ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 7

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЛУЧЕНИЯ НАТУРАЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Умаров Бобурбек Носир угли
PhD, доцент кафедры Химическая технология
Жураев Ахтам Хамроевич
Магистрант группы М 12-25 ХТ, Бухарский государственный технический университет

Аннотация. В данной статье было проанализировано современное состояние использования модификации вермикулита. Рассматривались также вопросы исследования кристаллохимического и дисперсионного составов природных минеральных слюд и глин для получения на их основе эффективных селективных сорбционных материалов высокого качества. Были приведены сведения о видах перспективных глин.

Ключевые слова: сорбенты, очистка, биосорбция, стоки, промышленность, отходы, экология, адсорбция, фильтрация, биомасса.

Abstract. This article analyzed the current state of the art in the use of vermiculite modifications. It also examined the study of the crystal-chemical and dispersion compositions of natural mineral micas and clays for the production of effective, high-quality, selective sorption materials. Information on promising clay types was provided.

Keywords: sorbents, purification, biosorption, wastewater, industry, waste, ecology, adsorption, filtration, biomass.

Annotatsiya. Ushbu maqolada vermikulit modifikatsiyalaridan foydalanishning hozirgi holati tahlil qilindi. Shuningdek, samarali, sifatli, selektiv sorbsion materiallarni olish uchun tabiiy mineral slyuda va gillarning kristal-kimyoviy va dispersion kompozitsiyalarini o‘rganish ko‘rib chiqildi. Istiqbolli loy turlari haqida ma'lumot berildi.

Kalit so‘zlar: sorbentlar, tozalash, biosorbsiya, oqava suvlar, sanoat, chiqindilar, ekologiya, adsorbsiya, filtrlash, biomassa.

ВВЕДЕНИЕ.

Известно, что промышленные предприятия загрязняют сточные воды красителями, тяжелыми металлами, органическими реагентами, поверхностно-активными веществами. Так, удельное количество сточных вод, образующихся в процессах красильно-отделочного производства, составляет 200 - 350 м^3 на 1 т вырабатываемых тканей. Многообразие поллютантов и их природы требует полифункциональных и селективных адсорбентов, обладающих способностями очистки от часто встречающихся полярных и неполярных веществ. Такими характеристиками могут обладать

ISSN 3030-3907

композиционные сорбенты на основе вермикулита модифицированных органическими молекулами.

Вспученный вермикулит используется в качестве сорбента для очистки промышленных и бытовых сточных вод, а также в экологии вспученный вермикулит применяют для удаления нефтепродуктов, органических и токсичных жидкостей с поверхности водоемов и почв, для локализации и удаления нефти при авариях подводных нефтепроводов и при шельфовой добыче нефти, для очистки сточных вод от нефтяных и других загрязнений. Превосходные свойства вспученного вермикулита, такие как химическая инертность, термостойкость, прочность, безвредность, высокая адсорбционная емкость, способность к ионному обмену делают его неорганической матрицей для создания сорбента.

В Узбекистане стремительное развитие отраслей промышленности и расширение сфер применения процессов адсорбции, получение эффективных сравнительно дешевых адсорбентов из местных гидрослюд модифицированного вермикулита с хитозаном является актуальной задачей, требующей своевременного решения. Для получения сорбентов, эффективных в различных технологических процессах, необходимо исследование их структурных характеристик и свойств.

Для создания технологий активации и модификации природных или синтетических сырьевых материалов с целью получения адсорбентов, необходимо обосновать ряд научных решений, в частности: исследование химико-минералогического состава минералов, определение оптимальных условии обогащения, активации и модификации гидролслюд в зависимости от их сорбционных характеристик, определение эффективных модифицирующих реагентов, установление механизма адсорбции различных веществ на поверхности адсорбентов является важным с теоретической и практической точки зрения. В процессе вспучивания вермикулита вода, кристаллизованная между чешуйками слюды, испаряется, что приводит к образованию макро- и микропор в частице вермикулита и увеличению удельной поверхности примерно в 5 раз. Сам по себе вспученный вермикулит гидрофилен. Именно благодаря этим свойствам вермикулит можно применять в качестве сорбента для обезвреживания сточных вод красильно-отделочных производств, максимальное извлечение из них полезных продуктов с целью утилизации или повторного их использования (например, кислот и щелочей) с направлением в систему промышленного водоснабжения освобожденной от них воды.

ISSN 3030-3907

Целью данного исследования явилось получение высокоэффективных органосорбентов на основе Вермикулита модифицированного хитозаном и усовершенствование технологии очистки текстильных сточных вод красильно- отделочных производств.

Синтетические красители стали неотъемлемой частью многих отраслей промышленности, таких как текстильная, кожи и меха, а также пищевой и фармацевтической [29.С.288]. Промышленные стоки красителей из различных производств, использующих красители, считаются вредными для окружающей среды и здоровья человека из-за их интенсивного цвета, токсичности и канцерогенного характера. В работе [30.С.340] чтобы смягчить проблемы, связанные с окружающей средой и здоровьем населения, были широко исследованы различные методы восстановления красителей. Однако эффективные и экономичные методы удаления красителей еще не полностью разработаны. В исследовании освещается и представлен обзор недавней литературы по использованию наиболее широко доступных биополимеров, в частности продуктов на основе целлюлозы, хитина и хитозана, для удаления красителей Основное внимание было ограничено тремя наиболее широко изучаемыми технологиями: адсорбцией, передовыми процессами окисления и мембранной фильтрацией (рис.1.2).

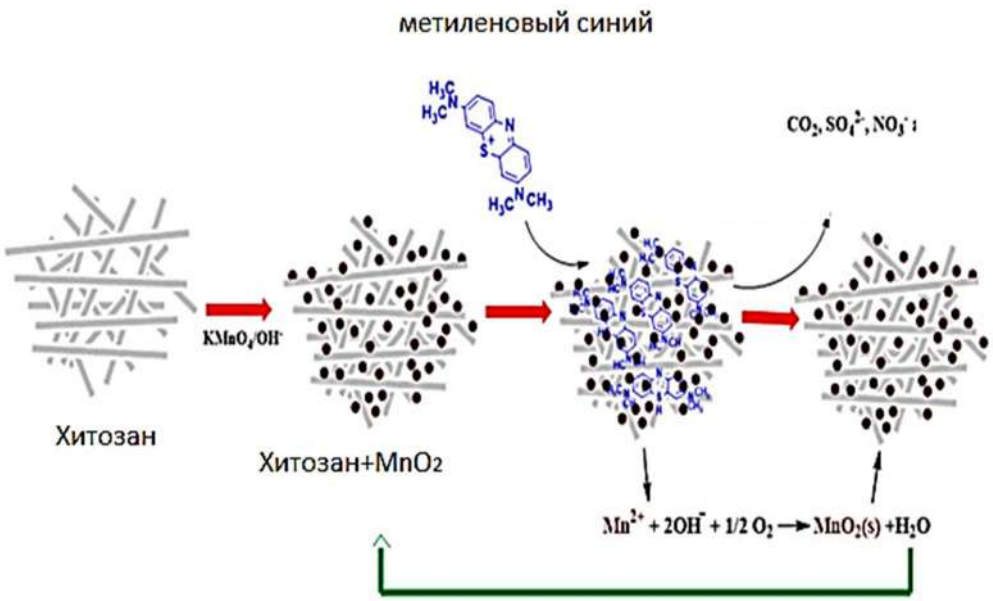


Рис. 1. Адсорбция метиленовой синей красителя процессами окисления и мембранной фильтрацией

Благодаря их высокой эффективности удаления красителей в сочетании с безвредностью для окружающей среды, масштабируемостью, низкой стоимостью и нетоксичностью, технологии удаления красителей на основе биополимеров могут стать устойчивыми. альтернативами для очистки промышленных стоков красителей, а также загрязненных водоемов

ISSN 3030-3907

В исследовании [28.С.31] разработан новый материал, содержащий композиционные гранулы хитозана и вермикулита был синтезированы со сшивающим агентом эпихлоргидрином и использованы для удаления ионов уранила из водного раствора. Подготовленный новый материал был охарактеризован анализами SEM, XRD, FTIR и измерением PZC. Было исследовано влияние важных параметров на адсорбцию, включая температуру, pH, концентрацию и время. Полученные результаты свидетельствовали о том, что новые композиты Х-В проявляются в различной структуре. Анализ дзета-потенциала показал, что во время процесса адсорбции между ионами уранила и Х-В существует электростатическое притяжение. Максимальная адсорбционная емкость материала была рассчитана как 0,665 моль кг-1 по уравнению Ленгмюра. Кинетика адсорбции также объяснялась моделями псевдовторого порядка и внутричастной диффузии. Экспериментальные исследования ясно показали, что адсорбция носит эндотермический характер и протекает самопроизвольно. Недавно разработанный интеллектуальный материал имеет много преимуществ, таких как возможность повторного использования, высокая адсорбционная способность, селективность и экономичность Присутствие красителей в водной среде в результате антропогенной деятельности, особенно текстильной промышленности, является серьезной экологической проблемой, препятствующей доступности питьевой воды.

В последнее время уникальные свойства хитина и хитозана привлекают внимание большого числа специалистов самых различных сфер области. Роль полимеров в нашей жизни является общепризнанной, и все области их применения в быту, текстильном промышленности, в пищевой, в медицине, а также фармацевтике. Если до XX века человеком использовались полимеры природного происхождения – крахмал, целлюлоза (дерево, хлопок, лен), природные полиамиды (шелк), природные полимерные смолы на основе изопрена – каучук, гуттаперча, то развитие химии органического синтеза в XX веке – привело к появлению в различных областях деятельности человека огромного разнообразия полимеров синтетического происхождения – пластмасс, синтетических волокон и т. п. Происшедший технологический прорыв не только кардинально изменил нашу жизнь, но и породил массу проблем, связанных с охраной здоровья человека и защитой окружающей среды [44.С.36]. Поэтому закономерным является большой интерес науки и промышленности к поиску и использованию полимеров природного происхождения, таких как хитин и хитозан.

ISSN 3030-3907

В связи с ростом требований к качеству производимой продукции наблюдается тенденция создания экономичных и ресурсосберегающих технологий, позволяющих получать конкурентоспособную текстильную продукцию.

Для улучшения качества текстильных сточных вод от красителей можно использовать природный полимер хитозан, получаемый из полностью возобновляемого сырья – панцирей криля, крабов и других ракообразных. Известно его применение в качестве адсорбента для очистки текстильных сточных вод от различных водорастворимых красителей [45.С.36.].

Хитозан - биологически активный полисахарид природного происхождения, обладающий комплексом ценных в практическом отношении свойств и привлекающий все возрастающее внимание исследователей во всем мире [46.С.13-17.,48.С.13-17.]. Интерес специалистов, работающих в области текстильной химии, к хитозану обусловлен такими его свойствами как биоразлагаемость, нетоксичность, хорошие пленкообразующие и загущающие свойства и способность закрепляться красители при сорбции. Хитозан и его производные/композиты, как дешевый, легкодоступный и экологически чистый сорбент, привлекают все большее внимание для удаления молекул красителей [49.С.360.]. Хитозан является наиболее известным и изученным водорастворимым производным хитина. Хитин - природный биополимер животного происхождения, который по распространённости уступает только целлюлозе и воспроизводится из полностью возобновляемого природного сырья.

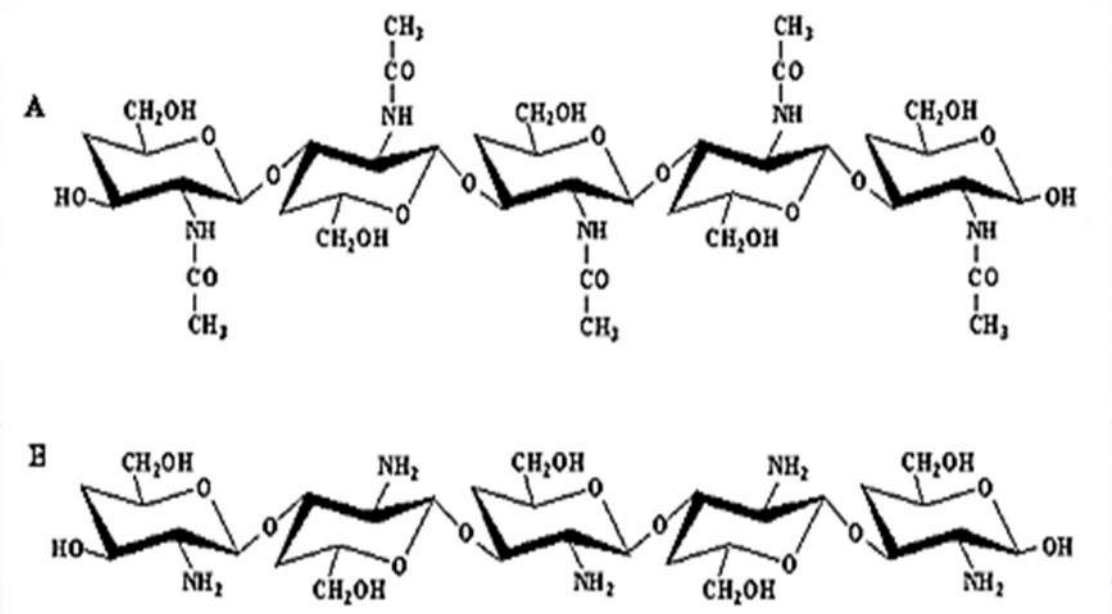


Рис. 2. Химическая структура хитина (А) и хитозана (В)

Хитин входит в состав опорных тканей и внешнего скелета членистоногих (ракообразных, паукообразных), насекомых, водорослей, где

ISSN 3030-3907

находится в комплексе с минеральными солями [50.С.159.]. Однако, несмотря на доступность, практическое использование немодифицированного хитина сдерживается его плохой растворимостью. Стандартного процесса дезацетилирования хитина (ХТ) не существует, однако в большинстве традиционных способов используются концентрированный растворы гидроксида натрия в широком диапазоне концентраций от 35 до 50%, температур от 20 до 140^{0}С, гидромодулей от 3:1 до 10:1, времени обработок от 0,5 ч до 10 суток. Хитин можно получить различными способами: химическим, биологическим, электрохимическим и тд.

Химический способ, основан на проведении депротеинирования, деминерализации и депигментации с использованием химических реагентов-кислот, щелочей, перекисей и др [51.С.389.].

Деминерализацию как правило проводят с использованием соляной кислоты (HCI) при нормальной температуре для сокращения риска гидролиза хитиновой цепи. Методом обесцвечивания хитина является процесс отбелки перекисью водорода (H_2O_2) в случае, если есть необходимость.

Достоинствами химического способа получения ХТ являются:

- высокая степень депротеинирования и деминерализации хитина
- небольшое время обработки сырья
- относительная доступность и дешевизна депротеинирующих и деминерализующихся агентов

ВЫВОД. Проанализировано современное состояние использования модификации вермикулита. Рассматривались также вопросы исследования кристаллохимического и дисперсионного составов природных минералных слюд и глин для получения на их основе эффективных селективных сорбционных материалов высокого качества. Были приведены сведения о видах перспективных глин. Установлено, что выбор типа активации и модификации чаще всего определяется характером извлекаемых соединений и составом бентонита. Рассмотрены основные отрасли применения вермикулита и органовермикулита модифированного хитозаном. Подтверждено возможность улучшения качества сточных вод выпускаемой продукции с применением органослюд.

ISSN 3030-3907

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Борисенко Е.Г., Сидоренко О.Д., Ванькова А.А. Микробиология: учебное пособие. – М.: Инфра-М, 2010. – 288 с.
2. Debrue Marie-eve. Techigues de traitement des eaux usees de peinture//Galvano-organo-trait. Surferee. 1996, №665. P.339-343.
3. Ильина М.В. Исследование и разработка технологии локальной очистки сточных под красильно-отделочных производств. Автореферат дисс.канд.техн наук. Иркутск. 1999 г.19с.
4. Hu Q.H., Qiao S.Z., Haghseresht F., Wilson M.A. and LuG.Q., Adsorption study for removal of basic red dye using bentonite, Ind. Eng. Chem. Res.45. 2006, pp.54-59.105.
5. Марченко Л. А. Исследование возможности сорбционной очистки при ликвидации нефтяных загрязнений / Л.А. Марченко, Е.А. Белоголов, А.А. Марченко, О.Н. Бугаец, Т.Н. Боковикова // Научны й журнал Куб ГАУ. – 2012. – №84 (10).– С. 23 -32.
6. Эргашев О.К.Хозяин-гость взаимодействия в наноструктурированных молекулярных ситах Автореферат дисс.докт.хим. наук. Ташкент. 2018г. 65с.
7. I. Younes, M. Rinaudo Chitin and chitosan preparation from marine sources. Structure, properties and applications Mar. Drugs, 13 (2015), pp. 1133-1174.
8. N. Jović-Jovičić, JoA. Milutinović-Nikolić, I. Gržetić , D. Jovanović Organobentonite as Efficient Textile Dye Sorbent Chemical engineering hechnology ,Volume 31, Issue4, 2008, Pp. 567-574.
9. HuQ.H., QiaoS.Z., HaghsereshtF., Wilson M.A. and LuG.Q., Adsorption study for removal of basic red dye using bentonite, Ind. Eng. Chem. Res.45. 2006, pp.54-59.
10. Машкова С.А. Очистка сточных вод с помощью природных сорбентов и их химически модифицированных аналогов : дисс... канд.... хим... наук. Владивосток, 2007. -118 с.
11. Ульрих Д.В. Научное обоснование и разработка технологий комплексного восстановления техногенно-нарушенных территорий в районах добычи и переработки медных руд. Дисс. ……. доктора техн.наук. Москва, 2020. 292с.
12. Скрябин К., Вихорева Г.А, Варламов В.П. //”Хитин и Хитозан”. М. 2002г.
13. Kamskaya V.E. Chitosan: structure, properties and using Journal Scientific Review. Biological science. – 2016. – № 6 – P. 36-42
14. Lambrecht R., Angélica M., Eneida C., Edson S. Gleisy Kelly M. Adsorption of Reactive Blue 5G Dye by Activated Carbon and Pyrolyzed Shale Oil Residue. // Adsorption Science and Technology, 2007.–№10.–P.741-749.

ISSN 3030-3907

15. Özcan A., Öncü E.M.and Özcan A.S., Adsorption of Acid Blue 193 from aqueous solutions onto DEDMA-sepiolite, J. Hazard. Mater.**129.** 2006, pp. 244–252.

ISSN 3030-3907