



БИООЧИЩЕННЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

М.Н.Абдукодирова

М.М.Абдуганиев

Национальный исследовательский университет “Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства”

<https://www.doi.org/10.5281/zenodo.10056982>

ARTICLE INFO

Received: 23th October 2023

Accepted: 29th October 2023

Online: 30th October 2023

KEY WORDS

Азотные удобрения, подземные воды, природный водоем, искусственный водоем, сточные воды, водоснабжение, водоросли, биоремедиация, сточные воды, методы очистки, механическая, очистка, физико-химическая очистка, биологическая очистка, аэротенки, бактерии.

ABSTRACT

Установлено, что более 30% вносимых на поля азотистых удобрений вымываются и со сточными водами попадают в грунтовые воды и естественные и искусственные водоемы. Загрязняют приводится результаты биоочистки сточных с применением водорослей, для использования сельскохозяйственного водоснабжения.

Среди существующих методов очистки питьевых, сточных и грунтовых вод являются механические, физико-химические и биологические. Наиболее эффективным является способ биологический с применением водорослей спиция, эхория, озоло, хлорелла и другие. Степень очистки сточных вод по БПК в этих случаях достигает 85-90%. Однако, существующие биологические методы очистки промышленных сточных вод основаны на применении бактерий в метантенках и аэротенках. Водоросли, как автотрофные организмы, при фотосинтезе обогащают водную среду кислородом, ускоряя тем самым окислительные процессы в минерализации органических примесей. (4,5) Многие водоросли и водные высшие растения и простейшие способны использовать не только минеральные вещества, но и простые органические соединения, имеющиеся в стоках. Они активно усваивают соли азота, фосфора, калия и других биогенных элементов. Так при содержании 40-50мл/л азота в питательном растворе пистия хлорелла и полностью поглощают его в течение 10-20 дней. При культивировании их на сточных водах инфекционные микроорганизмы быстро исчезают. Водоросли-хлореллы, губительно влияют на микроорганизмы холера, чумы, туберкулеза и других болезней (1-3)



В связи с вышеизложенным, нами поставлена задача биоочистка сточных вод для использования сельскохозяйственного водоснабжения.

Исследован химический состав промышленно-сточных вод сбрасываемых в реку Бузсув г.Ташкент и сточная вода Хорезимского сахарного завода сброшенных в водоеми.

В этих районах под посевы сельскохозяйственных культур ежегодно вносятся минеральные удобрения из расчета азота-250, фосфора-200, калия-100 кг/га. В качестве азотного удобрения применяют аммиачную селитру, фосфорного-аммофос, калийного-хлористый калий. Из основных минеральных элементов питания наибольшая доля потерь приходится на азот, причем, теряются наиболее подвижные его формы. Потери фосфорных удобрений не достигают больших размеров. Калий может теряться из почвы в больших количествах, поскольку его валовое содержание в ней значительно превосходит запасы азота и фосфора. При орошении сельскохозяйственных культур, в частности, риса, подсолнуха, хлопка, потери азота, фосфора и калия максимальны. Кроме того, большое значение имеет степень удобренности ролей-дозы, сроков и способов внесения. При поливах во время вегетации растений уровень грунтовых вод значительно повышается (в 1,5-2 раза по сравнению с допосевным периодом) (4-6).

Наряду с изменением уровня залегания грунтовых вод, были взяты пробы грунтовых вод для агрохимического анализа, т.к. удобрения, особенно азотные, загрязняют окружающую среду, в том числе и грунтовые воды. Содержание нитратов, подвижного фосфора а калия в грунтовой воде значительно возрастает в вегетативный период развития растений, содержание нитратного азота в грунтовых водах в опытных вариантах увеличивается в июне, июле, августе по сравнению с контрольным вариантом. Кроме того, содержание питательных элементов повышается особенно после вегетативных периодов. Это объясняется тем, что интенсивность миграции и просачиваемость питательных элементов в гурновые воды возрастает под действием орошения. (7-8)

В составе грунтовых вод наблюдается большое содержание калия, нежели других элементов. При сравнении состава грунтовых вод опытного дренажа с контрольным, расположенными вне поля, видно, что в дренажах с внесением минеральных удобрений грунтовые воды загрязняются нитратным азотом, фосфором и калием больше, чем в контрольных.

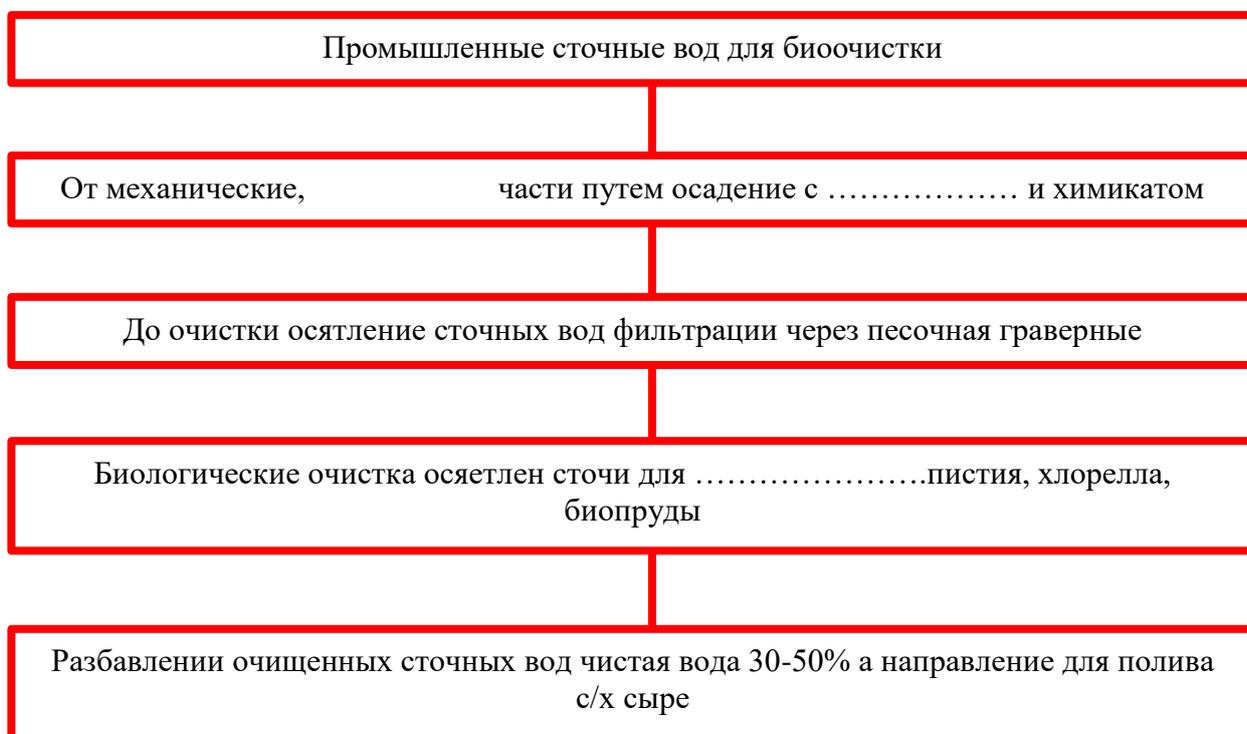
Промышленно-сточные воды очищаются в последовательно работающих пруды непрерывно-проточного действия (осаждение твердых чаты органических и неорганических примесей коллоидами) последовательно работающие поля орошения (естественная фильтрация)-выращивание в промышленно-сточных водах озерных камышей (утилизация ядохимикатов и обогащения кислорода воды)-выращивания в последовательно соединенных ферментерах (типа бассейн). Очищенная целей промышленных предприятий.

Наиболее высокой адсорбционной и разрушающей способностью органических их соединений обладает камыш озерный, который питается минеральными и органическими веществами и ядохимикатами, хорошо адсорбирует воду, создавая нормальные условия для роста и развития микроводорослей писти и хлореллы. Особенно надо отметить поглощающую способность камыша озерного с



хлореллой. Хорезмского сахарного завода. Камыши озерный с хлореллой, растущий в коллекторах могут очистить и нейтрализовать воду от различных ядохимикатов, включая фенол за 7-15 дней. Поэтому, одним важным факторов очистки вод от органических загрязнений является комбинированное применение при очистки сточных вод камыша озерного пистия и хлореллы и Хорезмского сахарного завода после очистки последовательно соединение биопрудах с повышение водрослей хлорелла, пистия рекомендуется сельскохозяйственного и технического цель с добавлением 30-50 чистого воды. Это способствует экономии чисто поливной воды не боле 20-30 %. Очищенная стояная вода реки Бузсув достигается с применением водрослей пистия. Очищенную таким способом воду рекомендуем для сельхоз и технических целей.

Схема последовательность очистки промышленных сточных вод



Состав сточных вод, образующихся при производстве пектина из хлопковой створки

| № | Загрязняющие компоненты | Сточная вода, образующаяся при промывке створки хлоридом натрия, мг/дм ³ | Сточная вода, образующаяся в процессе ректификации отработанного спирта, мг/дм ³ | Норма санитарных требований после очистки, мг/дм ³ |
|----|-------------------------|---|---|---|
| 1. | pH | 7,65 | 1,4 | 7,0 |
| 2. | Хлорид натрия | 30000 | 70000 | не норм. |
| 3. | Полифенолы | 1000-15000 | 300-400 | не более 75 |



| | | | | |
|----|---|--------|---------|-------------|
| 4. | Белки солерастворимые | 16000 | - | не более 50 |
| 5. | Белки кислоторастворимые | - | 300-400 | |
| 6. | Госсипол (пигмент, характерный для хлопчатника) | 50-100 | - | отсутствует |
| 7. | Ион аммония | - | 100-150 | не норм. |
| 8. | Оксалат - ион | - | 300-350 | не более 1 |

Химический состав воды до и после очистки

| Загрязняющие компоненты | Сточная вода, образующаяся при промывке створки хлоридом натрия | | Сточная вода, образующаяся в процессе ректификации отработанного спирта | | ПДК для хозпит ьевой воды, мг/дм |
|-----------------------------------|---|----------------------------------|---|---------------------|----------------------------------|
| | до очистки, мг/дм ³ | после очистки мг/дм ³ | до очистки, мг/дм | после очистки мг/дм | |
| Полифенолы | 2850,0 | 0,01 | 550,0 | н/о | 0,1 |
| Белки | 12150,0 | 17,0 | 2400,0 | н/о | - |
| Госсипол | 37,7 | н/о | - | - | - |
| Оксалат-ион | - | - | 400,0 | 21,54 | - |
| Железо (общее) | 40,3 | н/о | 490,5 | 0,01 | 0,3 |
| Кальций | 46,1 | 54,0 | 48,0 | 54,0 | 0,0 |
| Натрий | 121,9 | 219,2 | 180,7 | 190,6 | 200,0 |
| Магний | 3,5 | 9,7 | 1,3 | 2,4 | - |
| Сульфаты | 23,1 | 107,3 | 17,4 | 98,9 | - |
| Пестициды (мкг/дм ³): | | | | | |
| - α ГХЦГ | 0,048 | н/о | 0,127 | н/о | 0,02 |
| - β ГХЦГ гексохлорцикл огексан | 0,178 | 0,027 | 0,256 | н/о | 0,1 |



| | | | | | |
|--------------------------------|-------|-------|--------|-------|------|
| ДДЭ-метаболит | 1,791 | н/о | 0,979 | н/о | 0,1 |
| сумма ПХБ А-50 полихлорбифенил | 6,144 | 1,561 | 40,611 | 0,182 | - |
| ХПК | 284,0 | 4,0 | 628,0 | 8,0 | 30,0 |

| Стадия очистки воды | Загрязняющие компоненты | | | | | |
|--|--------------------------------|----------|-------|----------------|--------------------------------|---------------------------|
| | Пестициды, мкг/дм ³ | | | | Полыфенолы мкг/дм ³ | белки мкг/дм ³ |
| | - α ГХЦГ | - β ГХЦГ | ДДЭ | Сумма ПХБ А-50 | | |
| 1. Вода, полученная после промывки хлопковой створки | 0,048 | 0,176 | 1,791 | 6,144 | 2850,0 | 12150,0 |
| 1. Обработка биокоагулянтом | 0,036 | 0,143 | 0,191 | 5,446 | 2090,3 | 5340,0 |
| 2. Повторная обработка биокоагулянтом | 0,021 | 0,027 | 0,041 | 2,381 | 20,7 | 140,0 |
| 3. Обработка NaOH | н/о | 0,027 | н/о | 1,561 | 0,01 | 20,0 |
| 2. Вода, полученная в процессе ректификации отработанного спирта | 0,127 | 0,256 | 0,979 | 4,611 | 550 | 2400,0 |
| 1. Обработка NaOH | 0,088 | 0,250 | 0,243 | 17,93 1 | 200,0 | 1800,0 |
| 2. Обработка биокоагулянтом К-4, К-7, К-9, К-11 | 0,075 | 0,068 | 0,186 | 7,301 | 185,6 | 670,5 |
| 3. Повторная обработка биокоагулянтом | 0,023 | 0,036 | 0,058 | 6,010 | 87,7 | 104,3 |
| 4. Обработка известью и H ₂ SO ₄ | 0,023 | н/о | 0,012 | 0,230 | 20,5 | 12,8 |



| | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
| 5. Фильтрация через лигнин | н/о | н/о | н/о | 0,182 | н/о | н/о |
|----------------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|

Очистка сточных вод — это многоэтапный процесс, предназначенный для удаления загрязняющих веществ, примесей и примесей из сточных вод перед их сбросом обратно в окружающую среду или повторным использованием. Конкретные этапы очистки сточных вод могут различаться в зависимости от масштаба и сложности очистного сооружения, но обычно они включают:

Сортировка: Очистка сточных вод начинается с удаления крупного мусора и предметов, таких как палки, листья и пластик, посредством процесса сортировки. Этот шаг предотвращает повреждение оборудования, расположенного ниже по потоку, и гарантирует, что последующие этапы очистки будут более эффективными.

Первичная очистка: во время первичной очистки сточные воды оседают в больших резервуарах, позволяя твердым частицам оседать на дне, образуя осадок, в то время как более легкие вещества, такие как жир и масла, всплывают на поверхность. Этот процесс разделения имеет важное значение для снижения органической нагрузки в сточных водах.

Вторичная очистка: Вторичная очистка обычно включает биологические процессы, которые расщепляют органические вещества в сточных водах. Общие методы включают активный ил, капельные фильтры или реакторы периодического действия. Вводятся микроорганизмы, которые поглощают органические загрязнители, дополнительно очищая воду.

Третичная очистка: Третичная очистка направлена на дальнейшее улучшение качества воды путем удаления определенных загрязнителей, таких как питательные вещества (азот и фосфор), тяжелые металлы и остаточные органические вещества. На этом этапе обычно используются такие процессы, как фильтрация, химическое осаждение и предварительное окисление.

Дезинфекция: Дезинфекция является важным шагом для уничтожения или инактивации вредных патогенов, таких как бактерии, вирусы и паразиты, в очищенной воде. Общие методы дезинфекции включают хлорирование, ультрафиолетовое (УФ) излучение и озонирование.

Обработка и утилизация осадка: осадок, образующийся на этапах первичной и вторичной очистки, обрабатывается для уменьшения его объема и стабилизации состава. Способы могут включать расщепление, обезвоживание и сушку. Полученные твердые биологические вещества можно использовать в качестве удобрения, сжигать или выбрасывать на свалку.

Сброс сточных вод или повторное использование воды: после завершения процесса очистки очищенные сточные воды или сточные воды либо сбрасываются в принимающий водоем (река, озеро или океан), либо повторно используются для непитьевых целей, таких как орошение, промышленные процессы или грунтовые воды. перезарядка.



Мониторинг и контроль качества. Постоянный мониторинг и контроль качества необходимы на протяжении всего процесса очистки сточных вод, чтобы гарантировать, что очищенная вода соответствует нормативным стандартам и является экологически безопасной для использования по назначению.

Конкретная конфигурация и методы, используемые на станциях очистки сточных вод, могут различаться, а некоторые объекты могут включать в себя усовершенствованные процессы очистки или дополнительные этапы для решения конкретных местных проблем с качеством воды. Целью очистки сточных вод является защита окружающей среды, здоровья населения и сохранение водных ресурсов путем обеспечения очистки сточных вод в соответствии с установленными стандартами качества перед их выпуском или повторным использованием.

ВЫВОДЫ:

- Очистка сельхоз и промышленных сточных вод биотехнологическим способом с помощью микро организмов и водорослей притекает в мягком режиме и не требует крупных сооружений и экономических расходов .
- Очищенная вода биологическим способом можно применять для повторного применения сельхоз культур для промышленных целях.
- Водоросли пистия и бактерии по мимо очистки сточных вод могут утилизировать тяжелые металлы и уничтожить патогенных микроорганизмов.
- Сточная вода Кибрайского завода первичного виноделья при разбавление 50 на 50 с чистой водой можно применяют для повторного полива сельскохозяйственных культур и для промышленных целей.
- Биомассу водорослей богатую органическими соединениями можно применять в качестве биоудобрения или после термообработке в качестве корма для птиц.

References:

1. Эгамбердиев Н.Б., Негматов С.С., Уралов Э.К., Алимова Д.Н., Шукуров С.З. Композиционных материалов и биополимеров для решения экологических проблем очистки промышленно-сточных вод. Сборник. Экологическое образование, мониторинг и управление качеством окружающей среды. Карши 2009. С.109
2. Эгамбердиев Н.Б., Алимова Д.Н., Азизов Т.Б., Негматов С.С., Якубов Х.Ф., Мурадов Ш.О., Эшанкулов Р.А. Проблемы экологии воды, почвы и некоторые пути их решения. Сборник. Экологическое образование, мониторинг и управление качеством окружающей среды. Карши 2009. С.119
3. Адукадыров А. Применение микроводорослей в очистке азотмедь содержащих промышленных стоков в биологических прудах. Автореф. канд. дисс. Ташкент., 2001, 24с
4. Бурлибаев М.Ж. К концепции комплексной оценки качества поверхностных вод. Гидрометеорология и экология №3-4. 1998. 3-24с.
5. Видинеева Е.М., Дамладжанов К.А., Молодовская М.С. О загрязнении водных объектов Ташкентской области специфическими загрязняющими компонентами. Водные ресурсы №5 2009. 59-67с.



6. Галкина Н.В. Водные растения как очистители промстоков содержащих медь, цинк, свинец// Тез. докл.научн.НТС. по использованию сточных вод в сельском хозяйстве. Ташкент. 1972. 29-31с
7. Abdukodirova, M. N., Nasibov, B. R., & Toirjonov, A. S. (2023). THE ROLE AND IMPORTANCE OF MECHANICAL WASTEWATER TREATMENT DEVICES TODAY. Евразийский журнал академических исследований, 3(9), 254-259.
8. Мережко А.И. К вопросу о роли высших водных растений в детоксикации вредных веществ в водоемах. Киев.: Наукова Думка. 1987. 62с.
9. Музаффаров А.М., Таубаев Т.Т. Охрана водоемов и роль высшей водной растительности и водорослей в очистке коммунально промышленных стоков // Мат.совещ. по охраны объектов раст мира рек Средней Азии и Казахстана. Ташкент 1991. 5-7с.
10. Sobirovna, K. D. (2023). EKSTRAKTSIYA JARAYONLARI. TA'LIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 3(1), 169-172.
11. Abdullayeva, D. T., & Muxtorov, S. S. (2022). SEYSMIK HUDUDLARDA KANALIZATSIYA TARMOQLARINI ISHONCHLILIGINI BAHOLASH. Educational Research in Universal Sciences, 1(6), 514-523.
12. Abduqodirova, M., & Ismoilkhodjayev, B. (2021). Treatment of polluted municipal wastewater in Tashkent. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 01052). EDP Sciences.
13. Muzafarov, S. M., Tursunov, O., Kodirov, D., Balitskiy, V. E., Babaev, A. G., Kilichov, O. G., ... & Tasheva, U. T. (2020, December). Substantiation of a method for increasing the efficiency of the electrosynthesis of ozone by using periodic voltage pulses. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 614, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
14. Abdukadirova, M. N., & Sh, I. B. (2023). Evaluation of the effectiveness of the technology of biological treatment of wastewater at the Salar aeration station. Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences, 15, 121-126.
15. Abdukadirova, M. N. (2022). DEVELOP STUDENTS'PRONUNCIATION SKILLS FOR HEARING IMPAIRED. Экономика и социум, (3-1 (94)), 7-9.
16. Sh, I. B., & Abdukadirova, M. N. (2019). Assessment of the effectiveness of biological treatment of wastewater at the " Binokor" aeration station located in Orta Chirchik district of Tashkent region. Journal of Irrigation and Reclamation, (1), 15.
17. Egamberdiev, N. B., & Abdukadirova, M. N. (2018). Scientific and practical basis of biological treatment of wastewater. A gro ilm journal, (2), 52.
18. Novitskiy, Z., Khamzaev, A., Bakirov, N., Atadjanova, G., Abdukadirova, M., & Tasheva, U. (2023). Study on desert agrophytocenoses on the drained bottom of the Aral Sea. In E3S Web of Conferences (Vol. 377, p. 03007). EDP Sciences.
19. Sh, I. B., Karamat, K. P., Xalmirzayeva, B. A., Nasibov, B. R., & Israilov, I. X. (2023). Effect of " RIZOKOM-1" and " SERHOSIL" biopreparations on soil moisture in cotton development. Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences, 15, 116-120.
20. Ismailhodjaev, B., Kvatbekova, K., Kholmiraeva, B., Boburbek, N., Mirzaqubulov, J., Eskaraev, N., & Abduraimova, N. (2022). Activity, patterns, and localization of carbonic acid enzymes in algae used in wastewater treatment. Texas Journal of Engineering and Technology, 14, 11-17.



21. Bokiyeva, S. K. (2023). Oqova suvlarni tozalash, suvlarning xossalari va ularning sinflanishi. *Science and Education*, 4(6), 480-483.
22. Sh, I. B., & Nasibov, B. R. (2022). Influence of algae on fur growth, development, physiological condition and fur quality. *Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5, 67-70.
23. Egamberdiev, N. B., Sharipjonova, Z., Nasibov, B., Khomidov, A. O., Alimova, M. I., & Abdumalikov, A. A. (2021). Biological treatment of industrial and domestic wastewater of a brewery in Uzbekistan. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 01055). EDP Sciences.
24. Sharipkhojayevich, I. B., Abdusalom o'g'li, K. H., Rustamjon o'g'li, N. B., & Abbasovna, Y. C. (2023). Mechanisms for Capturing Particles From Vehicles From The Side of Ornamental Tree Leaves And Their Effect On The Amount Of Pigment In The Leaves. *Texas Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 15, 127-133.
25. Nazarov, K. (2023). O 'ZBEKISTONDA CHIQINDILAR BOSHQARISH IQTISODIYOTI MUAMMOLAR VA YECHIMLAR. *World of Science*, 6(5), 155-161.
26. Назаров, X. (2023). ЭКОЛОГИК ТАЪЛИМНИ РИВОЖЛАНТИРИШ: МУАММО ВА ЕЧИМЛАРИ. *JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH*, 6(5), 235-247.
27. Kh, N. (2023). THE IMPACT OF IMPROVING REGULATION OF CLIMATE CHANGE AND WATER RESOURCES IN AGRICULTURE PROBLEMS. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(5), 408-415.
28. Nasibov, B. R., Boliyeva, I. A., & Abduqodirova, K. B. (2022). MONITORING THE DECLINE OF PLANTS AND TREES IN ANDIJAN AND VALLEY REGIONS THROUGH ARTIFICIAL ROAD IMAGES, DETERMINING THE CHANGES IN GROUNDWATER CONDITIONS WITH THE HELP OF GIS TECHNOLOGIES. *Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali*, 3(4), 202-213.
29. Kh, N. (2023). CONCEPT OF TRANSITION TO " GREEN ECONOMY" IN UZBEKISTAN: CONTENT AND ESSENCE. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(5), 416-429.
30. Uljaeva, S., Makhruya, K., Bakhtigul, M., & Kholmurod, N. (2020). The Place of Kurultai in Government Perfection in the Empire of Amir Temur. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 24(S1), 409-416.