

С.С. Шамшеденова, Р.Р. Бейсенова

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
(E-mail:samal_nurai@mail.ru, raihan_b_r@mail.ru)

Орталық Қазақстандағы жер асты және беткей сулардың экологиялық жағдайын бағалау

Аңдатпа. Мақалада антропогендік факторлардың әсерінен өзен суларының химиялық құрамының өзгеруі анықталды. Су айдындарының антропогендік ластануы және Қарағанды облысының өзендерінің су сапасының нашарлауы жер үсті суларын жинаумен және ластанған ағынды сулардың жер үсті суларына ағуымен байланысты екендігі көрсетілген. Су ресурстарын ластаушы көздерінің әсерін ескере отырып, өзен бассейндері үшін облыстың өзендерінің сапасын бағалау қарастырылған. Қарағанды облысының «Қазгидромет» филиалы өзен суларының марганецпен ластануы туралы экологтарға хабарлаған. Атап айтқанда, жер үсті суларының нашарлауы Нұра, Соқыр, Шерубай-Нұра, Қаракеңгір өзендерінде байқалды. Бұдан басқа, Қазгидромет станцияларында жиналған деректер талданды. Су объектілерінде марганецтің тұрақты екені және облыстың басқа да су объектілерінде бар екені анықталды. Мысалы, Көкпекті өзені бойында өнеркәсіптік кәсіпорындар жоқ болғанымен, Көкпекті өзенінде марганецтің шекті концентрациядан асып кеткені анықталды. Гидробиологиялық зерттеулер бойынша жалпы микроағзалардың санын анықтау үшін Киевка ауылынан төрт жерден су үлгісі алынды. Олар ауылдың батыс жағындағы тас жолдың бас көшесінің құдығынан, «Алтын дән» балабақшасының ауыз суынан, жалпы орта білім беру мектебінің ауыз суынан және мектеп скважинасынан алынған.

Түйін сөздер: гидробиологиялық көрсеткіштер, ауыр металл, Нұра өзені, экологиялық жағдай, ауыз су.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-6771-2020-132-3-96-101>

Кіріспе. Жыл сайын су сапасының мәселелері өзекті болып отыр және бұл мәселелерді қарастыруды ұзаққа созуға болмайды. Себебі су объектілерінің көптеп ластануы табиғатқа теріс ықпал етеді және адам денсаулығына қауіп төндіреді. Өнеркәсіптің, көліктің қарқынды дамуы, ғаламшардың бірқатар аймақтарының толып кетуі гидросфераның айтарлықтай ластануына әкелді. Ағындардың, шығарындылардың, техногендік апаттардың артуы су объектілерінің елеулі ластануымен және халықтың денсаулығына зиянды әсер етуімен байланысты. Ең қарқынды антропогендік әсерге ұшырайтын жер үсті сулары - өзендер, көлдер, батпақтар. Судың ластануы физикалық және органолептикалық қасиеттердің өзгеруінде (түссіздігінің бұзылуы, бояулар, иісі, дәмі), сульфаттар, хлоридтер, нитраттар, улы ауыр металдардың құрамын жоғарылату, суда ерітілген оттегінің азаюы, радиоактивті элементтердің пайда болуы, патогендік бактериялар және т.б. құрамдарының ұлғаюы [1].

Нұра өзені алабында орналасқан көптеген өнеркәсіп салалары ластанудың бірнеше көрсеткіштерін анықтайды. Демек, әрбір салада суды ластаудың жеке түрлері анықталады: машина жасау, металл өңдеу және қара металлургия саласында су ауыр металдармен, өлшенген қатты бөлшектермен, цианидтермен, аммоний азотымен, мұнай өнімдерімен, фенолмен және фотореагенттермен ластанады; тау-кен байыту және көмір өнеркәсіптерінде су фотореагенттермен, минералды өлшенген қатты заттармен және фенолдармен ластанса, мұнай өнімдері, органикалық бояулар, органикалық заттар сияқты ластауыштар жеңіл өнеркәсібі арқылы суға түседі.

Нұра өзені алабындағы тау-кен байыту және тау-кен өнеркәсіптерінің қарқынды дамуы беткі және жер асты суларына кері әсерін тигізуде. Осы әсер ету тура және жанама түрде байқалады. Тура әсер етуге байланысты мысалдарды келтіре кетейік: техникалық қажеттіліктерге суды алу кезінде өзендердегі судың шығыны азаяды; кеніш суларының ластанған суларын лақтыру кезінде кеніш маңында таяз сулы ластанған кеңістіктер пайда болады; жер асты суларын шығару кезінде де су қабаттары өзгеріп, жер асты суларының тепе-теңдігіне кері әсерін тигізеді.

Нұра өзені алабының суына кері әсерлерді ондағы орналасқан тау-кен өнеркәсібінің өнеркәсіптерінен шығаратын ағынды сулары, қара металлургия саласындағы қалдық сулар, Қарағанды, Теміртау, Шахтинск және т.б. қалалардың коммуналдық-тұрмыстық қалдық сулары түсіп, өзен алабын ластауға өзіндік үлесін қосады. Осының нәтижесінде су бөгеттеріндегі және техникалық суларды қолданбауға мүмкіндік тудырады.

Зерттеліп отырған аумақтағы жер беті суларының сапасын бақылау үшін арнайы 5 су нысандарында 19 гидрохимиялық бекеттері құрылған. Өткен ғасырдың 70-жылдары Теміртау қаласында орналасқан «Карбид» химиялық зауыты Нұра өзенін суды катализатор ретінде пайдаланып, жылына 300-ден 1000 т дейінгі сыннаппен ластаған болатын. Бірақ 2001 ж. Қазақстан Үкіметі қолдауымен ТМД елдеріндегі алғашқы сынап шөгінділерінен тазарту жөніндегі үлкен көлемдегі жобалар іске асырыла бастады.

Негізінен Нұра өзені алабында ірі қара металлургия өнеркәсібінің орналасуы ондағы темір және марганец кендерінің қорлары жақын орналасуынан, кокстелген көмірдің қоры болғандықтан, отқа төзімді материалдарды өндірудің шикізат көздерінің жақын орналасуы мен сумен қамтамасыз етілуі (Ертіс-Қарағанды каналы) зор ықпалын жасайды. Себебі қара металлургия мен металл өңдеу өнеркәсіптері қоршаған, ортаны ластау көлемі жағынан алғы орындардың бірін алады. Қарағанды облыстық көмір департаментінің көрсеткіштері бойынша, Нұра өзені алабындағы шойын мен болаттың өндірісі 2010 ж. 3105,5–3389,4 мың т құрайды, олар өзінің тұрғысында көп мөлшерде қож бен шаң-тозаңды түсіреді. Негізінен 1 т болат өндіру кезінде 0,4 т қатты қалдықтар пайда болатыны ескерсек, зерттеліп отырған аумақта қоршаған ортаға қаншама ластауыш заттар түседі. Металлургиялық қож әртүрлі құрамы бар темірдің силикатты жүйелері болғандықтан, оның құрамында ауыр металдар, күшәла және сурьма қалдықтары бар ластауыш заттардың көбі алаптың қоршаған ортасына түседі. «АрселорМиттал Теміртау» металлургиялық комбинатының кәсіпорындарынан түсетін қалдықтар өте жоғары температурада (500–700 °С) және желдің бағыты оңтүстік-батыс бағытта болғандықтан, 15–25 шақырым қашықтыққа дейін жетіп, Қарағанды қаласының ауа қабатына да келіп түседі. [2].

Зерттеу мақсаты. Қарағанды облысы ауылдық жерлерде беткей және жер асты суларының экологиялық жағдайын Нұра өзені мысалында зерттеу.

Зерттеу мақсаты. Қарағанды облысы Нұра ауданы ауылдық жерлерінен өтетін Нұра өзені, Киевка ауылында қолданылатын техникалық және ауыз суларының сынамалары:

- 1) Киевка ауылының батыс жағындағы тас жолдың бас көшесінің құдығынан алынған су;
- 2) Киевка ауылының «Алтын дән» балабақшасынан алынған ауыз су;
- 3) «Тірек мектеп» №3 Киевка жалпы орта білім беру мектебінен алынған ауыз су;
- 4) «Тірек мектеп» №3 Киевка жалпы орта білім беру мектеп скважинасынан алынған су;

Зерттеулер жалпыға мәлім картаграфиялау және микробиологиялық талдау әдістерімен жүргізілді.

1) ArcGIS 10.1 бағдарламасын қолдана отырып, гидрохимиялық көрсеткіштер негізінде ластану картасын сызу [3].

2) Жалпы микробтар санын анықтау [4].

Зерттеу нәтижелері мен оны талқылау: Қазгидромет материалдарының талдауына сәйкес, гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша Нұра өзені маңындағы ауылды мекендердегі 2017 жылы ШРМ дің өсуі мыс, мырыш, сульфат, марганец, фенол асқаны көрінеді. (1-кесте).

Ауылды мекен аттары	Ластағыш заттар				
	Сульфат	Мырыш	Мыс	Марганец	Фенол
Ақмешіт	2,1	1,6	2,6	4,5	1,3
Киевка	1,4	1,5	2,8	3,9	-
Романовка	1,5	1,6	2,7	4,6	1,2

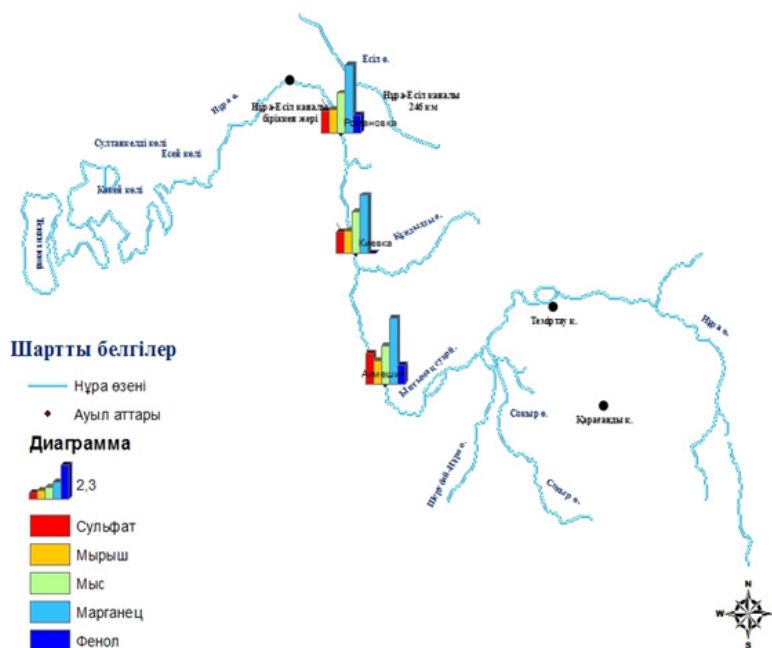
*Қазгидромет материалдарынан [5].

Нұра өзенінің маңындағы Ақмешіт ауылының бақылау нүктесінде, судың температурасы 0 - 24,8 ° С шегінде, сутегі индексі орта есеппен 8,10, судағы еріген оттегінің концентрациясы 8,54 мг / дм³, БПК₅ - 2,21 мг / дм³ құрайды. ШРМ дан өсуі иондар топтарынан (сульфаттар - 2,1 ШРМ) және ауыр металдардан (мыс - 2,6 ШРМ, мырыш - 1,6 ШРМ, марганец - 4,5 ШРМ), органикалық заттардан (фенолдар - 1,3 ШРМ). Жалпы сынаптың максималды мөлшері 0,00008 мг / дм³, орташа концентрациясы - 0,00003 мг / дм³ байқалған.

Киевка ауылының бақылау нүктесінде, судың температурасы 6,6 – 24,0° С шегінде, сутегі индексі орта есеппен 7,86, судағы еріген оттегінің концентрациясы 8,35 мг / дм³, БПК₅ - 1,90 мг / дм³ құрайды. ШРМ дан өсуі иондар топтарынан (сульфаттар – 1,4 ШРМ) және ауыр металдардан (мыс - 2,8 ШРМ, мырыш - 1,5 ШРМ, марганец – 3,9 ШРМ). Жалпы сынаптың максималды мөлшері 0,00008 мг / дм³, орташа концентрациясы - 0,00004 мг / дм³ байқалған.

Романовка ауылынан 5,0 км төмен бақылау нүктесінде, судың температурасы 5,2 – 20,8° С шегінде, сутегі индексі орта есеппен 7,98, судағы еріген оттегінің концентрациясы 7,88 мг / дм³, БПК₅ – 2,22 мг / дм³ құрайды. ШРМ дан өсуі иондар топтарынан (сульфаттар – 1,5 ШРМ) және ауыр металдардан (мыс - 2,7 ШРМ, мырыш - 1,6 ШРМ, марганец – 4,6 ШРМ), органикалық заттардан (фенолдар - 1,2 ШРМ). Жалпы сынаптың максималды мөлшері 0,00002 мг / дм³, орташа концентрациясы - 0,00001 мг / дм³ байқалған [5].

Осы мәліметтерді талдай келе, ArcGIS 10.1 бағдарламасын қолдана отырып, 2017 жылы Нұра ауданындағы ауылды мекен орындарының Нұра өзенінің маңындағы ластану картасы жасалды (1-сурет).



Сурет-1. Нұра ауданы ауылды мекен орындары маңындағы Нұра өзенінің 2017 жылғы ластану картасы

Нұра өзені маңындағы ауылды мекен орындарында, көрініп тұрғандай, ең көп мөлшерде марганец байқалды.

ЖМС анықтау әдісі бойынша 2018 жылдың сәуір айында Киевка ауылының жер асты суынан төрт сынама алынды. Олар Берджи әдісі бойынша зертханада зерттелді.

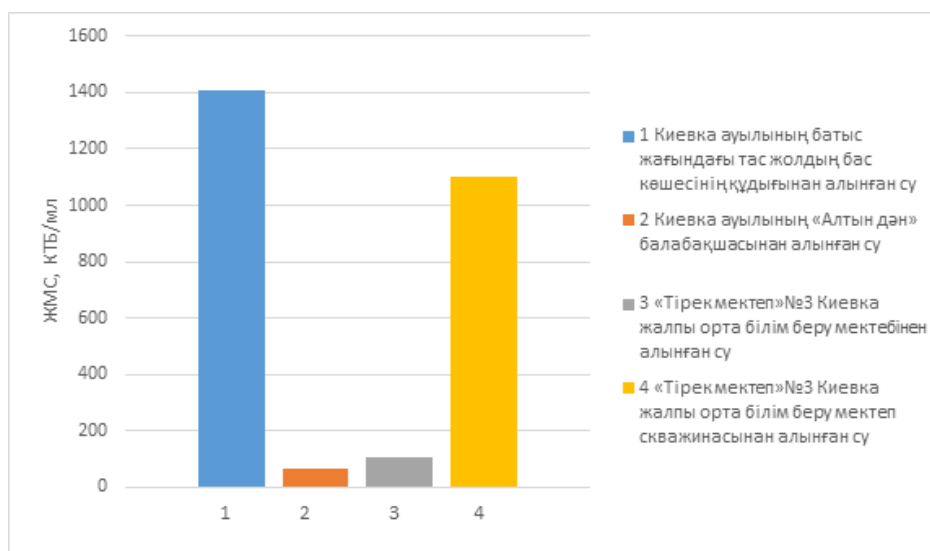
Гидробиологиялық әдіс бойынша Батыс жағындағы тас жолының бас көшесінің құдығынан алынған судың сапасының көрсеткіші талдаңды. Әр сынамада микроағзаларды санау барысында, $1407 \pm 95,8$ жалпы микроағзалар саны өте көп екені байқалды.

Жер асты суларынан алынған балабақша ауыз суларының сапасының көрсеткіші, $66 \pm 5,8$ жалпы микроағзалар саны анықталды.

Мектеп ауыз суларының сапасының көрсеткіші, жалпы микроағзалар саны $108 \pm 15,6$ болды.

Мектеп скважинасынан алынған суының сапасынан микроағзалар санының ұлғайғаны байқалды. Әр ыдыстағы микроағзаларды санау барысында, $1103 \pm 30,84$ жалпы микроағзалар саны анықталды.

Алынған су үлгілері бойынша жалпы микроағзалар санын (ЖМС) салыстыру барысында, ауыз суда ЖМС төмен екені, ал техникалық суда ЖМС жоғары екені көрінді. (2-сурет).



Сурет 2. Алынған су үлгілерінің ЖМС, КТБ/мл

Жалпы ҚР СанЕмНнің ШРМ бойынша ЖМС ауыз суда 100 ден аспау керек [6]. Біздің нәтижеміз бойынша мектептің ауыз суынан алынған үлгіде $66 \pm 5,8$, бұл жерде нормаға сай келіп тұр, ал балабақшадан алынған ауыз су үлгісінде $108 \pm 15,6$ нормадан сәл асып тұр. Бұл жерде КТБ — колония түзуші бірліктер. Жалпы төрт үлгі бойынша қорытынды нәтижесі көрсетілген.

Қорытынды. Қорта келгенде, Қазгидромет материалдарының талдауына сәйкес, гидрохимиялық көрсеткіштер бойынша Нұра өзені маңындағы ауылды мекендердегі 2017 жылы ШРМ дің өсуі мыс, мырыш, сульфат, марганец, фенол асқаны көрінеді. Соның ішінде, көрініп тұрғандай, ең көп мөлшерде марганец байқалды.

Гидробиологиялық зерттеу бойынша, сынамаларды салыстыра келгенде, жалпы микроорганизмдер саны (ЖМС) «Алтын дән» балабақша мен «Тірек мектеп» №3 Киевка жалпы орта білім беру мектеп ауыз суында аз екені көрінді. Ал жер асты скважиналарынан алынған суларды ЖМС саны көп екені анықталды.

Әдебиеттер тізімі

1. Жуддыбина Т.В. Загрязнение рек Забайкальского края// Вестник ЧитГУ -2009. -№1(52) -С.40-45.

2. Жангожина Г.М.. Беткі сулардың сапасын талдау: Нұра өзені алабының мысалында// Хабаршы ҚарМУ -2015. -№4(80). -Б. 78-84.

3. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии // Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013.С.173/URL:http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_ipr/books_ipr_04022014.xml.part1294..xml&theme=FEFU (Дата обращения: 04.03.2018).

4. Хоулта Дж., Крига Н., Снита П., Стейли Дж., Уилльямса С., Заварзина Г.А Определитель бактерий Берджи - Москва: Мир.- 1997.-Т.1-174 стр.

5. Информационные бюллетени о состоянии окружающей среды /РГП «КАЗГИДРОМЕТ». -URL: <https://kazhydromet.kz/ru/bulleten/okrsreda> (Дата обращения: 08.04.2018).

6. СанПиН 2.1.4.1116-02. ГОСТ 2874-82 Вода питьевая, // Гигиенические требования и контроль за качеством./ URL: <https://online.zakon.kz/Document> (дата обращения: 10.04.2018).

С.С.Шамшеденова, Р.Р.Бейсенова

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Оценка экологического состояния подземных и поверхностных вод Центрального Казахстана

Аннотация. В статье показано изменение химического состава речной воды под влиянием антропогенных факторов. Антропогенное загрязнение водных объектов и ухудшение качества воды в Карагандинской области обусловлено сбором подземных вод и утечкой загрязненных сточных вод в поверхностные воды. Учитывая влияние источников загрязнения водных ресурсов, качество рек в регионе обеспечивается для речных бассейнов. «Казгидромет» Карагандинской области информирует экологов о загрязнении реки марганцем. В частности, ухудшение поверхностных вод наблюдалось в реках Нура, Сокир, Шерубай-Нура, Кара-Кенгир. Кроме того, были проанализированы данные, собранные на станциях Казгидромета. Было обнаружено, что марганец стабилен в водных объектах и присутствует в других водоемах области. Например, выяснилось, что на реке Кокпекты не было промышленных предприятий, но марганец на реке Кокпекты превысил максимальную концентрацию. Для определения общего количества микроорганизмов в гидробиологических исследованиях были взяты четыре водных образца из села Киевка. Они находятся от колодца главной улицы в западной части села, питьевой воды детского сада Алтын Дан, питьевой воды общеобразовательной школы и скважины школы.

Ключевые слова: гидробиологические показатели, тяжелый металл, река Нура, экологическая ситуация, питьевая вода.

S.S. Shamshedenova, R.R.Beisenova

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

Assessment of the ecological state of ground and surface waters of Central Kazakhstan

Abstract. The article shows the change in the chemical composition of river water under the influence of anthropogenic factors. Anthropogenic pollution of water bodies and deterioration of water quality in the Karaganda region is due to the collection of groundwater and the leakage of polluted wastewater into surface water. Given the impact of sources of pollution of water resources, the quality of rivers in the region is ensured for river basins. Kazgidromet of the Karaganda region informs environmentalists about the pollution of the river with manganese. In particular, the deterioration of surface waters was observed in the rivers Nura, Sokir, Sherubay-Nura, Kara-Kengir. In addition, data collected at Kazgidromet stations were analyzed. It was found

that manganese is stable in water bodies and is present in other bodies of water in the region. For example, it turned out that there were no industrial enterprises on the Kokpekty River, but manganese on the Kokpekty River exceeded the maximum concentration. To determine the total number of microorganisms in hydrobiological studies, four water samples were taken from the village of Kievka. They are located from the well of the main street in the western part of the village, the drinking water of the Altyn Dan kindergarten, the drinking water of the secondary school and the school well.

Keywords: hydrobiological indicators, heavy metal, Nura river, ecological situation, drinking water.

References

1. Zhuldybina T.V. Zagriaznenie rek Zabaikalskogo kraia [Pollution of the rivers of Zabaykalsky Krai], Vestnik Chitinskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Chitin state university], 2009. Vol.52. №1. P.40-45.
2. Zhangozhina G.M. Betki swlardiñ sapasın taldaw: Nura özeni alabınıñ mısasında [Quality analysis of surface water: the example of river basin Nura], Vestnik Karagandinskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of the karaganda university], 2015.Vol.80. №4P.78-84.
3. Beskid P.P., & Kurakina N.I., Orlova N.V. Geoinformatsionnye sistemy i tekhnologii [Geographic information systems and technologies], Rossiiskii gosudarstvennyi gidrometeorologicheskii universitet [Russian State Hydrometeorological University] 173pp., 2013. Available at: http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:/usr/vtls/ChamoHome /visualizer/data_ipr/ooks_ipr_04022014.xml.part1294..xml&theme=FEFU (Accessed: 04.03.2018).
4. Khoult Dzh., & Kriga N., Snita P., Steili Dzh., Uilliamsa S., Zavarzina G.A. Opredelitel bakterii Berdzhi [The determinant of bacteria Burgi], (Mir, Moscow, 1997, Vol.1, 174 p.). [in Russian]
5. Informatsionnye biulleteni o sostoianii okruzhaiushchei sredy [Information bulletins on the state of the environment] [RGP «KAZHYDROMET», [Electronic resource]. Available at: <https://kazhydromet.kz/ru/bulleten/okrsreda> (Accessed: 08.04.2018).
6. Sanitarnyye normy i pravila 2.1.4.1116-02. GOST 2874-82 Voda pitevaia, [Sanitary norms and rules 2.1.4.1116-02. GOST Interstate Standart 2874-82 Drinking water], Gigienicheskiye trebovania I kontrol za kachestvom [Hygienic requirements and quality control]. Available at: <https://online.zakon.kz/Document> (Accessed: 10.04.2018).

Авторлар туралы мәлімет:

Бейсенова Р.Р. – корреспонденция үшін автор, биология ғылымдарының докторы, профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің қоршаған ортаны қорғау саласында басқару және инжиниринг кафедрасының меңгерушісі, Қажымұқан көш.13, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Шамшеденова С.С. – 6D060800-экология докторанты, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Қажымұқан көш.13, Нұр-Сұлтан, Қазақстан.

Beisenova R.R. – corresponding author, Doctor of Biological Sciences, Head of Environmental Management and Engineering Department of L.N.Gumilyov Eurasian National University. Kazhmukhan str. 13, Nur-Sultan, Kazakhstan.

Shamshedenova S.S. – 6D060800- Ph.D. student of Ecology at L.N. Gumilyov Eurasian National University. Kazhmukhan str. 13, Nur-Sultan, Kazakhstan.