения.

Переработки методики качественной оценки почв в проектных институтах (Средазгипроводхлопок; Г. Г. Решетов, В. Р. Шредер, 1978; Узгипрозем) свидетельствуют об объективности и достоверности предложенных методов, и все это позволяет рассматривать Среднюю Азию как наиболее перспективный для развития орошения регион, располагающий большими почвенными ресурсами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Южная часть Средней Азии—Туранская провинция (фация) — выделяется как самобытный в почвенном отношении регион СССР, не имеющий аналогов на Евразийском континенте. Ее особенностями являются субтропичность, особый характер микроструктуры почвенного покрова, при котором почвы высотного ряда — сероземы коричневые — резко отличаются по генезису и свойствам от широтно-зональных пустынных почв. Для провинции характерно широкое распространение оазисных почв.

Почвенные ресурсы Туранской провинции представляют особую ценность вследствие высокой теплообеспеченности, что позволяет получать при орошении высокие урожаи продовольственных и ценных технических культур. Сами почвы при этом не подвержены отрицательным последствиям орошения. Плодородие почв в процессе орошения увеличивается.

Равнинная часть Средней Азии отнесена к широтной пустынной зоне. Почвы предгорных равнин и гор рассматриваются в системе высотной зональности, что обусловлено резкой контрастностью биоклиматических и литолого-геоморфологических условий. При этом выявлена присущая данному региону приуроченность основных типов отложений к определенным геоморфологическим районам. Для пустыни характерны грубые элювий, пески, микроделювий на takyрах; для подгорных районов и нижних частей гор — лессы и пролювий; для гор — коренные породы и их производные. Аллювий, как аллохтонная порода, широко распространен в равнинной и предгорной областях. В орошаемых оазисах, особенно равнинной части провинции, накоплены мощные толщи агроирригационных отложений.

Для пустынного почвообразования характерно преобладание абиотических факторов, очень медленный темп почвенных процессов, происходящих при сильном воздействии эрозионных агентов (дефляция, плоскостной смыв и др.), что способствует быстрому обновлению поверхности, тормозящему формирование почвенного профиля, устойчивое гумусонакопление. Приоритет получают литологические условия, определяющие разделение пустынных почв на

высоком таксономическом уровне — почвенных типов. С этим связана многотипность почвенного покрова пустынной зоны (такрыные почвы, пустынные, песчаные и др.). Вековой процесс почвообразования направлен в сторону образования серо-бурых почв, распространенных на древних стабилизировавшихся поверхностях (третичных плато и др.).

Такрыные почвы широко представлены на древнеаллювиальных равнинах пустынной зоны. Отакрывание поверхности — процесс, всеобщий для пустынной зоны, в условиях засоленных глинисто-суглинистых грунтов получает наибольшую выраженность.

Такрыные почвы, изменяясь в процессе эволюции, теряют плодородие, ухудшаются их физические свойства, гумус переходит в труднодоступные формы, наблюдается слабое осолонцовывание верхнего слоя почвы, однородный покров сменяется комплексным с участием песков и такыров. На примере такрыных почв выявляется специфика зацеplения почв пустынной зоны, в процессе которого происходит утрата почвенного плодородия, а не его восстановление, как это свойственно сероземам и степным почвам. Подобной эволюции подвержены также такрыные почвы, бывшие в прошлом под орошением, наличие признаков которого не является само по себе гарантией хорошего качества земель. Качество такрыных почв как ирригационных резервов нужно определять, исходя из стадии зацеplения и связанных с этим свойств самих почв, что особенно важно при оценке почвенных ресурсов пустынной зоны, где такрыные почвы являются лучшими.

Такры рассматриваются в качестве самостоятельного типа, генезис которого, помимо общих для всех пустынных почв условий, связан с микроаллювиальным сносом — дополнительным геологическим фактором, накладывающимся на почвенные процессы. Накопление пептизированного глинистого материала подавляет, в конечном итоге, биологические процессы, и образуются плотные, лишенные растительности коры такыров. Такры трудны для освоения, но районы их распространения благоприятны для водоподачи и они вместе с такрыными почвами рассматриваются как первоочередные резервы орошения.

Серо-бурые почвы отличаются от других почв пустынной зоны четко дифференцированным профилем, генетические горизонты которого представляют собой единую парагенетическую систему. Двучленность профиля связана с обезыливанием верхней части почвы в результате вымыва глинистого вещества, получающего известную подвижность в условиях щелочной среды. При крайне медленных темпах пустынного почвообразования зримые результаты этого процесса проявляются только на древних поверхностях, хотя зачатки его есть и в других типах пустынных почв, что позволяет говорить о едином процессе пустынного почвообразования.

В результате обезыливания верхний слой становится малоустойчивым к дефляции. Выносимые из него соли, гипс, глинистое вещество распределяются по почвенному профилю, а песчано-пы-

левая часть эродируется, развевается. В этот процесс вовлекаются все новые слои почвогрунта, скелетные остатки которых накапливаются на поверхности почвы. Этот панцирь с течением времени стабилизирует почвообразование, но дефляция полностью не прекращается, равно как и весь процесс в целом. Таким образом, приуроченность серо-бурых почв к древним поверхностям — результат длительности процесса их образования, но отнюдь не реликтовости.

Серо-бурые почвы используются в основном как пастбища. В качестве почвенных ресурсов орошения они рассматриваются как наиболее дальний резерв, не по качеству самих почв, а из-за трудности водоподачи.

Сероземы — почвы высотной (вертикальной) зональности, в отличие от пустынных, развиваются как нормальные климатогенные почвы. Это находит отражение в их морфологии и основных свойствах: распределении по профилю гумуса, карбонатов гипса, воднорастворимых солей, характере оглинения. Характер оглинения в сероземах связан с внутрипочвенным выветриванием, что качественно отличает сероземы от почв пустынной зоны и от коричневых. Основным типом почвообразующих пород в сероземном поясе являются лессы. Богатство лессов валовым фосфором, калием, большинством микроэлементов — основа высокого потенциального плодородия сероземов, чему способствует также их крупнопылеватость и микроагрегированность, обеспечивающие хорошие физические свойства. В производственном отношении сероземы отличаются от пустынных почв возможностью богарного земледелия. Это также лучшие по качеству резервы ирригации.

Горные почвы — коричневые и черно-бурые средневысотных гор, светло-бурые лугостепные высокогорные — продолжение ряда высотно-зональных почв в условиях горного рельефа и измененной биоклиматической обстановки. Средневысотные горы обнаруживают большее сходство с субтропиками благодаря меньшей континентальности климата. В почвах это отражено оглинением и некоторым ожелезнением. При этом природа оглинения здесь иная, чем в пустынных сероземных почвах. В результате этого происходит разрушение микроагрегатов, повышение слитности.

Почвенные ресурсы средневысотных горных районов должны использоваться для лесного хозяйства и строго сохраняться как имеющие водоохранное значение. Высокогорья — традиционные отгонные пастбища.

Гидроморфные почвы луговые и болотные выделяются как почвенные типы, зональные для пустынной зоны и сероземного пояса. Все они грунтового увлажнения. В пустынной зоне эти почвы в разной степени засолены. При высокой степени засоления в этих условиях образуются солончаки.

Гидроморфных почв в целинном состоянии в сероземном поясе почти не осталось, в пустынной зоне есть небольшие их площади по речным террасам и один крупный массив в дельте Амударьи,

который сейчас быстро опустынивается. Гидроморфные почвы при несложной мелиорации обладают высоким плодородием и относятся к лучшей категории почвенных ресурсов.

Орошаемые (оазисные) почвы рассматриваются как серия типов, автоморфных и гидроморфных, отдельных для сероземного пояса и пустынной зоны. Орошение в аридных и экстрааридных условиях приводит к коренному изменению водного, а также теплового и воздушного режима, резкому изменению условий поступления и минерализации органического материала, радикальным изменениям свойств почв, их плодородия и характера использования, что отличает орошаемые почвы от их естественных предшественников.

Почвенно-климатическое районирование устанавливает разделение территории на регионы, в рамках которых производится характеристика почвенных ресурсов. Районирование строится с учетом зонального и провинциального деления территории.

В связи с обширностью территории почвенные ресурсы характеризуются на уровне почвенно-климатических округов. Округ — часть почвенно-климатической провинции с различным качественно-количественным выражением провинциальных признаков — климата, структуры почвенного покрова. Обычно это бассейн или часть бассейна реки. В пределах Туранской провинции выделено 11 почвенно-климатических округов, по которым проведен анализ почвенных ресурсов.

Площадь почв Туранской провинции составляет 117,8 млн га, среди которых почвы пустынной зоны занимают 85,0 млн. га, сероземного пояса — 20,5 млн, горные — 10,8 млн, непочвенные образования — около 1,5 млн. По категориям сельскохозяйственного использования почвенных ресурсов выделяются: районы орошаемого земледелия, районы богарного земледелия, пастбища пустынные и горные, районы лесного хозяйства.

Почвенные ресурсы орошаемой зоны составляют 6,4 млн га (брутто); из них незасоленные, не нуждающиеся в мелиорациях, сероземно-оазисные и дренированные лугово-оазисные почвы сероземного пояса — 3,3 млн и незасоленные, преимущественно лугово-оазисные пустынной зоны — 3,1 млн. На долю Узбекистана приходится около 4 млн га, Туркмении — около 0,9 млн, Таджикистана — 0,9 млн, Южной Киргизии — 0,2 млн, попадающих в пределы Туранской провинции областей Южного Казахстана — 0,4 млн га.

Зона богарного земледелия занимает общую площадь 18,2 млн га, из них пригодных по почвенным условиям для богары около одной трети — 5,8 млн га (брутто). Это сероземы и коричневые слабо-выщелоченные почвы на лессах и лессовидных суглинках. Остальные 12,4 млн га — хрящеватые, скелетные, грубоскелетные, эродированные разности, непригодные для богарных посевов, но в значительной части являющиеся резервами для орошения. В настоящее время используются как пастбища.

Основные площади почв сосредоточены в районах пустынных и

горных пастбищ, суммарная площадь их свыше 100 млн. га, из которых 80 млн в пустынной зоне, 12,4 млн в пределах богарной зоны и 7,4 млн в горных районах. В пустынной зоне это не используемые под орошение земли, из которых более половины — пески; в предгорно-горных районах, не используемые под земледелие почвы богарной зоны (12,4 млн га), а также собственно горные пастбища на эродированных, скелетных коричневых почвах (3,4 млн га) и отгонные высокогорные пастбища на светло-бурых лугостепных высокогорных почвах (около 4 млн га).

Среди пастбищных территорий пустынной зоны и предгорных районов сосредоточены основные площади резервов для орошения.

Почвы районов горных лесов составляют около 6 млн га. Из них пригодных для лесосадов и промышленного лесоводства около 1,4 млн (коричневые и черно-бурые горнолесные почвы, глинистые и суглинистые, неэродированные и слабоэродированные). Остальные 4,6 млн га — эродированные, скелетные и грубоскелетные почвы — рассматриваются как водоохраный почвенный фонд и нуждаются в лесопосадках и других почвоохранных мероприятиях.

Литература

- Аболин Р. И. Основы естественноисторического районирования советской Средней Азии.— Тр. САГУ, 12, география, вып. 2. Ташкент, 1929.
- Аделунг А. С. Западная часть и оконечность Чаткальского хребта, Ангренское плато.— «Геология Узбекской ССР», М.—Л., 1937.
- Александров В. В., Александрова М. И. Карабиль.— «Гидрогеология СССР», вып. IV, кн. 1. М., 1966.
- Алисов Б. П. Климаты СССР. М., 1956.
- Андрианов Б. В. Древние оросительные системы Приаралья в связи с историей возникновения и развития орошаемого земледелия. М., 1969.
- Антипов-Каратаев И. Н. Обменные катионы и минеральное питание растений.— «Почвоведение», 1941, № 1.
- Антипов-Каратаев И. Н., Цюрупа И. Г. К вопросу о зональности процессов выветривания горных пород и образования вторичных тонкодисперсных минералов.— «Почвоведение», 1963, № 10.
- Арибаев М. П., Малаев Н. Р., Ниязова М. М. Минералогический состав сероземов и коричневых почв южной части Туранской фации. Ашхабад, 1972.
- Архангельский А. Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. М.—Л., 1941.
- Бабаев А. Г. Пустыня Кара-Кумы. Ашхабад, 1963.
- Бабушкин Л. Н. Агроклиматическое районирование хлопковой зоны Средней Азии. Ташкент, 1960.
- Бабушкин Л. Н. Климатическое районирование Средней Азии.— Научн. тр. ТашГУ, нов. серия, вып. 236, Географические науки, кн. 28. Ташкент, 1964.
- Бабушкин Л. Н., Коган И. А. Физико-географическое районирование Узбекской ССР.— Научн. тр. ТашГУ, вып. 231, Географические науки, кн. 27. Ташкент, 1964.
- Бартольд В. В. К истории орошения Туркестана. СПб., 1914.
- Белов Н. П. Почвенно-геоморфологический очерк Куиядарьинской равнины.— Тр. Ин-та географ. АН СССР, т. 35, М., 1940.
- Берг Л. С. Основы климатологии. Л., 1938.
- Берг Л. С. Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области.— Избранные труды, т. II, Физическая география. М., 1958.
- Богданович Н. В. Почво-грунты низовьев р. Атрек.— Тр. САГУ, серия 7, вып. 2. Ташкент, 1930.
- Богданович Н. В. Некоторые особенности почвообразования в дельте Амударьи.— Тр. Ин-та почвоведения, вып. 1. Ташкент, 1955.
- Болышев Н. Н. Происхождение и эволюция почв такыров. М., 1955.
- Боровский В. М., Погребенский М. А. Древняя дельта Сыр-Дарьи и Северные Кызыл-Кумы, Алма-Ата, т. I, 1958; т. II, 1959.

- Боровский В. М. Развитие почвоведения в Казахстане.— «Почвоведение», 1973, № 1.
- Братчева И. М. О составе поглощенных оснований орошаемых почв Узбекистана. Ташкент, 1947.
- Васильковский Н. П. К стратиграфии четвертичных отложений Ферганы.— Матер. по геологии Ср. Азии, вып. 2. Ташкент, 1936.
- Васильковский Н. П., Минакова Н. Е. Послетретичные тектонические движения в дельте р. Чирчик.— Матер. по геологии Узбекистана, вып. 15. Ташкент, 1935.
- Вайлерт Г. И. и др. Почвы левобережной части низовьев Амударьи. Ташкент, 1961.
- Волобуев В. Р. Экология почв. Баку, 1963.
- Гвоздецкий Н. А. Природное районирование Средней Азии.— «Физико-географическое районирование СССР». М., 1960.
- Генусов А. З. О развитии такыров на древнеаллювиальных равнинах Средней Азии. Ташкент, 1958.
- Генусов А. З. Почвы Ташкентской области УзССР.— «Почвы УзССР», т. 3. Ташкент, 1964.
- Генусов А. З., Горбунов Б. В., Кимберг Н. В. Почвенно-климатическое районирование Узбекистана в сельскохозяйственных целях. Ташкент, 1960.
- Генусов А. З., Горбунов Б. В., Кимберг Н. В. Классификация и диагностика почв Узбекистана.— Тр. НИИП, т. VIII. Ташкент, 1972.
- Геллер С. Ю. Рельеф.— «Средняя Азия». М., 1958.
- Георгиевский Б. М. Южный Хорезм. Ташкент, 1937.
- Герасимов И. П. О почвенно-климатических фациях равнин СССР и прилегающих стран.— Тр. Ин-та почв, т. VIII, вып. 5. М.—Л., 1933.
- Герасимов И. П. Основные черты развития современной поверхности Турана.— Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. 25. М.—Л., 1937.
- Герасимов И. П. О типах почв горных стран и вертикальной почвенной зональности.— «Почвоведение», 1948, № 11.
- Герасимов И. П. Коричневые почвы сухих лесов и кустарников лугостепей.— Тр. Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. XXX. М.—Л., 1949.
- Герасимов И. П., Завалишин А. А., Иванова Е. Н. Новая схема общей классификации почв СССР.— «Почвоведение», 1939, № 7.
- Герасимов И. П., Глазовская М. А. Основы почвоведения и географии почв. М., 1960.
- Глазовская М. А. Почвы равнинной части Иссык-Кульской впадины.— Тр. ин-та географии АН СССР, VI, вып. 3. М., 1953.
- Глазовская М. А. Природа сыртов Центрального Тянь-Шаня и особенности процессов почвообразования.— «Памяти акад. Л. С. Берга», М., 1955.
- Глинка К. Д. Почвы России и прилегающих стран. М.—Л., 1923.
- Глинка К. А. Минералогия, генезис и география почв. М., 1978.
- Горбунов Б. В. Главнейшие химические и физические свойства сероземов богарной зоны Узбекистана.— Тр. УзФАН СССР, серия 10, вып. 5. Ташкент, 1942.
- Горбунов Б. В. Почвы Андижанской области.— «Почвы Узбекской ССР», т. 2. Ташкент, 1957.
- Горбунов Б. В. Орошаемые почвы Средней Азии.— «География и классификация почв Азии». М., 1965.
- Горбунов Б. В., Кимберг Н. В. Классификация почв Узбекской ССР.— Тр. Узб. фил. Географ. об-ва, вып. 6. Ташкент, 1962.
- Горбунов Б. В., Кимберг Н. В., Шувалов С. А. Опыт классификации почв Узбекистана.— Тр. УзФАН СССР, серия 10, вып. 1. Ташкент, 1941.
- Горбунов Б. В. и др. Сравнительная характеристика почв Северного и Южного Узбекистана. Ташкент, 1972.
- Гуссак В. Б., Насыров Я. М., Скворцов Ю. А. Почвообразование на лессовых аккумуляциях разного возраста. Ташкент, 1961.
- Димо Н. А. Отчет по почвенным исследованиям в районе восточной части Голодной степи. СПб., 1910.

- Димо Н. А. Из бассейна р. Амударья.— «Русский почвовед», 1915, № 8—10.
- Димо Н. А., Келлер В. А. В области полупустыни. СПб., 1907.
- Донцева З. Н. С. С. Неуструев и вопросы физико-географического районирования.— Научн. записки Ташкентского фил. эконом. ин-та, вып. 15. Ташкент, 1961.
- Егоров В. В. Засоленные почвы и их освоение. М., 1954.
- Егоров В. В. Почвообразование и условия проведения оросительных мероприятий в дельтах Арало-Каспийской низменности. М., 1959.
- Закиров К. З. Флора и растительность бассейна реки Зеравшана, ч. 1. Растительность. Ташкент, 1955.
- Зонн С. В. Горно-лесные почвы Северо-Западного Кавказа. М.-Л., 1950.
- Зырин Н. Г., Турсунов Х. Минералогический состав илестой фракции орошаемой и целинной серо-бурой почвы Кызыл-Тепинского плато Малая-Чуля.— Докл. Высшей школы, серия биол. М., 1970, № 10.
- Иванова Е. Н. и др. Почвенно-географическое районирование СССР. М., 1962.
- Калашников А. И. и др. Почвы правобережной части низовьев Аму-Дарьи.— Тр. Ин-та почвоведения, вып. 2. Ташкент, 1956.
- Каримов Т. К. Остаточные солончаки древнеаллювиальной Кунядарьинской равнины.— «О развитии почвенного покрова на древнеаллювиальных равнинах Средней Азии». Ташкент, 1958.
- Кесъ А. С. К вопросу о происхождении лессовой толщи Северного Китая.— Тр. Комиссии по изучению четвертич. периода, т. XIV. М., 1969.
- Кимберг Н. В. Почвы пустынной зоны УзССР. Ташкент, 1974.
- Кимберг Н. В., Кочубей М. И., Шувалов С. А. Почвы Каракалпакской АССР.— «Почвы Узбекской ССР», т. 3. Ташкент, 1964.
- Ковда В. А. Происхождение и режим засоленных почв, т. I, II. М., 1946, 1947.
- Ковда В. А. Минеральный состав растений и почвообразование. «Почвоведение», 1956, № 1.
- Ковда В. А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. М., 1981.
- Ковда В. А., Егоров В. В. Старые и новые проблемы почвенных мелиораций в зоне орошения. М., 1970.
- Когай Н. А. Опыт физико-географического районирования хр. Султануиздага и прилегающих к нему равнин.— Тр. САГУ, география. Ташкент, 1958.
- Когай Н. А. Туранская физико-географическая провинция.— Научные труды ТашГУ, вып. 353. Ташкент, 1969.
- Конобеева Г. М. Изменение основных химических свойств почв древних оазисов Кунядарьинской равнины после прекращения орошения.— «Узб. биол. ж.», 1959, № 5.
- Кононова М. М. Гумус главнейших типов почв СССР, его природа и пути образования.— «Почвоведение», 1956, № 3.
- Коровин Е. П., Розанов А. Н. Почвы и растительность Средней Азии, как естественная производительная сила.— Тр. Среднеаз. Гос. ун-та, вып. 17. Ташкент, 1938.
- Коровин Е. П., Шувалов С. А. О биогенной комплексности почвенно-растительного покрова в аридной зоне.— «Бюл. Моск. об-ва испыт. природы», новая серия, т. 53. Отд. биол. М., 1948.
- Костюченко В. П. Орошаемые сероземные почвы Ташкентского оазиса.— Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева АН СССР, т. III, М., 1957.
- Кочубей М. И. Роль паводков в почвообразовании дельты Аму-Дарьи.— Тр. Ин-та почвоведения, вып. 2. Ташкент, 1956.
- Краснов А. Н. О географическом распространении и способах образования почв Восточного Тянь-Шаня.— Тр. СПб. Общ. естествоиспыт., т. XVIII, 1887.
- Культиясов М. В. Вертикальные растительные зоны в Западном Тянь-Шане.— Бюл. САГУ, вып. 15. Ташкент, 1927.
- Кутеминский В. Я., Леонтьева Р. С. Почвы Таджикистана. Душанбе, 1966.
- Лавров А. П. Почвы Северо-Западного Туркменистана. Ашхабад, 1978.

- Лавров А. П. и др. Почвенно-климатическое районирование зоны Каракумского канала. Ашхабад, 1974.
- Лобова Е. В. Почвы пустынной зоны СССР. М., 1960.
- Лобова Е. В. Классификация пустынных почв суббореального пояса.— «География и классификация почв Азии». М., 1965.
- Мавлянов Г. А. Генетические типы лессов лессовидных пород центральной части Средней Азии. Ташкент, 1958.
- Момотов И. Ф. Растительные комплексы Устюрта. Ташкент, 1953.
- Мамытов А. М. Почвы Центрального Тянь-Шаня. Фрунзе, 1963.
- Мамытов А. М. Почвенные ресурсы и вопросы земельного кадастра Киргизской ССР. Фрунзе, 1974.
- Мамытов А. М. и др. Почвы Киргизии. Фрунзе, 1966.
- Минашина Н. Г. Древнеорошаемые почвы Мургабского оазиса.— «Почвоведение», 1962, № 8.
- Минашина Н. Г. Орошаемые почвы пустыни и их мелиорация. М., 1974.
- Молчанов Л. А. Климат Узбекистана.— Тр. I конф. АН СССР, т. 3, Л., 1934.
- Муравьева Н. Т., Селитренникова З. Б. Особенности гумусообразования в основных почвах Узбекистана.— «География и классификация почв Азии». М., 1965.
- Мушкетов И. В. Туркестан, т. I, 1916.
- Нагорная В. И. Солончаково-гипсовые почвы саксаульников Устюрта.— Бюл. САГУ, вып. 27, Геология. Ташкент, 1949.
- Неуструев С. С. Чимкентский уезд Сырдарьинской области. СПб., 1909.
- Неуструев С. С. О геологических и почвенных процессах на равнинах низовьев р. Сыр-Дарьи.— «Почвоведение», 1911, № 2.
- Неуструев С. С. Андижанский уезд Ферганской области. СПб., 1912.
- Неуструев С. С. Естественноисторический очерк Наманганского уезда. Матер. по Киргизскому землепользованию. Ташкент, 1913.
- Неуструев С. С. Опыт классификации почвообразовательных процессов в связи с генезисом почв.— Изв. Географ. ин-та, вып. 6, Л., 1926.
- Неуструев С. С., Никитин В. В. Почвы хлопковых районов Туркестана.— «Бюл. хлопкового дела», кн. 2, М., 1926.
- Никольский М. А. Ташкентский уезд Сырдарьинской области. СПб., 1913.
- Овчинников П. Н. К истории растительности юга Средней Азии.— «Сов. ботаника», 1940, № 3.
- Опенлендер И. В. Почвы Ат-Баши-Кара-Коюнской впадины.— «Почвы средней части Нарынского бассейна». Фрунзе, 1961.
- Орлов М. А. Новые основы почвенной классификации.— Бюл. САГУ, 1947, вып. 25.
- Орлов М. А. О древних оазисно-культурных почвах Мессерианской равнины.— Тр. САГУ, вып. 60, биол. науки, кн. 19, 1954.
- Павлов А. П. О Туркестанском и европейском лесе. СПб., 1903.
- Палецкая Л. Н. О такырах и их эволюции.— Изв. ТФАН СССР, 1950, № 4.
- Панков М. А. Почвы Таджикистана. Ташкент, 1935.
- Панков М. А. Почвы Ферганской области.— «Почвы Узбекской ССР», т. 2. Ташкент, 1957.
- Панков М. А. Процесс засоления и рассоления почв Голодной степи. Ташкент, 1962.
- Пономарева В. В. Гумус такыров.— Тр. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева АН СССР, т. I, М., 1956.
- Попов М. Г. Экологические типы растительности пустынь Южного Туркестана.— Изв. Глав. Бот. сада, т. 24. Ташкент, 1925.
- Попова Т. П. Валовой химический состав светлых сероземов центральной и северной частей Голодной степи.— Матер. научн. конф. молодых ученых. Ташкент, 1970.
- Почвы Узбекской ССР, т. I. Ташкент, 1949.
- Почвы Узбекистана. Ташкент, 1974.
- Прасолов Л. И. Части Пржевальского и Пишпекского уездов Семиреченской области. СПб., 1908.

- Прасолов Л. И. О почвах долины юго-западной части Центрального Тянь-Шаня, СПб., 1909.
- Прасолов Л. И. Почвы Туркестана. Л., 1925.
- Расулов А. М. Почвы Каршинской степи, пути их освоения. Ташкент, 1976.
- Родин Л. Е. Роль растительности в образовании takyров и их комплексов.— «Пустыни СССР и их освоение», т. II. Л., 1954.
- Розанов А. Н. Почвы орехово-плодовых лесов Ферганского хребта. Матер. по изучению почв орехово-плодовых лесов Южной Киргизии. М., 1948.
- Розанов А. Н. Сероземы Средней Азии. М., 1951.
- Рыжов С. Н. Причины образования корки на поливных землях Средней Азии и меры борьбы с ней.— «Вопр. физики, химии, мелиорации почв и удобрения хлопчатника». Ташкент, 1939.
- Рыжов С. Н. Орошение хлопчатника в Ферганской долине. Ташкент, 1948.
- Рыжов С. Н. Современное состояние плодородия орошаемых земель Средней Азии. Вопр. классификации и агротехники хлопчатника.— «Хлопководство», 1958, № 8.
- Рыжов С. Н., Гуссак В. Б. Агрофизические свойства почв.— «Хлопчатник», т. II. Ташкент, 1957.
- Рыжов С. Н., Зиямухамедов И. А. Изменение содержания и состава гумуса сероземов и takyрных почв при орошении.— «Почвоведение», 1971, № 7.
- Сарымсаков Т. А., Бугаев В. А., Джорджо В. А. К формированию погоды Средней Азии.— ДАН СССР, т. 58, 1947, № 9.
- Северцев Н. А. Вертикальное и горизонтальное распределение Туркестанских животных. СПб., 1879.
- Селянинов Г. Т. Принципы агроклиматического районирования СССР.— «Изв. АН СССР», серия географ., 1957, № 4.
- Семенов-Тяньшанский П. П. Путешествие в Тянь-Шань в 1856—1857 гг. М., 1959.
- Синицын Н. М. Центральная часть Чаткальского хребта, т. I. Ташкент, 1937.
- Скворцов Ю. А. Элементы новейших тектонических движений Узбекистана.— Тр. САГУ, нов. серия, вып. XII. Ташкент, 1949.
- Скворцов Ю. А. Новые тектонические движения Тянь-Шаня и генезис леса.— Тр. совещ. по итогам изучения четвертичного периода. Ташкент, 1953.
- Соколов А. А. Общие особенности почвообразования и почв Восточного Казахстана. Алма-Ата, 1977.
- Степанов И. Н. Об асимметрическом развитии почв на склонах северной и южной экспозиции в Западном Тянь-Шане.— «Почвоведение», 1967, № 2.
- Степанов И. Н. Эколого-географический анализ почвенного покрова Средней Азии. М., 1975.
- Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, т. I, II. М., 1962.
- Сучков С. Н. Почвы хлопковых районов Узбекистана. Ташкент, 1950.
- Сучков С. П. Природные условия и почвы Каракалпакии.— «Агроном. характеристика почв Каракалпакии». Ташкент, 1954.
- Успанов У. У. Генезис и мелиорация takyров.— Тр. почвен. ин-та АН СССР, т. 19, 1940, вып. I.
- Федорович В. А. Лик пустыни. М., 1954.
- Федченко Б. А. Очерки растительности Туркестана. Л., 1925.
- Фелициант И. Н. Почвы Хорезмской области.— «Почвы УзССР», т. III, Ташкент, 1964.
- Фридланд В. М. Бурые лесные почвы Кавказа.— «Почвоведение», 1953, № 12.
- Фридланд В. М. Структура почвенного покрова. М., 1972.
- Хамзин Х. В. Водный режим серо-бурых почв основных растительных сообществ Юго-Западного Кызылкума. Автореф. канд. дис. Ташкент, 1967.
- Четыркин В. М. Средняя Азия.— Тр. ТашГУ. Ташкент, 1960.
- Шелаев А. Ф., Муравьева Н. Т., Фелициант И. Н. К характеристике почвенного покрова левобережной части дельты Амударьи.— «Почвоведение», 1958, № 9.

- Шувалов С. А. К вопросу о комплексности почвенно-растительного покрова Устюрта.— Тр. сессии, посвящ. 100-летию В. В. Докучаева. М., 1949.
- Шувалов С. А. Почвенный очерк Устюрта в пределах Каракалпакской АССР.— «Устюрт (Каракалпакский); его природа и хозяйство». Ташкент, 1949.
- Эсенбаев К. Почвы Ак-Талинского района Тянь-Шаньской области.— «Почвы средней части Нарынского бассейна». Фрунзе, 1961.
- Юсупов Т. Почвы Тогуз-Тороуской котловины.— «Почвы средней части Нарынского бассейна». Фрунзе, 1961.
- Ярославцев И. Н. Результаты учета солнечной энергии в Узбекистане.— «Метеорология и гидрология в Узбекистане». Ташкент, 1955.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I. История изучения почвенного покрова Средней Азии	4
Глава II. Условия почвообразования	13
Глава III. Почвы	34
Глава IV. Почвенно-климатическое районирование и почвенные ресурсы	78
Заключение	123
Литература	128

Александр Зиновьевич Генусов

ПОЧВЫ И ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Утверждено к печати Ученым советом Института почвоведения и агрохимии, Отделением биологических наук АН УзССР

Редактор Т. А. Шур
Технический редактор Л. П. Тюрина
Корректор Л. Ю. Краснова

ИБ № 2161

Сдано в набор 17.12.82. Подписано к печати 5.04.83. Р05125. Формат 60×90¹/₄. Бумага типографская № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 8,5. Уч. изд. л. 8,9. Тираж 1000. Заказ 94. Цена 1 р. 30 к.
Адрес Издательства: 700047, Ташкент, ул. Гоголя, 79.
Типография им. Франциска (Георгия) Скорины издательства «Наука и техника». 220600. Минск, Ленинский проспект, 68.