

ОПЫТ УДОБРЕНИЯ ПОЧВ ОСАДКОМ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В НАМАНГАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Негматов Мирзобахром Каримович

*Доцент Наманганский инженерно-строительный института
160103, Республика Узбекистан, г. Наманган, ул. И. Каримов, 12*

Ахунов Данияр Бахтиярович

*Доцент Наманганский инженерно-строительный института
160103, Республика Узбекистан, г. Наманган, ул. И. Каримов, 12*

Аннотация: В статье показана возможность и целесообразность использования осадков сточных вод в качестве удобрения. Установлено, что осадки сточных вод из иловых площадок канализационных очистных сооружений города Намангана соответствуют по своим показателям нормативным требованиям и могут применяться в качестве органоминерального удобрения в сельском хозяйстве, промышленном цветоводстве и зеленом строительстве для создания плодородного слоя.

Ключевые слова: Осадки сточных вод; очистные сооружения канализации; станция аэрации; иловые площадки; обработка осадка; агроэкологический эффект, плодородный слой, урожайность

Отходы многоплановой антропогенной деятельности, занимая из года в год все большие пространства, представляют серьёзную угрозу природной среде, являясь источником биотического, химического и иных видов загрязнения, ухудшая её санитарно-эпидемиологические, оздоровительные и эстетические качества. Динамический рост урбанизированных территорий сопровождается образованием значительного количества органических и органосодержащих техногенных отходов и накоплением их в объектах окружающей среды.

Среди них приоритетными загрязнителями окружающей среды являются осадки канализационных сточных вод из городских очистных сооружений. Между тем, при соблюдении ряда обязательных условий эти осадки сточных вод могут с успехом утилизироваться путем применения в качестве удобрения, поскольку по своей ценности осадки сточных вод не уступают навозу. Содержание азота в образцах осадков 2,5-3,5 раза выше, чем в навозе, близко к содержанию его в курином помёте. Количество валового фосфора в 6,5-7,5 раза выше, а запасы общего калия такие же как и в навозе. При внесении в почву осадка значительно улучшаются физико-химические свойства почвы, повышается её плодородие.

Тем не менее, в нашей стране целенаправленно используется не более 5-8 % объёма производимых осадков, тогда как в странах европейского экономического

сообщества используется в среднем 30% накапливающихся осадков сточных вод, в том числе: в Люксембурге-до 90 % годового выхода осадков, Швейцарии 70 %, Германии-30 %, Франции-23 %, России-15% и т.д.

Важнейшими факторами, сдерживающими их широкое использование в условиях Узбекистана являются неразработанность технологий сельскохозяйственной утилизации. Поэтому задача утилизации канализационных стоков является весьма актуальным в отрасли. Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что по своим агрохимическим показателям и влиянию на урожайность сельскохозяйственных культур осадки канализационных стоков могут быть отнесены к группе эффективных органических удобрений.

Цель и задачи исследования. Исследования проводились с целью выявления возможности и целесообразности использования осадков сточных вод г. Намангана в качестве органоминерального удобрения и разработки технологии их применения и получения растениеводческой продукции. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить химический состав осадка сточных г. Намангана, включая микроэлементы и контролируемые тяжелые металлы;
- оценить влияние осадка сточных вод на агрохимические свойства почвы и выявить удобрительную ценность;
- установить действие и последствие осадков сточных вод и их сочетаний с минеральными удобрениями на рост, урожайность и качество продукции сельскохозяйственных культур.

Методика проведения исследования. Эксперименты проводили в два этапа: лабораторные исследования и полевые опыты. Исследование эффективности использования обработанных осадков сточных вод были выполнены в лаборатории Агрохимии Наманганского инженерно-строительного института. Полевые опыты проводили на опытном участке фермерского хозяйства «ULUG JAFAR NEMAT» Туракурганского района Наманганской области. В мелкоделяночных опытах были выбраны сорта культур - овса (*Hordeum*) «Миронов 808» и хлопчатника сорта «Андижан» в 2021-2022 годах. Размещение вариантов систематическое, повторность-трехкратная, площадь учетной делянки- $1,0 \times 1,0 = 1,0$ кв.м., в количестве-6 делянок. В опытах использовался твердый осадок сточных вод Наманганской станции Аэрации. Осадок вносили в дозах 15, 30, 45, 60 т/га, в зависимости от варианта опыта, весной вручную под перекопку лопатой на глубину до 30 см. По содержанию микроэлементов осадок сточных вод соответствовал требованиям, предъявляемым к осадкам в качестве удобрения.

Результаты экспериментальных исследований и анализ полученных результатов. Осадок сточных вод-это сложный органоминеральный комплекс, который при внесении в почву, в качестве удобрения может оказать разностороннее влияние на плодородие, эколого-агрохимические почвы, продуктивность фитоценоза.

Для доведения осадков сточных вод до необходимой влажности 45-65 процентов, при которой достигается оптимальная равномерность их внесения в почву, можно использовать: подсушивание на площадке хранения; компостирование с органическими наполнителями. Первый способ позволяет получать готовое удобрение с минимальными экономическими затратами. Но при этом возрастает время нахождения осадков на станции аэрации. Поэтому процесс может быть применен на станциях производительностью не выше 200 000 м³/сут. Иначе приходится постоянно расширять сеть иловых карт. Нахождение их в зеленой зоне городов отрицательно сказывается на балансе окружающей экосистемы.

Второй способ является более приемлемым. Он позволяет без значительного повышения стоимости производства ускорить выход осадков с иловых карт по сравнению с первым в 1.5-2.0 раза. Объем производимого органического удобрения возрастает в 2.0-2.5 раза.

Ежегодно на станции аэрации Наманганской области образуется свыше 20 000 тонн осадков (в пересчете на сухое вещество) в том числе 13 000 тонн – на станции аэрации г. Намангана. Кроме того на иловых площадках станции Аэрации хранится около 100 000 тонн сухого осадка.

Наманганская область-административная единица Республики Узбекистан, которая относится к IV климатическому району. Город Наманган, расположен в 305 км от столицы г. Ташкента. Наманганская область расположена в северной части Ферганской долины, на правом берегу реки Сырдарья. Площадь территории-7900 кв. км. Население области составляет 2867,4 тыс. жителей. Климат Намангана континентальный, с сухим летом и мягкой, влажной зимой. Температура градуса зимой снижается до -3,5-4⁰С, летом повышается до +40+45⁰С.

Для оценки свойств осадков станции аэрации Намангана были произведены исследования (табл.1). По своей ценности осадки сточных вод не уступают навозу и торфу. Содержание азота в осадке в 2,8-3,9 выше, чем в навозе, близко к содержанию его в сапропеле и незначительно уступает низинному торфу. Количество валового фосфора в 7-8 раз выше, чем в торфе. Содержание общего азота в свежевыгруженном из метантенков осадке несколько выше, чем в подсушенном, что связано с минерализацией части органического вещества в процессе сушки.

Содержание общего фосфора в осадке с иловых площадок выше, чем в свежевыгруженном (из-за минерализации осадка происходит его увеличение за счет роста зольности и отсутствия потерь фосфора с дренажными водами). Количество общего калия в осадках с иловых карт меньше, чем в свежевыгруженном, т.е. как и в случае с азотом, при минерализации осадка наблюдается уменьшение калия. Это связано, на наш взгляд, с выносом части калия с дренажными водами иловых карт.

Таблица 1. Физико-химические показатели осадков сточных вод

Осадки сточных вод	Гигроскопическая влага, %	Зольность, %	Органическое вещество, %	pH		Сумма обменных оснований мг/экв. 100 г осадка	Азот общий, %	Фосфор общий, %	Калий общий, %	Фосфор подвижный	Калий обменный
				солевой	водный					мг/100г сухого осадка	
Из метантенков при перекачке на иловые площадки	7,71	45,9	69,1	8,8	8,8	102,6	2,23	284	0,71	1882,5	259,42
С иловых площадок после 6 лет намыва	6,22	64,8	50,1	8,11	7,97	97,75	1,96	3,22	0,75	2082,5	46,54
С иловых площадок после 12 лет намыва	5,76	83,03	31,97	7,93	7,74	91,77	1,71	4,41	0,64	1603,1	34,85
С иловых площадок после 18 лет намыва	3,55	90,7	24,38	0,27	8,01	85,21	1,31	3,56	0,66	1446,	32,32
По обобщенным литературным данным	-	40-90	-	6,5-6,9	-	-	0,6-1,7	1,6-1,3	0,2-0,5	-	-
Навоз (в среднем)	-	15,3	22,3	8,0	-	-	0,62	0,34	0,65	-	-
Торф низинный	-	6.5	-	4,7-5,6	-	-	2,3-3,3	0,13-0,56	0,18	-	-
Сапропель	-	-	-	-	-	-	1,8	0,5	0,6	-	-

Таблица 2. Влияние осадка сточных вод на показатели почв опытного участка

Свойства почв	До внесения осадка	После внесения осадка нормой, т/га			
		15	30	45	60
pH-водяной	6,82	6,93	6,98	6,98	7,35
pH-солевой	5,19	5,26	5,43	5,60	6,67
Гидролитическая кислотность, м моль на 100 г. сухой почвы	4,44	4,11	3,77	3,53	2,47
Сумма обменных оснований, м моль на 100 г. сухой почвы	7,98	8,36	9,57	10,74	18,1 1
Степень насыщенности основания, %	73,95	77,17	81,77	86,60	101, 20
Гумус, %	3,88	3,85	4,04	4,43	6,80

Подвижной фосфор, мг/кг почвы	109,14	162,61	204,70	280,37	670,45
Обменный калий, мг/кг почвы	69,12	73,03	76,82	99,02	93,73

В процессе хранения осадка на иловых картах происходит разложение органического вещества и инфильтрация калия с дренажными водами, что снижает ценность осадка. Эта зависимость наблюдается и в подвижных формах данных элементов. Причем их снижение обусловлено усилением процессов физико-химической и химической сорбции P_2O_5 и K_2O зольной частью осадка.

При внесении в почву осадка сточных вод значительно улучшаются физико-химические свойства почвы, повышается её плодородие. С целью оценки влияния осадка на урожайность сельскохозяйственных культур были проведены полевые опыты на двух участках. На участке 1 под хлопчатник на участке 2 под овёс. Дозы осадка составляли 15, 30 и 60 т/га в пересчете на 60 процентную влажность, а дозы минеральных удобрений соответствовали рекомендуемым дозам для выращивания указанных культур в условиях Наманганской области. Результаты наблюдений, представленной в *таблице 2* показали, что урожайность культур повышается с увеличением дозы осадка сточных вод, оптимальной является доза 30 т/га. Более эффективно совместное применение осадков сточных вод и минеральных удобрений с обязательным внесением минерального азота.

Чтобы проследить влияние тяжелых металлов, присутствующих в осадках сточных вод и минеральных удобрений, на загрязнение почвы, определяли содержание этих металлов в пахотном слое. Анализ данных исследований показывает, что содержание меди и цинка в почве обоих участков возрастает с увеличением дозы осадка. На участках, где используется осадок, в сочетании с минеральными удобрениями, количество тяжелых металлов повышается незначительно. Осадок не влияет на содержание в почве никеля и кадмия. Содержание в почвах свинца и хрома существенно возрастает при внесении осадка.

При оценке влияния осадка на загрязнение почвы важно было установить содержание тяжелых металлов, превышающих предельно допустимые концентрации. Таким металлом в данном опыте является только свинец. Кратность превышения его меняется на участке 1 от 0,09 до 1,60 и на участке 2 от 1,99 до 2,70 т.е. почвы данного участка более загрязнены свинцом. Расчитанные значения суммарного загрязнения почв тяжелыми металлами свидетельствуют о том, что данный показатель имеет сравнительно невысокие величины. Согласно ориентировочной шкале опасности загрязнения почв, почвы опытных участков относятся к категории с допустимым уровнем загрязнения.

Таким образом, результаты исследований показали на возможность и целесообразность использования осадков сточных вод с иловых карт очистных сооружений г. Намангана в качестве удобрения зерновых и пропашных технических культур. На основе исследований разработаны рекомендации по использованию

осадков непосредственно или в виде компостов в качестве органических удобрений в сельском хозяйстве, в промышленном цветоводстве и зеленом строительстве для создания плодородного слоя при рекультивации нарушенных земель.

Кроме того, использование осадков сточных вод в качестве удобрения позволяет предотвратить экологические риски загрязнения вод бассейна реки Сырдарья, снизить объём хранящегося осадка на иловых площадках и выбросы в окружающую среду вредных веществ и улучшить уровень жизни населения г. Намангана и экологическую обстановку прилегающей территории станции аэрации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Негматов, М. К., Атамов, А. А., & Буриев, Э. С. (2017). Автоматика систем водоснабжения и контрольноизмерительные приборы. *Учебное пособие/-Ташкент: изд. "Тафаккур Бустони".*
2. Negmatov, M. K., & Adashevich, T. A. Water purification of artificial swimming pools. *Novateur Publication India's International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology [IJIERT] ISSN, 2394-3696.*
3. Negmatov, M. K., Zhuraev, K. A., & Yuldashev, M. A. (2019). Treatment of Sewage Water of Electrical Production on Recycled Filters. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*, 6(10), 11132-11135.
4. Negmatov, M., Kovalenko, V. I., Shumnyi, V. K., & Asrorov, K. A. (1975). Induction of cytoplasmic male sterility in cotton by the method of radiation mutagenesis. *Soviet genetics*.
5. Negmatov, M. K. (2021). WATER EXCHANGE MODE IN SWIMMING POOLS WITH RETURN WATER SUPPLY SYSTEM. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 7(4), 1-1.
6. Negmatov, M. K., Atamov, A. A., & Buriev, E. S. (2017). Automation of water supply systems and instrumentation. *Study guide/-Tashkent: ed. "Tafakkur Bustoni".*
7. Негматов, М. К., Султанов, С. С., & Толипов, М. Б. (2023). Методика проведения лекционных занятий при изучении дисциплины «системы водоснабжения и водоотведения» в инженерных вузах. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 11, 119-126.
8. Negmatov, M., Boboeva, G., & Negmatov, U. (2022, August). Environmental aspects of processing and use wastewater sludge in agriculture. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1076, No. 1, p. 012046). IOP Publishing.
9. РУДЗСКИЙ, Г. Г., КИМ, А. Н., ГУСАКОВСКИЙ, В. Б., & НЕГМАТОВ, М. К. (1990). Патронный фильтр для очистки жидкости.
10. Negmatov, M., Kovalenko, V. I., Shumnyj, V. K., & Asrorov, K. A. (1975). Induction of CMS in cotton plants by means of radiation-induced mutagenesis. *Genetika*, 11(12), 136-138.

11. Mamajanov, M., & Negmatov, M. K. A Simplified Method for Determining the Water Supply of Centrifugal and Axial Pumping Units of Municipal Water Supply Systems. *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, (1), 1-7.
12. ТОЛКАЧЕВА, С. Е., ЗАЙЦЕВ, С. В., НЕГМАТОВ, М. К., & РОМАНЕНКО, В. А. (1993). Патронный фильтр для очистки жидкости.
13. НЕГМАТОВ, М. К., КЕРОВ, В. А., ЗАЙЦЕВ, С. В., & СЛАВИНСКИЙ, А. С. (1990). Фильтр для очистки жидкости.
14. Karimovich, N. M., Sharipovich, J. S., & Abduxamidovich, A. A. (2023). FILTRATION OF NATURAL WATER WITH INCREASED UPFLOW SPEED. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 3(01), 07-20.
15. Негматов, М. К., Атамов, А. А., & Жураев, Х. А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРОПЕРЛИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД. *ЖУРНАЛИ*, 142.
16. TK M. Negmatov, A. Atamov. Water purification on pressure filters. LAP LAMBERT Academic Publishing 1, 1-135
17. MK Negmatov. Suv tayyorlash texnologiyasining "Tabiiy suvlarni filtrlash" bo'limining Venn diagrammalari metodi asosida o'rganish bo'yicha ayrim mulohazalar. *Uzliksiz ta'lim* 2 (2021 maxsus son), 62-66
18. М.К. Негматов, А.А. АТАМОВ. Глубокая Очистка Промышленных Сточных Вод Вспомогательными Фильтрующими Материалами 2nd ECLSS International Online Conference 2020, 287-292.
19. Negmatov M.K., Atamov A.A. Suv ta'minoti tizimlari avtomatikasi va nazorat-o'lchov asboblari. "Tafakkur bustoni" nashriyoti 1, 1-367
20. Negmatov M.K., Atamov A.A. Gaz va suv ta'minoti tizimlari avtomatikasi va nazorat-o'lchov asboblari.
21. МК Негматов, АА Атамов, Т Мамажанов. Автоматика систем водогазоснабжения и контрольно-измерительные приборы. Учебное пособие/-Ташкент: изд. "Таджик Бустони", 2017.-368 с
22. NEGMATOV, M., & KA, A. (1975). INDUCTION DE LA STERILITE MALE CYTOPLASMIQUE CHEZ LE COTONNIER PAR IRRADIATION AUX RAYONS X.
23. Negmatov, M., Shumhyi, V. K., & Kovalenko, V. I. (1972). Male sterility of cotton; a review. *Khlopkovodstvo*.
24. Негматов М.К. Некоторые рекомендации по изучению раздела технологии водоподготовки "Фильтрация природных вод" на основе систематизированной диаграммы Венна // Непрерывное образование. Ташкент. 2021, Спец. Вып. С.62-66.

25. Негматов М.К., Салиева Г.Т. Интерактивные формы обучения применительно к специальным дисциплинам/Республика илмий-амалий конференция материаллари тупламида. 2-кисм. 44-46 бетлар. Наманган. 2013.
26. Негматов М.К., Ахунов Д.Б. Системы водоснабжения и водоотведения. Учебно-методический комплекс. Наманган. НамИСИ. 2022.
27. M. Negmatov, A. Atamov, T. Kasimov. Water Purification on Pressure Filters / LAP LAMBERT Academic Publishing. 2021. Pp. 135.
28. Ахунов, Д. Б. (2008). *Стекла и ситаллы на основе базальтов Кутчинского месторождения* (Doctoral dissertation, –технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. Ташкент, 2008.–143 с).
29. Рудзский Г., Ким А.Н., Негматов М.К., Ризо Е.Г. Опытнo-промышленная линия доочистки сточных вод Колпинского литейно-механического завода //Очистка природных и сточных вод: Тез. док /ВНИИВОДГЕО. Москва, 1989.-С.148-149.
30. НЕГМАТОВ М. К. и др. Фильтр для очистки жидкости. – 1990.
31. Ким А.Н., Рудзский Г.Г., Гусаковский В.Б., Негматов М.К., Сухушин Е.П. САМООЧИЩАЮЩИЙСЯ ФИЛЬТР. Авторское свидетельство SU 1493286 A1, 15.07.1989. Заявка № 4327891 от 17.11.1987.
32. САМООЧИЩАЮЩИЙСЯ ПАТРОННЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ. Рудзский Г.Г., Ким А.Н., Гусаковский В.Б., Негматов М.К., Ризо Е.Г., Езерский А.И. Авторское свидетельство SU 1535 589 A1, 15.01.1990. Заявка № 4421980 от 05.04.1988.
33. ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТИ / М.К.Негматов, В.А.Керов, С.В.Зайцев, А.С.Славинский- Авторское свидетельство SU 1607875 A1, МПК B01D 29/62. Оpubл. 1990.11.23.
34. САМООЧИЩАЮЩИЙСЯ ФИЛЬТР Рудзский Г.Г., Ким А.Н., Гусаковский В.Б., Негматов М.К. Авторское свидетельство SU 1493286 A1, 15.07.1989. -Оpubл. 1989.07.15.
35. М.К. Негматов, А.А. Атамов, У.М. Негматов // Глубокая Очистка Промышленных Сточных Вод Вспомогательными Фильтрующими Материалами. ECLSS Online 2020b. 2nd ECLSS International Online Conference on Economics and Social Sciences. Istanbul / TURKEY. June 28- 29, 2020.
36. Негматов М. К., Атамов А. А., Жураев Х. А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРОПЕРЛИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД //ЖУРНАЛ. – С. 142.
37. Mamadaliyev, A. T. (2022). Naturally occurring carbonate minerals and their uses. *Scientific Impulse*, 1(5).
38. Ахунов, Д. Б., & Жураев, Х. А. (2017). Стеклокристаллические материалы на основе базальтов Кутчинского месторождения. *Современные научные исследования и разработки*, (3), 14-17.

39. Tukhtamirzaevich, M. A. (2023). The flood phenomenon observed in the territories of our republic and the fight against this phenomenon. *PEDAGOG*, 6(2), 333-342.
40. Tukhtamirzaevich, M. A. (2023). Landslide occurrence in the territory of our republic and measures to prevent them. *PEDAGOG*, 6(2), 372-381.
41. Mamadaliyev, A. T. (2022). The movement of the population when a flood happens. *Scientific Impulse*, 1(5).
42. Bakhtiyarovich, A. D. (2023). INITIAL MATERIALS AND METHODS FOR INVESTIGATION OF BASALT ROCKS OF THE KUTCHI DEPOSIT. *TALIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*, 3(3), 71-75.
43. Шамшидинов, И., Мамаджанов, З., Мамадалиев, А., & Ахунов, Д. (2014). Ангрен каолинларига термик ишлов бериш жараёнини саноат шароитида ўзлаштириш. *ФарПИ илмий-техник журнали. – Фаргона*, 4, 78-80.
44. Ikramov, N., Majidov, T., Kan, E., & Akhunov, D. (2021). The height of the pumping unit suction pipe inlet relative to the riverbed bottom. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1030, No. 1, p. 012125). IOP Publishing.
45. Ахунов, Д. В., & Машрапов, Б. О. (2021). Разработка локальных систем очистки бытовых сточных вод малой мощности в Узбекистане. *Молодой ученый*, (2), 32-37.
46. Алиев, Б. М. М., & Ахунов, Д. Пестицидларнинг охирги авлодларини оқово сувлар таркибидан тозалашнинг мукаммаллашган усуллари таҳлили. *Agro ilm-O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi jurnali*, 70-72.
47. Tuxtamirzayevich, M. A. (2020). Study of pubescent seeds moving in a stream of water and mineral fertilizers. *International Journal on Integrated Education*, 3(12), 489
48. Ахунов, Д. Б., & Ахатов, Д. Н. (2023). Исследование кристаллизацию расплавленных шихт на основе базальтов. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 3(3), 384-389.
49. Bakhtiyarovich, A. D., Olimzhanovich, M. B., & Bahadirkhan ogli, D. F. (2023). Problems in Sewage Drainage Systems of Industrial Enterprises in the Republic of Uzbekistan. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, 2(3), 196
50. AXUNOV, D., & MUXTORALIYEVA, M. ЭКОНОМИКА И СОЦИУМ. *ЭКОНОМИКА*, 40-46.
51. Исматов, А. А., & Ахунов, Д. Б. (2008). Ситаллы на основе базальтокаолиновых композиции. *Композиционные материалы*, 1, 57-61.
52. Bakhridinov, N. S., & Akhunov, D. B. (2023). Hazards depending on properties of dusts.
53. Абидов, А. М., Ахунов, Д. Б., & Исматов, А. А. (2008). Новые материалы на основе каолинов Ангренского месторождения. *Актуальные вопросы в области*

технических и социально-экономических наук/Респ. межвузовский сборник.–
Ташкент, ТГТУ, 173

54.Мамадалиев, А. Т., & Мамаджанов, З. Н. Фавқулудда вазиятлар ва аҳоли
муҳофазаси. *Дарслик. Тошкент.2.*

55.Исмаев, А. А., Ходжаев, Н. Т., Ахунов, Д. Б., & Муминов, А. У. (2006).
Базальтовые породы Узбекистана–ценное сырьё для получения ситаллов.
In *Международная научно-практическая конференция «Инновация-2006»/Сборник
научных статей* (pp. 100-101).

56.Ахунов, Д. Б., & Машрапов, Б. О. (2023). ЎЗБЕКИСТОН
РЕСПУБЛИКАСИДА САНОАТ КОРХОНАЛАРИНИНГ ОҚОВА СУВЛАРИНИ
ОҚИЗИШ ТИЗИМЛАРИДАГИ МУАММОЛАР. *Scientific Impulse*, 1(8), 329-337.

57. Mamadaliev, A. (2019). THEORETICAL SUBSTANTIATION OF
PARAMETERS OF THE CUP-SHAPED COATING DRUMS. *Scienceweb academic
papers collection*

58.Бахриддинов, Н. С., & Мамадалиев, А. Т. (2023). Компьютер хоналари учун
ёритиш ва шамоллатишни хисоблаш. *Scientific Impulse*, 1(8), 995-1003.

59.Ахунов, Д. Б., & Машрапов, Б. О. (2023). ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМАХ
ОТВОДА СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НАШЕЙ
РЕСПУБЛИКИ. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 1(9), 876-884.

60.Мамадалиев, А. Т., & Ахунов, Д. Б. (2023). ДЕЙСТВИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ
НАВОДНЕНИИ. *PEDAGOG*, 6(3), 147-157.

61.Мамадалиев, А. Т., & Ахунов, Д. Б. (2023). МИНЕРАЛОГИЯ,
КРИСТАЛЛОГРАФИЯ ВА КРИСТАЛЛОКИМЁ ФАНИ МАВЗУСИНИ ИНТЕРФАОЛ
ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ АСОСИДА ЎҚИТИШ. *PEDAGOG*, 6(3),

62.Исмаев, А. А., Ахунов, Д. Б., & Ходжаев, Н. Т. (2006). в *Int. Sci. Pract.
Conf."* *High Technol. Prospect. Интегр. Educ. Sci. Prod*, 310-312.

63.Ахунов, Д. Б., Исмаев, А. А., Арипова, М., Мкртчян, Р. В., & Ходжаев, Н. Т.
(2007). Исследование базальтовых пород Кутчинского месторождения для получения
стекол и ситаллов. *Kimyo va kimyo texnologiyasi*, (3), 22.

64. Sadriddinovich, B. N., & Tukhtamirzaevich, M. A. (2023). Lighting and
Ventilation for Teaching Rooms. *Web of Synergy: International Interdisciplinary Research
Journal*, 2(4), 634-642.

65.Sadriddinovich, B. N., & Bakhtiyarovich, A. D. (2023). HAZARDS
DEPENDING ON PROPERTIES OF DUSTS. *PEDAGOG*, 6(3), 544-552.

66.Исмаев, А. А., Ахунов, Д. Б., & Ходжаев, Н. Т. (2006). Новые проявления
базальтов–сырьё для производства стеклокристаллических изделий. In *Высокие
технологии и перспективы интеграции образования, науки и производства: Труды
международной науч. техн. конф* (Vol. 1, pp. 310-312).

- 67.Ахунов, Д. Б. Синтез стекол на основе базальтов Кутчинского месторождения. In *Международная конференция по химической технологии:Тез. докл* (Vol.5,pp.63)
- 68.Bakhtiyarovich, A. D. (2023). STUDY OF CRYSTALLIZATION OF MELTED CHARGES BASED ON BASALT. *Scientific Impulse*, 1(8), 989-994.
- 69.FROM, D. O. R. C. C. (2022). CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE. *CIVIL ENGINEERING*, 94(1).
70. Umarov, I. I., Mukhtoraliyeva, M. A., & Mamadaliyev, A. T. (2022). Principles of training for specialties in the field of construction. *Jurnal. Актуальные научные исследования в современном мире. UKRAINA.–2022.*
- 71.УЗБЕКИСТАН, P.(2022).CIVIL ENGINEERING AND ARCHITECTURE. *CIVIL ENGINEERING*, 95(2).
- 72.Sadriddinovich, B. N., & Bakhtiyarovich, A. D. (2023). HAZARDS DEPENDING ON PROPERTIES OF DUSTS. *PEDAGOG*, 6(3), 544-552.
- 73.Bakhtiyarovich, A. D. (2023). ELECTRON-MICROSCOPIC INVESTIGATION OF THE STRUCTURE OF CRYSTALLIZED GLASSES. *JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH*, 6(4), 609-617.
- 74.Ахунов Данияр Бахтиярович. (2023). ИК-спектроскопические и электронно-микроскопические исследование закристаллизованных стекол. *Scientific Impulse*, 1(9), 1289–1297.
75. Ахунов, Д. Б. Машрапов Баходир Олимжанович. *Проблемы в системах отвода сточных вод промышленных предприятий нашей Республики.. PEDAGOG*, 6(4).
76. Д. Б. Ахунов, А. А. Исматов, М. Х. Арипова, Р. В. Мкртчян, Н. Л. Ходжаев, Чем. Хим. Технология. 1, 28 (2008)
- 77.Ахунов, Д. Б. (2023, March). ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БАЗАЛЬТОВЫХ ПОРОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУТЧИ. In *E Conference Zone* (pp. 1-6).
- 78.Ахунов, Д. Б. (2023). КУТЧИ КОНИ БАЗАЛЬТ ЖИНСЛАРИНИ ЎРГАНИШНИНГ ДАСТЛАБКИ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ. *PEDAGOG*, 6(4), 382-390.
- 79.Ахунов, Д. Б., & Мухторалиева, М. (2022). Oqova suvlarni tozalash texnologiyasini takomillashtirishga tavsiyalar berish. *Экономика и социум*, 2(93)
- 80.Tukhtamirzaevich, M. A. (2022). NATURALLY OCCURRING CARBONATE MINERALS AND THEIR USES. *Scientific Impulse*, 1(5), 1851-1858.