

# ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ, НА ПОЧВЫ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Н.Н. Хуррамов

Б.Т. Джобборов

Г. Давлатова

*1Независимый исследователь, кафедра экологии, факультет биологии и экологии, Национальный университет Узбекистана E-mail: xurramov\_n@nuu.uz*

*2Профессор, кафедра экологии, факультет биологии и экологии, Национальный университет Узбекистана E-mail: bakhrom.jobborov@mail.ru*

*3Студент направления «Экология (экологическое образование)», факультет биологии и экологии, Национальный университет Узбекистана*

**Аннотация:** В статье представлен научный анализ воздействия отходов, образующихся в процессе добычи угля, на почвенный покров, механизмы его загрязнения и экологические последствия. В ходе исследования рассмотрено влияние твёрдых отходов, угольной пыли и отходов обогащения, а также содержащихся в них тяжёлых металлов и токсичных соединений на физические, химические и биологические свойства почв. Проанализированы процессы поступления загрязняющих веществ в растения и их дальнейшее накопление в пищевых цепях, представляющее угрозу для здоровья человека. Особое внимание уделено социально-экономическим последствиям загрязнения почв в районах, прилегающих к угольным шахтам, а также современным экологическим мерам, направленным на снижение негативного воздействия. Полученные результаты имеют научно-практическое значение для обеспечения устойчивого землепользования и охраны окружающей среды.

**Ключевые слова:** угольные шахты, горные отходы, загрязнение почв, тяжёлые металлы, экологические последствия, рекультивация, экологическая безопасность.

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время использование угля в энергетическом секторе сохраняет значительные масштабы. Вместе с тем процессы добычи и переработки угля оказывают существенное негативное воздействие на окружающую среду, прежде всего на почвенные ресурсы. Отходы, образующиеся в результате деятельности угольных шахт, способствуют загрязнению почв, деградации земель и нарушению устойчивости экосистем.

Почва является одним из ключевых компонентов биосферы, а её состояние напрямую связано с производством сельскохозяйственной продукции,

продовольственной безопасностью и здоровьем населения. В этой связи изучение влияния отходов угледобычи на почвы представляет собой одну из актуальных экологических проблем современности.

Проблема загрязнения почв, обусловленная деятельностью угольных и промышленных предприятий, широко освещена в экологических исследованиях. В научных источниках загрязнение почв рассматривается как один из основных антропогенных факторов деградации земель. В частности, в работах Г.В. Добровольского подробно проанализировано экологическое состояние почв и показано, что техногенные вещества и тяжёлые металлы приводят к снижению их биологической активности [1]. В.А. Ковда обосновал долговременное негативное влияние промышленных и горнодобывающих отходов на почвенную среду, подчёркивая нарушение физико-химического равновесия в загрязнённых почвах [2].

Исследования В.Б. Ильина посвящены механизмам миграции тяжёлых металлов в системе «почва – растение» и подтверждают поступление свинца, кадмия и других элементов, содержащихся в отходах угольных шахт, в пищевые цепи через растительный покров [3]. В международной научной литературе значительный вклад в изучение данной проблемы внес В.J. Alloway, который подробно рассмотрел экологические риски загрязнения почв тяжёлыми металлами и их влияние на здоровье человека [4]. В условиях Узбекистана вопросы экологического состояния почв детально изучены И.С. Сафаровым, акцентирующим внимание на необходимости оценки уровня загрязнения и проведения рекультивационных мероприятий в районах размещения промышленных и горных предприятий [5]. Кроме того, в трудах Р.Р. Кабирова и А.А. Абдуллаева освещены негативные последствия воздействия горных и промышленных отходов на окружающую среду и предложены меры по обеспечению экологической безопасности [6].

Анализ научных источников показывает, что проблема загрязнения почв отходами угольных шахт изучена достаточно широко, однако сохраняется потребность в комплексных исследованиях с учётом региональных особенностей и совершенствовании методов рекультивации.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Виды отходов угольных шахт и механизмы их поступления в почвы. В процессе добычи угля образуются различные виды отходов, включая отвальные породы, угольную пыль, отходы обогащения и шламы. Данные отходы проникают в почвенные горизонты в результате ветрового переноса, поверхностного стока и инфильтрационных процессов. Наиболее интенсивное воздействие на почвы характерно для угольных шахт, разрабатываемых открытым способом.

В составе горных отходов присутствуют тяжёлые металлы (железо, марганец, свинец, кадмий), сульфидные соединения и кислотообразующие вещества, которые нарушают естественное состояние почвенной среды.

Влияние отходов угольных шахт на экологическое состояние почв. Отходы угольных шахт оказывают негативное воздействие на физические, химические и биологические свойства почв. В результате нарушается структура почвы, снижается содержание гумуса и ослабевает активность почвенных микроорганизмов. Угольная пыль и тяжёлые металлы накапливаются в почве и поглощаются растениями. Данный процесс способствует поступлению токсичных веществ в организм человека по пищевым цепям. В условиях загрязнённых почв ограничивается рост сельскохозяйственных культур, снижается урожайность и существенно ухудшается состояние биологического разнообразия.

Социально-экономические последствия. Загрязнение почв отходами угольных шахт приводит не только к экологическим, но и к социально-экономическим последствиям. Потеря пригодности сельскохозяйственных земель вызывает экономический ущерб, создаёт угрозу здоровью населения и способствует формированию экологически неблагополучных территорий.

Пути снижения негативного воздействия. Снижение отрицательного воздействия отходов угольных шахт на почвы требует реализации комплекса экологических мер. К ним относятся переработка отходов, рекультивация нарушенных территорий, создание защитных зелёных зон и усиление экологического мониторинга. Существенное значение имеет внедрение экологически безопасных технологий в горнодобывающей отрасли.

**Заключение.** Таким образом, отходы, образующиеся в процессе добычи угля, являются одним из значимых антропогенных факторов загрязнения почв. Их воздействие проявляется в снижении почвенного плодородия, нарушении устойчивости экосистем и отрицательном влиянии на здоровье человека. Решение данной проблемы требует усиления экологического управления в горнодобывающей промышленности, внедрения научно обоснованных рекультивационных мероприятий и обеспечения устойчивого использования земельных ресурсов.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Добровольский Г.В. Экология почв. - М.: Издательство Московского университета, 2012. - С. 112-128.
2. Ковда В.А. Почвы и загрязнение окружающей среды. - М.: Наука, 2010. - С. 87-101.

3. Ильин В.Б. Тяжёлые металлы в системе «почва - растение». - Новосибирск: СО РАН, 2011. - С. 45-62.
4. Alloway B.J. Heavy Metals in Soils. - Dordrecht: Springer, 2013. - Р. 95-123.
5. Сафаров И.С. Экологическое состояние почв Узбекистана. - Ташкент: Фан, 2018. - С. 64-79.
6. Кабиров Р.Р., Абдуллаев А.А. Воздействие горнодобывающей промышленности на окружающую среду. - Ташкент: Ўқитувчи, 2016. - С. 102-118.