ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОРБЦИОННОГО УДАЛЕНИЯ ВРЕДНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Махмудова Нилуфар Саидяхёевна
Бухарский государственный технический университет
E-mail: jamilovabegim@gmail.com

Аннотация: В данной статье оценивается и сравнивается эффективность различных устойчивых адсорбентов для удаления вредных загрязнителей из водной среды. В этом исследовании обсуждаются различные типы адсорбентов относительно их производительности и пригодности.

Ключевые слова. Вредные загрязнители, вода и сточные воды, кинетика и изотермы, нанотехнологии, устойчивые адсорбенты, молекулярное моделирование.

Abstract: This article evaluates and compares the effectiveness of various sustainable adsorbents for the removal of harmful pollutants from aquatic environments. This study discusses different types of adsorbents regarding their performance and suitability.

Key words. Harmful pollutants, water and waste water, kinetics and isotherms, nanotechnology, stable adsorbents, molecular modeling.

Annotasiya: Ushbu maqolada suv muhitidan zararli ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlash uchun turli xil barqaror adsorbentlarning samaradorligi baholanadi va taqqoslanadi. Ushbu tadqiqot turli xil turdagi adsorbentlarning ishlashi va yaroqliligi bilan bog'liqligi ta’kidlanadi.

Kalit so'zlar. Zararli ifloslantiruvchi moddalar, suv va oqava suvlar, kinetik va izotermalar, nanotexnologiyalar, barqaror adsorbentlar, molekulyar modellashtirish.

Введение.

Мир сталкивается с нехваткой воды как одной из текущих угроз из-за роста населения, изменения климата и постоянного спроса на ее регулярное использование в сельском хозяйстве и промышленности. Такое чрезмерное использование привело к загрязнению воды, одному из серьезных экологических факторов, угрожающих в настоящее время человечеству. Более того, утечка токсичных загрязняющих веществ в реки, моря и океаны приводит к загрязнению воды, снижению ее качества и, в конечном итоге, к прямому или косвенному воздействию на здоровье человека в результате питья или использования в сельском хозяйстве.

Когда вода загрязнена токсичными загрязнителями, включая пестициды, фунгициды и гербициды, это вызывает хронические последствия для здоровья человека, такие как иммунотоксичность, рак, врожденные нарушения и неврологическая токсичность. Кроме того, тяжелые металлы и

ISSN 3030-3907

токсичные минералы являются примером загрязнителей, которые вызывают боли в животе, обезвоживание, кардиомиопатию, поражение нервной системы, печени и почек, а также повреждение ДНК. В последнее время были разработаны и применяются на практике различные технологии очистки воды, в том числе ионный обмен (ИЭ), электродиализ (ЭД), обратный осмос (ОО), адсорбция, коагуляция/флокуляция и флотация. Хотя эти технологии эффективны, они имеют недостатки, в том числе частичное удаление специфических ионов, восстановление мембран и высокие эксплуатационные затраты.

Биосорбенты также включают водоросли, бактерии, грибы и дрожжи, которые потенциально могут удалять загрязнители воды в зависимости от процесса биосорбции, происходящего за счет связывающих материалов, полученных из различных биомасс. В исследовании показали, что состав бактериальной клеточной стенки, включая функциональные группы пептидогликана, тейхоевых кислот, фосфолипидов, полисахаридов губ и белков, участвует в биосорбции элементов. Кроме того, состав клеточной стенки грибов состоит из полисахаридов, хитина, белков, липидов и пигментов с различными функциональными группами, которые могут удалять связывание ионов токсичных металлов.

Использование зеленых адсорбентов для удаления вредных загрязнителей из водной среды вызвало большой интерес из-за их низкой стоимости, распространенности и экологически чистых свойств. Значительно увеличилось количество отходов, образующихся из различных источников, что стимулирует их использование в экологических целях. Эффективность адсорбции при очистке воды и сточных вод способствовала использованию экологически чистых и дешевых адсорбентов, приготовленных из отходов, в том числе сельскохозяйственных материалов, для удаления вредных загрязнителей из промышленных и водных сред. Для получения, модификации и определения характеристик зеленых адсорбентов использовалось множество методов, таких как химическая и физическая модификация, химическая предварительная обработка, окисление, прививка наночастиц, прививка карбоксильных групп, аминов или амидов на сырые материалы.

Модификация адсорбентов.

Химическая предварительная обработка является одним из широко используемых методов модификации растительных материалов для повышения производительности и высокой адсорбционной способности. В связи с этим было проведено множество работ по модификации характеристик поверхности растительных материалов с помощью $NaHCO_3$,

ISSN 3030-3907

HCl, HNO_3, $CaCl_2$, H_2SO_4, H_2O_2, CaO, Na_2CO_3, NaOH, формальдегида, уксусной кислоты, лимонной кислоты, метанола и ЭДТА. Согласно результатам, маскирование или удаление функциональных фрагментов и обнажение большего количества сайтов связывания может вызвать изменения характеристик поверхности. Таким образом, химическая модификация этих материалов влияет на гидрофобность, эластичность, способность к поглощению воды, ионообменную и адсорбционную способность, термостойкость и устойчивость к микробиологическому воздействию. В других исследованиях обсуждались методы, используемые для модификации растительных материалов путем нанесения покрытия, электроосаждения, облучения и гидротермальных реакций. При модификации растительного сырья особое внимание необходимо уделять кислотно-основным характеристикам адсорбента до и после модификации, чтобы выявить основное различие и иметь представление об основных взаимодействиях, которые могут происходить в ходе этого процесса.

Также необходимо уделить внимание установлению связи между кислотно-основными характеристиками природных материалов и адсорбционной способностью. В последнее время многие исследователи сосредоточили внимание на химической модификации растительных материалов оксидами металлов, таких как ZnO и TiO_2, путем гидролиза, разложения бактериальной целлюлозы, пропитанной ацетатом цинка, гидротермального метода ультразвуковое облучение (Ли и др., 2015) и метод осаждения в присутствии и в отсутствие переменного тока показали, что модификация сырья уменьшает количество карбоксильных и фенольных групп и увеличивает количество лактоновых групп. Фрактальная математическая модель показывает, что увеличение числа мест на поверхности материала подтверждается уменьшением времени равновесия и величин адсорбции. В таблице 1 показаны некоторые методы, используемые для модификации растительного сырья, и их использование для удаления возникающих загрязнителей. На рис. 1 показаны основные методы модификации адсорбента.

Таблица 1. Зеленые адсорбенты на основе сельскохозяйственных отходов (AWM), процесс модификации и их применение для удаления загрязняющих веществ.

Таблица 1

Адсорбент	**Модификация**	**Метод синтеза**	**Применение**
Целлюлоза	TiO_2	Гидролиз	Биосорбция ионов Pb_2+

ISSN 3030-3907

Бактериальная целлюлоза (БЦ)	ZnO	Разлагающаяся бактериальная целлюлоза, пропитанная ацетатом цинка	Фотокаталитическая деградация метилоранжа
Древесина	TiO_2	Гидротермальный метод	Фото каталитического деградации загрязняющих веществ
Хлопковое волокно	ZnO	Ультразвуковое облучение	Разрушение бактерий
Цилиндрическая	(1%, 2%, 4% ZnO)	Метод осаждения при наличии и отсутствии переменного тока.	Биосорбция метиленового синего, промышленных сточных вод и фенола.

Производство адсорбентов.

В течение последних нескольких лет большое внимание уделялось созданию различных адсорбентов, таких как нанопористые адсорбенты, которые показали хорошую способность к обеззараживанию воды и сточных вод. В последние годы большое внимание уделялось созданию различных адсорбентов, например нанопористых адсорбентов, которые показали хорошую способность к обеззараживанию сточных вод. Обсудили эффективность синтезированного нанопористого адсорбента, основанного на удалении ароматических соединений серы. Они обнаружили, что адсорбционное десульфурирование показало хорошую возможность изготовления нанопористых адсорбентов с низкими инвестициями в оборудование, простотой эксплуатации и высокой энергоэффективностью.

Также углеродсодержащие адсорбенты представляют собой эффективные адсорбенты для удаления вредных примесей. Исследовали модификацию углеродсодержащих адсорбентов фосфорной кислотой посредством ГТК низкотемпературным гидротермальным методом. Они заметили увеличение количества многих кислородсодержащих групп и поровых каналов, что значительно увеличивает поглощающую способность адсорбента. Оценили эффективность синтезированных молекулярно-импринтированных магнетитовых наноматериалов с железооксидным ядром

ISSN 3030-3907

и кремнеземной оболочкой (Fe_3O_4/SiO_2) для удаления тяжелых металлов. Их высокая адсорбционная способность и способность к легкому разделению подтвердили, что эти адсорбенты представляют собой эффективные стратегии для технологий восстановления, особенно загрязненных тяжелыми металлами.

Вывод

Эффективность адсорбционной очистки достигает 80-95 % и зависит от химической природы адсорбента, величины адсорбционной поверхности и ее доступности, от химического строения вещества и его состояния в растворе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nilufar Saydyaxyayevna Maxmudova, & Saidjon Abdusalimovich G'Aybullayev (2021). TABIIY GAZLARNI VODOROD SUL'FIDIDAN TOZALASH USULLARINING TASNIFI. Scientific progress, 1 (5), 696-702.
2. Makhmudova, N. S. (2022). Influence of Solvents on the Interaction of Morpholine With Vinyl Acetylene. Miasto Przyszłości, 30, 191–194.
3. Махмудова, Н. С., & Раджабова, М. И. (2022). Химические методы очистки масел. Science and Education, 3(4), 581-584.
4. Нилуфар Саидяхёевна Махмудова, Бехруз Нодирович Рузиев (2023). Технология производства поверхностно-активных веществ. Science and Education, 4 (6), 533-537.
5. K. K. Zhumaev, N.S. Makhmudova, A. Yu. Shomurodov.EUROPEAN JOURNAL OF LIFE SAFETY AND STABILITY (EJLSS) ISSN 2660-9630 www.ejlss.indexedresearch.org Volume 12, 2021
6. Ахмадова Х.Х. и др. Основные способы модификации битумов различными добавками //Вестник ГГНТУ. Технические науки, Том XV. - No 3 (17) - 2019. – С.42-57.
7. Холмберг К., Иенссон Б., Кронберг Б, Линдман Б. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах/ Перевод с англ. под ред. Б.Д. Сумма. М.: Бином. - 2015. - 310с.
8. S.F.Fozilov.,B.A.Mavlonov.,Sh.A.Mavlonov.,D.F.Asadova., A.F.Gaybullayeva.,H.S.Fozilov.Obtaining Higher Fatty Alcohols Based on Low Molecular Polyethylene and Their Useage as Lubricating Additives for Diesel Fuels. International Journal on Integrated Education, 3(12), 44-46.
9. Ражабов, Р. Н., Фозилов, С. Ф., Ғайбуллаева, А. Ф., & Фозилов, Ҳ. С. (2021). Газконденсатидан олинган дизел ёқилғиларини сифатини яхшиловчи композицион кўп функционалли присадкалар олиш технологиясини ишлаб чиқиш. Science and Education, 2(11), 438-443.

ISSN 3030-3907

10. Mizrobjon Xalim O'G'Li Zaripov, & Saidjon Abdusalimovich G'Aybullayev (2021). PIROLIZ KINETIKASINING MATEMATIK MODELI. Academic research in educational sciences, 2 (9), 619-625.
11. Gaybullayeva A. F., Sharipov M. S., Gaybullayev S. A. TABIIY GAZLARDAN GELIY OLISHNING KRIOGEN USULI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 571-579.
12. Шарипов, М. З., Фозилов, С. Ф., Мавлонов, Б. А., & Гайбуллаева, А. Ф. (2021). ПОЛУЧЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ ВЫСШИХ ЖИРНЫХ СПИРТОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. «Universum: технические науки» электронный научный журнал.- г.Москва. 2021 г. №11 (92) часть 4.
13. Жумаев, Қ. К., Турсунов, Б. Ж., & Шомуродов, А. Ю. (2021). НЕФТ ШЛАМИНИНГ АТРОФ МУҲИТГА ТАЪСИРИ. Science and Education, 2(2), 115-120.
14. Жумаев, Қ. К., Турсунов, Б. Ж., Шомуродов, А. Ю., & Мақсудов, М. М. (2021). НЕФТ ШЛАМЛАРИНИНГ АМБАРЛАРДА ЙИҒИЛИШИНИНГ ТАҲЛИЛИ. Science and Education, 2(2).
15. G'aybullayeva, A. F., Tilloyev, L. I., & Xamidov, D. G. A. (2020). ISHLATILGAN MOTOR MOYLARINI SHISHA TOLALI FILTRLAR BILAN SUVSIZLANTIRISH JARAYONINI TADQIQ QILISH. Science and Education, 1(9), 170-178.
16. Fozilov S.F., G'aybullayeva A.F. Dizel yoqilg'isi va mineral moylarning quyi haroratli xossalarini yaxshilaydigan prisadkalarni sintez qilish hamda qonuniyatlarini o'rganish. SCIENCE AND EDUCCATION Scientific journal. ISSN 2181-0842 Volume 2, ISSUE 12.Desember 2021. 279-286 б.
17. Фозилов С.Ф., Фатоев И.И.,Мустафоев Х.,Гайбуллаева А.Ф.,Фозилов Ҳ.С., Бегтурганов С.С. О КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И ДЕФЕКТНОСТИ СТРУКТУРЫ НАПОЛНЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ. «Universum: технические науки» электронный научный журнал.- г.Москва. 2021 г. №12 (93) 68 с.
18. Д.Ф.Асадова, Р.Р.Хайитов Изучение химического и фракционного состава пиролизного дистиллята.Universum:технические науки. Научный журнал 2021 № 11 (92) часть-4. Москва С.14-19
19. D.F.Asadova,R.R.Hayitov T.H.Naubeev,A.A Uzahbergenov,J.E.Babajanov
20. Chromatographic analysis of the chemical individual composition of pyrolysis distillate Journal of Management Information and Decision Sciences is a SCOPUS Indexed Q2 Journal.Design Engineering Issue: ISSN: 9 | Pages: 0011-9342 Year 2021- [11562-11566]

ISSN 3030-3907

21. D.F.Asadova,S.F.Fozilov,B.A.Mavlonov,A.F.G'aybullayeva International Journal on Integrated Education."Obtaining higher fatty alcohols based on low molecular polyethylene and their useage as lubricating additives for diesel fuels". Volume 3, Issue XII, December,2020.p.44-47

22. Мавлонов.Ш.Б., Синтез депрессорной присадки на основе сополимеров стирола с алкилметакрилатов и их влияние на низкотемпературных свойств дизельного топлива.// Universum: технические науки. -Москва, 2022. - № 2(95). –С. 32-36. DOI-10.32743/UniTech.2022.95.2.1313

ISSN 3030-3907