

ГРНТИ 68.33.29

К.М. Пачикин^{1,2}, О.Г. Ерохина¹, Г.К. Адамин^{1,2}**ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ПРЕДГОРНЫХ РАВНИН
ЗАПАДНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ**

¹ *Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75В, Казахстан, e-mail: kprachikin@yahoo.com*

² *ТОО «Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды Центральной Азии», 050060, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 75В, Казахстан, e-mail: ab.saparov@mail.ru*

Аннотация. Объектами проведенных исследований являются целинные и освоенные почвы территорий богарного земледелия предгорных равнин Западного Тянь-Шаня. Выявлены особенности формирования и пространственного распространения почвенного покрова, определены основные химические и физико-химические свойства почв. В разработанную структуру почвенной базы данных введены материалы по предшествующим и современным исследованиям. Определена антропогенная трансформация свойств почв в условиях их интенсивного использования в сельскохозяйственном производстве. Составлены почвенная карта и карта деградации почв масштаба 1:100 000.

Ключевые слова: почвенный покров, систематика почв, антропогенная трансформация почв, почвенная карта, карта деградации почв, почвенная база данных.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение почвенного разнообразия и закономерностей формирования почвенного покрова, определяющих тенденции изменений в протекании почвообразовательных процессов, является одной из главных составляющих в решении проблем охраны, воспроизводства и рационального использования почвенных ресурсов. В условиях возрастающего антропогенного воздействия большую важность приобретают исследования по естественной и антропогенной динамике. В этой связи почвенные карты являются главным источником информации о свойствах почв, пространственной дифференциации и строении почвенного покрова.

Почвы предгорных равнин Западного Тянь-Шаня, формирующиеся в условиях длительного безморозного периода при более высоких значениях среднегодовых температур по сравнению с предгорными равнинами Северного Тянь-Шаня, изначально предопределили их интенсивное использование в сельском хозяйстве. Биоклиматиче-

ские особенности формирования определяют их особое положение в системе почвенной классификации Казахстана.

Первые систематические исследования предгорных равнин Западного Тянь-Шаня связаны с работами почвоведов Переселенческого управления в начале XX века. Наибольший вклад в изучение почв предгорных равнин Западного Тянь-Шаня в это время внес С.С. Неуструев, который впервые здесь выделил и описал сероземы [1-4], а также К.Д. Глинка, отметивший отличие светло-каштановых почв Северного Тянь-Шаня от их западных аналогов и определив последние как темносерые почвы [5]. Последующие исследования позволили накопить обширный материал по свойствам почв предгорных равнин и вертикальной зональности Западного Тянь-Шаня [6-8], что при различиях в классификационных построениях и общем тяготении в названиях почв с таковыми для региона Северного Тянь-Шаня, тем не менее неизбежно привело к необходимости отделения предгорных равнин Западного Тянь-

Шаня в самостоятельную провинцию с условиями почвообразования сухих субтропиков. Если на первой почвенной карте Казахстана [9] региональная специфика почв региона не была отражена, то в последующем варианте были выделены горные коричневые почвы, отнесенные к новому почвенному типу [10]. Детальные почвенные исследования в 50-60-х годах XX века позволили обосновать выделение сероземов южных, серо-коричневых и коричневых почв с разделением на подтипы и существенно изменить схему вертикальной зональности предгорных равнин Западного Тянь-Шаня, провести почвенно-географическое районирование, охарактеризовать земельные фонды региона качественно (агропроизводственная группировка земель) и количественно (площади по категориям) [11, 12]. Результаты этих работ трудно переоценить, поскольку они создали теоретическую базу для дальнейших исследований. Но за прошедшие полвека в состоянии почвенного покрова произошли изменения, связанные главным образом с возросшим антропогенным воздействием.

Трансформация почв, используемых в богарном земледелии, изучена глубоко, но эти исследования были приурочены преимущественно к предгорным равнинам Северного Тянь-Шаня [13-16]. Исследования современного состояния почв предгорных равнин Западного Тянь-Шаня, вовлеченных в сельскохозяйственное использование, в последние десятилетия были приурочены в основном к орошаемым массивам, поскольку процессы деградации почв здесь выражены наиболее ярко, что связано с негативными изменениями солевого режима и, как следствие, с резким снижением урожайности возделываемых культур. Обследования же предгорных равнин с преобладающим богарным земледелием не носили систематического характера [17-19].

К настоящему времени возникла необходимость проведения почвенных исследований для оценки современного состояния почвенного покрова предгорных равнин Западного Тянь-Шаня с учетом их генетических особенностей.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Тестовый участок расположен южнее г. Шымкент между 41° 45' и 42° 12' северной широты и 69° 00' и 68° 41' восточной долготы. Его протяженность с севера на юг достигает свыше 51,3 км, с запада на восток – около 57,7 км, а общая площадь составляет 300 тыс. га.

Основной концепцией, определяющей методы получения фактического материала, а также его обработки является генетический подход [20,21]. В основу исследований положен сравнительно-географический метод [22].

Полевые исследования выполнялись методом ключей-трансект [23]. На этапе проведения маршрутных полевых исследований применялись морфологические методы [24], обеспечивающие достоверность и обоснованность полевой диагностики почв и характеристики главных морфологических свойств почв.

Применение инструментальных методов связано с лабораторными аналитическими исследованиями отобранных образцов, которые проводились по общепринятым методикам [25, 26] в лаборатории агрохимии почв НИИ почвоведения и агрохимии им У.У. Успанова: гумус – по Тюрину, общий азот – по Къельдалю, гидролизующий азот – по Тюрину-Кононовой, подвижный фосфор и калий – по Мачигину; рН – потенциометрическим методом, CO₂ – кальциметром, поглощенные основания Ca, Mg – трилонометрическим методом, K, Na – на пламенном фотометре.

Аналитические методы исследований применяются на этапе обобщения полученных в результате фактических материалов о химических, физико-

химических и физических свойствах почв.

Для пространственного отображения полученных данных использовался картографический метод. Составление почвенной карты и карты деградации почв проводилось с использованием ГИС-технологий. Изображение тематического содержания карт осуществлялось в программной среде MapInfo Professional [27].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основные закономерности формирования и структура почвенного покрова

Главным фактором, определяющим закономерности формирования почвенного покрова территории в целом, является вертикальная зональность, которая обуславливает приуроченность определенных почв и их комбинаций к соответствующим вертикальным зонам и поясам.

Наиболее высокие части предгорных равнин тестового участка (выше 580-600 м абс.) приурочены к предгорной, местами горной зоне крупнозлаковых полусаванн. Основным компонентом почвенного покрова являются серо-коричневые почвы (в горах Казыгурт – горные серо-коричневые почвы) под крупнозлаковыми полусаваннами (в горах – с участием древесной и кустарниковой растительности). В пределах тестового участка серо-коричневые почвы представлены родами нормальных и карбонатных, горные аналоги – нормальных и выщелоченных.

Предгорный пояс эфемероидных низкотравных полусаванн располагается на абсолютных высотах до 580-600 м, охватывая увалистые предгорные равнины восточной части участка. Почвенный покров представлен сероземами южными обыкновенными.

В качестве почвообразующих пород наибольшее распространение имеют лессовидные суглинки. Достаточно широкое распространение в пределах

тестового участка имеют палеоген-неогеновые глины, выступающие в качестве почвообразующих пород в северной и южной частях. Почвообразующими породами гор Казыгурт служат элювиально-делювиальные суглинисто-щебнистые отложения коренных пород. В долинах рек, в пределах современных и древних террас и русел суходолов широко развиты слоистые аллювиальные отложения.

Обследованная территория характеризуется неоднородностью почвенного покрова, которая проявляется в виде сочетаний (комбинаций разных по типу почв, различающихся по режиму увлажнения и мезорельефному залеганию) и пятнистостей, связанных с пространственным чередованием почв, различающихся по родовым признакам, обусловленным характером постилающих пород или микрорельефным залеганием. Почвенные комбинации в виде сочетаний имеют преимущественный характер (например, сочетания сероземов южных обыкновенных с лугово-сероземными почвами). В пределах предгорных равнин с близким к поверхности залеганием щебнисто-галечниковых отложений в качестве преобладающих почвенных комбинаций выступают пятнистости (нормальные почвы с ксероморфными, малоразвитыми и т.п.). На горных склонах почвенные комбинации представлены экспозиционными сопряжениями горных коричневых и серо-коричневых почв.

Систематический список почв

На основе проведенных полевых почвенных обследований, а также с учетом материалов предшествующих исследований в пределах тестового участка выделены почвы на уровне типов и подтипов для горных почв, на уровне родов включительно – для почв предгорных равнин. Систематический список почв является результатом анализа существующих классификационных по-

строений с учетом современных исследований и соответствует легенде к почвенной карте.

Горные коричневые почвы

Горные серо-коричневые почвы

Горные сероземы южные обыкновенные

Серо-коричневые нормальные почвы

Серо-коричневые карбонатные почвы

Серо-коричневые глубокоовскипающие почвы

Серо-коричневые эродированные почвы

Серо-коричневые малоразвитые почвы

Лугово-коричневые почвы

Сероземы южные обыкновенные

Сероземы южные обыкновенные глубокоовскипающие

Сероземы южные обыкновенные эродированные

Сероземы южные обыкновенные малоразвитые

Лугово-сероземные почвы

Луговые светлые незасоленные почвы

Пойменные луговые почвы

Систематическое описание почв

Горные коричневые почвы формируются на склонах северных экспозиций гор Казыгурт на абсолютных высотах свыше 1200 м. Растительность – боярышниковое редколесье с саванноидным лугово-степным травянистым покровом. В зависимости от состава почвообразующих пород различаются роды карбонатных и выщелоченных.

Верхний гумусовый горизонт ($A_1=9$ см) характеризуется серо-коричневым цветом, корешковатостью и зернисто-комковатой структурой. Нижележащий промежуточный горизонт ($AB=9-20$ см) коричнево-сероватого цвета, уплотненный, корешковатый, с комковато-зернистой структурой сменяется переходным более светлым гумусовым горизонтом ($B=30-35$ см) комковатой структуры, с кавернозностью и пятнышками карбонатов. При залегании на лессовидных суглинках иллювиально-

карбонатный горизонт ($BC_k=60-80$ см) комковатой структуры имеет светло-бурый цвет и жилки карбонатов.

Мощность гумусового горизонта ($A+B$) составляет 55-60 см. Содержание гумуса в верхних горизонтах 4,5 %, азота - 0,25 %. У рода карбонатных почв содержание углекислоты с поверхности 1-3 %, вниз по профилю содержание CO_2 возрастает в иллювиально-карбонатном горизонте до 11,3 %. Сумма поглощенных оснований высокая (20,0-24,0 мг-экв на 100 г почвы) с постепенным снижением с глубиной. Поглощающий комплекс насыщен в основном Ca (до 90-92 % от суммы), отчасти Mg (4-7,5 %). Реакция почвенного раствора от слабощелочной до среднещелочной ($pH=7,9-8,5$). По механическому составу преобладают тяжелосуглинистые разновидности.

Горные серо-коричневые почвы распространены на северных и близких к ней экспозиций склонах гор Казыгурт на абсолютных высотах от 1000 до 1200 м под кустарниково-разнотравно-злаковой с боярышниковым редколесьем растительностью.

Поверхностный дерновый слабоуплотненный корешковатый горизонт ($A_{1d}=10-12$ см) имеет коричневатотемно-серый цвет, мелкозернистокомковатую структуру. Нижняя часть аккумулятивного гумусового горизонта ($A_2=13-15$ см) характеризуется сероватокоричневым цветом, слабой уплотненностью и пороховидно-комковатой структурой. Он сменяется переходным гумусовым горизонтом темно-бурого цвета. Мощность гумусового горизонта ($A+B$) достигает 60-70 см. Выделения карбонатов в виде мелких пятен проявляются в подгумусовых горизонтах (BC_k , C_k). Иллювиально-карбонатный горизонт ореховатой структуры светло-бурого цвета переходит в почвообразующую породу.

В верхнем гумусово-аккумулятивном горизонте содержание гумуса в

среднем составляет 3,5 %, азота 0,22 %. Содержание CO_2 по профилю увеличивается с глубиной до 12-14 % в иллювиально-карбонатном горизонте. Сумма обменных оснований достигает 20-22 мг-экв на 100 г почвы, уменьшается с глубиной, коррелируя с количеством гумуса. Почвенный поглощающий комплекс насыщен обменным Ca (до 90 % от суммы) и Mg (5-9 %). Реакция почвенного раствора от среднещелочной до сильнощелочной ($\text{pH}=8,3-8,6$). По механическому составу почвы тяжело-суглинистые.

Горные сероземы южные обыкновенные в пределах тестового участка имеют незначительное распространение и приурочены к склонам южных экспозиций гор Казыгурт, образуя экспозиционные сопряжения с горными серо-коричневыми почвами в пределах высотного интервала 600-1000 м абс. Растительность саванноидная кустарниковая разнотравно-эфемерово-эфемероидная. Мощность гумусовых горизонтов колеблется в значительных пределах ($A+B=22-50$ см) в зависимости от почвообразующих пород. От предгорных аналогов почвы отличаются более укороченным профилем, зачастую сильно щебнистым. Основные химические и физико-химические свойства горных сероземов южных обыкновенных аналогичны таковым у предгорных почв, которые описываются ниже.

Серо-коричневые нормальные почвы формируются под крупнотравно-саванноидной, местами с единичными деревьями боярышника, растительностью. Вскипание от HCl наблюдается в нижней части гумусового горизонта.

Поверхностный корешковатый дерновый гумусовый горизонт ($A_1^{\text{д}}=7-8$ см) этих почв имеет коричневато-серый цвет, уплотненное сложение, комковатую-зернистую структуру. Промежуточный горизонт ($AB=$ до 18-21 см) комковатой структуры серовато-коричневого цвета постепенно переходит в плотный

кавернозный горизонт В крупнокомковатой структуры, коричневого цвета, светлеющего с глубиной. На глубине в 50-55 см он сменяется карбонатными горизонтами ($\text{BC}^{\text{к}}$, $\text{C}^{\text{к}}$), с увеличением карбонатных пятен и коконов, и белесоватости вглубь, как и плотности сложения.

Содержание гумуса и азота в верхних горизонтах соответственно составляют 3-3,5 %; 0,2-0,3 %. Сумма поглощенных оснований колеблется в пределах 16-21 мг-экв на 100 г почвы с уменьшением вглубь по профилю. В поглощающем комплексе доминирует Ca (75-90 % от суммы), при количестве поглощенного Mg в 4-17 %. Реакция почвенного раствора от нейтральной до среднещелочной ($\text{pH}=7,2-8,5$). По механическому составу преобладают тяжелосуглинистые разновидности.

Серо-коричневые карбонатные почвы формируются главным образом на высококарбонатных лессовидных тяжелых суглинках и палеогеновых глинах. От рода нормальных почв отличаются более растянутым гумусовым профилем и несколько большей гумусированностью. Видимые карбонаты обнаруживаются в нижней части гумусового горизонта и ниже, с максимумом в иллювиально-карбонатном горизонте. В остальном их свойства близки к роду нормальных почв.

Серо-коричневые глубоковскипаящие почвы развиваются на «легких» породах (меловые и третичные пески, супеси), а также бескарбонатных неогеновых глинах. По сравнению с родом нормальных почв обладают относительно небольшой мощностью гумусовых горизонтов ($A+B=40-50$ см) и очень глубоким вскипанием от HCl (в подгумусовых горизонтах, на глубине свыше 100 см), либо отсутствует.

Серо-коричневые эродированные почвы приурочены к покатым и выпуклым склонам преимущественно южных и западных экспозиций с разреженной

растительностью. Зачастую их образование связано с использованием почв под пашню и интенсификацией поверхностного стока. По сравнению с полноразвитыми почвами отличаются небольшой мощностью гумусовых горизонтов, особенно поверхностных, слабой дифференцированностью профиля. В поверхностных горизонтах содержание гумуса меньше, чем у полноразвитых почв и колеблется в значительных пределах в зависимости от крутизны склона, механического состава почв и глубины залегания подстилающих почвообразующих пород.

Серо-коричневые малоразвитые почвы формируются под разреженной растительностью на останцовых возвышенностях, сложенных плотными породами, а также неоген-палеогеновыми глинами. В первом случае профиль почв отличается сильной щебнистостью, преимущественно среднесуглинистым механическим составом, во втором - глинистым. Мощность гумусовых горизонтов невелика, и, как правило, не превышает 30-35 см. Зачастую под ними залегает почвообразующая порода.

Лугово-коричневые почвы залегают небольшими массивами среди серо-коричневых почв по понижениям в условиях дополнительного грунтового и поверхностного увлажнения. От зональных почв отличаются более мощным гумусовым горизонтом (80-100 см). Содержание гумуса в верхних горизонтах составляет 3-5 % с постепенным убыванием вглубь по профилю. В зависимости от почвообразующих пород выделяются нормальные, карбонатные, глубоковскипающие роды. Нормальные почвы вскипают в нижней части гумусовых горизонтов, но не всегда видимые выделения карбонатов обнаруживаются в профиле. У рода карбонатных почв в подгумусовых горизонтах наблюдается скопление карбонатов в виде псевдомицелия. Сумма поглощенных оснований достигает – 20-25 мг-

экв на 100 г почвы. Распределение равномерное с небольшим уменьшением вниз по профилю. В поглощающем комплексе доминирует Ca (80-90 % от суммы). Количество поглощенного Mg 8,5-15,5 %. Реакция почвенного раствора от нейтральной до среднещелочной (pH=7,2-8,5). По механическому составу преобладают тяжелосуглинистые разновидности.

Сероземы южные обыкновенные формируются в пределах предгорных холмисто-увалистых равнин на покатых, пологих склонах под низкотравными эфемероидными полусаваннами и крупнотравными саваннами на абсолютных высотах от 400 до 580-600 м. Почвообразующими породами служат в основном лессовидные суглинки, местами красноватые глины, палеоген-неогеновые глинисто-щебнистые отложения. Вскипание от HCl – с поверхности. Видимые карбонаты появляются в нижней части гумусовых и в подгумусовых горизонтах.

Верхний дерновый корешковатый горизонт (A_1^d до 5-7 см) серого, коричневатого-темноватого-серого цвета имеет уплотненное сложение, комковато-зернистую структуру. Нижележащий горизонт (A_2 = 15-22 см) плотный, серовато-светло-бурого, серовато-коричневого цвета. В переходном гумусовом горизонте (B = 20-25 см) обычно темного-бурого с сероватыми и коричневатыми оттенками различной степени интенсивности хорошо выражена кавернозность и ореховатость структуры. В промежуточных гумусовых горизонтах коричневого сероватого цвета наблюдаются выделения карбонатов в виде плесени или слабо заметных расплывчатых пятен. В подпочвенных горизонтах из-за карбонатов цвет сменяется на светло-бурый белесоватый.

В верхних горизонтах содержание гумуса колеблется от 1,0 % до 2,3 %, азота – 0,07-0,17 %. Содержание CO_2 возрастает с глубиной от 2 % до 16 % в

карбонатном горизонте. Сумма поглощенных оснований составляет 9-16 мг-экв на 100 г почвы, а на почвах с легким механическим составом - 4-6 мг-экв на 100 г почвы. Количественный состав поглощенных оснований меняется по горизонтам в широких пределах, но везде доминирует обменный кальций (63-86 % от суммы). Участие Mg в поглощающем комплексе значительное (7-31 % от суммы). Реакция почвенного раствора сильнощелочная ($pH=8,6-9,0$).

Сероземы южные глубокоовскипающие формируются на меловых и третичных породах преимущественно легкого механического состава и отличаются вскипанием от HCl в нижней части гумусового горизонта. Почвы характеризуются более светлой окраской поверхностных горизонтов и их меньшей гумусированностью, что, соответственно определяет более низкие показатели по содержанию валового азота и емкости поглощения.

Сероземы обыкновенные южные эродированные занимают покатые склоны холмов и увалов. Эти почвы отличаются изреженной растительностью, уменьшенной мощностью гумусовых горизонтов; более высоким залеганием карбонатных горизонтов, слабой переработанностью профиля дождевыми червями. При залегании на склонах, сложенных пестроцветными меловыми или рыхлыми породами, почвы отличаются более низким содержанием карбонатов.

Сероземы обыкновенные южные малоразвитые формируются как на маломощных элювиальных и элювиоделювиальных продуктах выветривания как плотных пород, так и палеоген-неогеновых глин под эфемерово-эфемероидной с кустарниками растительностью. Гумусовые горизонты ($A+B<30$ см) имеют малую мощность. Содержание карбонатов зависит от степени карбонатности исходных почвообразующих пород.

Лугово-сероземные почвы распространены в сероземной зоне, где занимают понижения рельефа (низкие надпойменные террасы рек, днища суходолов). В качестве преобладающих почвообразующих пород выступают аллювиальные слоистые супеси и суглинки. В составе растительности обычно преобладают саванноидные эфемерово-эфемероидные виды с участием мезофитов. Лугово-сероземные почвы чаще всего залегают в сочетаниях с сероземами южными.

У почв обычно отмечается несколько увеличенная мощность гумусовых горизонтов, в глубоких горизонтах могут присутствовать следы остаточного гидроморфизма. Карбонатно-иллювиальный горизонт слабо выражен или отсутствует. В пределах тестового участка преобладает род карбонатных почв. Карбонатные выделения в виде жилок и коконов наблюдаются в нижней части гумусового горизонта и в иллювиально-карбонатном горизонте. Лугово-сероземные почвы тестового участка имеют с поверхности серый с коричневатым оттенком пылеватокомковатый, часто с выраженной слоеватостью в верхней части, горизонт ($A=18-20$ см), сменяющийся серовато-коричневым кавернозным уплотненным ореховатым тяжелосуглинистым переходным гумусовым горизонтом ($B=30-40$ см), который, в свою очередь, переходит в коричневый, иногда с сероватыми гумусовыми потеками, более плотный промежуточный горизонт (BC). Ниже залегает плотный, с расплывчатыми белесыми пятнами карбонатно-иллювиальный горизонт (C^k).

Лугово-сероземные почвы содержат в верхнем горизонте 1,5-2,5 % гумуса и 0,09-0,12 % валового азота, количество которых постепенно снижается вглубь профиля. Сумма обменных оснований невысокая (12-15 мг-экв/100 г). В составе поглощенных оснований преобладает кальций, присутствует маг-

ний, а в солонцеватых почвах и натрий. Содержание карбонатов в поверхностных горизонтах составляет 2-2,5 %. Их количество с глубиной увеличивается, достигая в иллювиальном горизонте 4-6 %. Среди лугово-сероземных почв тестового участка преобладает род незасоленных. По механическому составу почвы средне- и тяжелосуглинистые.

Луговые светлые почвы в своем формировании связаны с внепойменными понижениями при близком залегании грунтовых вод (на речных террасах, в межгорных, межувалистых долинах). Почвообразующими породами служат преимущественно аллювиальные, аллювиально-пролювиальные слоистые отложения. Растительный покров складывается из мезофитных злаков с участием разнотравья. В пределах характеризуемой территории преобладает род карбонатных почв. Вскипание у карбонатных почв обнаруживается с поверхности при отсутствии видимых выделений карбонатов в почвенной толще; при наличии гальки или щебня в профиле – на их нижних поверхностях с глубины более 30 см появляются мучнистые корочки и налеты. Почвы имеют среднемощный (50-55 см) темно-окрашенный гумусовый горизонт, в верхней части которого обособляется 7-9-ти сантиметровый переплетенный корнями растений пороховидно-мелкокомковатый дерновый слой. Горизонт В отличается коричневатыми тонами окраски, заметным уплотнением и глыбково-ореховатой структурой.

Содержание органического вещества в луговых светлых почвах невелико – до 4-5 %. Наиболее высокой емкостью поглощения отличается поверхностный дерновый горизонт (до 20,0-25,0 мг-экв. на 100 г почвы) при резком уменьшении вглубь. В составе поглощенных катионов доминирует обменный кальций, с глубиной у большинства почв возрастает роль иона магния, а доля обменного натрия незначительна.

Реакция водных суспензий луговых светлых почв нейтральная и слабощелочная, усиливающаяся с глубиной до 7,8. У луговых карбонатных почв количество карбонатов с глубиной постепенно увеличивается без явного максимума. По механическому составу большинство почв относятся к тяжелосуглинистым разновидностям.

Пойменные луговые почвы формируются под влиянием периодического затопления паводковыми водами, обновления наноса и постоянного подпитывания капиллярной влагой, поднимающейся от залегающих на небольшой глубине грунтовых вод. Почвообразующими породами служат слоистые аллювиальные отложения различного механического состава. Пойменные луговые почвы формируются под злаково-разнотравно-луговой растительностью.

Для пойменных луговых почв характерна ярко выраженная слоистость. Степень выраженности профиля определяется характером проявления пойменных процессов. Почвы обладают маломощным гумусовым горизонтом, ограничивающимся глубиной 25-40 см. Он отличается серыми (от темных до светлых) тонами в окраске, комковатой, зернистой структурой. В верхней части гумусового горизонта обособляется дерновый горизонт, мощностью 5-10 см. Сразу под гумусовым горизонтом появляются ржавые пятна окислов железа, которые прослеживаются глубже по всему профилю. Нередко в профиле пойменных луговых почв встречаются погребенные горизонты. Для пойменных луговых почв характерно значительное варьирование показателя гумусированности почв (от 2-3 до 5-7 % в поверхностном горизонте). Сразу под дерновым горизонтом его содержание резко падает до 0,5-1 %. Сумма поглощенных катионов также варьирует в значительных пределах (7-25 мг-экв. на 100 г почвы), в их составе доминирует кальций.

Почвенная карта

На основе проведенных почвенных исследований предгорных равнин Западного Тянь-Шаня с использованием традиционных методов маршрутной съемки, а также материалов дистанционного зондирования и с применением ГИС-технологий был составлен электронный вариант почвенной карты в масштабе 1:100 000. Использование ГИС-технологий при составлении почвенных карт подразумевает создание почвенной базы данных. В процессе выполнения работ была разработана структура почвенной базы данных и подготовлены таблицы в формате Microsoft Excel для ввода данных.

Легенда к почвенной карте разработана в соответствии со систематическим списком почв и содержит 16 номеров почвенных образований и 3 – непочвенных. Каждый контур несет атрибутивную информацию по структуре почвенного покрова (комплексы, сочетания, пятнистости), по таксономической принадлежности почвенных компонентов в соответствии с номерами легенды (до двух в контуре), их процентному соотношению, механическому составу главного почвенного компонента. Почвенная карта представлена на рисунке 1.

Структура почвенного покрова на карте отображается следующим образом: (-) между цифровыми индексами обозначает пятнистости почв, (+) – сочетания, (:) – экспозиционные сопряжения. Точки под цифровыми индексами вторых компонентов в неоднородных почвенных контурах обозначают процентное соотношение компонентов. При 0-10 % для второго компонента под его цифровым индексом точка отсутствует; одна точка соответствует 10-30 %; две – 30-50 %.

Антропогенная трансформация почв

Ведущим фактором антропогенной трансформации почв предгорных

равнин Западного Тянь-Шаня является богарное земледелие. Несмотря на недостаточное среднегодовое количество атмосферных осадков, их распределение с зимне-весенним максимумом создает возможность для успешного выращивания здесь зерновых, кормовых и технических культур.

Антропогенная трансформация морфологических свойств пахотных почв, помимо чисто механического нарушения строения поверхностных горизонтов (А и частично В₁) и переуплотнения подпахотного горизонта, связана с тем, что развитие богарного земледелия в условиях увалисто-волнистых предгорных равнин приводит к усилению эрозионных процессов. Заметного проявления поверхностного смыва не наблюдается лишь при уклонах поверхности, не превышающих 3-5° [13], тогда как из общей площади богарной пашни предгорных равнин не более 60 % размещено на склонах с такой крутизной.

Для достоверной оценки степени трансформации морфогенетических свойств почв характеризуемой территории были заложены парные (или тройные) разрезы в различных вариантах (целина – пашня; целина – залежь; целина – пашня – залежь; ненарушенный участок – деградированное пастбище), залегающие в одинаковых условиях. Исследования проводились на серо-коричневых почвах, сероземах южных обыкновенных, лугово-сероземных и луговых светлых почвах.

Антропогенная трансформация почв гор Казыгурт, а также склонов речных долин предгорных равнин связана с нерегулируемым выпасом скота. Перевыпас проявляется прежде всего в нарушении растительного покрова, местами до полного его уничтожения, сопровождаемым ухудшением физических, физико-химических и химических свойств почв. Этот процесс особенно обострен в горных условиях, где чрезмерные паст-

бищные нагрузки приводят к формированию специфического ландшафта с характерными, террасированными пастбищными тропами склонами. Усиление

жидкого и твердого поверхностного стока приводит к образованию оползней и осыпей, обнажению подстилающих пород.

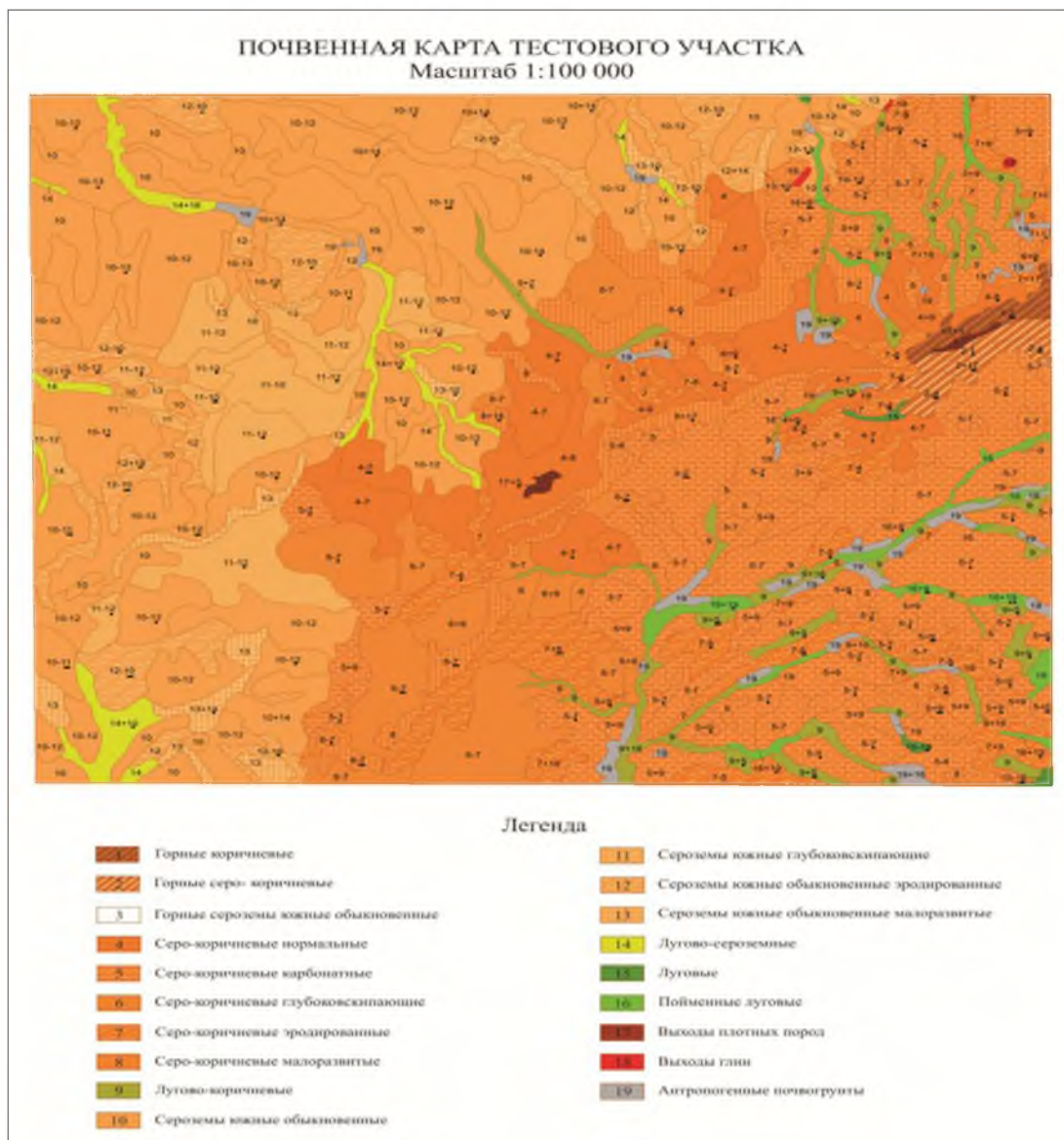


Рисунок 1 – Почвенная карта тестового участка

На начальном (полевом) этапе исследований в качестве основных морфологических показателей, которые свидетельствуют об изменениях в протекании процессов почвообразования, выступают: мощность гумусового горизонта (A+B) и глубина залегания верх-

ней границы визуально определяемых карбонатов. Изменение этих морфологических параметров антропогенно нарушенных почв по сравнению с целинными аналогами отражено в таблице 1

Таблица 1 – Изменение основных морфологических свойств почв предгорных равнин Западного Тянь-Шаня при сельскохозяйственном использовании

№ разреза	Тип угодья	Глубина, см	
		A+B	выделения карбо-
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый			
S-01	целина	60	15
S-01п	пашня	60	27
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый			
S-02	целина	53	35
S-02з	залежь	38	20
S-02п	пашня	55	40
Лугово-сероземная тяжелосуглинистая			
S-03	целина	55	37
S-03п	пашня	55	25
Серозем южный обыкновенный тяжелосуглинистый			
S-04	целина	43	43
S-04п	пашня	52	37
Горная серо-коричневая тяжелосуглинистая			
S-07	целина	65	70
S-07пд	деградированное пастбище	53	53
Серо-коричневая тяжелосуглинистая			
S-08	целина	60	60
S-08п	пашня	37	37
Серо-коричневая среднесуглинистая			
S-09	целина	53	35
S-09п	пашня	40	40
Луговая светлая незасоленная тяжелосуглинистая			
S-11	целина	50	отс.
S-11п	пашня	53	отс.
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый			
S-12	целина	48	30
S-12п	пашня	55	30
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый			
S-17	целина	55	40
S-17п	пашня	50	38
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый			
S-18	целина	56	21
S-18п	пашня	62	22

Антропогенную трансформацию морфологических свойств горных серо-коричневых почв в результате пастбищной дигрессии характеризуют парные разрезы S-07 и S-07пд, заложенные на склоне с многочисленными пастбищными тропами, спровоцировавшими появление глубоких (до 80-100 см) эрозионных промоин. Для почв деградированных пастбищ характерно очень плотное сложение поверхностного горизонта

при заметной слоеватости. Мощность гумусового горизонта уменьшена на 18 % за счет сильной смывости, соответственно и видимые выделения карбонатов обнаруживаются на 17 см ближе к поверхности.

Серо-коричневые предгорные почвы формируются в условиях достаточно сильно расчлененного рельефа. Пашни по большей части приурочены к склонам увалов в связи с отсутствием

обширных выровненных водоразделов. Мощность гумусовых горизонтов пахотных серо-коричневых почв заметно уменьшена по сравнению с их целинными аналогами (на 39 % для разреза S-08п и 25 % для разреза S-09п), что свидетельствует о сильной смывости почв. Более низкий показатель изменения мощности гумусового горизонта для разреза S-09п может быть связан как с более легким механическим составом по сравнению с S-08п, так и его карбонатностью, обуславливающую более высокую водопрочность микроагрегатов поверхностных горизонтов, а также, возможно, с менее длительным сроком использования под пашню.

Сравнение основных морфологических параметров пахотных сероземов южных обыкновенных, формирующихся на водораздельных поверхностях, с таковыми их целинных аналогов (таблица 1) показывают, что использование почв не только не вызывает уменьшения мощности гумусового горизонта (разрезы S-01, 03), но и в большинстве случаев пахотные почвы обна-

руживают некоторое увеличение этого показателя (разрез S-02 – на 4 %, S-04 – 21 %, S-12 – 14 %, S-18 – 11%). Только один разрез (S-17п) обнаруживает уменьшение мощности гумусового горизонта на 9 %, что связано с поверхностным смывом (разрезы расположены на покатом склоне). Увеличение мощности гумусовых горизонтов связано с более глубоким промачиванием пахотных почв атмосферными осадками и снижением интенсивности восходящей миграции почвенных растворов при разрыхлении пахотных горизонтов. Та же тенденция прослеживается в положении границы визуально определяемых выделений карбонатов.

В соответствии с нормативными документами Республики Казахстан по охране земельных ресурсов [28] и с учетом региональных особенностей формирования почвенного покрова обследованной территории выделены следующие критерии определения степени деградации пахотных и залежных земель (таблица 2).

Таблица 2 – Критерии определения степени деградации почв

Показатели	Степень деградации				
	1 очень слабая	2 слабая	3 средняя	4 повышенная	5 высокая
Уменьшение мощности почвенного профиля (A+B), % от исходного	<3	3-25	26-50	51-75	>75
Уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (A+B), % от исходного	<10	10-20	21-40	41-80	>80
Уменьшение содержания физической глины на величину, % от исходного	<5	5-15	16-25	26-32	>32
Площадь обнаженной почвообразующей породы (C) или подстилающей породы (D), % от общей площади	0-2	3-5	6-10	11-25	>25
Изменение pH почвенной среды, % от среднего показателя	<10	10-15	16-20	21-25	>25
Проективное покрытие пастбищной растительности, % от зонального	>90	71-90	51-70	11-50	<10

На основании выделенных критериев и с учетом результатов аналитического обследования почв была определена степень деградации почв тестового участка (таблица 3).

Отсутствием деградации характеризуются лишь пахотные полугидроморфные (лугово-сероземные) и гидроморфные (луговые) почвы, залегающие по плоским днищам межувалистых и аллювиальных равнин. Благоприятные условия увлажнения и отсутствие поверхностного стока не приводят к необратимым изменениям морфологических и химических свойств почв. Уменьшение содержания гумуса в пахотных горизонтах неизбежно с учетом более ускоренного разложения органических веществ в условиях усиления микробиологической активности, перемещения поверхностных горизонтов при вспашке и отсутствии нового поступления растительных остатков. Однако по остальным критериям деградации отрицательных тенденций не отмечено, что касается положительных - это уменьшение суммы воднорастворимых солей в профиле пахотных почв. Что касается зональных предгорных почв Западного Тянь-Шаня, используемых в богарном земледелии, естественным является зависимость степени их трансформации от условий геолого-геоморфологического залегания, в первую очередь от крутизны склона и характера подстилающих пород.

Однако проведенные исследования позволили выявить, что при аналогичных условиях формирования и факторах антропогенного воздействия серо-коричневые пахотные почвы обнаруживают более высокую степень деградации, чем сероземы южные обыкновенные (таблица 3).

Наибольшей степенью деградации характеризуются пастбища в силу объективных причин. Под пастбища используются склоны, не пригодные

для использования под пашню. Пастбищные тропы переуплотнены и являются коллекторами поступающих атмосферных осадков с их перераспределением вниз по склонам, что при отсутствии естественной растительности неизбежно приводит к эрозии.

Карта деградации почв тестового участка была составлена на основе почвенной карты. Атрибутивные данные для каждого контура введены в соответствии с определенной степенью деградации (на карте отражается цветом заливки) и факторами деградации с учетом интенсивности проявления (буквенно-цифровые индексы для каждого контура). Карта представлена на рисунке 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территория предгорных равнин Туркестанской области обладает высоким агроклиматическим потенциалом. Этот регион является также и крупной базой животноводства. Следовательно, широкая инвентаризация земель и уточнение качественно-количественной оценки природных ресурсов на современном уровне необходимы в целях рационального их использования, для развития земледелия, животноводства и решения других народнохозяйственных задач.

Зональными автоморфными типами почв на аридных предгорных равнинах Западного Тянь-Шаня являются южные сероземы и серо-коричневые почвы.

В результате выполнения научно-исследовательских работ изучены закономерности формирования почвенного покрова территории и морфогенетические свойства целинных и антропогенно-нарушенных почв.

Определено: свойства почв, вовлеченных в сельскохозяйственное использование, зависят не только от фактора воздействия, а также от всех условий почвообразования. Для зональных

предгорных почв это в первую очередь приуроченность к вертикальным зонам.

Для территорий предгорных равнин Западного Тянь-Шаня вопросы оценки современного состояния почвен-

ного покрова и прогноза его антропогенной трансформации выступают решающими для разработки теоретических основ управления почвенными ресурсами.

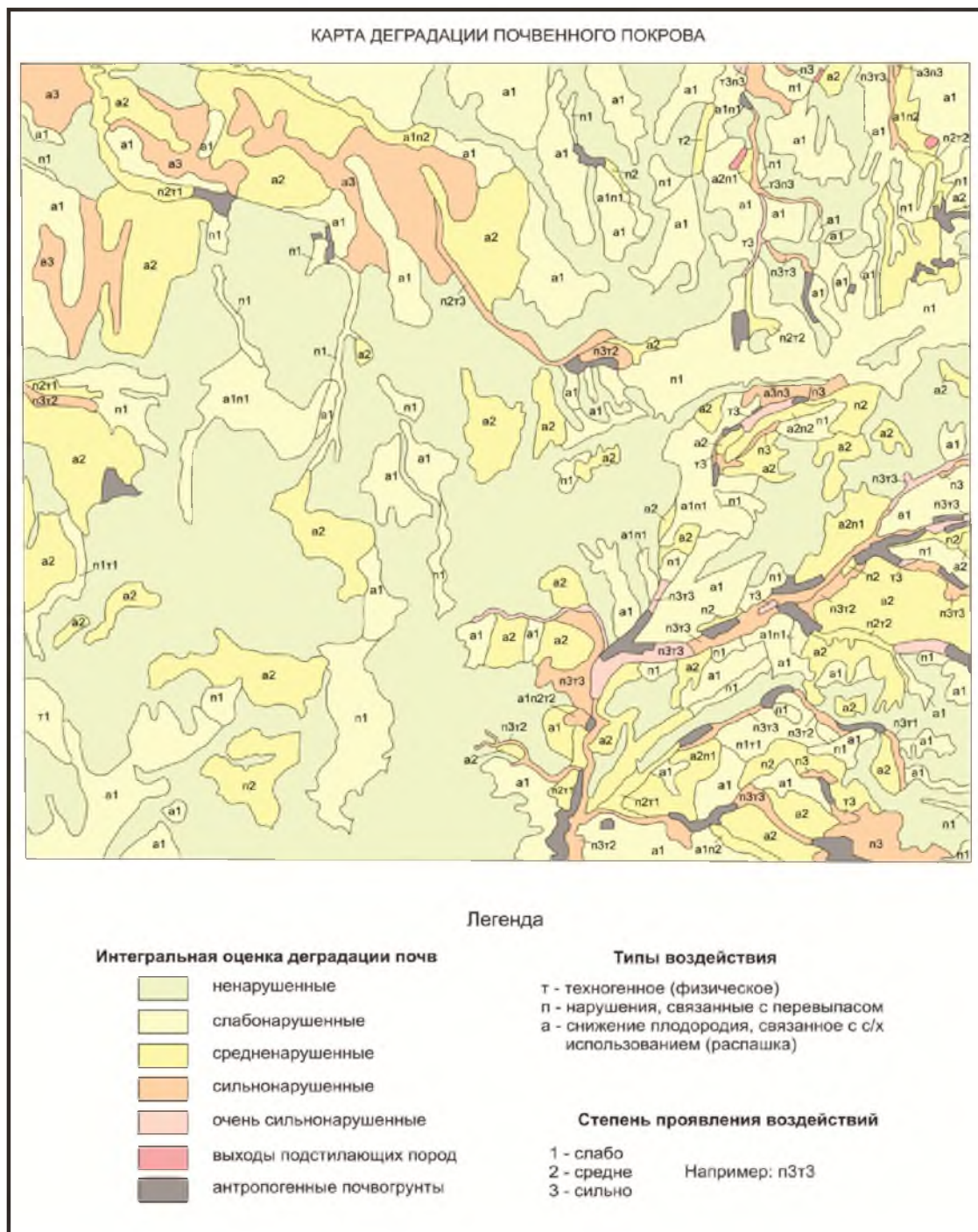


Рисунок 2 - Карта деградации почв предгорных равнин Западного Тянь-Шаня

Таблица 3 – Оценка степени деградации почв предгорных равнин Западного Тянь-Шаня

№ разреза	Изменение параметров, % от целинного аналога						Степень деградации
	Мощность гумусового горизонта	Содержание гумуса	Сумма обменных оснований	Содержание физической глины	Содержание водорастворимых солей	Проективное покрытие растительности	
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый							
S-01/п	Отс.	-23,4	-8,9	Отс.	-	-	Средняя
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый							
S-02/з	Отс.	-15,3	-2,8	-9,9	-	-10	Слабая
S-02/п	-8,3	-6,6	Отс.	-17,7	-	-	Слабая
Лугово-сероземная пахотная среднесуглинистая							
S-03/п	Отс.	-6,3	Отс.	Отс.	-12,1	-	Отс.
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый							
S-04/п	-15,3	-21,4	-23,0	-18,2	-	-	Средняя
Горная серо-коричневая тяжелосуглинистая							
S-07/пд	-38,5	-24,0	-14,4	-24,3	-	-80	Сильная
Серо-коричневая нормальная среднесуглинистая							
S-08/п	-18,3	-29,8	-9,9	-25,4	-	-	Средняя
Серо-коричневая карбонатная среднесуглинистая							
S-09/п	-24,5	-48,2	Отс.	Отс.	-	-	Сильная
Луговая светлая глубоковскипающая незасоленная среднесуглинистая							
S-11/п	+6,0	-32,2	Отс.	Отс.	-45,2	-	Отс.
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый							
S-12/п	+11,4	-33,2	-3,6	Отс.	-	-	Слабая
Серозем южный обыкновенный пониженновскипающий тяжелосуглинистый							
S-17/п	-9,9	Отс.	-4,3	-7,0	-	-	Слабая
Серозем южный обыкновенный среднесуглинистый							
S-18/п	+11,1	-39,5	-24,0	-25,1	-	-	Слабая

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Неуструев С.С. Аулиеатинский уезд Сыр-Дарьинской области // Материалы по Киргизскому землепользованию. - Ташкент: Гл. упр. землеустройства и земледелия. Переселенческое управление. 1911. - 40 с.
- 2 Неуструев С.С. Почвенно-географический очерк Чимкентского уезда Сыр-Дарьинской области // Тр. почв.-ботан. эксп. Переселенческого Упр-я по исслед. колон. районов Азиатской России. - СПб. 1910. - Вып.10. - 232 с.
- 3 Неуструев С.С. Перовский уезд Сыр-Дарьинской области // Предварительный отчет об организации и использованию работ по исследованию почв Азиатской России в 1910г. - СП., 1911. - С. 107-120.
- 4 Неуструев С.С. Общие свойства почв Туркестанских степей и пустынь // Генезис и география почв. - М.: Наука. 1977. - С.74-102.
- 5 Глинка К.Д. К вопросу о классификации Туркестанских почв // Почвоведение. - 1909. - № 5. - С. 255-318.
- 6 Прасолов Л. И. Почвы Туркестана. - Л.: Постоянная комиссия по изучению естественно-природных сил СССР при АН (КЕПС). - 1926. - 215 с.
- 7 Мухля А.В. Сероземные почвы и почвы горных областей Казахстана // Почвенный покров Казахстана. - М.: Казахстанское краевое издательство. - Алма-Ата, 1934. - С. 601-694.
- 8 Захаров С.А. Почвы горных районов СССР // Почвоведение. - 1937. - № 6. - С. 810-849.
- 9 Иозефович Л.И., Матусевич С.П. и др. Почвенная карта Казахстана. Масштаб 1:2 000 000. - Алма-Ата: КазНКС. - 1933.
- 10 Лобова Е.В. Почвенная карта Казахстана. - М-б 1:2 500 000. - Л., 1948.
- 11 Курмангалиев А.Б., Рустамбаева Г.А., Соколов А.А. Краткая характеристика почв и земельных ресурсов Чимкентской области. - Алма-Ата: Наука. - 1965. - 238 с.
- 12 Жихарева Г.А., Курмангалиев А.Б., Соколов А.А. Почвы Казахской ССР. - Вып. 12. Чимкентская область. - Алма-Ата: Наука. - 1969. - 411 с.
- 13 Федорин Ю.В. Земельные ресурсы предгорных равнин Казахстана. - Алма-Ата: Наука. - 1977. - 187 с.
- 14 Рубинштейн М.И., Тазабеков Т.Т. Антропогенные изменения гумуса в пахотных почвах Казахстана // Достижения докучаевского почвоведения в Казахстане. - Алма-Ата: Наука. - 1985. - С. 33-43.
- 15 Иорганский А.И., Рубинштейн М.И. Эрозия богарных почв на предгорных равнинах Северного Тянь-Шаня и меры борьбы с ней // Повышение плодородия почв Казахстана. - Алма-Ата: Наука. - 1984. - С. 208-213.
- 16 Джанпейсов Р.Д., Алимбаев А.К., Болатбаева А.Х., Минят В.Е., Попова Н.С., Соколова Т.М., Хабирова Н.И. Эрозия почв казахстанского Тянь-Шаня. - Алма-Ата: Наука. 1974. - 172 с.
- 17 Мирзакеев Э. К. Измерение смыва почвы с сельскохозяйственных угодий // Почвоведение и агрохимия. - 2009. - С. 24-29.
- 18 Арыстанова К.О. Современное состояние использования пашни предгорной равнины Угамского хребта // Почвоведение и агрохимия. - 2010. - С. 58-61.
- 19 Савкина Е.В. Нематодные комплексы в сероземах Южно-Казахстанской области // Почвоведение и агрохимия. - 2014. - С. 45-52.
- 20 Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. - Новосибирск: Гуманитарные технологии. - 2004. - 288 с.

- 21 Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. - Л.: Наука. - 1980. - 222 с.
- 22 Корсунов В.М., Красеха Е.Н., Ральдин Б.Б. Методология почвенных эколого-географических исследований и картографии почв. - Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. - 2002. - 232 с.
- 23 Королёв Т.В. Почвенная интерпретация космических изображений в системе методов ЦПК // Цифровая почвенная картография: теоретические и экспериментальные исследования. - М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева. - 2012. - С. 124-140.
- 24 Розанов Б.Г. Морфология почв. - М.: Академический проект. - 2004. - 432 с.
- 25 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. - М.: МГУ - 1962. - 491 с.
- 26 Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. - Л.: Агропромиздат. - 1986. - 295 с.
- 27 Раклов В.П. Картография и ГИС. - М.: Академический проект; Киров: Константа. - 2011. - 214 с.
- 28 Экологические требования в области охраны и использования земельных ресурсов (в том числе земель сельскохозяйственного назначения). - РНД Охрана земельных ресурсов. - МСХ РК. - Астана, 2005.

REFERENCES

- 1 Neustruyev S.S. Auliyeatinsky uyezd Syr-Daryinskoy oblasti // Materialy po Kirgizskomu zemlepolzovaniyu. - Tashkent: Gl. upr. zemleustroystva i zemledeliya. Pereselencheskoye upravleniye. 1911. - 40 s.
- 2 Neustruyev S.S. Pochvenno-geografichesky ocherk Chimkentskogo uyezda Syr-Daryinskoy oblasti // Tr. pochv.-botan. eksp. Pereselencheskogo Upr-ya po issled. kolon. rayonov Aziatskoy Rossii. - SPb. 1910. - Vyp.10. - 232 s.
- 3 Neustruyev S.S. Perovsky uyezd Syr-Daryinskoy oblasti // Predvaritelnyy otchet ob organizatsii i ispolzovaniyu rabot po issledovaniyu pochv Aziatskoy Rossii v 1910g. - SP., 1911. - S. 107-120.
- 4 Neustruyev S.S. Obshchiye svoystva pochv Turkestanskikh stepey i pustyn // Genезis i geografiya pochv. - M.: Nauka. 1977. - S.74-102.
- 5 Glinka K.D. K voprosu o klassifikatsii Turkestanskikh pochv // Pochvovedeniye. - 1909. - № 5. - S. 255-318.
- 6 Prasolov L. I. Pochvy Turkestana. - L.: Postoyannaya komissiya po izucheniyu estestvenno-prirodnikh sil SSSR pri AN (KEPS). - 1926. - 215 s.
- 7 Mukhlya A.V. Serozemnye pochvy i pochvy gornykh oblastey Kazakhstana // Pochvennyy pokrov Kazakhstana. - M.: Kazakhstanskoye krayevoye izdatelstvo. - Alma-Ata, 1934. - S. 601-694.
- 8 Zakharov S.A. Pochvy gornykh rayonov SSSR // Pochvovedeniye. - 1937. - № 6. - S. 810-849.
- 9 Iozefovich L.I., Matusevich S.P. i dr. Pochvennaya karta Kazakhstana. Masshtab 1:2 000 000. - Alma-Ata: KazNKZ. - 1933.
- 10 Lobova Ye.V. Pochvennaya karta Kazakhstana. - M-b 1:2 500 000. - L., 1948.
- 11 Kurmangaliyev A.B., Rustambayeva G.A., Sokolov A.A. Kratkaya kharakteristika pochv i zemelnykh resursov Chimkentskoy oblasti. - Alma-Ata: Nauka. - 1965. - 238 S.
- 12 Zhikhareva G.A., Kurmangaliyev A.B., Sokolov A.A. Pochvy Kazakhskoy SSR. - Vyp. 12. Chimkentskaya oblast. - Alma-Ata: Nauka. - 1969. - 411 s.

- 13 Fedorin Yu.V. Zemelnye resursy predgornyykh ravnin Kazakhstana. - Alma-Ata: Nauka. - 1977. - 187 s.
- 14 Rubinshteyn M.I., Tazabekov T.T. Antropogennyye izmeneniya gumusa v pakhotnykh pochvakh Kazakhstana // Dostizheniya dokuchayevskogo pochvovedeniya v Kazakhstane. - Alma-Ata: Nauka. - 1985. - S. 33-43.
- 15 Iorgansky A.I., Rubinshteyn M.I. Eroziya bogarnyykh pochv na predgornyykh ravninakh Severnogo Tyan-Shanya i mery borby s ney // Povysheniye plodorodiya pochv Kazakhstana. - Alma-Ata: Nauka. - 1984. - S. 208-213.
- 16 Dzhanpeisov R.D., Alimbayev A.K., Bolatbayeva A.Kh., Minyat V.E., Popova N.S., Sokolova T.M., Khabirova N.I. Eroziya pochv kazakhstanskogo Tyan-Shanya. - Alma-Ata: Nauka. 1974. - 172 s.
- 17 Mirzakeyev E. K. Izmereniye smyva pochvy s selskokhozyaystvennykh ugody // Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2009. - S. 24-29.
- 18 Arystanova K.O. Sovremennoye sostoyaniye ispolzovaniya pashni predgornoy ravniny Ugamskogo khrebta // Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2010. - S. 58-61.
- 19 Savkina Ye.V. Nematodnye komplekсы v serozemakh Yuzhno-Kazakhstanskoy oblasti // Pochvovedeniye i agrokhimiya. - 2014. - S. 45-52.
- 20 Sokolov I.A. Teoreticheskiye problemy geneticheskogo pochvovedeniya. - Novosibirsk: Gumanitarnyye tekhnologii. - 2004. - 288 s.
- 21 Isachenko A.G. Metody prikladnykh landshaftnykh issledovany. - L.: Nauka. - 1980. - 222 s.
- 22 Korsunov V.M., Krasekha Ye.N., Raldin B.B. Metodologiya pochvennykh ekologo-geograficheskikh issledovany i kartografii pochv. - Ulan-Ude: Izd-vo BNTs SO RAN. - 2002. - 232 s.
- 23 Korolyuk T.V. Pochvennaya interpretatsiya kosmicheskikh izobrazheny v sisteme metodov TsPK // Tsifrovaya pochvennaya kartografiya: teoreticheskiye i eksperimentalnye issledovaniya. - M.: Pochvenny in-t im. V.V. Dokuchayeva. - 2012. - S. 124-140.
- 24 Rozanov B.G. Morfologiya pochv. - M.: Akademicheskyy proyekt. - 2004. - 432 s.
- 25 Arinushkina Ye.V. Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv. - M.: MGU. - 1962. - 491 s.
- 26 Aleksandrova L.N., Naydenova O.A. Laboratorno-prakticheskiye zanyatiya po pochvovedeniyu. - L.: Agropromizdat. - 1986. - 295 s.
- 27 Raklov V.P. Kartografiya i GIS. - M.: Akademicheskyy proyekt; Kirov: Konstanta. - 2011. - 214 s.
- 28 Ekologicheskkiye trebovaniya v oblasti okhrany i ispolzovaniya zemelnykh resursov (v tom chisle zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya). - RND Okhrana zemelnykh resursov. - MSKh RK. - Astana, 2005.

ТҮЙІН

К.М. Пачикин^{1,2}, О.Г. Ерохина¹, Г.К. Адамин^{1,2}

БАТЫС ТЯНЬ-ШАНЬ ТАУАЛДЫ ЖАЗЫҚ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫН
БАҒАЛАУ

¹ *Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топрақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы қаласы, Аль-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан,
e-mail: ab.saparov@mail.ru*

² *Орта Азия экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу орталығы,
050060, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 75В, Қазақстан,
e-mail: ab.saparov@mail.ru*

Зерттеу нысандары болып Батыс Тянь-Шань тау етегіндегі жаңбырлы егіншілік аумақтарының тың және дамыған топырақтары табылады. Топырақ жамылғысының пайда болу және кеңістіктік таралу ерекшеліктері анықталды, топырақтың негізгі химиялық және физика-химиялық қасиеттері анықталды. Топырақ базасының жетілдірілген құрылымына алдыңғы және қазіргі зерттеулердің материалдары енді. Ауыл шаруашылық өндірісінде қарқынды пайдалану жағдайында топырақ қасиеттерінің антропогендік өзгерісі анықталды. Топырақ картасы және 1: 100 000 масштабтағы топырақтың тозу картасы жасалды.

Түйінді сөздер: топырақ жамылғысы, топырақтың систематикасы, топырақтың антропогендік трансформациясы, топырақ картасы, топырақтың тозу картасы, топырақ туралы мәліметтер.

SUMMARY

K.M Pachikin^{1,2}, O.G. Erokhina¹, G.K. Adamin^{1,2}

EVALUATION OF THE CURRENT CONDITION OF SOILS OF THE FOOTHILL PLAINS
OF THE WESTERN TIEN SHAN

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after
U.U.Uspanov, 050060, Almaty, 75B, al-Farabi avenue, Kazakhstan,
e-mail kpachikin@yahoo.com*

²*Research Center for Ecology and the Environmental of Central Asia, 050060, Almaty,
75B, al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail ab.saparov@mail.ru*

The objects of research are the virgin and developed soils of the territories of rainfed farming of the foothill plains of the Western Tien Shan. The features of the formation and spatial distribution of the soil cover were revealed, the basic chemical and physicochemical properties of soils were determined. The developed structure of the soil database includes materials from previous and current studies. The anthropogenic transformation of soil properties was determined under conditions of their intensive use in agricultural production. A soil map and a map of soil degradation were compiled on a scale of 1: 100,000.

Key words: soil cover, soil systematics, anthropogenic soil transformation, soil map, soil degradation map, soil database.