АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ИССЫК-КУЛЬСКОЙ КОТЛОВИНЫ

Орозакунова Роза Турсуновна,
0000-0002-7279-8512,
e-mail: orozakunovaroza@mail.ru
Карабаев Нурудин Абылаевич,
0000-0002-7204-7284,
e-mail: nuru51@mail.ru

Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина, Бишкек, Кыргызстан

Аннотация. В данной статье рассматриваются региональные особенности формирования почвенного покрова Иссык-Кульской котловины, обусловленные геоморфологическими и климатическими характеристиками условий местности. По климатическим показателям в регионе выделяются три природные районы: западный, центральный и восточный, которые характеризуются определенными типами почв. Горно-долинные серо-бурые пустынные каменистые сменяются светло-бурыми, светло-бурые каштановыми почвами, а каштановые почвы на черноземы. Морфологические описания почв проводиться с применением таблицы Манселла. Агроэкологическая характеристика почв дополняется лабораторными анализами почв и применение фермерами на своих полях системы почвозащитной и ресурсосберегающей технологии земледелия обсуждается с фермерами на местах.

Ключевые слова: геоморфологические, климатические особенности, почвенный покров, плодородие почв, агрохимические показатели, глинистые минералы, растительные остатки.

Annotation. This article examines the regional characteristics of soil cover formation in the Issyk-Kul basin, which are determined by the geomorphological and climatic characteristics of the terrain. Based on climatic indicators, three natural regions can be distinguished in the region: western, central, and eastern, each characterized by specific soil types. Mountain-valley gray-brown desert stony soils are replaced by light brown, light brown chestnut soils, and chestnut soils by black earth. Morphological descriptions of soils are carried out using the Mancell table. The agroecological characteristics of soils are supplemented by laboratory soil analyses, and the use of soil protection and resource-saving farming techniques by farmers on their fields is discussed with local farmers.

Key words: reomorphological and climatic characteristics, soil cover, soil fertility, agrochemical indicators, clay minerals, plant residues.

Введение

Сельское хозяйство Кыргызской Республики как и во многих развивающихся странах Средней Азии испытывает множество проблем связанных с эффективным функционированием, сохранением и повышением плодородия почвы.

Фермеры, крестьянские хозяйства обладая некоторой частью земель сельскохозяйственного назначения, не обладают достаточными техническими, финансовыми ресурсами, а также определенными знаниями, навыками и опытом в деле сохранения и повышения плодородия почвы. В результате усиливается почвенная деградация в виде эрозии, засоления почв, дисбалансом питательных веществ, переуплотнением и разрушением структурного состояния почв. Мелкоконтурность полей не позволяет развернуть севооборот и применять сельскохозяйственную технику. Во

ISSN 2181-0826 1/2026 y.

многих полях уничтожены полезащитные полосы из высокорослых деревьев, что усилило ветровую эрозию.

Министерство водных ресурсов, сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности КР в марте месяца 2025 года разрабатывает положение о обязательной ответственности собственников земельных долей за сохранение и повышение плодородия почв на своих земельных участках. Данное положение дает надежду на улучшение физических, физико-химических и биологичексих свойств пахотнопригодных земель.

Объект и методы исследования

Объектами исследований являютс я горно-долинные почвы Иссык-Кульской котловины. Регионы, где выделяются природные районы по климатическим условиям, характеризуются определенными типами почв. Горно-долинные серо-бурые пустынные каменистые почвы формируются в условиях пустынного резко континентального климата с холодной бесснежной зимой характерного для Западного Прииссыккулья. В Центральной части котловины широкое распространение имеют горно-долинные светло-бурые и светло-каштановые почвы. Восточное Прииссыккулье характеризуется формированием плодородных горно-долинных каштановых и черноземных почв.

Полевые и лабораторные методы исследований проведены по общепринятым методикам для агроэкологических исследований.

Результаты исследования и обсуждения

Иссык-Кульская котловина среди обширных межгорных впадин и котловин Тянь-Шаня, занимает особое положение, так как имеет незамерзающее озеро на высоте 1600 м над ур. м. Котловина с севера отделена хребтом Кунгей Ала-Тоо, с юга – Терской Ала-Тоо. Кунгей Ала-Тоо на западе смыкается с Кыргызским Ала-Тоо, а на востоке сменяется пологими склонами, Терской Ала-Тоо на востоке значительно повышается заканчивая высокими узлами пиков и обширными сыртовыми нагорьями.

По особенностям формирования климата Иссык-Кульская котловина делится на три природных района: западный, центральный и восточный. Западная часть охватывает пустынный берег Иссык-Куля и является самой засушливой в Кыргызстане. Количество осад-ков составляет здесь 100-110 мм в год (1).

Центральная часть котловины распологаентся от села Чоктал до села Урюкты на северном побережье и от села Бокомбаево до села Кызыл-Суу (Покровка) на южном, соответственно Восточная Прииссыккулье от села Урюкты на северном побережье до села Кызыл-Суу на южном побережье с относительно равнинной частью на востоке с Каркыринской долиной. Центральная часть характеризуется морским или континентально-морским климатом. Наименьшая амплитуда климатических показателей отмечается в районе г.Чолпон-Ата и с. Тамга, количество осадков составляет 250-270 мм в год (2).

Климатические условия Восточного Прииссыккулья отличаются обилием атмосферных осадков (400-450 мм), в Каркыринской долине до 600-800 мм, и обуславливают горизонтально-вертикальные пояса с уникальными чертами климата.

Один из климатических особенностей региона является снежный покров, который на западном побережье исключается, а на восточном достигает до 1 м. Для климата Иссык-Кульской котловины характерна высокая солнечная радиация, общая продолжительность солнечного сияния за год составляет в среднем 2700-3000 ч.

Межгорная впадина находится на высоте от 1609 до 1900 м над ур

м. Ширина подгорных шлейфов и предгорий колебается от нескольких метров до нескольких километров с небольшими уклонами (от 2 до 5°) к озеру. Почвообразующими породами в подгорной равнине являются галечниково-хрящеватые, песчаные, пролювиальные и аллювиальные отложения с хрящевато-суглинистыми и суглинистыми наносами мощностью от 0,1 до 2,0 м.

Академиком А.М.Мамытовым подробно рассмотрены особенности структуры вертикальной зональности почв Иссык-Кульской котловины, где он отмечает вертикально-горизонтальную зональность почв в самой котловине. По мере продвижения с запада на восток, с увеличением влажности почв и воздуха, повышением биологической продуктивности растительного покрова, серо-бурые пустынные каменистые почвы сменяются светло-бурыми и далее к востоку –каштановыми и черноземными почвами (3).



Рис. 1. Карта места проведения исследования

(http://issyk.me/discussion/2564/ozero-%D0%98ssyk-kul-v-kyrgyzstane)

Исследования данного региона проводились почвенными экспедициями, группой почвоведов в 2019 – 2020 годы, для выявления агроэкологического состояния исследуемых почв. Кроме основных и обязательных почвенных работ (отбор почвенных и растительных образцов, морфологическое описание и т.д.) были вопросы по опросу землепользователей и организации практических тренингов для фермеров по почвозащитной и ресурсосберегающей земледелии.

Морфологические описания некоторых почв показывал определенные изменения физических свойств почв, уплотнения подпахотных горизонтов, пылеватую структуру в плодородных горизонтах и т.д. Морфологическое описание почвенных разрезов проводилось с определением цвета почвы по таблице Мансела, определение карбонатов с 10% HCl по вскипаемости, физические свойства почв – плотность почвы в естественном сложении со специальными цилиндрами, отбор почвенных и

ISSN 2181-0826 1/2026 y.

растительных образцов. Определение агрохимических показателей почв проводились в соответствующих лабораториях республиканского значения.

Горно-долинные серо-бурые пустынные каменистые почвы Западного Прииссыккулья имеют морфологический профиль с нечетким расчленением на генетические горизонты, присутствуют галька, хрящь и камни.

Таблица 1

Агрохимические показатели Западного и Центрального Прииссыккулья (Мамытов А.М., Мамытова Г.А., 1988)

Почвы	Глубина, см	Гумус, %	pH	CO2,%	Валовое содержания, %			Емк.погл., мг/экв на100 г п.
					азот	фосф	калий	
Горно-долинные серо-бурые пустынные	0-13 13-23 23-32	0,53 0,50 0,42	8,0 8,1 8,1	0,31 0,27 0,25	0,17 0,06	0,23 0,20	22,1 15,0	7-8
Горно-долинные светло-бурые	0-13 15-25 35-45	1,48 1,39 1,30	8,5 8,4 8,3	0,86 0,80 0,78	0,23 0,04	0,19 0,18	41,0 30,2	10-17

Горно-долинные серо-бурые пустынные почвы характеризуются малой мощностью горизонтов, малогумусны (0,5-1,5%), местами гипсированы и засолены, но солонцеватость отсутствует. Карбонатность отмечается в верхних горизонтах от 4 до 7%. Емкость поглощения не превышает 7-8 мг/экв на 100 г почвы. Академик Мамытов А.М отмечает эти почвы как провинциальную подтиповую группу пустынных серо-бурых почв, формирование которых связано с особыми местными региональными гидротермическими условиями. Используются горно-долинные серо-бурые пустынные почвы как малопродуктивные ранне-весенние и осенние пастбища.

Горно-долинные светло-бурые почвы Центральной части котловины характеризуются слабым задернением поверхности, наличием коркового пористого слоя с пластинчатой структурой, уплотненностью и трещиноватостью переходных горизонтов, выделением карбонатов в виде белоглазки, точек и жилок. Эти почвы характеризуются содержанием гумуса от 0,28 до 1,48%, валового азота от 0,04 до 0,23%, валового фосфора и калия от 1,5% до 2,5%. Горно-долинные светло-бурые почвы являются основным земельным фондом для выращивания косточковых и семечковых плодовых культур, многолетних трав, зерновых культур.

Горно-долинные каштановые, светло-каштановые почвы формируются на хрящеватых суглинках под разреженной полынно-типчаково-ковыльной растительностью и характеризуются как среднесуглинистые с преобладанием крупнопылеватых частиц, с содержанием гумуса 2,2 до 3,0% , общего азота -0,16-0,31 %. Величина соотношения углерода к азоту в пределах от 5 до 8.

Горно-долинные светло-каштановые почвы Прииссыккулья отличаются высоким содержанием глинистых минералов, что обуславливает их специфические физико-химические свойства и агроэкологический потенциал (3). Это видно из материалов следующей таблицы.

Таблица 2

Содержание глинистых минералов в горно-долинных светло-каштановых почвах Прииссыккулья (Карабаев, 2000)

Глубина, см	Группа минералов, %			
	монтмориллонит	хлорит	гидрослюда	каолинит
0-20	36,2	7,6	32,0	24,2
90-100	60,0	7,5	26,0	6,5

Как видно, в верхнем, 0–20-сантиметровом горизонте горно-долинных светло-каштановых почв Прииссыккулья преобладает глинистый минерал монтмориллонит (36,2 %) и далее значительная доля приходится на гидрослюды (32,0 %), а также присутствуют каолинит (24,2 %) и хлорит (7,6 %). Такое сочетание глинистых минералов формирует высокую ёмкость поглощения, хорошую влагоудерживающую способность и подвижность питательных элементов.

Гидрослюда изучаемой почвы (32,0 %) является важным источником обменного и общего калия, поскольку её кристаллическая структура содержит значительные количества K□, способного постепенно переходить в раствор.

Каолинит горно-долинных светло-каштановых почв Прииссыккулья (24,2%) характеризуется низкой набухаемостью по сравнению с монтмориллонитом, а также хорошей химической стойкостью и высокой адсорбционной способностью.

Особенно значимой для формирования свойств горно-долинных светло-каштановых почв региона является высокая доля монтмориллонита — минерала, содержание которого постепенно увеличивается в почвообразующей породе. Накопление монтмориллонита существенно влияет на физико-химические параметры почвы. Благодаря слоистой структуре и способности активно поглощать воду этот минерал придаёт почве выраженную набухающую способность. В период увлажнения почва расширяется, её структура становится более рыхлой, изменяются пористость и воздухопроницаемость, тогда как в засушливые периоды происходит обратное уплотнение. Такие циклические трансформации влияют на водный режим, обуславливают неоднородность почвенного профиля и создают специфические условия для развития корневых систем растений.

Кроме того, высокая набухающая способность определяет характер реакции почвы на орошение: при избытке влаги структура может резко изменяться, что отражается на её проницаемости, а значит — на распределении влаги и питательных веществ.

Совокупность этих особенностей содержания глинистых минералов формирует потенциальное плодородие горно-долинных светло-каштановых почв Прииссыккулья и одновременно она делает их чувствительными к нарушениям водного режима и изменениям агротехнических приёмов: отклонения в режиме орошения, обработке или структуре посевов могут приводить к ухудшению физических свойств почвы и снижению урожайности.

Таким образом, содержание монтмориллонита выступает ключевым фактором, определяющим как продуктивность данных почв, так и необходимость аккуратного управления агроландшафтом.

Горно-долинные темно-каштановые и черноземные почвы Восточного Прииссыккулья формируются под разнотравной злаковой растительностью

ISSN 2181-0826 1/2026 y.

с преобладанием типчака и ковыля0 (4). По механическому составу эти почвы относятся к средним и тяжелым суглинкам. Характеризуются богатым содержанием гумуса в верхнем горизонте от 4,0% до 5,72% и питательных элементов, которые с глубиной уменьшаются очень плавно. Горно-долинные темно-каштановые и черноземы малогумусные почвы малокарбонатны на верхнем горизонте (0,44-0,22%), увеличиваясь в нижних горизонтах до 1,23%.

Приводим описание почвенного профиля горно-долинной темно-каштановой почвы орошаемой Ак-Суйского района, село Кереге-Таш, поля – эспарцет 1 года.

А1 - 0-25 см, темно-коричневого цвета, свежий, обилие корней,

мелкокомковатой структуры, менее уплотнен, средний

суглинок, много дождевых червей. Вскипает слабо от 10%

соляной кислоты. На нижней границе (25 см) уплотнен.

Цвет по таблице Манселла,10YR Diagram:

сухой -3/3, влажный – 2/2;

В - 25-53 см, светлее предыдущего, свежий, мелкокомковатой структуры,

легкий суглинок, обилие корней, немного уплотнен, мелкие

камни. Вскипает слабо от 10% соляной кислоты.

Цвет по таблице Манселла,10YR Diagram:

сухой -4/3, влажный – 2/2;

Почвенный профиль горно-долинных черноземов среднегумусных имеют темно-бурую окраску гумусового горизонта, мощность которого в пределах 60-80 см зернисто-комковатой структуры, с содержанием гумуса от 6,0 до 10%. В отличие от малогумусных, эти почвы имеют тяжелый механический состав. Карбонаты слабо выщелочены из верхних горизонтов, отсутствует процессы засоления и солонцеватости.

Таблица 3

Агрохимические показатели Восточного Прииссыккулья (Орозакунова Р.Т., 2020г)

№ п/п	Глубина, см	pH	CO2, %	Гумус %	Азот ощий,%	Емкость погл, мг/экв	Подвижные формы, мг/кг		Валовое, %	
							P2O5	K2O	фосфор	калий
Горно-долинная светло-каштановая почва										
1	0-25	8,25	1,76	2,08	0,115	13,0	17,0	165,0	0,123	1,38
2	25-50	8,55	1,80	1,35	0,045	10,0	13,5	120,0	0,139	1,29
Горно-долинная темно-каштановая почва										
3	0-25	8,05	0,44	4,16	0,080	22,0	21,0	300,0	0,190	1,89
4	25-50	8,40	1,23	1,98	0,060	13,6	12,5	165,0	0,162	2,04
Горно-долинный чернозем малогумусный										
5	0-25	7,20	0,22	3,79	0,120	20,0	24,0	150,0	0,166	2,16
6	25-50	7,30	0,44	2,70	0,115	17,0	21,0	120,0	0,135	1,80
Горно-долинный чернозем среднегумусный										
7	0-25	8,15	1,67	5,72	0,393	21,6	30,0	350,0	0,222	2,16
8	25-50	8,30	2,02	4,58	0,262	21,0	20,0	240,0	0,220	2,28

Горно-долинные черноземные почвы благодаря богатому содержанию органического вещества и по высокому плодородию являются уникальными почвами по всему Кыргызстану, и этот регион считается по праву хорошей житницей по зерновым, кормовым культурам и по картофелю. А в мировой практике черноземные почвы считаются как мировая продовольственная корзина из-за того, что играют ключевую роль в мировом производстве зерновых, клубнеплодов, масличных культур, пастбищ и кормовых систем (5).





Рис. 2-3. Почвенные профили горно-долинных темно-каштановых и черноземных почв Восточного Прииссыккулья

Деградация земель большей частью связана с потерями органического вещества (гумуса) в почвах и их накопление в почве увеличивает плодородие почв и тем самым противодействует процессам деградации земель. Однако использование земель и урожай сельскохозяйственных культур остается на недостаточном уровне и не прибыльным для самих же фермеров, и показывает ухудшение многих показателей свойств почв. Проведение разъяснительных работ по почвозащитной, ресурсосберегающей земледелии с фермерами, соблюдение трех основных принципов на полях, выявили интересные факты.





Рис.4-5. Опрос среди фермеров по использованию ПРЗ

Как отметили фермеры, они практикуют много лет и в качестве мульчи оставляют на полях растительные остатки после сбора урожая. Однако, это для улучшения почвенных показателей неэффективно, так как из-за перегруженного выпаса скота с поздней осени до ранней весны на

ISSN 2181-0826 1/2026 y.

сельскохозяйственных полях фермеров, только ухудшают положение (6,7). Также в некоторых исследованиях отмечается, что выпас скота является наиболее опасным фактором для экологии почв, особенно весной, когда земля увлажнена и верхний слой почвы уплотняется и повреждается. Соответственно, фермерские поля используются «как трагедия общего пользования» в межсезонье (8,9,10).

Выводы

1. Природные районы Иссык-Кульской котловины с региональными и климатическими особенностями, способствуют формированию определенных почвенных типов.

2. Для сохранения и расширенного воспроизводства плодородия почв необходимо ввести почво-сберегающие технологии: сохранение стерни, мульчи (количественный и качественный состав послеуборочных растительных остатков), применение рекомендован-ных форм и доз минеральных удобрений, соблюдение научно-обоснованного севооборота.

3. Для предотвращения дальнейшего ухудшения физических, биологических и физико-химических свойств почв, и стабилизации почвенных процессов, необходимо наибольшего возврата отчуждаемых с урожаем элементов питания в виде органических растительных остатков.

Список использованных литературы:

1. Мамытов А.М., Мамытова Г.А. Почвы Иссык-Кульской котловины и прилегающей к ней территории. Фрунз, 1988, – С. –177.

2. Кайгородов А.И. Естественная зональная классификация климатов земного шара. Москва, Изд-во АН СССР, 1955, 119с.

3. Карабаев Н.А. Химико-экономические особенности и биологическая продуктивность основных горных почв КР/ Дис. на соискание уч. ст. д.с.х.н. –Бишкек 2000. –404 с.

4. Мамытов А.М. Почвы гор Средней Азии и Южного Казахстана. – Фрунзе: Илим, 1982. – 250 с.

5. ISBN 978-92-5-137309-5 © FAO, 2022 Global status of black soils.

6. Ekonomika APK, 31(4),23-32 https://doi.org/10.32317/ekon.apk/4.2024.23

7. Orozakunova R.T., Baibagyshov E.M. Chernozem soils of Kyrgyzstan International Scientific ConferenceEastern European Chernozems-140 years after V.Dokuchaev, 2-9 October 2019, Chisinau, Rerublik of Moldova, –219-223

8. Matveev PN. 1998. Disturbance of the ecological balance in walnut fruit forests by human pressure. In: Blaser J, Carter J, Gilmour D, editors. Biodiversity and sustainable use of Kyrgyzstan's walnut fruit forests. Cambridge (UK): Gland. p. –125-128.

9. Gottschling H, Amatov I, Lazkov G. 2005. Zur Ökologie und Flora der Walnuß – Wildobst-Wälder in Süd-Kirgistan. Arch Nat Lands. 44(1): –85-129.

10. Mouldi Gamou, Mohamed Tarhouni, Azaiez ouled Belgacem, Belgacem Hanchi, Mohamed Neffati (2010): Effects of Grazing and trampling on primary production and soil surface in north African rangelands. Ekologia (Bratislava) Vol.29, No.2, p. –219-226.