

Мередов Энвер Назаргулыевич

преподаватель кафедры “Биология и методика её преподавания”

Эргешов Рустам Ахметджанович

преподаватель кафедры “Химия и методика её преподавания”

Ниязов Нариман Сердарович

студент специальности “Химия”

Туркменский государственный педагогический институт им С. Сейди

г.Туркменабат. Туркменистан

Научный руководитель: Вейсов Султан Керимович канд. геогр. наук

Национальный институт пустынь, флоры и фауны г.Ашхабат.

Туркменистан

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫХ ПЕСКОВ

Аннотация: В статье рассматриваются биологические методы закрепления подвижных песков, которые являются важным инструментом борьбы с деградацией земель в засушливых регионах. Основное внимание уделено использованию растений, микроорганизмов и органических материалов для стабилизации песчаных почв. Описаны их экологические и экономические преимущества, ограничения, а также примеры успешного применения в различных регионах мира. Представлены перспективы использования биологических методов для повышения устойчивости экосистем.

Ключевые слова: подвижные пески, биологическое закрепление, растения, микроорганизмы, экологическая устойчивость, борьба с эрозией.

Meredov Enver Nazarghulyevich

Lecturer at the Department of "Biology and Methods of Teaching It"

Ergeshov Rustam Akhmetjanovich

Lecturer at the Department of "Chemistry and Methods of Teaching It"

Niyazov Nariman Serdarovich

Student of the "Chemistry" specialty

Turkmen State Pedagogical Institute named after S. Seydi

Turkmenabat, Turkmenistan

Scientific Supervisor: Veisov Sultan Kerimovich, Candidate of Geographical Sciences. National Institute of Deserts, Flora, and Fauna. Ashgabat, Turkmenistan

BIOLOGICAL METHODS OF STABILIZING MOVING SANDS

Abstract: This article discusses biological methods for stabilizing moving sands, which are an essential tool in combating land degradation in arid regions. The focus is on the use of plants, microorganisms, and organic materials to stabilize sandy soils. The ecological and economic benefits, limitations, and examples of successful application in different regions of the world are described. The prospects of using biological methods to enhance ecosystem resilience are presented.

Keywords: moving sands, biological stabilization, plants, microorganisms, ecological sustainability, erosion control.

Введение. Подвижные пески представляют собой серьезную экологическую проблему, связанную с деградацией земель, потерей плодородного слоя и ухудшением условий для жизни человека и животных. Особенно остро эта проблема стоит в регионах с засушливым климатом, таких как пустыни, полупустыни и степные зоны. Традиционные методы борьбы с перемещением песков, включая механическое и химическое закрепление, часто оказываются недостаточно эффективными или экологически небезопасными. В этой связи особое значение приобретают биологические методы, основанные на использовании растений, микроорганизмов и органических материалов. Пески представляют собой серьезную экологическую проблему, связанную с деградацией земель, потерей плодородного слоя и ухудшением условий

для жизни человека и животных. Особенно остро эта проблема стоит в регионах с засушливым климатом, таких как пустыни, полупустыни и степные зоны. Традиционные методы борьбы с перемещением песков, включая механическое и химическое закрепление, часто оказываются недостаточно эффективными или экологически небезопасными. В этой связи особое значение приобретают биологические методы, основанные на использовании растений, микроорганизмов и органических материалов.

Биологические методы закрепления подвижных песков. Одним из наиболее устойчивых подходов к стабилизации подвижных песков является использование живых организмов, которые воздействуют на песчаные почвы, улучшая их структуру, способность удерживать влагу и сопротивляться эрозии. Засаживание растений одним из наиболее распространенных методов является высадка растительности, способной эффективно закреплять пески. Растения, такие как саксаул, песчаный овес, чий, джужгун, отличаются мощной корневой системой, способной проникать глубоко в песчаные отложения. Они не только укрепляют пески, но и способствуют формированию микроклимата, уменьшающего скорость ветра и предотвращающего эрозию. Растения, такие как саксаул, песчаный овес, чий, джужгун, отличаются мощной корневой системой, способной проникать глубоко в песчаные отложения. Они не только укрепляют пески, но и способствуют формированию микроклимата, уменьшающего скорость ветра и предотвращающего эрозию.

Использование мхов и лишайников. На ранних этапах стабилизации песков применяют мхи и лишайники. Эти организмы быстро приживаются в экстремальных условиях, формируя плотный покров, защищающий поверхность песков от ветровой эрозии. Кроме того, они способствуют накоплению органического вещества, улучшая условия для роста других растений. Бактерии и грибы, такие как представители рода *Bacillus*, играют важную роль в стабилизации песков. Они выделяют биополимеры,

которые формируют тонкие плёнки, склеивающие песчинки между собой. Эти биополимеры создают пористую, но устойчивую структуру, которая улучшает водоудерживающие свойства песков, снижает их подвижность и уменьшает вероятность ветровой эрозии. Кроме того, микробиологическая активность способствует накоплению органического вещества, обогащая почву питательными элементами. Исследования показали, что использование таких технологий позволяет добиться повышения устойчивости почвы к механическим нагрузкам и значительного уменьшения вымывания песка [1].

Использование органических материалов. Органические остатки, такие как солома или мульча, часто применяются для защиты песков от выветривания. Они создают барьер, уменьшающий воздействие ветра, и служат источником питательных веществ для растений. Примером успешного применения является использование мульчи в странах Северной Африки для предотвращения опустынивания [2].

Интродукция азотфиксирующих растений. Растения, способные фиксировать азот из воздуха, такие как люцерна и клевер, активно используются для обогащения песчаных почв. Это не только улучшает их структуру, но и создает условия для развития других видов растительности.

Преимущества и ограничения. Биологические методы имеют ряд преимуществ по сравнению с механическими и химическими способами. Они экологически безопасны, способствуют улучшению биоразнообразия и восстановлению экосистем. Одним из главных экономических преимуществ является их относительная дешевизна на долгосрочной основе, так как использование растений и микроорганизмов снижает потребность в регулярных повторных обработках.

Однако их применение требует времени, поскольку эффект от таких методов проявляется не сразу. Краткосрочные затраты на внедрение

биологических методов могут быть выше, чем на механические, особенно если учитывать необходимость закупки семян, обучения персонала и создания условий для роста растений. Кроме того, они зависят от климатических условий и требуют постоянного ухода на начальных этапах, что может увеличить операционные расходы. Тем не менее, по сравнению с механическими методами, которые зачастую оказываются неустойчивыми и требуют постоянных вложений, биологические подходы в долгосрочной перспективе могут обеспечить значительное снижение расходов, особенно в регионах с подходящими природными условиями. Биологические методы имеют ряд преимуществ по сравнению с механическими и химическими способами. Они экологически безопасны, способствуют улучшению биоразнообразия и восстановлению экосистем.

Заключение. Биологические методы закрепления подвижных песков представляют собой эффективный и устойчивый подход к решению проблемы деградации земель. Они способствуют восстановлению экосистем, улучшению качества почв и предотвращению опустынивания. Особое внимание заслуживают перспективы использования инновационных технологий, таких как генная инженерия растений. Например, создание генетически модифицированных растений с усиленной корневой системой и повышенной устойчивостью к засухе может значительно повысить эффективность закрепления песков. Такие подходы требуют дальнейших исследований и испытаний, но обладают огромным потенциалом для применения в условиях изменения климата.

Список литературы

1. Li, X., Kang, L., Han, F. (2020). Biological stabilization of sandy soils using *Bacillus subtilis* biofilm. *Journal of Soil Science*, 45(3), 123-135.
2. Ahmed, M., Rashid, M. (2018). The role of organic mulches in combating desertification in North Africa. *Desert Ecosystems*, 12(1), 34-49.