УДК 631.4:631.95(575.1)

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ДЕГРАДАЦИИ НА ПРЕДГОРНЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЗЕМЛЯХ И АГРОХИМИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОСТИЖЕНИЙ НАУКИ

Шерманов Бекназар Ортикович
https://orcid.org/0009-0004-2230-5515
Ассистент кафедры Медицины Alfraganus University, город Ташкент, Юнусабадский район, улица Юкори Каракамыш, дом 2А
E-mail: beknazarshermanov12@gmail.com

Аннотация. *В данной научной работе рассмотрены актуальные вопросы, связанные с предотвращением деградации почв на предгорных пастбищных землях. Исследование направлено на совершенствование методов мониторинга и проведение агрохимической диагностики с использованием современных достижений почвоведения. На основе данных полевых и лабораторных исследований проведена оценка содержания гумуса, азота, фосфора, калия и подвижных форм питательных веществ в пастбищных почвах Джизакской области. Полученные результаты показывают низкую обеспеченность почв основными элементами питания и необходимость их восполнения с помощью органических и минеральных удобрений.*

Ключевые слова: *гумус, азот, фосфор, калий, подвижные формы, мг/кг, C:N, деградация, пастбища, почвоведение.*

Abstract. *This scientific study addresses pressing issues related to the prevention of soil degradation in foothill pasture lands. The research focuses on improving monitoring methods and conducting agrochemical diagnostics using modern achievements in soil science. Based on field and laboratory data, the levels of humus, nitrogen, phosphorus, potassium, and available nutrient forms were analyzed in pasture soils of the Jizzakh region. The results demonstrate a low nutrient supply and emphasize the necessity of enriching these soils through the application of organic and mineral fertilizers.*

Key words: *humus, nitrogen, phosphorus, potassium, available forms, mg/kg, C:N ratio, degradation, pasture, soil science.*

Введение

Развитие сельского хозяйства в условиях глобального роста населения сопровождается неуклонным увеличением антропогенной нагрузки на природные экосистемы. Интенсивное использование земельных ресурсов, нарушение природного баланса и деградация почвенного покрова становятся

одной из главных экологических угроз современности. По прогнозам ведущих международных организаций, к 2050 году население Земли превысит 9 миллиардов человек, что неизбежно приведёт к росту спроса на продовольствие и, следовательно, к дальнейшему усилению эксплуатации земельных ресурсов.

В этих условиях рациональное и устойчивое использование земельных угодий, включая пастбищные территории, становится стратегической задачей для обеспечения продовольственной безопасности и сохранения экосистемного равновесия. Однако, несмотря на значительные успехи в аграрном секторе, во многих странах, включая Узбекистан, всё более остро проявляется проблема деградации пастбищ — снижения продуктивности растительного покрова, эрозии, потери гумуса и истощения питательных элементов.

Согласно данным Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан, пастбища занимают около 46,5% общей площади страны (21,1 млн гектаров), из которых значительная часть подверглась деградации различной степени в результате нерационального выпаса скота, засушливого климата, нарушения водного режима и отсутствия систематического агрохимического мониторинга. За последние 35–40 лет наблюдается снижение плотности и видового состава пастбищной растительности, уменьшение содержания органического вещества в почвах и ухудшение их физико-химических свойств.

Эти процессы представляют серьёзную угрозу для устойчивого функционирования агроландшафтов и требуют разработки научно обоснованных подходов к восстановлению плодородия и предотвращению деградации. В этой связи особое значение приобретают исследования, направленные на агрохимическую диагностику и мониторинг почвенного состояния пастбищных территорий, что позволяет своевременно выявлять признаки деградации, прогнозировать динамику почвенных процессов и разрабатывать эффективные меры по их стабилизации.

Основная цель настоящей работы заключается в изучении химического состояния почв предгорных пастбищ Джизакской области, выявлении факторов деградации и разработке практических рекомендаций по повышению плодородия с использованием достижений современной почвенной науки и агрохимии. В ходе исследования особое внимание уделено оценке содержания гумуса, азота, фосфора, калия, подвижных форм питательных элементов, а также соотношению углерода и азота (C:N), как индикатору биогеохимического равновесия.

Исследование базируется на положениях и приоритетах, закреплённых в ряде нормативно-правовых документов Республики Узбекистан, включая:

- Закон «О пастбищах», регулирующий вопросы рационального использования и охраны пастбищных угодий;

- Земельный кодекс Республики Узбекистан, определяющий основы государственной политики в области рационального землепользования;
- Постановление Президента Республики Узбекистан № PQ-277 от 10 июня 2022 года «О мерах по созданию эффективной системы борьбы с деградацией земель», в котором подчёркивается необходимость внедрения инновационных технологий и научно-обоснованных методов мониторинга состояния почв.

Таким образом, представленное исследование направлено на комплексное изучение агрохимических параметров пастбищных почв и выработку научно-практических решений по повышению их продуктивности и экологической устойчивости.

Литературный обзор

Проблема деградации пастбищных угодий и снижения плодородия почв предгорных регионов Республики Узбекистан является одной из приоритетных тем в современных исследованиях по почвоведению и агроэкологии. Ряд отечественных авторов посвятили свои работы изучению факторов деградации, агрохимических свойств и способов восстановления природного потенциала земель.

Так, Ниязметов У.Х. и Тожиев З.Т. (2025) в своём методическом руководстве подробно рассматривают механизмы деградации предгорных богарных земель, отмечая, что ключевыми причинами потери плодородия являются эрозионные процессы, нерациональное использование пастбищ и нарушение водно-солевого баланса. Авторы предлагают внедрение почвозащитных технологий, агротехнических приёмов и системного мониторинга для стабилизации состояния почв [1].

Войтов А.Б. и соавт. (2023) акцентируют внимание на комплексной борьбе с деградацией и опустыниванием пастбищных экосистем. В их методических рекомендациях изложены пути повышения устойчивости пастбищ, включая мероприятия по фитомелиорации, регулированию антропогенной нагрузки и восстановлению биологического разнообразия растительного покрова [2].

В исследованиях Парпиева Г.Т. и соавт. (2022) представлены практические рекомендации по повышению продуктивности почв бурых зон за счёт оптимизации структуры посевных площадей, внесения органических и минеральных удобрений и восстановления гумусового горизонта. Эти подходы могут быть успешно адаптированы и для предгорных пастбищных территорий [3].

Рузметов М.И. (2023) подробно анализирует морфогенез, состав и деградационные изменения пастбищных почв. Учёный отмечает, что деградация сопровождается уменьшением содержания гумуса, ухудшением водно-физических свойств и истощением азотного баланса, что требует

внедрения программ рационального землепользования и регулярного агрохимического контроля [4].

В работе Тураева Р.А. и Давронова О.О. (2021) изложены научно-методические основы мониторинга за состоянием богарных и пастбищных земель. Авторы предлагают систему показателей, включающую биологические, химические и физико-географические параметры, что позволяет объективно оценивать степень деградации и динамику восстановления почв [5].

Норкулов М.Н. (2023) в своей диссертации исследует пути эффективного использования горных и предгорных пастбищ на примере Кашкадарьинской области. Учёный выделяет комплекс организационно-технологических мер, направленных на рациональное ведение животноводства, предотвращение эрозии и восстановление растительного покрова [6].

Шаропов Р.Н. (2023) рассматривает внедрение инновационных технологий мониторинга состояния богарных земель, включая дистанционное зондирование и геоинформационные системы (ГИС). Эти методы позволяют оперативно выявлять деградационные процессы и повышать эффективность природоохранных мероприятий [7].

Таким образом, анализ литературы показывает, что в последние годы наблюдается тенденция к интеграции классических почвоведческих подходов с современными технологиями — ГИС-мониторингом, агрохимической диагностикой и моделированием деградационных процессов. Научные труды отечественных исследователей формируют фундаментальную основу для разработки стратегии рационального использования пастбищ и восстановления их продуктивности в условиях изменяющегося климата.

Материалы и методы

Объектом исследования служили пастбищные почвы Бахмальского района Джизакской области. Полевые и лабораторные исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками почвоведения и агрохимии. Использовались профильно-генетический, сравнительно-географический и аналитический методы.

Определялись:

- содержание гумуса (по Тюрину);
- общий азот (по Кьельдалю);
- общий и подвижный фосфор и калий (по Мачигину и Кирсанову);
- соотношение углерода и азота (C:N).

Полевые пробы брались с глубины 0–120 см. Анализ данных выполнялся в Microsoft Excel и SPSS, с расчётом средних значений, стандартных отклонений и коэффициентов вариации.

Результаты и обсуждение

Проведённые исследования показали, что пастбищные почвы предгорных территорий Джизакской области имеют выраженные признаки деградации, характеризующиеся низким содержанием органического вещества, общего азота и подвижных форм питательных элементов. Эти процессы свидетельствуют о постепенной утрате почвенного плодородия и снижении биологической активности профиля.

Верхний гумусовый горизонт (0–26 см) содержит 1,177% гумуса, что отражает среднюю степень обеспеченности органическим веществом. Однако уже в горизонте 77–115 см этот показатель снижается до 0,204%, то есть почти в шесть раз, что указывает на слабую аккумуляцию органических остатков и активное разложение гумусовых соединений.

Аналогичная тенденция отмечена для общего азота — его концентрация изменяется от 0,042% в верхнем слое до 0,016% в нижнем, что отражает параллельную динамику с содержанием гумуса. Показатель соотношения углерода и азота (C:N) снижается от 16,2 до 7,2, что является диагностическим признаком интенсификации минерализационных процессов и недостаточной биологической фиксации азота.

Во втором почвенном профиле содержание гумуса варьирует от 0,981% в горизонте 0–24 см до 0,259% на глубине 81–118 см, при этом структура профиля показывает неравномерное распределение органического вещества, что типично для эродированных и переуплотнённых пастбищных почв.

Общий фосфор варьирует в пределах 0,21–0,33%, а калий — от 0,86 до 1,32%, что отражает минеральную разнородность пород и различную степень вымывания элементов по профилю. При этом подвижные формы фосфора и калия, наиболее важные с агрохимической точки зрения, распределяются неравномерно: фосфор — от 12,5 до 45 мг/кг, калий — от 60 до 301 мг/кг, что указывает на различную обеспеченность питательными веществами в зависимости от глубины и условий увлажнения.

Табл. 1

Агрохимическая характеристика пастбищных почв предгорной зоны Джизакской области

№ профиля	Глубина, см	Гумус, %	Общий азот, %	C:N	Общий фосфор, %	Общий калий, %	Подвиж-ный фосфор, мг/кг	Подвиж-ный калий, мг/кг	Оценка обеспечен-ности
15	0–26	1.177	0.042	8.2	0.33	1.32	45.0	301.4	Хорошо обеспече

									нные по K и P_2O_5
	26–43	0.313	0.025	7.5	0.26	0.972	7.0	85.6	Слабая обеспеченность
	43–77	0.235	0.016	7.3	0.24	0.984	7.0	83.6	Средняя обеспеченность
	77–115	0.204	0.016	7.2	0.23	0.986	4.5	81.6	Низкая обеспеченность
25	0–24	0.981	0.017	3.3	0.32	0.948	12.5	105.6	Слабо обеспеченные гумусом
	24–44	0.656	0.015	2.5	0.26	0.864	10.0	72.0	Слабая обеспеченность
	44–81	0.458	0.016	1.6	0.24	0.96	10.0	72.0	Средне-низкая обеспеченность
	81–118	0.259	0.014	1.07	0.21	0.96	7.0	60.0	Сильно деградированные горизонты

Расширенная интерпретация результатов

1. Органическое вещество и азот.

Снижение содержания гумуса и азота по мере углубления профиля свидетельствует о гумификации почвенного покрова, вызванной эрозией, выносом гумуса поверхностным стоком и низкой биологической продуктивностью пастбищной растительности. Низкое содержание гумуса напрямую влияет на водоудерживающую способность, а также на сорбционные и буферные свойства почв.

2. Соотношение C:N как индикатор биологической активности. Уменьшение C:N с 16,2 до 7,2 указывает на дисбаланс между процессами минерализации и синтеза органических соединений. Это говорит о том, что

скорость разложения органического вещества превышает скорость его накопления, что типично для деградированных экосистем, испытывающих дефицит растительных остатков.

3. Минеральные элементы (фосфор и калий). Распределение фосфора и калия по профилю неравномерно, что отражает литологическую пестроту материнских пород и особенности агроклиматических условий. Высокие концентрации подвижных форм в верхних горизонтах (до 45 мг/кг P_2O_5 и 301 мг/кг K_2O) указывают на относительное сохранение питательных веществ в поверхностных слоях, тогда как в глубинных горизонтах их количество снижается почти в 6 раз, что подтверждает миграцию элементов вниз по профилю.

4. Степень деградации и агрохимическое состояние.

Почвы профиля №15 относятся к категории среднеобеспеченных, обладая потенциалом для восстановления при проведении мелиоративных мероприятий. В то время как почвы профиля №25 характеризуются низкой обеспеченностью питательными элементами и выраженной деградацией, что подтверждается уменьшением содержания гумуса, общего азота и подвижных форм фосфора и калия.

5. Биогеохимическая интерпретация.

Наблюдаемые тенденции свидетельствуют о снижении интенсивности биологического круговорота веществ. Недостаток органического вещества и низкий уровень азота ограничивают деятельность почвенной микрофлоры, что приводит к ослаблению процессов гумус образования.

Выводы и практические рекомендации

- Для восстановления плодородия рекомендуется внесение органических удобрений (навоз, компост, сидераты) с последующим мульчированием для снижения потерь влаги и стабилизации верхнего слоя почвы.
- Минеральные удобрения (аммиачная селитра, суперфосфат, калийная соль) следует вносить с учётом баланса азота, фосфора и калия, особенно на деградированных участках (профиль №25).
- Важно внедрять агроэкологические технологии — чередование выпаса, фито мелиорацию, восстановление травостоя и создание противоэрозионных полос.
- Необходимо наладить системный почвенный мониторинг с применением биогеохимических и ГИС-методов, что позволит прогнозировать динамику деградационных процессов и повышать эффективность природоохранных мероприятий.

Рекомендации по повышению плодородия

- Внесение органических удобрений (навоз, компост, сидераты) для восстановления гумусового горизонта.
- Применение минеральных удобрений — аммиачной селитры, суперфосфата и калийных солей — с учётом морфологической структуры почвы и влагообеспечения.
- Проведение регулярного мониторинга почвенного состояния с использованием биогеохимических и дистанционных методов (включая ГИС).
- Восстановление растительного покрова с применением фитомелиорации — высадка многолетних трав (эспарцета, ковылей, злаков), способствующих укреплению почвенного покрова и накоплению органического вещества.

Заключение

Почвы предгорных пастбищ Джизакской области характеризуются низким содержанием гумуса и азота, что указывает на их органическое истощение.

1.Определено, что содержание подвижных форм фосфора и калия неравномерно распределено и требует коррекции питательного режима.

2.Внесение органических и минеральных удобрений (аммиачных, фосфорных, калийных) способствует повышению урожайности и устойчивости пастбищных экосистем.

3.Агрохимическая диагностика и регулярный мониторинг являются ключевыми инструментами для предупреждения деградации и повышения эффективности использования пастбищных земель.

Использованная литература

1. Ниязметов У.Х., Тожиев З.Т. *Тоғолди лалми ерларини деградациядан ҳимоя қилиш.* Тошкент, 2025. – С. 5–35.
2. Войтов А.Б. и др. *Яйловлар деградацияси ва чўлланишга қарши кураш тадбирлари бўйича услубий қўлланма.* Тошкент, 2023. – С. 3–25.
3. Парпиев Г.Т. и др. *Бўз тупроқлар минтақаси суғориладиган тупроқларининг унумдорлигини яхшилаш бўйича тавсиялар.* Тошкент, 2022.
4. Рузметов М.И. *Яйлов тупроқлари ва деградацияси.* Тошкент, 2023. – С. 7–18.
5. Тураев Р.А., Давронов О.О. *Лалми ва яйлов ерларида мониторинг юритиш.* Тошкент: «Фан зиѐси», 2021. – 62 с.
6. Норкулов М.Н. *Тоғ ва тоғолди яйловларидан самарали фойдаланиш йўллари (Қашқадарѐ вилояти мисолида).* PhD дисс. Тошкент, 2023. – 155 с.
7. Шаропов Р.Н. *Инновацион технологияларни қўллаш орқали лалми ерларни мониторинг қилишни такомиллаштириш.* PhD дисс. Тошкент, 2023. – 112 с.