

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, Астана, Казахстан, ТОО «Макинская Птицефабрика», Макинск, Северо-Западная промышленная зона Школа ядерной инженерии, Purdue University, West Lafayette, IN, США
https://www.elibrary.ru/download/elibrary_83119261_88373391.pdf

3. Позднякова В.Ф., Сенченко М.А. «Влияние сапропеля на содержание макро- и микроэлементов в корнеплоде репы столовой (Brassica Rapa)», Костромская государственная сельскохозяйственная академия, п. Караваево, Россия. Ярославский государственный аграрный университет, Ярославль, Россия <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=64907107>

4. Сазанова А.В., Сазанова М.Л., Жуйкова И.А., Тугаринов Л.В. «Оценка химического состава сапропелей различных месторождений» Вятский государственный университет, Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, ООО «НПО АХП» <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67942210>

5. Щербакова Н.Н., Хапцев З.Ю., Вениг С.Б., ЗАХАРЕВИЧ А.М., СЕРЖАНТОВ В.Г. Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И.Вавилова. «К вопросу о перспективах использовании глауконита как комплексного источника микроэлементов и носителя иммобилизованных форм биофунгицидов» <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43872623>

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В ПОЧВАХ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Андрюшина Анастасия Игоревна, студентка 1 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, slonskaatatana011@gmail.com

Гончарова Ангелина Юрьевна, студентка 1 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, barashek02anva07@yandex.ru

(Научный руководитель - **Арешин Александр Викторович**, к.б.н., доцент кафедры почвоведения геологии и ландшафтоведения ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, caso4@mail.ru)

Аннотация: Плодородие почв является основой устойчивого сельского хозяйства, и ключевую роль в его формировании играют глинистые минералы, такие как каолинит, смектит и иллит, которые определяют фундаментальные свойства почвы. Данная работа посвящена всестороннему изучению их состава, свойств и трансформаций, с особым вниманием к процессам агрогенной деградации, включая разрушение смектитов и изменение баланса калия. Подчеркивается многогранное значение этих минералов для регуляции

водного и питательного режимов, стабилизации органического вещества и формирования агрономически ценной структуры почвы. В качестве стратегического направления повышения продуктивности деградированных земель рассматривается и практически демонстрируется метод глинования для мелиорации песчаных почв. Результаты работы свидетельствуют о необходимости перехода от эксплуатации почв к активному управлению их минералогическим составом для обеспечения устойчивости агроэкосистем.

Ключевые слова: глинистые минералы, плодородие почв, агрогенная трансформация, емкость катионного обмена, глинование, мелиорация, устойчивое сельское хозяйство.

Глинистые минералы представляют собой обширную группу гидроксилосиликатов, образующихся в результате гипергенного преобразования первичных минералов магматических и метаморфических пород. Их генезис происходит путем трансформации (последовательного изменения кристаллической решетки) и новообразования (кристаллизации из почвенных растворов). На эти процессы влияют факторы почвообразования: материнская порода, климат, рельеф, время и хозяйственная деятельность человека [5].

С агрономической точки зрения наиболее значимы три основных структурных типа. Минералы группы каолинита (1:1) имеют двухслойную нерасширяющуюся структуру, малую удельную поверхность и играют важную роль в формировании стабильной структуры почвы. Минералы группы смектита (монтмориллонита) (2:1) обладают трехслойной расширяющейся структурой, что обуславливает очень высокую удельную поверхность, емкость катионного обмена и способность к сильному набуханию, делая их главными аккумуляторами влаги и питательных веществ. Минералы группы иллита (гидрослюды) (2:1), имеющие нерасширяющуюся структуру с фиксированным калием, выступают основным резервуаром этого элемента в почве.

Интенсивная агротехника приводит к глубоким изменениям в составе глинистой фракции. Длительное применение минеральных удобрений, особенно аммонийных, и интенсивное известкование могут вызывать деградацию смектитов, их вермикулитизацию и даже переход в каолинит, что сопровождается снижением емкости катионного обмена и влагоемкости. Параллельно при интенсивной обработке и эрозии происходит механический вынос наиболее ценных мелкодисперсных частиц ила из пахотного горизонта. Кроме того, при высоком выносе калия истощаются его фиксированные формы в иллитах, что ведет к их структурным изменениям и нарушению калийного баланса в почве.

Значение глинистых минералов для сельского хозяйства многогранно и проистекает непосредственно из их структуры и свойств. Благодаря высокой удельной поверхности и емкости катионного обмена, особенно у смектитов, они удерживают влагу и питательные элементы в доступной для растений форме, предотвращая их вымывание и создавая критический буфер в засушливые

периоды. Одновременно мелкодисперсные глинистые частицы образуют прочные органоминеральные комплексы с гумусовыми веществами, физически защищая до 90% органического углерода почвы от быстрой минерализации и выступая в роли естественного консерванта [2]. Способность глинистых минералов к коагуляции и образованию устойчивых агрегатов улучшает пористость, аэрацию и водопроницаемость почвы, создавая оптимальные физические условия для развития корневой системы и жизнедеятельности почвенной микробиоты. Именно фракции размером менее 10 микрон, обладая максимальной сорбционной способностью, являются основным регулятором трофического режима, управляя динамикой высвобождения калия и аммония [4].

Осознание рисков деградации глинистых минералов диктует необходимость перехода от эксплуатации почвы к активному управлению ее минеральным составом. Эффективным методом является глинование — внесение в почву материалов, богатых целевыми глинистыми минералами, таких как бентонит или плодородные глинистые породы [9].

Успешным примером служит проект голландских исследователей, где добавка бентонита в бедные песчаные почвы под посевами кукурузы компенсировала низкую влагоемкость и сорбцию песка. Синергетический эффект позволил создать оптимальную почвенную среду, обеспечивающую ранний посев и стабильное снабжение растений на протяжении всей вегетации, что привело к значительному росту урожайности [7].

Подводя итоги исследования глинистые минералы играют фундаментальную роль в формировании и поддержании почвенного плодородия, определяя трофический, водный и физический статус агроэкосистем. Их способность удерживать влагу и питательные вещества обеспечивает критически важный буфер для растений, а структурная функция создает оптимальные условия для развития корней и почвенной биоты. При этом глинистая фракция служит основным стабилизатором органического вещества, напрямую влияя на долгосрочный потенциал гумусонакопления.

Проведенный анализ показывает, что интенсивное сельскохозяйственное использование вызывает направленную трансформацию глинистых минералов (деградация смектитов, изменение баланса иллитов), что представляет прямую угрозу продуктивности земель. В этой связи стратегически важным является переход от простой эксплуатации почвы к активному управлению ее минералогическим составом. Целенаправленное использование глинистых материалов, таких как бентонит, подтверждает свою высокую эффективность в качестве инструмента мелиорации, позволяя целенаправленно улучшать деградированные и малопродуктивные земли, обеспечивая устойчивость агроландшафтов.

Список литературы

1. Глава 3. МИНЕРАЛЬНАЯ ФАЗА ПОЧВЫ И ЕЁ СОСТАВ. – URL: https://ebooks.grsu.by/pochva_s_osn_rast/glava-3-mineralnaya-faza-pochvy-i-ejo-sostav.htm (дата обращения: 14.11.2025).
2. Глинистые минералы в почвах. Учебное пособие. – URL: <https://www.geokniga.org/books/3182> (дата обращения: 10.11.2025).
3. Грим Р. Э., Кодама Х. Глинистый минерал // Британская энциклопедия. – 2025. – 17 февраля. – URL: <https://www.britannica.com/science/clay-mineral> (дата обращения: 15.11.2025).
4. Медведева А. Добавление глины в песок увеличило урожайность кукурузы // AgroXXI. – 2025. – URL: <https://www.agroxxi.ru> (дата обращения: 15.11.2025).
5. Ручкина А. В., Ушаков Р. Н. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ГЛИН ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ ПЛОДОРОДИЯ АГРОСЕРОЙ ПОЧВЫ // Плодородие. – 2024. – № 1 (136). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-prirodnih-glin-dlya-stabilizatsii-plodorodiya-agroseroy-pochvy> (дата обращения: 15.11.2025).

РОЛЬ РЕЛЬЕФА В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Бернард Максим Сергеевич, студент кафедры ландшафтной архитектуры 2 курс, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: bernardmaksim06@gmail.com

Зайцев Данила Дмитриевич, студент кафедры ландшафтной архитектуры 2 курс, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: danila.zaytsev.0606@mail.ru

Кун Максим Вадимович, студент кафедры ландшафтной архитектуры 2 курс, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», e-mail: Maks.kun.2006@mail.ru

(Научный руководитель: **Ефимов Олег Евгеньевич**, к.с.-х.н., доцент ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»)

Аннотация В работе рассматривается рельеф как ключевой фактор проектирования ландшафтных объектов, влияющий на микроклимат, водоотведение и визуальную выразительность пространства. Показано, как экспозиция, крутизна и микрорельеф формируют локальные условия тепла и влаги и задают архитектурно-планировочные решения.