

ӘОЖ 557.6.  
ГТАХР 39.19.31  
DOI 10.37238/1680-0761.2021.84(4).50

<sup>1</sup>Тулегенов Е.А.\*, <sup>2</sup>Нуркеев Е.С., <sup>3</sup>Усенов Н.Е.

<sup>1,2</sup>Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан  
<sup>3</sup>Абай атындағы қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан  
\*Корреспондент-авторы: er-daulet\_kz@mail.ru

E-mail: er-daulet\_kz@mail.ru

## ЖЕР БЕТІ ТҰЩЫ СУ ҚОЙМАЛАРЫНЫҢ ӨЗДІГІНЕН ТАЗАРУЫ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫНА НЕГІЗДЕЛУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

*Аңдатпа.* Мақалада су ресурстарын интеграцияланған басқару принциптері, ландшафттың негізгі көрсеткіштері бойынша ақпарат жинау; су қоймаларында поллютанттардың шоғырлануын бағалау; су жинау алаңы аумағындағы қоқыстардың сипатын анықтау, экотоксиканттардың әлеуетті көздерін анықтау; су қоймаларының өзін-өзі тазарту процестерін бағалау; су қоймаларының өзін-өзі тазарту және сапасын жақсарту процестерін қолдау үшін су қоймаларын қорғау және оңалту әдістерін таңдау бойынша зерттеу нәтижелері қарастырылған. Мақалада су объектілерінің қауіпсіздік стратегиясы экожүйенің табиғи жағдайда дамуының факторлары болып табылуы негізінде судағы ерітілген оттегі мөлшері мен оттегіні биологиялық тұтынудың арақатынасы бойынша су қоймаларының өздігінен тазарту қабілетіне баға берілді. Су қоймаларының түбіндегі шөгінділерден анықталған тұрақты органикалық ластағыштарға жүргізілген зерттеудің және жер беті су ресурстарын тұрақты органикалық ластаушылар бойынша олардың жиынтық үлесіне жүргізілген салыстырмалы талдаудың қорытындыларының ұсыныстары берілді.

*Кілт сөздер:* Гидробионт; ксенобиотик; седиментатор; гетеротрофты бактерия; макрофиттер; метаболит; су тоғандары; су флорасы мен фаунасы.

### *Кіріспе*

Экологиялық ластанған су тоғандарын қалпына келтіру қомақты қаржыны талап ететін, күрделі еңбекті көп қажет ететін, ал кей кездері іске асуы мүмкін де болмайтын міндет болып табылады. Су ресурстарының тұрақты мониторингісі ұйымдастырылғанымен, нормалау, ұтымды су пайдалану бойынша шаралардың қолданылып жатқандығына қарамастан, қазіргі жағдайларда табиғи су тоғандарындағы және ағын сулардағы судың сапасы үздіксіз нашарлап барады. Бұл су ресурстарымен байланысты әртүрлі мамандардың алаңдаушылығын тудырып отыр [1]. Сондықтан, бұл үшін барлық мүмкін болатын қорғау технологияларын пайдалана отырып, көлдер мен өзендердің ластануы мен деградациясының алдын алу шараларының маңыздылығы артып отыр. Мұндай тәсілдердің қатарында су тоғанының өзінің экожүйелік тепе-теңдікті қалпына келтіру жөніндегі табиғи резервтерін, тірі организмдердің мекендеу ортасы ретінде судың өздігінен тазаруын сақтап қалуға маңызды орын бөледі. Су тоғандарының өздігінен тазаруына физикалық, физикалық-химиялық, химиялық және биохимиялық үрдістердің күрделі кешені жағдай жасайды [2].

### *Зерттеу материалдары мен әдістері*

Дүние жүзінде жүргізілген, зерттеліп отырған тақырыпқа қатысы бар алдындағы ғылыми зерттеулерді талдау су тоғанына келіп түсетін органикалық және бейорганикалық ксенобиотиктердің сулы ортаның табиғи тепе-теңдігін бұзатындығын көрсетті. Тепе-



тендіктің бұзылуы, өз кезегінде, бұлардың нәтижесі өздігінен тазару болып табылатын оқиғалар тізбегін: гидробионттардың - сүзгіш организмдердің және седиментаторлардың көмегімен ерімейтін қоспалардың тұнуын, ксенобиотиктердің ыдырауын немесе бейтараптандырылуын іске қосады [3].

Кейбір металдардың иондарының таза химиялық гидролиз, бейтараптану, тотығу және тұну реакцияларымен қатар, суда да, су түбіндегі шөгінділерде де алуан түрлі гидробионттардың қатысуымен биохимиялық өзгерістер жүріп жатады [4].

Органикалық ластағыштардың келіп түсуіне жылдам жауап қайтару жүйесі бактериялар болып табылады. Органикалық заттардың бұзылуында басты рөл осыларға тиесілі болып отырған гетеротрофты бактериялардың үлесі күрт артады. Су сапасы қалпына келгеннен кейін, олардың саны бастапқы мәндеріне дейін төмендейді. Олардың азаюына зоопланктон өкілдерінің, атап айтқанда қарапайымдардың, коловраткалардың, шаян тәрізділердің оларды белсенді кеміре бастауы жағдай жасайды [5].

Тұнған органикалық қосылыстардың азаюына өз кезегінде бентос бактериялары, құрттар, ұлулар, қарапайымдар, құрт-құмырсқалардың дернәсілдері жағдай жасайды.

Органикалық ластанулардың минералдануы макрофиттердің қатысуымен қарқындырақ жүреді, өйткені олар суды органикалық ластағыштардың аэробтық ыдырауына қатысатын оттегімен байытады. Макрофиттер сонымен бірге көптеген бактериялардың-деструкторлардың белсенділігін ынталандыратын метаболиттерді де қоршаған ортаға бөледі [6].

Бактериялардың, оның ішінде патогендік бактериялардың шамадан тыс көбеюі өз кезегінде көптеген биоталық факторларды шектейді: бір гидробионттарды бактериялар жейді, басқалары болса, мысалға *Chlorella* және *Scenedesmus* жасыл балдырлары, бактериофагтар бактерицидтік әсерге ие болады [7].

Осылайша, біз табиғи су тоғандарының сулы ортасында физикалық және химиялық факторлардың әртүрлі флуктуацияларына резистенттілік жүйелерінің бар екендігін көріп отырмыз. Тірі организмдер мен гидробиоценоз тіршілікті қамтамасыз ететін ортаға тұтас бірыңғай организм ретінде әсер етуге қабілетті. Бұл жайлы адамдардың, биосфераның өзін-өзі реттеу заңдарын танып біліп, оны басқара алатындығын атап көрсеткен академик В.И.Вернадскийдің өзі де жазған болатын.

Су тоғандарының өздігінен тазаруы жөніндегі зерттеулердің әлемде кең таралымын алғандығына қарамастан, бұл салада әлі де болса зерттелмеген мәселелер көбірек болып қалып отыр. Атап айтқанда, су тоғандарының өздігінен оңалуы үшін оңтайлы физикалық-химиялық жағдайлар, эвтрофияның алдын алатын механизмдер, олардың азаюына немесе, керісінше, шектен тыс көбейіп, жайылуына жол бермей, су тоғанының макрофиттерінің және жағалау маңындағы өсімдіктердің оңтайлы санын қалай ұстап отыруға болатындығы және көптеген басқа да мәселелер толықтай зерттеле қойған жоқ [8].

Қазақстанда беткі су тоғандары көл-көсір, экологиялық қолайлы болып отырғандардың қатарына жатпайды. Тұщы су тапшылығы арта түсуде, дамыған елдердің көпшілігінде бұл көрсеткіш 100%-ға жақындап отырған кезде, бізде сапалы ауызсумен тұрғындардың тек 67% ғана қамтамасыз етілген. Коммуналдық шаруашылықтың, ауыл шаруашылығының және өнеркәсіптің өсіп отырған қажеттілігі кезінде, тұрғындар санының өсу жағдайларында, судың жетіспеушілігі еліміздің гүлденіп, өркендеуі үшін елеулі кедергі болып шығуы мүмкін. Мұнымен қоймай, бар болып отырған су ресурстары ластануға, шектес тыс пайдалануға, климаттың өзгеруіне орай, біртіндеп деградацияға ұшырауда. Ұсынылып отырған зерттеуді іске асырудың нәтижелері «Қазақстан Республикасының 2014-2040 жылдарға арналған су ресурстарын басқару мемлекеттік бағдарламасының» мүдделеріне жауап береді [9]. Бұл бағдарламада Қазақстанның су ресурстарының жетіспеушілігін бастан кешіре бастағандығы және болжамдар бойынша, 2040 жылға қарай су ресурстарының қажеттіліктен 50% көлемдегі елеулі тапшылығымен ұшырасуы мүмкін екендігі айтылған. Бағдарламада су ресурстарының шектелгендігі және осалдығы



жағдайларындағы су қауіпсіздігі мәселесі мемлекетіміздің ұлттық қауіпсіздігіне қатер ретінде қарастырылған. Сулы нысандардың ластануы себебімен, судың сапасы қанағаттанғысыз деп танылған [10]. Ластандырғыш салалар жыл сайын судың 50%-ға жуығын тазартпастан қашыртады, бұл жылына 1,5-2 км<sup>3</sup> тазартылмаған ағысты білдіреді.

Су тарту жүйелерінің қолжетімділігі бойынша артта қалуына орай, Қазақстанда елді мекендердің су ресурстарының бар болғаны 29% ғана қашыртардың алдында екінші рет тазартудан өтеді (Ұлыбританияда - 94%, Израильде және Сингапурда - 100%). Өндіріс пен тұтыну қалдықтары орналасқан жерлерде жерасты сулары да ластануға ұшырап отырады.

Жұмыстарда алға тартылған мәселелердің шешімін іздестіруге әлемнің көптеген елдері қатысып отырғандықтан, зерттеудің халықаралық ауқымдағы маңыздылығы жоғары. Онымен қоса, тікелей Қазақстан Республикасында суды табысты пайдалану, су тоғандарының және ағын сулардың экологиялық қауіпсіздігі Ресей, Қытай, Өзбекстан, Қырғызстан, Әзірбайжан мемлекеттерінің және басқа да елдердің трансшекаралық мүдделеріне жауап береді [11].

Зерттеудің идеяларының қазірде бар аналогтардан түпкілікті өзгешелігіне бірнеше фактор себеп болып отыр:

- мұнда су тоғандары мен ағын сулар орналасқан аумақтардағы геохимиялық провинциялардың ерекшеліктері, яғни, табиғи ксенобиоталық кескіннің ерекшеліктері және табиғи-географиялық аймақтардың алуан түрлілігі;

- Қазақстанның су тоғандарының су флорасы мен фаунасының ерекшелігі, олардың осы су тоғандарын мекендеу жағдайларына ыңғайластырылуының өзгешелігі;

- кеңестік индустриалдандыру заманынан бері ұзақ сақталып келе жатқан төзімді заттардың тізімдемесін қосатын ластағыштардың сипаты, сондай-ақ қазіргі уақытта пайдаланылатын токсиканттар.

Су тоғандарына келіп түсетін барлық ластағыштардың жалпы жағдайы, табиғи ксенобиоталық кескінмен қатар, Қазақстан Республикасының көптеген су тоғандары үшін бірегей болып табылады. Осындай сулы ортаның жағдайларында гидробионттардың әрекеттестігі, олардың белсенділігі мен биотүрленуге қабілеттілігі, беткі сулардың өздігінен тазаруы бойынша жүргізілген басқа зерттеулердегіден сапалық және сандық тұрғыдан ерекшеленуі мүмкін.

2013 жылғы 13 қыркүйектегі «Қазақстан Республикасының 2014-2040 жылдарға арналған су ресурстарын басқару мемлекеттік бағдарламасы» су ресурстарын басқарудың тиімділігін арттыру арқылы, Қазақстан Республикасының су қауіпсіздігін қамтамасыз етуді өзінің мақсаты етіп қойып отыр. Бағдарламаның міндеттерінің қатарында сулы экологиялық жүйелердің сақталынуын қамтамасыз ету бөліп көрсетілген.

Қалыптасқан жағдайдың қиын екендігін көңіл көншітпейтін болжамдар білдіріп отыр: 2040 жылға қарай Қазақстан бойынша беткі ағыстың жылына 11,4 км<sup>3</sup>-ге азаюы; одан кейін, әсіресе Балхаш көлінде, орталық Қазақстанның, Солтүстік Аралдың және т.с. өзен аңғарларында және батпақ жүйелерінде көл мен өзен экожүйелерінің және балық аулау кәсібінің деграациясымен, табиғат қорғау үшін су жіберу көлемдерінің төмендеуі; экономикалық болжамдық мақсаттарда, әсіресе ауал шаруашылығында, сондай-ақ гидроэнергетика саласында, өнеркәсіпте су тұтынуды мәжбүрлі шектеу, онымен қоса, елді мекендерді сумен жабдықтауда іркілістер болуы мүмкін.

Жалпы су ресурстарының ішінен бүгінгі күні, өзен мен көл экожүйелерін сақтап қалу үшін, табиғат қорғау мақсаттарында (экологиялық ағыс) жылына 38,6 км<sup>3</sup> су қажет болып отырғандықтан, табиғи суларды сақтау аса маңызды болып отыр. Мәселе қолайсыз климаттық және трансшекаралық гидрологиялық жағдайлармен ушығып отыр [12].

Су тоғандарының өздігінен тазаруын зерттеу саласында көш бастап отырған топтар: М.В. Ломоносов ат. ММУ Биология факультетінің гидробиология кафедрасы (проф. В.В. Ильинский, проф. В.М. Хромов, проф. О.Ф. Филенко); БМУ Биология факультетінің



гидроэкология ғылыми-зерттеу зертханасы (Минск, Беларусь Республикасы – б.ғ.д. Жукова Т.В., б.ғ.к. Адамов Б.В.); Оңтүстік теңіздерінің биологиясы институты (Севастополь, Украина – проф.Токарев Ю.Н., Корнейчук Ю.М., Мельчукова Н.А.); Гидробиология институты (Киев, Украина – профессор В.Д. Романенко, профессор А.В.Топачевский); Қоршаған орта және даму саласындағы зерттеулер орталығы, Тромсе (Норвегия) университетінің Биология (Математика-жаратылыстану) факультеті, Гельголанд биостанциясы (Германия); Теңіз химиясы және биологиясы институты (Вильгельмсхафен, Германия); Тұщы су экологиясы институты (Берлин, Германия); Гент университеті (Бельгия); Лунд университетінің экология факультеті (Лунд, Швеция); Теңіз биологиясы орталығы (Циньдао, Қытай).

Беткі су тоғандарын сақтап қалудың өзектілігі оларды пайдалану мен қалпына келтірудің экологиялық қауіпсіз әдістерін іздестіру қажеттігін алға тартып отыр. Зерттеу су сапасының қалыптасу заңдылықтарын, гидробионттардың өздігінен тазару үрдістеріне қатысуын зерттеуге бағытталған. Жұмыстың нәтижелері ғылыми, экономикалық, әлеуметтік мәселелердің шешілуіне жағдай жасайтын болады.

Су ресурстарының сапалық тұрғыдан сарқылуы, мұнда су тоғанының өз өзін реттеуге, экожүйе гомеостазын сақтап қалуға табиғи қабілеттілігінен айырылуы жетекші рөл ойнайтын көп қырлы үрдіс болып табылады. Гидробионттардың табиғи айналымының және тіршілік әрекетінің барысында гидробионттардың мекендеу ортасы ретінде су сапасының қалыптасу заңдылықтарын түсіну табиғи суларды басқаруға, оларды сақтап қалуға мүмкіндік береді.

Су тоғандарына және ағын суларға әртүрлі экополлютанттар әсер еткен кездегі гидроценоздардың және жекелеген түрлердің резистенттілігінің шектерін, олардың қалпына келу мүмкіндіктерін анықтау үшін, гидробионттардың: планктонды организмдердің, су өсімдіктерінің көмегімен су тоғандарының табиғи өздігінен тазаруының жағдайлары мен тетіктерін зерттеу [13].

#### *Қорытынды*

Зерттеуде келесі міндеттер қойылуы керек:

1) Қазақстан Республикасының су тоғандарын және ағын суларын басым ластағыштардың топтары және олармен ластану дәрежесі бойынша жүйелеуді жүргізу;

Міндет негізінен алғанда Қазақстан Республикасындағы беткі суларды көпжылдық мониторингтік зерттеулерді талдау арқылы орындалуға тиіс. Ғылыми әдебиетпен, есептермен жұмыс істеу шамаланып отыр. Сондай-ақ жұмыста алдындағы жылдардағы өзіміздің жобалық зерттеулеріміздің нәтижелері пайдаланылатын болады. Бұдан басқа, Ақмола және Солтүстік Қазақстан облыстарының аз зерттелген көлдерінде бірқатар өз гидрохимиялық талдауларымызды жүргізу жобаланып отыр.

Бұл міндетті орындау келесі жұмыс түрлерін жүргізуді қажет ететін болады:

а) судың химиялық сапасының рН, ОБҚ<sub>5</sub>, кермектік, еріген оттегінің, нитриттік азоттың, нитраттық азоттың, жалпы фосфордың, сульфаттық иондардың, хлоридтік иондардың, тұзды аммонийдің, фосфаттардың, Ca, Fe, Cu, Mg, Zn, Mn мөлшері секілді негізгі стандартты көрсеткіштерін анықтау;

ә) судағы немесе су түбіндегі шөгінділердегі As, Cd, Hg, Pb, Se, хлорорганикалық пестицидтер (ДДТ, ДДЭ, алдрин, диэлдрин, лндан, ГХЦГ, ДЭЭ), токсафен, фосфорорганикалық препараттар (фозалон, карбофос, дурсбан және бас.), полихлорланған бифенилдер (ПХБ), диоксиндер (ПХДД), фурандар (ПХДФ), көпциклді ароматикалық көмірсутектер (КАК), СББЗ, мұнай өнімдері секілді уытты ластағыштардың мөлшерін анықтау;

б) көп факторлы ластанудың әсер етуінің интегралдық мөлшерлерін анықтау.



Нәтижесінде ластанулардың (ксенобиоталық кескіннің) жекелеген түрлері бойынша су тоғандарының тізімі құрастырылуға, гидробиологиялық зерттеулер жүргізу үшін көлдер мен өзендер таңдап алынуға тиіс.

2) Ластағыштардың жекелеген түрлері бойынша типтік су тоғандарындағы негізгі гидробиологиялық көрсеткіштерді зерттеу: гидробионттардың және түрлердің биоәртүрлілігі, өнімділігі, функционалдық белсенділігі, индикатор түрлер.

Нәтижесінде таңдап алынған ксенобиоталық мекендеу жағдайларындағы су тоғандарының және ағын сулардың стандартты гидробиологиялық сипаттамалары алынатын болады.

3) Зерттеліп отырған су тоғандарындағы және ағын сулардағы су сапасының өздігінен тазару мүмкіндігі бойынша бағасын беру.

Міндетті орындау үшін биотесттеу әдістері, әртүрлі қоректік жағдайлардағы поллютанттардың (планктон, бентос, макрофиттер, балықтар) биожинақталуын сандық және сапалық тұрғыдан анықтаудың химиялық әдістері қолданылуға тиіс.

Міндетті орындау су тоғандарына және ағын суларға металдардың келіп түсуінің индикаторлары ретінде оларды тиімдірек пайдалану үшін, макрофиттердің ауыр металдарды жинақтауының ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік береді.

4) Сулы ортаның гидробионттармен өзін-өзі реттеуіне тән ерекшеліктерді анықтау. Міндетті орындау гидробионттардың жекелеген ластағыштарды биотүрлендіруін анықтау бойынша химиялық әдістерді пайдалануды қажет етеді. Сондай-ақ поллютанттардың сулы ортаға келіп түсуін, олардың уытсыздануын, су тоғанының өздігінен тазаруға жұмсалатын энергетикалық шығындарын есептеуді тұспалдайтын экожүйелік амал қолданылуға тиіс.

Нәтижесінде су қауымдастықтарының (фитопланктон, эпифитон, макрофиттер) гидрохимиялық көрсеткіштердің өзгергіштігіне, су сапасының өздігінен қалпына келуіне әсер ету дәрежесі анықталуға тиіс;

5) су балдырларының, бактериялардың және зоопланктонның культураларында жекелеген поллютанттардан тазару бойынша *in vitro* зерттеулер жүргізу. Организмдердің биожинақталуға немесе биотүрленуге қабілетті, культураға бөлінген түрлері оларды уытсыздандыру бойынша сынақ эксперименттерінің топтамасын жүргізуге жағдай жасайды.

## ӘДЕБИЕТ

[1] Deborah Chapman. Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring - Second Edition / united nations educational, scientific and cultural organization world health organization united nations environment programme. 1992, 1996 UNESCO/WHO/UNEP . Great Britain at the University Press, Cambridge

[2] 2014 Integrated Water Quality Monitoring and Assessment Methods/ New Jersey Department of Environmental Protection Division of Water Monitoring and Standards Bureau of Environmental Analysis, Restoration and Standards. 2014

[3] Montgomery, H.A.C. and Hart, I.C. 1974 The design of sampling programmes for rivers and effluents. *Wat. Pollut. Control*, 73, 77-101.

[4] Thornton, K.W., Kennedy, R.H., Magoun, A.D. and Saul, G.E. 1982 Reservoir water quality sampling design. *Water Resources Bull.*, 18, 471-4

[5] Мониторинг поверхностных вод. <http://infopedia.su/17x4745.html>

[6] Авакян А.Б., Веницианов Е.В., Хромов В.М. Роль водной и прибрежной растительности в формировании качества воды в водных объектах. // Водные ресурсы, издательство Наука (М.), 1993, том 20, № 5, с. 669-700



- [7] Mosharova, I.V., Mosharov, S.A., Il'inskii, V.V. (2017) Distribution of Bacterioplankton with Active Metabolism in Waters of the St. Anna Trough, Kara Sea, in Autumn 2011. *Oceanology*, Vol. 57, 1, 128-136
- [8] Ильинский В.В. Микробиологические аспекты проблемы нефтяного загрязнения морской среды // Доклады Московского общества испытателей природы (МОИП), 2014, том 58, с. 112-119
- [9] Chertoprud M.V., Palatov D.M. Stream Macrozoobenthic Communities of the Eastern Balkans. *Inland Water Biology*, 2017 том 10, № 3, б. 286-295 DOI
- [10] Хромов В.М., Даллакян Г.А., Недосекин А.Г. Динамика продукционно-деструкционных характеристик культуры водорослей // Экологические системы и приборы, издательство Научтехлитиздат (М.), 2013, № 6, с. 55-59
- [11] В. И. Вернадский. Труды по биогеохимии и геохимии почв. – М.: Наука, 1992. - 437 с. Серия: Библиотека трудов В.И. Вернадского.
- [12] Остроумов С. А. Новые факты о биотическом самоочищении воды и нормирование нагрузок токсикантов на водные системы // Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии. — 2015. — Т. 2. — С. 8–10.
- [13] Қазақстан Республикасының 2014-2040 жылдарға арналған су ресурстарын басқару мемлекеттік бағдарламасы. ҚОСРМ ҚР <http://www.eco.gov.kz/new2012/activity-of-state-authority/strategy/3880-97/gos-prog/>.

## REFERENCES

- [1] Deborah Chapman. Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring - Second Edition / united nations educational, scientific and cultural organization world health organization united nations environment programme. 1992, 1996 UNESCO/WHO/UNEP . Great Britain at the University Press, Cambridge [in English].
- [2] 2014 Integrated Water Quality Monitoring and Assessment Methods/ New Jersey Department of Environmental Protection Division of Water Monitoring and Standards Bureau of Environmental Analysis, Restoration and Standards. (2014) [in English].
- [3] Montgomery, H.A.C. & Hart, I.C. (1974) The design of sampling programmes for rivers and effluents. *Wat. Pollut. Control*, 73, 77-101 [in English].
- [4] Thornton, K.W., Kennedy, R.H., Magoun, A.D. & Saul, G.E. (1982) Reservoir water quality sampling design. *Water Resources Bull.*, 18, 471-4 [in English].
- [5] Monitoring poverhnostnyh vod [Surface water monitoring] Retrieved from <http://infopedia.su/17x4745.html> [in Russian].
- [6] Avakjan, A.B., Venicianov, E.V., Hromov, V.M. (1993) Rol' vodnoj i pribrezhnoj rastitel'nosti v formirovanii kachestva vody v vodnyh ob#ektah. [The role of aquatic and coastal vegetation in the formation of water quality in water bodies] *Vodnye resursy - Water resources*, Nauka - Science, Vol. 20, 5, 669-700, Moscow [in Russian].
- [7] Mosharova, I.V., Mosharov, S.A., Il'inskii, V.V. (2017) Distribution of Bacterioplankton with Active Metabolism in Waters of the St. Anna Trough, Kara Sea, in Autumn 2011. *Oceanology*, Vol. 57, 1, 128-136 [in English].
- [8] Il'inskij, V.V. (2014) Mikrobiologicheskie aspekty problemy neftjanogo zagrjaznenija morskoy sredy [Microbiological aspects of the problem of oil pollution of the marine environment] *Doklady Moskovskogo obshhestva ispytatelej prirody (MOIP) - Reports of the Moscow Society of Naturalists*, Vol. 58, 112-119 [in Russian].
- [9] Chertoprud M.V. & Palatov D.M. (2017) Stream Macrozoobenthic Communities of the Eastern Balkans. *Inland Water Biology*, Vol. 10, 3, 286-295 [in English].
- [10] Hromov, V.M., Dallakjan, G.A., Nedosekin, A.G. (2013) Dinamika produkcionno-dstrukcionnyh harakteristik kul'tury vodoroslej [Dynamics of production and destruction



characteristics of algae culture] *Jekologicheskie sistemy i pribory - Environmental systems and devices*, Nauchtehlitizdat - 6, 55-59 [in Russian].

[11] Vernadskij, V. I. (1992) *Trudy po biogeoimii i geohimii pochv [Works on biogeochemistry and soil geochemistry]*. Moscow: Nauka, 437 p. [in Russian].

[12] Ostroumov, S. A. (2015) *Novye fakty o bioticheskom samoochishhenii vody i normirovanie nagruzok toksikantov na vodnye sistemy [New facts about biotic self-purification of water and regulation of toxicant loads on water systems]* *Biogeoimija tehnogeneza i sovremennye problemy geohimicheskoj jekologii - Biogeochemistry of technogenesis and modern problems of geochemical ecology*, Vol. 2, 8–10 [in Russian].

[13] Qazaqstan Respublikasynyñ 2014-2040 jyldarǵa arnalǵan su resurstaryn basqaru memlekettik baǵdarlamasy. QOSRM QR. Retrieved from <http://www.eco.gov.kz/new2012/activity-of-state-authority/strategy/3880-97/gos-prog/> [in Kazakh].

**Тулегенов Е.А., Нуркеев Е.С., Усенов Н.Е.**

### **ВАЖНОСТЬ БАЗИРОВАНИЯ НА ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ САМООЧИЩЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ВОДОЕМОВ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены результаты исследований по принципам интегрированного управления водными ресурсами, сбору информации по основным показателям ландшафта; оценке концентрации поллютантов в водоемах; определению характера свалок на территории водосборной площади, определению потенциальных источников экотоксикантов; оценке процессов самоочистки водоемов; выбору методов охраны и реабилитации водоемов для поддержания процессов самоочистки и улучшения качества водоемов. В статье дана оценка способности водоемов к самоочищению по соотношению содержания растворенного кислорода в воде и биологического потребления кислорода на основе того, что стратегия безопасности водных объектов является факторами развития экосистемы в природных условиях. Даны рекомендации по результатам проведенного исследования стойких органических загрязнителей, выявленных в донных отложениях водохранилищ, и сравнительного анализа суммарной их доли по стойким органическим загрязнителям поверхностных водных ресурсов.

**Ключевые слова:** Гидробионт; ксенобиотик; седиментатор; гетеротрофная бактерия; макрофиты; метаболит; водоемы; водная флора и фауна.

**Tulegenov Erdaulet, Nurkeev Erlan, Usenov Nurbol**

### **THE IMPORTANCE OF BASING ON THE REGULARITIES OF SELF-CLEANING OF SURFACE FRESH WATER BODIES**

**Annotation.** The article discusses the results of research on the principles of integrated water resources management, collection of information on the main indicators of the landscape; assessment of the concentration of pollutants in water bodies; determining the nature of landfills in the catchment area, identifying potential sources of ecotoxicants; assessment of the processes of self-cleaning of reservoirs; the choice of methods for the protection and rehabilitation of water bodies to maintain self-cleaning processes and improve the quality of water bodies. The article provides an assessment of the ability of reservoirs to self-purification by the ratio of the content of dissolved oxygen in water and biological oxygen consumption on the basis that the safety strategy of water bodies is a factor in the development of an ecosystem in natural conditions. Recommendations are given on the results of a study of persistent organic pollutants identified in the bottom sediments of reservoirs, and a comparative analysis of their total share for persistent organic pollutants of surface water resources.

**Key words:** Hydrobiont; xenobiotic; sedimentator; heterotrophic bacteria; macrophytes; metabolite; reservoirs; aquatic flora and fauna.