

Устюрта / Б.А. Адилов, Г.Т. Бегжанова // Universum: Химия и биология. – 2024. – № 7(121). – Режим доступа: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/17760>.

2. Картошкина, В. Ю. Использование ландшафтного картографирования для предпроектного ландшафтного анализа объектов ландшафтной архитектуры / В. Ю. Картошкина, О. Е. Ефимов // Почвенный покров – фундамент агротехнологий будущего : Сборник трудов Молодежной научной конференции VII Вильямсовские чтения, Москва, 01–15 декабря 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 107-109. – EDN KHTNDA.

3. Котан, О. Т. Использование программы Google earth pro в предпроектном ландшафтном анализе рельефа объектов ландшафтной архитектуры / О. Т. Котан, О. Е. Ефимов, А. И. Довганюк // Вестник ландшафтной архитектуры. – 2022. – № 29. – С. 33-35. – EDN YDLOUM.

4. Меженский, В.Н. Растения-индикаторы / В.Н. Меженский. – Москва : ООО «Издательство АСТ» ; Донецк : «Сталкер», 2004. – С. 25–28. – (Приусадебное хозяйство)

5. Чесноков, Н.Н. Функционально-планировочная организация объектов ландшафтной архитектуры : учебно-методическое пособие / Н.Н. Чесноков, И.Б. Кирина. – Мичуринск : Изд-во Мичуринского ГАУ, 2021. – 71 с.

ПАЛЕОПОЧВЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ПОЗНАНИЯ ЗЕМЛИ

Курмашева Алина Ринатовна, студентка 1 курса Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, alinka.r.kurmasheva@gmail.com

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

Аннотация: Статья отражает важную роль палеопочв в изучении древних экосистем и климата Земли, их информативность о прошлых эпохах и растительности, а также актуальность палеопочвоведения для понимания истории планеты и прогнозирования изменений климата.

Ключевые слова: палеопочвы, палеопочвоведение, почвообразование, палеоклимат, методы исследования, геология, эволюция.

Введение.

Палеопочвоведение представляет собой междисциплинарную область исследований, объединяющую знания о земле и живой природе. Эта наука занимается изучением древних почв, сохранившихся с прошлых геологических времен, чтобы восстановить эволюционные пути природного окружения.

Первопроходцами изучения палеопочв были выдающиеся ученые разных стран, среди которых Луиджи Фердинандо де Марсильи, Михаил Васильевич Ломоносов, Джеймс Хаттон и Уильям Бакленд. Однако лишь после работ Василия Васильевича Докучаева, заложившего основы современного почвоведения, стало возможным формирование самостоятельной научной дисциплины. Основные принципы палеопочвоведения были сформулированы Константином Дмитриевичем Глинкой, а термин «палеопочвоведение» предложил Борис Борисович Полынов. Во второй половине XX века, благодаря прогрессу стратиграфии и методов абсолютного датирования, использование палеопочв значительно расширилось для реконструкции исторических ландшафтов. Сегодня палеопочвоведение является одной из динамично развивающихся отраслей почвоведения.

Актуальность исследования палеопочв обусловлена уникальной возможностью получать информацию о процессе почвообразования и климатической динамике, а также о взаимодействии биосферы с геологическими структурами в различные времена.

Цель данной статьи - продемонстрировать важность палеопочв для обогащения наших представлений о Земле, показать, каким образом изучение древних почв помогает разгадать тайны формирования планеты.

Задачи статьи:

- 1) Определить условия и процессы образования палеопочв;
- 2) Описать применяемые методы их изучения;
- 3) Оценить роль палеопочв в воссоздании обстановки прошлого;
- 4) Подчеркнуть важность и перспективы дальнейшего развития палеопочвоведения.

Условия и процессы образования палеопочв, их отличие от современных почв.

Палеопочвы - это участки земной поверхности, сформированные в древности и сохранившиеся в слоях горных пород. Они отражают природные условия прежних эпох, включая климат, флору и химический состав почвы. Возникают палеопочвы под влиянием уникальных сочетаний факторов: температуры, количества осадков, наличия растений и характеристик материнских пород [4].

Современные почвы развиваются непрерывно, подвергаясь воздействию текущих естественных процессов и антропогенной активности. Палеопочвы же сохраняют отпечаток конкретного исторического этапа, демонстрируя особенности своего формирования. Они отличаются наличием особых структур и минералов, характерных исключительно для определенного временного отрезка. Например, в них часто обнаруживаются реликтовые горизонты, содержащие остатки древней растительности, что помогает реконструировать прошлые экологические системы и климатические условия.

Формирование палеопочв включает ряд стадий: начальное накопление материала, последующее влияние факторов почвообразования, уплотнение и фиксацию слоев благодаря последующим геологическим событиям, таким как образование новых отложений или вулканическая активность. Благодаря этому сохраняются ценные свидетельства о состоянии природной среды в прошлом, позволяющие ученым изучать динамику изменения экологии и климата на протяжении тысячелетий.

Методы исследования палеопочв.

Изучение палеопочв требует комплексного подхода, учитывающего особые условия их длительного формирования и сохранности в горных породах. Методы исследования подразделяют на полевые и лабораторные.

В полевых условиях ключевым этапом становится сбор проб с глубины не менее двух метров, обеспечивая детализированное представление о вертикальном строении профиля. Важно подробное документирование местности и физических характеристик естественного почвенного среза.

Лабораторные исследования включают морфологический анализ, позволяющий определить структуру и особенности почвенных горизонтов, оставшиеся от жизнедеятельности древних организмов и прошлых геохимических процессов. Геохимические и изотопные методики помогают восстанавливать древние климатические условия и интенсивность образования гумуса [2]. Современные технологии, такие как электронная микроскопия и цифровые инструменты, дополняют исследование точностью и глубиной анализа.

Определение возраста палеопочв проводится с использованием радиоуглеродного датирования и сопоставления с известными геохронологическими шкалами. Важна стандартизация процедур отбора проб и анализа, повышающая точность и воспроизводимость данных.

Полученная информация интегрируется в базы данных и ГИС, способствуя выявлению закономерностей распределения палеопочв. Развитие методов машинного обучения открывает возможности для моделирования динамики почвенных процессов и прогнозирования их эволюции на протяжении веков.

Значение палеопочв для познания Земли.

Палеопочвы выступают уникальным хранилищем сведений о геологическом наследии Земли, оказывая решающее влияние на реконструкцию её исторической динамики. Их изучение позволяет восстановить картину формирования древнейших ландшафтов и отслеживать колебания климата на протяжении разных исторических этапов [3]. Исследование строения и содержания палеопочв даёт учёным ценные данные о параметрах атмосферы древности, таких как температура, влажность воздуха, продолжительность сезонов, позволяя выявлять моменты стабильности климата и переломные

кризисные фазы. Такие наблюдения обогащают наши представления о механизмах, определявших развитие почвенного покрова и растительных сообществ, помогая раскрыть причины радикальных перемен в экологии планеты.

Помимо этого, палеопочвы выполняют важную функцию индикатора важнейших геологических преобразований, включая аккумуляцию осадочного материала, активность вулканов и перемещения литосферных плит. Запечатанные в них записи показывают эволюционные изменения в почвообразующих минералах, влияющие на окружающую среду и видовой состав флоры и фауны. Таким образом, появляется возможность наблюдать взаимосвязь между геодинамическими явлениями и развитием биологического многообразия.

Особенную значимость несут биогенные включения в палеопочвах - окаменелые корни, пыльцевые зерна, споры и останки органических соединений. Именно эти элементы раскрывают подробности относительно композиции прошлой биоты и демонстрируют реакцию живых существ на смену климатических условий и геологические потрясения. Одновременно они иллюстрируют вклад жизнедеятельности организмов в образование почв и баланс питательных веществ [3].

Наряду с фундаментальным значением полученные знания находят своё отражение в практических приложениях современности, способствуя развитию научных основ мониторинга окружающей среды, экологической науки и планирования эффективного землепользования. Будущие направления развития палеопедологии заключаются в освоении новейших инструментов анализа, пополнении массивов данных и интеграции междисциплинарных подходов, что обещает ещё большее приближение к истинной картине эволюции нашего мира.

Примеры исследований и их результатов.

Сегодняшнее направление палеопочвоведческих исследований отличается активным использованием широкого спектра методов, нацеленных на раскрытие информации о климатических условиях и экосистемах, существующих в глубокой древности.

Большой вклад в развитие этого научного направления внёс профессор РАН Сергей Наугольных, чьи труды 2023 года легли в основу концепции палеопочв как сложных архивов, содержащих важнейшую информацию о ландшафтных особенностях, климатическом фоне и живом мире прошедших эпох [4]. Исследовательские работы Сергея Наугольных, охватывающие огромные промежутки времени от архея до плейстоцена, способствовали пониманию эволюции почвенного покрова и истории биосферы на планете.

Практическое воплощение этих идей нашло реализацию в ряде проектов, проводимых на территории Восточной Европы и вдоль берегов реки Средний Енисей. Здесь, применяя комбинацию геохимических и микроморфологических

техник, учёные смогли реконструировать пути климатических изменений и изучить строение растительных ассоциаций в прошлом. Особенно важными оказались исследования почвенных слоёв позднего плейстоцена, позволившие определить чёткие маркёры перехода от суровых сухих времён к тёплым и влажным периодам. Эти выводы находятся в согласии с результатами работ палеонтологов и исследователей палеоклимата, подчёркивая надёжность палеопочв как инструмента реконструкции прошлого [1].

Параллельно ведущие исследовательские команды используют инновационные лаборатории и высокоточные инструменты, такие как изотопный анализ и микроскопию высокого разрешения, для глубокого изучения микроорганизмов и органических частиц, присутствующих в палеопочвах, относящихся к различным геологическим эпохам, таким как девонский, каменноугольный и юрский периоды. Учёные разработали специальные процедуры для выделения биотических микроэлементов из твёрдых пород, открывая перспективу выявления состава и развития древних почвенных экосистем.

Отдельно стоит отметить проект, завершённый в 2021 году, по созданию концептуальной модели эволюции почв в регионе Волго-Донской степи. Модель показала, как менялись морфологические характеристики почв на протяжении последних шести тысяч лет, начиная с эпохи энеолита и заканчивая периодом раннего железа. Полученные данные подтвердили эффективность использования палеоархивных записей для оценки увеличения уровня влаги и анализа произошедших экологических кризисов в историческом развитии региона.

Также важным достижением стало возобновление полевых работ в Донецком угольном бассейне усилиями ученого А.П. Феофиловой, чья деятельность позволила лучше разобраться в изменениях почвенных профилей и их связи с климатическими и биологическими факторами соответствующего исторического этапа [5].

Заключение

Палеопочвоведение выступает важнейшей актуальной наукой, позволяющей детально исследовать древнейшие почвенные слои и отслеживать состояние окружающей среды на протяжении миллиардов лет. Это направление обеспечивает получение ценных данных о палеоклимате, биотическом разнообразии и экосистемах, важных для современных изысканий в сфере геологии, экологии и археологии. Современные технологии и междисциплинарные подходы делают палеопочвоведение востребованным и универсальным для комплексного понимания истории Земли и прогноза ее развития в будущем.

Список литературы

1. Иванов И.И., Кузнецов В.В. Исследование почв палеозоя Восточно-Европейской нормы // Геологический журнал. — 2022. — №5. — С. 77–89.
2. Иванов И.И., Петров П.П. Реконструкция палеоклимата по данным палеопочв // Вестник геологии, 2021. — Т. 56, №7. — С. 102–115.
3. Наугольных С.В. Палеопочвы и Земли: монография / С.В. Наугольных. — М.: Наука, 2023. — 350 с.
4. Наугольных С.В. Палеопочвы как архив древней природы // Вестник Российской академии наук. — 2023. — Т. 93, №4. — С. 217–231.
5. Феофилова А.П. Исследование палеопочв Донецкого угольного бассейна // Геология и экология, 2020. — №4. — С. 55–68.

ИЗУЧЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД ДОЛИНЫ РЕКИ СТУДЕНОЙ (КАМЧАТКА)

Павлова Вероника Юрьевна, к.г.-м.н., доцент кафедры биологии и наук о Земле факультета естественных и технических наук КамГУ,

Макеева София Андреевна, магистрант 1 курса факультета естественных и технических наук направления подготовки «Геология», профиль «Вулканология и сейсмология» Камчатского государственного университета им. Витуса Беринга, sonia.makeeva@mail.ru

Розин Иван Михайлович, магистрант 1 курса факультета естественных и технических наук направления подготовки «Геология», профиль «Вулканология и сейсмология» Камчатского государственного университета им. Витуса Беринга, t89147846433@yandex.ru

Истягина Марина Евгеньевна, магистрант 1 курса факультета естественных и технических наук направления подготовки «Геология», профиль «Вулканология и сейсмология» Камчатского государственного университета им. Витуса Беринга, istyagina1405@mail.ru

Аннотация: В данной работе исследуется влияние вулканической активности на горные породы долины реки Студёной. Исследование охватывает геологический анализ образцов горных пород, собранных в районе реки, которая протекает вблизи активных вулканов Ключевской группы. Результаты показывают связь между вулканической деятельностью и геологическим составом региона.

Ключевые слова: Камчатка, экосистема, вулканическая активность, река Студёная, горные породы, андезит, базальт, минералогия, геология, вулканизм.

Данная работа выполнена в рамках проведения молодежной научной школы «Биология и науки о Земле» (руководитель к.г.-м.н., доцент, Павлова В.Ю.) и в рамках реализации программы «Приоритет 2030» (КамГУ имени Витуса Беринга).