

Формула вады

Мы, беларусы, пяшчотна называем сваю краіну Сінявокай, ганарымся рэкамі, азёрамі, якія ў незлічонай колькасці пакінуў нам на пачатку гісторыі шчодры ледавік. У той жа час вялікая колькасць сцёкавых вод накіроўваецца ў рэкі, а ў XXI стагоддзі забруджвальнікі сталі больш складанымі і небяспечнымі, прамысловасць і сельская гаспадарка разрасліся, колькасць шкодных выкідаў павялічылася. Усё гэта прывяло да парушэння біялагічнай раўнавагі ў вадаёмах, праблемы біягеннага забруджвання. Якая ж рэальная сітуацыя сёння? Якое выйсце прапануюць беларускія навукоўцы для выратавання водных аб'ектаў?

Хімічныя “невідзімкі”

Перш за ўсё, неабходна адказаць на пытанне, якія менавіта забруджвальнікі адносяцца да біягенных.

— Пад такімі рэчывамі мы разумеем злучэнні фосфару і азоту (аманійныя, нітратныя, нітрытныя і фасфаты), якія ўтрымліваюцца ў вадзе, — кажа кандыдат геаграфічных навук, загадчыца лабараторыі аптымізацыі геасістэм ДНУ “Інстытут прыродакарыстання НАН Беларусі” Алена Санец. — Біягенныя складнікі — асноўны элемент харчавання для водных арганізмаў. Ад наяўнасці гэтых рэчываў залежаць іх рост і развіццё, і менавіта яны вызначаюць прадуктыўнасць падобных экасістэм. Калі ж у вадзе паступае вельмі шмат такіх элементаў арганізмы пачынаюць актыўна размнажацца. Гэта прыводзіць да таго, што спачатку парушаюцца органа-фізічныя ўласцівасці вады, затым наступае дэфіцыт кіслароду, паколькі вялікая яго колькасць расходзецца для перапрацоўкі памерлых арганізмаў. Пагаршаецца якасць вады, зніжаецца біяразнастайнасць, адбываецца мікрабіялагічнае забруджванне — тое, што навукоўцы называюць эўтрафіраваннем водных аб'ектаў.

Для біягенных рэчываў у незабруджаных прыродных водах характэрная сезонная дынаміка. Такім чынам, за рахунак таго, што яны спажываюцца воднымі арганізмамі ў чыстых водах, у вегетацыйны перыяд іх колькасць мінімальная, але павялічваецца восенню і зімой. У выпадках з забруджанымі водамі сезонная дынаміка парушаецца.

Злучэнні азоту пры пэўных умовах пераходзяць адно ў аднаго. Азот аманійны (NH_4^+) у незабруджаных паверхневых водах утвараецца ў выніку біяхімічных працэсаў дэградацыі бялковых рэчываў. Яго прысутнасць у вадзе сведчыць пра тое, што забруджванне свежае. Залішні аманійны азот трапляе ў вадзе разам з гаспадарча-бытавымі сцёкавымі водамі (да 10 г ад кожнага карыстальніка каналізацыі ў суткі), вытворчымі сцёкавымі водамі (прадпрыемствы харчовай, хімічнай прамысловасці), паверхневымі сцёкамі з тэрыторый населеных пунктаў і сельгасугоддзяў пры выкарыстанні аманійных угнаенняў, са сцёкамі з жывёлагадоўчых ферм.

Азот нітрытны (NO_2) утвараецца ў незабруджаных паверхневых водах у выніку працэсаў нітрыфікацыі іёнаў амонію ў аэробных умовах пад уздзеяннем бактэрый. Акрамя таго, ён паступае з ападкамі, якія аксід азоту паглынае з атмасферы.

Наяўнасць нітратнага азоту (NO_3) у вадзе ў высокіх канцэнтрацыях сведчыць пра тое, што у нас мае месца старое забруджванне. Дадатковы нітратны азот з'яўляецца з гаспадарча-бытовых і вытворчых сцёкавых вод, паверхневых сцёкаў з тэрыторый населеных пунктаў, з сельгасгаспадарчых угоддзяў, якія выкарыстоўваюць угнаенні, і з жывёлагадоўчых ферм.

Азот нітрытны ўяўляе сабой прамежавую стадыю ў ланцугу працэсаў акіслення азоту аманійнага да азоту нітратнага і пры адваротным працэсе.

Фосфар. Пры аналізе біягенных рэчываў у вадзе звычайна аперыруюць двума паняццямі: агульны фосфар, які ўяўляе сабой суму мінеральных і арганічных формаў фосфару, і фосфар мінеральны, які прысутнічае ў выглядзе фасфатаў. Адкуль жа бярэцца дадатковая крыніца фосфару ў вадзе? Ён трапляе разам з гаспадарча-бытавымі і вытворчымі сцёкавымі водамі (ім асабліва багатыя сінтэтычныя мыйныя сродкі), паверхневымі сцёкамі сельгасугоддзяў, у якіх выкарыстоўваюць фосфарныя ўгнаенні, і са сцёкамі з жывёлагадоўчых ферм. Так, па розных ацэнках, на адну жывёлу ў Беларусі прыпадае каля 50 г фосфару ў суткі.

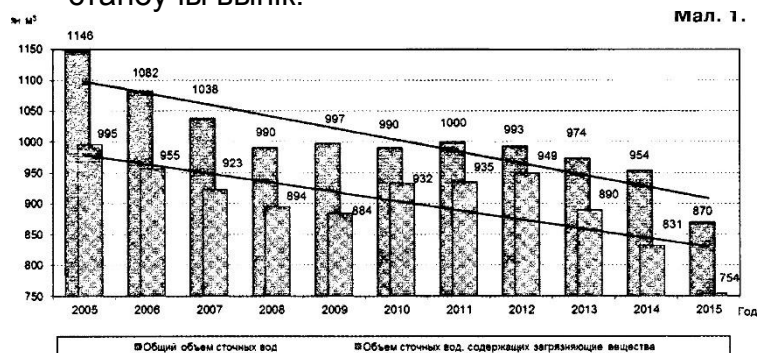
Фосфар фасфатны — найбольш рухомая і лёгказасваяльная для гідрабіёнтаў форма мінеральнага фосфару. Гэта асноўны забруджвальнік (разам з нітратным азотам), які адказвае за эўтрафіраванне водных аб'ектаў. Для яго характэрныя сезонныя ваганні канцэнтрацый.

Кантроль сцёкаў

Усе крыніцы забруджвання дзеляцца на лакальныя (якія можна кантраляваць) і дыфузныя (некантралюемыя). Лакальныя — гэта крыніцы, уплыў якіх чалавек можа рэгуляваць тэхнічнымі метадамі (камунальна-бытавыя вытворчыя сцёкавыя воды, арганізаваны паверхневы сцёк з тэрыторый населеных пунктаў і сцёкавыя воды буйных жывёлагадоўчых абсталяваных комплексаў).

— Найбольшую небяспеку ўяўляюць дыфузныя крыніцы, — упэўнена кандыдат географічных навук, старшы навуковы супрацоўнік лабараторыі аптымізацыі геасістэм ДНУ “Інстытут прыродакарыстання НАН Беларусі” Вольга Кадацкая. — Гэта паверхневыя сцёкі сельгасугоддзяў, неарганізаваныя паверхневыя сцёкі з тэрыторый населеных пунктаў. Біягенныя рэчывы трапляюць на падсцілаючую паверхню і ў водныя аб'екты разам з атмасфернымі ападкамі, з палёў фільтрацыі сцёкавых вод, палёў арашэння і падобных аб'ектаў, а таксама са сцёкавымі водамі жывёлагадоўчых ферм, не абсталяваных лакальнымі ачышчальнымі збудаваннямі. Некантралюемыя крыніцы складана паддаюцца ацэнцы і рэгуляванню.

Тым не менш, сцвярджаюць спецыялісты, дынаміка агульнага аб'ёму сцёкавых вод і сцёкавых вод, якія змяшчаюць забруджвальныя рэчывы, што трапілі ў рэкі Беларусі ў 2005-2015 гг. (мал. 1), паказвае: агульны аб'ём брудных сцёкавых вод паменшыўся. Гэта сведчыць пра тое, што меры, якія прымаюцца (рэканструкцыя ачышчальных збудаванняў, будаўніцтва новых), даюць станоўчы вынік.



Скід біягенных рэчываў у складзе сцёкавых вод у водныя аб'екты Беларусі ў 2010-2015 гг. (у тонах) у сярэднім склаў: азот аманійны — 5545, азот нітрытны — 158, азот нітратны — 3228, фосфар фасфатны — 643. Узнікае пытанне: гэта шмат ці адносна мала? Для адказу трэба сярэднегадавы аб'ём скідаў біягенных рэчываў у водныя аб'екты падзяліць на аб'ём гадавога воднага сцёку Беларусі (57,9 км³). У выніку атрымліваем: 0,096 мг/дм³ азоту аманійнага, 0,003 мг/дм³ азоту нітрытнага, 0,056 мг/дм³ азоту нітратнага, 0,011 мг/дм³ фосфару фасфатнага.

Калі атрыманыя канцэнтрацыі параўнаем з існуючымі ГДК (гранічна дапушчальная канцэнтрацыя) для гэтых хімічных рэчываў, то ўбачым, што яны аднаго парадку, параўнальныя паміж сабой.

“Рэдкая птушка даляціць да сярэдзіны Дняпра...”

Так з гонарам пісаў Мікалай Гогаль. Але сёння лідарам па забруджанасці ў Беларусі з'яўляецца басейн менавіта гэтай ракі. Днепр, чацвёрты па даўжыні ў Еўропе пасля Волгі, Дуная і Урала, не заўсёды ўзначальваў такую сумную статыстыку. Першыя статыстычныя пацверджаныя змены рэжыму азоту аманійнага датуюцца 1966 г. і характэрныя для ўчастка Свіслачы ніжэй Мінска.

У 1970-х гадах змены закрунулі практычна ўсё верхнія і сярэдняе цячэнне

Дняпра, Свіслачы на тэрыторыі Мінска, Сожа ніжэй Гомеля, а таксама большасць прытокаў Сожа ў верхнім і сярэднім цячэнні. Гэта сведчыць пра тое, што павелічэнне ўтрымання дадзенага інгрэдыенту ў рачной вадзе ў першую чаргу звязана з уздзеяннем буйных гарадоў, а таксама дыфузных крыніц на тэрыторыі вадазбору.

У наступны перыяд (80-я гады) тэхнагенныя змены рэжыму азоту аманійнага распаўсюдзіліся на сярэднія і ніжнія плыні вялікіх рэк — Дняпра, Сожа і Бярэзіны, ахапілі многія з іх прытокаў.

Першыя статыстычна пацверджаныя змены рэжыму азоту нітратнага датуюцца 1966 г. і характэрныя для ўчастка Дняпра ніжэй Магілёва.

У адрозненне ад азоту аманійнага, першыя прыкметныя змены рэжыму азоту нітратнага ў 1970-х гадах адзначаны на розных участках малых, сярэдніх і вялікіх рэк ніжэй Оршы, Шклова, Магілёва, Светлагорска, Жодзіна, Крычава, Гомеля і Добруша і былі выкліканыя менавіта іх уздзеяннем.

Уплыў дыфузных крыніц на тэрыторыі вадазбору ў поўнай меры выявіўся ў 1980-х гадах, ахапіўшы вялікую частку вадацёкаў басейна Дняпра. Тэхнагенная трансфармацыя рэжыму азоту нітратнага наступіла ў больш позні перыяд — толькі ў 1980-х гадах. Першым зменам падвергнуліся ўчастак Бярэзіны ад Барысава да Бабруйска і ніжэй, а таксама ніжнія плыні прытокаў Бярэзіны на ўчастку Свіслачы і Плісы.

У наступны перыяд (у 1990-я гады) змены рэжыму азоту нітратнага ахапілі ніжнія цячэнні вялікіх рэк і іх прытокі на дадзеных участках. У 2000-х гадах яны распаўсюдзіліся вышэй па цячэнні.

Рэжым фосфару фасфатнага вадацёкаў басейна Дняпра набыў тэхнагенныя рысы ў асноўным у 1980-х гадах. Пры гэтым першыя змены былі характэрныя для верхняга і сярэдняга цячэння большасці прытокаў Дняпра (за выключэннем Сожа), а ў наступныя перыяды распаўсюдзіліся ніжэй па цячэнні, а таксама ахапілі сам Днепр.

Як “адмыць” ваду?

Для ачысткі вады ў нашай крашце працуе шэраг збудаванняў, чыя дзейнасць забяспечвае неабходную яе якасць.

Таццяна Сліж, начальнік аддзела выкарыстання і аховы вод упраўлення рэгулявання ўздзеяння на атмасфернае паветра і водныя рэсурсы Мінпрыроды, адзначае:

Аб’ём стэкавых вод, якія змяшчаюць забруджвальныя рэчывы, у % да агульнага аб’ёму сцёкавых вод.

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Сярэдняе
86,8	88,3	88,9	90,3	88,7	94,1	93,5	95,6	91,4	87,1	86,7	90,1%

—У Беларусі ачыстка сцёкавых вод ажыццяўляецца на 1619 ачышчальных збудаваннях (АЗ), з іх 294 — пабудовы штучнай біялагічнай ачысткі з наступным выпускам сцёкавых вод у водныя аб’екты і 1325 — на ачышчальных збудаваннях біялагічнай ачысткі ў натуральных умовах з ужываннем палёў фільтрацыі.

Ва ўсіх абласных цэнтрах і ў Мінску ачыстка сцёкавых вод ажыццяўляецца на камунальных ачышчальных збудаваннях. Аднак не ва ўсіх рэгіёнах гэта праводзіцца эфектыўна, а менавіта з дасягненнем нарматываў дапушчальнага скіду сцёкавых вод, устаноўленых тэрытарыяльнымі органамі Мінпрыроды. Сёння з 294 АЗ штучнай біялагічнай ачысткі неэфектыўна працуюць 52 (або 17% ад агульнай іх колькасці). Асноўныя прычыны — фізічны знос абсталявання і невыкананне абанентамі ўмоў прыёму вытворчых сцёкавых вод у сістэмы камунальнай каналізацыі, якія ўстанаўліваюцца рашэннямі выканкамаў (вытворчыя сцёкавыя воды скідаюцца ў сістэму каналізацыі без папярэдняй ачысткі). Нельга забывацца і пра тое, што камунальныя ачышчальныя збудаванні гарадоў прызначаны для ачысткі пераважна гаспадарча-бытавых сцёкавых вод, што паступаюць ад насельніцтва, а не вытворчых. Але сёння арганізацыі ЖКГ, якія ажыццяўляюць эксплуатацыю ачышчальных збудаванняў, сталі закладнікамі сітуацыі. Большасць прадпрыемстваў, якія ажыццяўляюць адвядзенне вытворчых сцёкавых вод у сістэмы камунальнай каналізацыі, часта не праводзяць іх папярэдняю (лакальную) ачыстку.

Сняжана Дубянок, намеснік дырэктара па навуковай працы ЦНДІ комплекснага выкарыстання водных рэсурсаў, дадае:

—Практычна ва ўсіх гарадах рэспублікі на камунальных або гарадскіх ачышчальных збудаваннях праходзіць сумесная ачыстка гаспадарча-бытавых і вытворчых сцёкавых вод. Трэба мець на ўзвазе, што чым буйнейшы горад, там больш у ім прампрадпрыемстваў і, адпаведна, больш разнастайны склад сцёкавых вод. І эфектыўнасць работы гарадскіх ачышчальных збудаванняў будзе залежаць ад якасці сцёкавых вод, якія паступаюць. Калі, умоўна кажучы, на ачышчальныя збудаванні прыходзіць на працягу 12 дзён раўнамерны сцёк — ачышчальныя ўстаноўкі працуюць эфектыўна, а на 13-ы дзень, напрыклад, паступае значны аб'ём канцэнтраваных прамысловых сцёкавых вод, і на выхадзе мы можам атрымаць больш высокі ўзровень забруджвання, што скідаецца пасля ачысткі вады. Пры гэтым нельга сказаць, што сістэма ачысткі сцёкавых вод таго ці іншага горада працуе неэфектыўна ў цэлым. Любыя ачышчальныя збудаванні маюць недахопы, якія залежаць ад правільнасці арганізацыі сістэмы водаадвядзення ўнутры населенага пункта. На выхадзе мы павінны атрымаць ваду з пэўнай ступенню ачысткі і пэўнай рэшткавай канцэнтрацыяй забруджванняў. Бо бактэрыі, занятыя біялагічнай ачысткай сцёкавых вод, — жывыя арганізмы, якія любяць пэўную тэмпературу, пэўны ўзровень кіслароду і не церпяць спецыфічных хімічных забруджвальнікаў, што часта сустракаюцца ў сцёкавых водах прампрадпрыемстваў.

Прычыны падкажуць выйсце

Прычыны біягеннага забруджвання водных аб'ектаў вядомыя многім. Перш за ўсё, гэта адсутнасць або высот фізічны зное ачышчальных збудаванняў (у т. л. лакальных) і недастатковая ступень укаранення сучасных тэхналогій на гэтых аб'ектах у нашай краіне.

Таксама ў Беларусі адсутнічае або знаходзіцца на нізкім тэхнічным узроўні сістэма дажджавой каналізацыі на прадпрыемствах і ў шэрагу малых гарадоў. У апошнія гады пагоршыўся экалагічны стан водных аб'ектаў і прыбярэжных тэрыторый у месцах масавага адпачынку. Перавышаюцца нормы дапушчальных рэкрэацыйных нагузаў у шэрагу дзеючых зон адпачынку на водных аб'ектах пры

недастатковым выкарыстанні іх рэкрэацыйнага патэнцыялу.

Падчас будаўніцтва ў поймах рэк пры недастатковым кантролі адбываюцца таксама парушэнні, як і пры невыкананні рэжыму водаахоўных зон. Стан вадазбору шэрагу малых рэк, асабліва на ўрбанізаваных тэрыторыях, пакідае жадаць лепшага.

Скід забруджальных рэчываў у складзе сцёкавых вод у басейнах рэк Беларусі ў 2015г., тон

Басейн ракі	Фосфар фосфатны	Азот аманійны	Азот нітратны
1.Днепр	460	3540	70
1.1Прыпяць	110	450	10
1.2Бярэзіна	220	2000	40
1.2.1Свіслач	180	1130	30
1.3Сож	80	750	10
2Нёман	70	1640	30
2.1Вілія	20	140	10
3.Зах. Дзвіна	60	550	20
4.Зах. Буг (укл. Нараў)	100	20	0
4.1Мухавец	0	20	0

Для вырашэння гэтых праблем неабходна перш за ўсе стварыць механізмы эканамічнага стымулявання скарачэння скіду забруджальных рэчываў у складзе сцёкавых вод, уключаючы рэфармаванне экалагічнага падатку за скід сцёкавых вод у навакольнае асяроддзе.

Рэканструкцыя і мадэрнізацыя ачышчальных збудаванняў, водных аб'ектаў павінна праводзіцца рэгулярна. Асноўныя намаганні неабходна скіраваць на ўкараненне найлепшых тэхнічных метадаў ачысткі сцёкавых вод і аптымізацыю водакарыстання на прадпрыемствах.

Будаўніцтва сістэм ліўневай каналізацыі ў малых гарадах таксама абавязковае. Варта рэканструяваць і вадазборы малых рэк.

Трэба распрацаваць метадычныя рэкамендацыі па ўліку наступлення забруджальных рэчываў у водныя аб'екты ад дыфузных крыніц забруджвання, а таксама прывесці (скарэктаваць) праекты водаахоўных зон і прыбярэжных палое у адпаведнасць з патрабаваннямі Воднага кодэкса Рэспублікі Беларусь.

Варта ўсталяваць і выконваць асаблівы рэжым гаспадарання на тэрыторыях, непасрэдна прылеглых да паверхневых водных аб'ектаў у межах водаахоўных зон і прыбярэжных палое, у адпаведнасці з патрабаваннямі Воднага кодэкса.

Істочнік: Колосова, В. Зубриньмі
тропамі: [Налибокская пуца] / Вероніка
Колосова // Родная прырода. – 2018. – № 2.
– С. 19–21.