

УДК 551.49

Жирнов П. В.

ДП «НДПІ містобудування», м. Київ

ДЕТАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЖЕРЕЛ ЗАБРУДНЕННЯ РІЧКИ СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Ключові слова: джерела забруднення, техногенні системи, забруднюючі речовини, очищення вод

Постановка проблеми. Річка Сіверський Донець є одним із найважливіших природно-господарських об'єктів України, який вимагає постійної уваги до себе як з боку науковців, різних водогосподарських структур, так і суспільства в цілому. Важливість даного гідрологічного об'єкту для економіки нашої держави полягає у формуванні потужного промислового комплексу (гідроенергетика, видобувна, деревообробна, паперова, скляно-фаянсова, будівельна, харчова, хімічна, фармацевтична, гумова, легка промисловості, приладо- та машинобудування) в межах Харківської, Донецької, Луганської областей. Однак, разом з тим, річка привертає увагу гідрологів щодо екологічного стану поверхневих вод, оскільки вона є важливою ланкою водно-питного господарства, частково забезпечуючи питною та технічною водою тисячі домогосподарств східних регіонів України. Щорічно тільки на території України використовується більше 2 км³ води Сіверського Донця, з яких половина повертається у вигляді забруднених водоскидів, що еквівалентно скороченню стоку на 32 м³/с. Таким чином, 20% стоку Сіверського Донця безповоротно витрачається, ще 20 % сильно забруднюються, при тому що для інших великих річок України цей показник не перевищує 5 %. Індекс забруднення води (ІЗВ) коливається за течією Донця від IV (забруднена) до V (брудна).

Разом з тим варто підкреслити рекреаційне значення Сіверського Донця – на річці розташовані національний природний парк «Святі Гори», Станично-Луганський заповідник, заповідник «Крейдова флора», десятки ентомологічних, ботанічних та ландшафтних заказників місцевого значення, багато культурно-історичних та релігійних споруд. Моніторинг екологічного стану поверхневих вод річки та сприяння їх очищенню – нагальна потреба українського суспільства та обов'язок всіх без виключення промислових підприємств, що експлуатують у процесі виробничої діяльності гідроресурси Сіверського Донця. [1, 2, 7]

Аналіз останніх досліджень. Найбільш важливі гідроекологічні дослідження по даному природному об'єкту проводить Сіверсько-Донецьке басейнове управління водних ресурсів (м. Слов'янськ). Дане підприємство щорічно звітує про скиди стічних вод в акваторію Сіверського Донця та розробляє відповідні рекомендації щодо екологічного оздоровлення річки.

Значний внесок у вивченні гідроекологічного стану Сіверського Дінця належить вченим Київського національного університету імені Тараса Шевченка – В. К. Хільчевському, О. Г. Ободовському, С. В. Степанян, Одеського гідрометеорологічного інституту – М. В. Паламарчук.

Велике значення мають також роботи Беспечного Т. М., Вишневецького В. І., Давидова В. Д., Демченко М. А., Жука Г. П., Замкового В. П., Мотієнко Я. В., Отіна,

Є. С., Я.В., Саратова І. С., Слюсарєва А. А., Шрамко Б. А. [1-8].

Мета статті – детально проаналізувати джерела забруднення поверхневих вод річки Сіверський Донець в межах двох транскордонних областей України – Харківській (річка бере початок в межах Білгородської області, Росія) та Луганської (впадає в річку Дон, Ростовська область, Росія), виділити типи техногенних систем, які впливають на екологічний стан поверхневих вод даного гідрологічного об'єкту, надати практичні рекомендації по очищенню стічних вод.

Виклад основного матеріалу. Ділянка річкової долини Сіверського Донця має досить інтенсивне техногенне навантаження в межах Харківської області. Розповсюджені наступні типи техногенних систем:

- 1) Промисловий тип;
- 2) Міський тип;
- 3) Водогосподарський тип;
- 4) Сільськогосподарський тип, землеробський та тваринницький підтип;
- 5) Енергетичний тип, теплоенергетичний підтип;
- 6) Транспортний тип: залізничний, автодорожній підтип;
- 7) Рекреаційний тип.

На річці Сіверський Донець в межах Харківщини розташовані наступні промислові народногосподарські об'єкти (табл.1).

Таблиця 1. Промислові підприємства Харківської області, що використовують гідроресурси р. Сіверський Донець у промисловому циклі

Населений пункт	Промислові підприємства	Галузь економіки
смт. Печеніги	ПП «Печенізьке»	харчова промисловість
	КСП «Донець»	машинобудування
смт. Есхар	Харківська ТЕЦ-2	теплоенергетика
	завод ЗБК	будівельна промисловість
	Тепличний комбінат	харчова промисловість
м. Зміїв	ТОВ «Кронекс Україна»	паперова промисловість
	Зміївський машинобудівельний завод	машинобудування
	Зміївський молокозавод	харчова промисловість
	Зміївська ГРЕС	гідроенергетика
	Дослідний електромонтажний завод	електроенергетика
	Зміївський експериментально-механічний завод	приладобудування
	ПАТ «Завод Флокс»	приладобудування
ВТП «Овен»	харчова промисловість	
м. Балаклія	Балаклійський ремонтний завод	машинобудування
	ЗАТ «33 корівки»	харчова промисловість
	ВАТ «Євроцемент-Україна»	будівельна промисловість
	ТОВ «Балаклійський шиферний комбінат»	будівельна промисловість
м. Ізюм	Ізюмський пивоварний завод	харчова промисловість
	Ізюмський оптико-механічний завод	приладобудування
	Ізюмський приладобудівний завод	приладобудування
	Тепловозоремонтний завод	машинобудування
	Меблевий завод	деревообробна промисловість

Промисловий тип. Основними забруднювачами акваторії річки Сіверський Донець є такі індустриальні об'єкти: сільськогосподарське підприємство «Печенізьке» та КСП «Донець» (підвищений вміст магнію, сульфатів, хлоридів, ХПК, кальцію, БПК-5 у пробах води з Печенізького водосховища неподалік смт. Печеніги), завод ЗБК, тепличний комбінат (підвищений вміст магнію, хлоридів, ХПК, кальцію, фосфатів, солей амонію, БПК-5 у пробах води з акваторії Сіверського Донця в смт. Есхар), ТОВ «Кронекс Україна», Зміївський машинобудівельний завод, Зміївський експериментально-механічний завод, ПАТ «Завод Флокс» (підвищений вміст магнію, нітратів, сульфатів, хлоридів, ХПК, кальцію, фосфатів, БПК-5 у пробах води з акваторії Сіверського Донця в м. Зміїв), Балаклійський ремонтний завод, ТОВ «Балаклійський шиферний комбінат» (підвищений вміст магнію, нітратів, сульфатів, хлоридів, ХПК, кальцію, фосфатів, БПК-5 у пробах води з акваторії Сіверського Донця в м. Балаклея), Ізюмський оптико-механічний, Ізюмський приладобудівний, Ізюмський тепловозремонтний заводи (підвищений вміст магнію, нітратів, сульфатів, хлоридів, ХПК, кальцію, фосфатів, БПК-5 у пробах води з акваторії Сіверського Донця в м. Ізюм) [1,6,7].

Міський тип. На площі ділянки розташовані великі, середні та дрібні населені пункти. Це міста Вовчанськ, Чугуїв, Зміїв, Балаклія, Ізюм; селища міського типу – Червоний Донець, Зідьки, Есхар, Андріївка, Кочеток, Старий Салтів, Печеніги, Савинці, Малинівка і ряд дрібних населених пунктів. Урбанізоване середовище здійснює негативний вплив на екологічний стан, забруднюючи повітря, атмосферні опади, ґрунти зони аерації, поверхневі та підземні води.

Водогосподарський тип. Сіверський Донець – важливе джерело прісної води для сходу України. Головне джерело води для міст Харків, Донецьк, Луганськ та інших. Печенізьке водосховище побудоване, головним чином, для постачання міста Харкова прісною водою на місці невеликого Кочетокського водосховища, побудованого в 1936 році. Спорудження Печенізького водосховища відбувалося з 1958 по 1962 рік. З серпня 1962 почалося наповнення водосховища, яке поступово продовжувалося аж до весняної повені 1964 року. З того часу об'єм водосховища залишався незмінним близько 0.4 км³. Підпір водосховища зберігається до річки Вовча. Разом з тим Печенізьке водосховище забруднюється через потрапляння побутово-промислових стоків та активного рекреаційного освоєння території.

Сільськогосподарський тип. На території району робіт отримало розвиток молочно-товарне тваринництво, скотарство, птахівництво, свинарство. Негативним проявом функціонування тваринницького комплексу є забруднення ґрунтів і поверхневих вод р. Сіверський Донець. Забруднення відбувається через влаштовані на території ділянки скотомогильники, склади отрутохімікатів і добрив, склади відходів тваринництва, очисні споруди, дрібних накопичувачів стічних вод. Основні забруднюючі компоненти - нітроти, нітрати, органічні речовини, азотні сполуки [1, 5, 6] .

Енергетичний тип, теплоенергетичний підтип. У зв'язку з експлуатацією Харківської ТЕЦ-2 у смт. Есхар та Зміївської ГРЕС в однойменному місті, даний регіон відчуває певне техногенне навантаження. Як паливо на Харківській ТЕЦ-2 використовується вугілля, антрацит, мазут і газ, які містять в собі важкі метали і токсичні елементи. Антрацити збагачені кобальтом, молібденом, ванадієм, барієм, ртуттю, свинцем і нікелем. З мазуту виділяються і потрапляють у поверхневі води важкі метали: цинк, свинець, нікель, мідь, кобальт, ванадій, хром і молібден.

При згоранні палива частина з них разом з димовими уносами потрапляє в атмосферу і в ґрунти, а інша частина у вигляді шлаку і золи накопичується в золівдвалах, забруднюючи ґрунти, ґрунтові і підземні води навколо них. Дослідженнями встановлено, що при згоранні вугілля в атмосферу повністю

вносяться берилій, барій, частково марганець, кобальт і титан. Зола при цьому збагачується фосфором та хромом

Таблиця 2. Інформація про скиди в поверхневі води р. Сіверський Донець забруднюючих речовин у складі стічних вод в межах Харківської області за 2012 р.*

Забруднюючі речовини	Кількість	Забруднюючі речовини	Кількість
Алюміній, т	0,004	Хром загальний, т	0,004
Азот амонійний, тис. т	0,4	ХПК, тис. т	21,5
Залізо, т	0,15	Кальцій, т	88,8
Кобальт, т	0,02	Фосфати, т	1,6
Магній, т	102,3	Нафтопродукти, т	0,11
Марганець, т	0,022	ДДТ, т	0
Мідь, т	0,003	БПК-5, т	3
Нікель, т	0,008	Стронцій, кг	0,006
Нітрати, т	2,6	Цезій, кг	0,02
Нітрити, т	0,25	Атразін, кг	0
Ртуть, кг	0	Прометрин, кг	0
СПАВ, т	0,03	Сімазін, кг	0
Сульфати, тис. т	204,3	Проазін, кг	0
Хлориди тис. т	60	Трефлан, кг	0
Цинк, т	0,011	Амоній, т	0,51

*за [3]

Транспортний тип: залізничний та автодорожній підтипи. В межах річкової долини Сіверського Донця Харківської області проходить густа мережа автомобільних доріг місцевого значення, а також проходить залізниця, сполученням Харків – Донецьк, однак значного навантаження на гідроекосистему р. Сіверський Донець вони не чинять, лише на деяких ділянках спостерігається незначне забруднення свинцем, хлоридами та оксидами важких металів [2,7] .

Рекреаційний тип. Суттєве рекреаційне навантаження спостерігається вздовж берегової лінії Печенізького водосховища, забруднення річки відбувається через потрапляння у акваторію побутових відходів. Саме водосховище потребується промивання та розчищення від мулу, необхідно боротися з заростанням водосховища шляхом розведення рослиноїдних риб, водоплавних птахів, здійснювати очищення від водоростей. В межах водоохоронної зони необхідно ввести економічні санкції щодо засмічування берегів та пляжів р. Сіверський Донець.

Ділянка річкової долини Сіверського Донця має найбільш інтенсивне техногенне навантаження в Луганській області. Розповсюджені наступні типи техногенних систем:

- 1) Міський тип;
- 2) Промисловий тип, хімічний підтип;
- 3) Водогосподарський тип, іригаційний підтип;
- 4) Енергетичний тип, теплоенергетичний підтип;
- 5) Гірничо-видобувний тип, шахтний підтип.
- 6) Транспортний тип: залізничний, автодорожній підтип;
- 7) Рекреаційний тип.

На річці Сіверський Донець в межах Луганщини розташовані наступні промислові народногосподарські об'єкти (табл. 3):

**Таблиця 3. Промислові підприємства Луганської області,
що використовують гідроресурси р. Сіверський Донець у промисловому циклі**

Населений пункт	Промислові підприємства	Галузь економіки
1	2	3
м. Кременне	завод «Хіммашавтоматика»	хімічна промисловість
	пивний завод «Пінта»	харчова промисловість
	молочний завод	харчова промисловість
	деревообробний цех	деревообробна промисловість
	видобуток газу	видобувна промисловість
м. Привілля	шахта «Привільнянська»	видобувна промисловість
	шахта ім. Капустіна	видобувна промисловість
	збагачувальна фабрика	видобувна промисловість
	завод «Електроприлад»	приладобудування
м. Рубіжне	завод «Зоря»	хімічна промисловість
	завод «Південний»	хімічна промисловість
	ПП «Інтергазсинтез»	хімічна промисловість
	Рубежанський трубний завод»	металургійна промисловість
	Картонно-тарний завод»	паперова промисловість
	ТОВ «Мікрохім»	фармацевтична промисловість
	ТОВ «Лізівест»	хімічна промисловість
	ТОВ «Рубежанський краситель»	хімічна промисловість
	ТОВ «БКФ»	хімічна промисловість
	ТОВ «Завод органічного синтезу»	хімічна промисловість/ будівельна промисловість
	ТОВ «Промінвест-Пластик»	хімічна промисловість
	ТОВ «Колор»	хімічна промисловість
	ЗАТ «Рубіжне-Агро»	харчова промисловість
	ТОВ «Рубіжанська панчішна мануфактура»	легка промисловість
м. Лисичанськ	ГЗК «Лисичанськвугілля»	видобувна промисловість
	завод «ЛІНІК»	хімічна промисловість
	завод «Лісмаш»	машинобудування
	фабрика технічних тканин	хімічна промисловість
	желатиновий завод	харчова промисловість
	Лисичанський ЗБК	будівельна промисловість
	завод рідких газів	хімічна промисловість
	хлібокомбінат	харчова промисловість
	ТОВ «Хімтехнологія»	хімічна промисловість
	ПАТ «Азот»	хімічна промисловість
	ВАТ «Склопластик»	хімічна промисловість
	ПАТ «ОРГХІМ»	хімічна промисловість
	ЗАТ «Укрхіменерго»	хімічна промисловість
	ЗАТ «Новоферт»	хімічна промисловість
	ПП «Хімпостачальник»	хімічна промисловість
	ТОВ «Хімекселен»	хімічна промисловість
	ТОВ «Укрзвотрейдінвест»	хімічна промисловість
	НВФ «Хіммашкомпресорсервіс»	хімічна промисловість
	завод нестандартизованого хімічного обладнання	хімічна промисловість
	завод «СХМЗ»	металургійна промисловість
ПАТ «Імпульс»	машинобудування	

1	2	3
м. Новодружеськ	шахта «Новодружеська»	видобувна промисловість
	завод «ЛісПі»	харчова промисловість
	шахта «Томашевська»	видобувна промисловість
м. Северодонецьк	ТОВ «Северодонецькі металовироби та конструкції»	приладобудування
	котельно-механічний завод	приладобудування
	приладобудівний завод	приладобудування
	ВАТ «ВІКО»	приладобудування
	завод опору	машинобудування
	ТОВ «Мікротерм»	приладобудування
	ТОВ «АНТЕКС-автоматика»	машинобудування
	ВАТ «Енергохіммаш»	машинобудування
	ДП «Авторемонтний завод»	машинобудування
	ТЕЦ	теплоенергетика
	ЗБК	будівельна промисловість
	ТОВ «Мрія-Інвест»	будівельна промисловість
	завод металевих матеріалів та конструкцій	будівельна промисловість
	деревообробний комбінат	деревообробна промисловість
	завод силікатної цегли	будівельна промисловість
	ЗАТ «Цегла-будматеріали»	будівельна промисловість
	завод будівельної кераміки	будівельна промисловість
	завод будівельних конструкцій	будівельна промисловість
	ПП «Ваш дах»	будівельна промисловість
	хлібокомбінат	харчова промисловість
	молокозавод	харчова промисловість
	консервний завод	харчова промисловість
ПП «Соболь»	легка промисловість	
ТОВ «Ірія»	легка промисловість	
смт. Тошківка	шахта «Тошківська»	видобувна промисловість
	ПП «Астра»	легка промисловість
м. Луганськ	тепловозобудівний завод	машинобудування
	Лугцентркуз	машинобудування
	Луганський енергозавод	машинобудування
	ТОВ «Аеромех»	машинобудування
	хлібозавод	харчова промисловість
	ТЕЦ	теплоенергетика

Міський тип, промисловий тип, хімічний підтип. На площі ділянки розташовані великі, середні та дрібні населені пункти – міста Рубіжне, Северодонецьк, Лисичанськ, Щастя, Слав'яносербськ, Кременне, Новодружеськ, Привілля; великі поселення – Тошківка, Нижнє, Боровське, Станично-Луганське та Північний і декілька сіл.

Район є інтенсивно напруженим промисловим вузлом. Основним типом промисловості є хімічна, що сконцентрована на площах лівобережної заплави р. Сіверський Донець – в містах Рубіжне, Северодонецьк, а також правобережної заплави – в м. Лисичанськ. Тут розташовані великі заводи, перерахунок яких подано вище у табл. 3 [1, 2, 5].

Рубіжансько-Лисичанський промисловий вузол здійснює негативний вплив на навколишнє середовище, забруднюючи повітря, атмосферні опади, ґрунти зони аерації, поверхневі та підземні води.

В акваторію Сіверського Донця, з промислових підприємств м. Кременне потрапляють залізо, сульфати, хлориди, нітрати, БПК-5, поблизу м. Привілля – нафтопродукти, мідь, сульфати, хлориди, цинк, амоній, в районі м. Новодружеська річка забруднюється сульфатами, в акваторію гідрооб'єкту з промислових підприємств м. Рубіжне потрапляють нітрати, фосфати, магній, хлориди, залізо, кальцій, ХСК, СПАР, цинк, марганець, натрій, амоній та нікель; в м. Лисичанськ в поверхневій воді забруднюються магнієм, залізом, марганцем, БСК, нафтопродуктами, хлоридами, магнієм, СПАР, амонієм, алюмінієм та фосфатами. В поверхневих водах Сів. Донця поруч з м. Северодонецьк спостерігається висока концентрація амонію, нітратів, нафтопродуктів та натрію. З промислових підприємств Тошківки та Луганська в поверхневій воді потрапляють нітрати, натрій, нікель, магній, ХСК, амоній, алюміній, кальцій, БСК, цинк, хлориди та хром [1, 2, 7].

Водогосподарський тип, іригаційний підтип. До 1954 р. господарське і промислове водопостачання району дослідження здійснювалося за рахунок поверхневих вод басейну р. Сіверський Донець, поверхневих вод ставків і водосховищ. Подальший розвиток промисловості і сільськогосподарського комплексу потребував розв'язати проблему збільшеного дефіциту води на новому рівні. Вирішення проблеми намічене за рахунок будівництва каналу «Дніпро-Донбас» і використання підземних вод.

На сьогоднішній день поверхневі води і частина використовуваних підземних вод не відповідають вимогам щодо господарських питних вод. Вони забруднені мінеральними залишками, органічними сполуками, азотом, важкими металами. Середньорічна кількість відібраних поверхневих вод була наступною: з р. Сіверський Донець - 11,3 м³/доба, з р. Червона - 0,015 м³/доба, з р. Борова - 0,13 м³/доба. Найбільша кількість води відбирається для хімічної промисловості та іригації в районі міст Рубіжне і Северодонецька - 3,47 м³/доба. Відбір для іригації - 3,52 м³/доба [6, 7].

Енергетичний тип, теплоенергетичний підтип. У зв'язку з будівництвом і вступом в експлуатації Луганської, Рубіжанської, Северодонецької ТЕЦ, цей регіон постійно випробовує техногенне навантаження.

Луганська ТЕЦ розташована біля р. Щастя. У комплекс об'єктів Луганської ТЕЦ входять 3 ставки - охолоджувачі, розташовані в заплаві р. Айдар, золівідвал №1 закритий і рекультивований, №2 - діючий, №3 - що вводиться в експлуатацію.

Із ставків-охолоджувачів оборотна вода через водоскид поступає в водовідвідний канал і по ньому в р. Айдар, а потім в р. Сіверський Донець. Біля електростанції рівень води в р. Сіверський Донець підведений греблею для функціонування оборотної системи водопостачання ТЕЦ. Хімічний склад води в ставках - охолоджувачах ідентичний хімічному складу води в р. Сіверський Донець.

Золовідвал № 2 почав вводиться в експлуатацію по черзі з 1976 р, повністю експлуатується з 1978р. Дно і греблі золовідвалу екрановані асфальтобетоном. Освітлена вода із золовідвалу №2 поступає через шахтні колодязі по трубах у водоприймальний резервуар освітленої води. Подача освітленої води здійснюється насосами по трубопроводу. Навколо золовідвалу №2 виконана відкрита дренажна канава для видалення поверхневого стоку і підтримки ґрунтових вод в зоні підпору. Води дренажної канави через канаву аварійного скидання у кількості 7200 м³/доба поступають у р. Сіверський Донець [2, 5].

Небезпека забруднення поверхневих вод представляє велике мазутосховище ТЕЦ, розташоване біля золовідвалу №1. Були випадки розливу великої кількості мазуту на піщаній терасі.

Забруднюючими чинниками ТЕЦ є зольні відходи і техногенні води, які фільтруються із золовідвалу № 2, скидних каналів і інших комунікацій.

Як паливо на Луганській ТЕЦ використовується вугілля, антрацит, мазут і газ, які містять в собі важкі метали і токсичні елементи. Антрацити збагачені кобальтом, молібденом, ванадієм, барієм, ртуттю, свинцем і нікелем. З мазутом також потрапляють важкі метали: цинк, свинець, нікель, мідь, кобальт, ванадій, хром і молібден.

Також поступово відбувається забруднення поверхневих вод рр. Евсуг і Ковсуг, що являють собою невеликі притоки р. Сіверський Донець. Кількість води цих річок в порівнянні з 1976 р. (введення в експлуатацію золовідвалу №2) дещо поменшала. Збільшилася мінералізація з 1,2 до 1,4 г/дм³, жорсткість - з 12,5 до 14,6 ммоль/дм³, хлоридів - з 276 до 460 мг/дм³, сульфатів - з 311 до 420 мг/дм³. Ці річки випробовують вплив від скидання техногенних вод Луганської ТЕЦ по скидному каналу. Мінералізація техногенних вод в скидному каналі 2,0 мг/дм³, вміст сульфатів в них 742 мг/дм³, хлоридів - 468 мг/дм³.

Рубежанська ТЕЦ розташована на північний захід від промплощадки ТОВ "Рубежанський краситель". Об'єктом ТЕЦ є також золошламонакопичувач, розташований в 2,5 км на північ від р. Рубіж (притока р. Сіверський Донець). У цей накопичувач здійснюється скидання техногенних вод ТЕЦ у кількості 0,864-1,296 тис. м³/доба з мінералізацією 1,3 мг/дм³. На сьогоднішній день вплив відходів золошламонакопичувача на гідродинамічний, гідрохімічний режим поверхневих вод не спостерігається. Розташовані на північ від р. Рубіж дачні селища за допомогою двох цистерн викачують воду з цього накопичувача і здійснюють полив із загального водопроводу.

Севєродонецька ТЕЦ розташована в південно-західній частині проммайdanчика ПАТ "Азот". Скидання техногенних вод ТЕЦ складає 2,493 тис.м³/доба, мінералізація - 1,2 г/дм³. Основні забруднюючі елементи – важкі метали: марганець, нікель, алюміній, цинк, кадмій. В результаті ненадійної гідроізоляції золовідвалу ТЕЦ, відбувається фільтрація промстоків у водоносні горизонти, що веде до забруднення поверхневих вод. Вміст в марганцю в пробах води складає 0,415 мг/дм³, що в 4,15 разу перевищує норму, вміст свинцю 0,041 мг/дм³, що також перевищує норму, вміст хлоридів підвищений до 456 мг/дм³, спостерігається також значний вміст сумарного заліза (Fe²⁺⁺; Fe³⁺) - 49,65 мг/дм³, що в 165 разів перевищує норму [5–7].

Гірничо-видобувний тип, шахтний підтип. На площі Рубежансько-Лисичанської ділянки, розташовано 14 шахт: "Кремінна", ім. Капустина, "Привільна", "Новодружеська", ім. Мельникова, ім. Войкова, "Томашевська", ім. 60-років Радянської України, "Матроська", "Чорноморця", "Пролетарська", "Гірська", "Веселка", "Тошківська".

Загальне скидання шахтних вод в гідромережу складає 73,3 тис.м³/доба. Мінералізація шахтного стоку змінюється в межах від 1,35 г/дм³ до 54,5 г/дм³.

По мірі мінералізації самі високомінералізовані води в окремих виробленнях дренує шахта ім. Капустіна до 110 мг/дм³. Вміст CO₂ досягає 83,6 мг/дм³, концентрації мікроелементів Br - до 137,2, Li - до 6,5, Ba - до 19, Zr - до 1294, Ti - до 19, Mn до 19 мг/дм³. У шахтних водах виявлені органічні сполуки: формальдегід - 0,24 мг/дм³, дифенилопропан - 0,19, фенол 0,001 мг/дм³. По шахті ім. Капустіна жорсткість досягає величини 110 мг/екв/дм³.

Таблиця 4. Об'єм і мінералізація шахтних вод, що скидаються у р. Сіверський Донець

Виробниче об'єднання	Найменування шахт	Загальношахтне скидання т. м ³ /доба	Мінералізація
"Лисичанськвугілля"	"Кремінна"	20,0	19,25
	ім. Капустіна	8,38	54,5
	"Новодружеська"	2,11	1,9
	ім. Мельникова	2,71	3-6
	ім. Войкова	3,6	2,4
	"Томашевська"	1,2	17,0
	ім. 60 років України	18,08	2,0
	"Матроська"	1,09	1,35
"Первомайсквугілля"	"Чорноморка"	1,0	4,25
	"Пролетарська"	3,56	23,54
	"Горська"	9,86	9,2
	"Веселка"	9,86	9,2
	"Тошківська"	2,71	2,5

Таблиця 5. Інформація про скиди в поверхневі води р. Сіверський Донець забруднюючих речовин у складі стічних вод в межах Луганської області за 2012 р. [3]

Забруднюючі речовини	Кількість	Забруднюючі речовини	Кількість
БСК, тис. т	5,7	Олово, тони	0,2
Нафтопродукти, т	179,1	Свинець, тони	0,8
Завислі речовини, тис. т	8,7	Сірководень, тони	0,009
Сухий залишок, тис. т	688,8	Сурма, тони	0,06
Сульфати, тис. т	215,8	Кадмій, тони	0,053
Хлориди, тис. т	106,9	Кобальт, тони	0,3
Азот амонійний, тис. т	1,1	Магній, тони	14,82
Феноли, т	0,5	Марганець, тони	11,84
Нітрати, тис. т	11,7	Метанол, тони	0,2
СПАР, т	76,7	Молібден, тони	0,4
Жири, масла, т	1,3	Миш'як, тони	0,17
Залізо, т	158,2	Нітрити, тони	0,3
Мідь, т	2,5	Фтор, тони	6,4
Цинк, т	12,6	Формальдегіди, тони	0,02
Нікель, т	6,4	Ціаніди, тони	0,063
Хром, т	1,6	Роданіди, тони	0,04
Ртуть, кг	0,4	ХСК, тис.тон	17,5
Алюміній, т	8,1	Кальцій, тони	3438
Анілін, т	0,06	Натрій, тони	46,19
Ванадій, т	0,43	Фосфати, тони	1286
Вісмут, т	0,074		

Високомінералізовані води скидає також шахта "Пролетарська" (23,54 г/дм³). По загальній жорсткості шахтні води в основному жорсткі і дуже жорсткі, водневий показник рН стічних вод: від кислих 6,7 до лужних, рН =9. Сухий залишок практично усіх вод, що скидаються, вищий за норму - 34,564 г/дм³ по шх. Капустіна, 23,541 г/дм³ по шх. "Пролетарська".

Основними мікрокомпонентами-забруднювачами стічних шахтних вод є титан, кадмій, літій і бром. Основними водоприймачами шахтних вод слугують р. Сіверський Донець і її праві притоки р. Верхня Біленька і Нижня Біленька. В результаті забруднення поверхневі води мають підвищену мінералізацію 1,5-2,8 г/дм³ і загальну жорсткість 10-18 ммоль/дм³.

Для притоків басейну річки Сіверський Донець характерні підвищені концентрації і підвищене поширення бромю. Середній вміст в поверхневих водах складає 0,5-1,5 мг/дм³. Забруднення бромом пов'язане із скиданням в поверхневі води стічних вод шх. "Пролетарська", де вміст Br досягає 53,54 мг/дм³.

Висновки. Таким чином, проаналізувавши стан поверхневих вод річки Сіверський Донець в межах Харківської (її початок на території України) та Луганської (вихід її з території України) областей, можна стверджувати, що за рахунок сильного техногенного навантаження в останній адміністративно-територіальній одиниці, гідроекологічна ситуація річки є катастрофічною за рахунок появи додаткових джерел забруднення – відходів хімічної, видобувної, металургійної та фармацевтичної галузей промисловості, що формують відповідні типи техногенних систем у межах Лисичансько-Рубіжанського промислового району. Зі стічними водами в межах Луганщини в акваторію Сіверського Донця у десятки разів більше потрапляють сполуки алюмінію, заліза, магнію, міді, нафтопродуктів, нікелю, СПАВ, цинку, хрому, фосфатів порівняно з Харківською областю. Також підвищене значення мають показники азоту амонійного, нітратів, нітритів, ртуті, хлоридів, кальцію, БПК. На відміну від результатів гідрохімічного аналізу проб води у межах Харківщини, в межах Луганської області в поверхневих водах р. Сіверський Донець з'являються такі небезпечні речовини та сполуки як феноли, ртуть, анілін, ванадій, вісмут, олово, свинець, сурма, кадмій, молібден, миш'як, фтор, формальдегіди, ціаніди та роданіди.

Для сприяння покращення гідроекологічної ситуації р. Сіверський Донець необхідно вдаватися до наступних заходів по очищенню стічних вод:

1). Застосування методів прояснення води (коагуляція, відстоювання, фільтрування), знебарвлення та знезараження рідким хлором, хлорним вапном, озоном. Для пом'якшення води необхідно обробляти воду вапном, содою або пропускати через іонітні фільтри. Вміст важких металів у воді можна зменшити за рахунок аерації з наступним фільтруванням. Дегазацію води (видалення розчинних у ній сірководню, вуглекислого газу, надлишків фтору) здійснюють аерацією, фільтруванням крізь активований оксид алюмінію. Для дезодорації води необхідно застосовувати активоване вугілля, озон, двооксид хлору або перманганат калію. При наявності у воді радіоактивних речовин вдаватися до дезактивації. Використовувати такі очищені води бажано для зрошування с/г земель, у системах зворотного водопостачання промислових підприємств або в замкнених циклах водопостачання. Осад з відстійників і надлишковий активний мул (бактерії-мінералізатори), що утворюються при біологічному очищенні, після обробки рекомендовано використовувати як добриво;

2). На промислових підприємствах необхідно впроваджувати сучасні методи очищення стічних вод, безстічні системи водокористування, безводні та безвідходні технологічні процеси. Необхідно ввести суворі штрафні санкції щодо промислових підприємств, які порушують міжнародні та державні екологічні норми та правила по охороні природних вод;

3). На основі врахування рельєфу місцевості, ґрунтів, рослинного покриву встановити чіткі межі водоохоронної зони р. Сіверський Донець для запобігання забруднення, засмічення та вичерпання вод. Також необхідне впровадження у

межах водоохоронної зони агротехнічних заходів, а також системи захисних лісонасаджень і будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд;

4). Після проведення вище згаданих інженерних заходів варто розробити проект рекреаційного освоєння р. Сіверський Донець, сприяти поширенню інформації про унікальні ландшафтні комплекси, визначні архітектурні та релігійні споруди вздовж берегів об'єкту серед населення України, таким чином формуючи екологічну культуру українців і усвідомлення своїх обов'язків по охороні вод даного гідрологічного об'єкту [8].

Список літератури

1. Вишневецький В. І. Річки і водойми України. Стан і використання / В. І. Вишневецький. – К. : Віпол, 2000. – 376 с. 2. Вишневецький В. І. Гідрологічні характеристики річок України / В. І. Вишневецький – К.: Ніка-Центр, 2003. – 412 с. 3. Державний водний кадастр. Дані про стан поверхневих вод по створах р. Сіверський Донець у межах Харківської області за 2012 рік. Ч. 1 і 2, т. І, вип. 3. – Слов'янськ : вид-во Сіверсько-Донецького БУВР, 2013. – 96 с. 4. Жук Г. П. Северский Донец – Донбасс / Г. П. Жук. – Донецк : Донбасс, 1982 – 125 с. 5. Мотиенко Я. В. По Северскому Донцу / Я. В. Мотиенко. – Донецк : Донбасс, 1982. – 105 с. 6. Основні показники використання водних ресурсів в Україні за 2012 рік / Держагентство водних ресурсів України. – К., 2012. – 257 с. 7. Саратов И. С. Рассказ о Северском Донце / И. С. Саратов // Наука и техника. – 2007. – № 1. – С. 57-66. 8. Хільчевський В. К. Загальна гідрохімія / В. К. Хільчевський, В. І. Пелешенко. – К. : Либідь, 1997. – 384с .

Детальна характеристика джерел забруднення річки Сіверський Донець

Жирнов П.В.

Детально проаналізовані джерела забруднення поверхневих вод річки Сіверський Донець в межах двох транскордонних областей України – Харківській та Луганській, виділено типи техногенних систем, які впливають на екологічний стан поверхневих вод, подано рекомендації щодо екологічного оздоровлення річки, відображені кількісні характеристики основних компонентів-забруднювачів, їх вміст у складі стічних вод від міських підприємств, показані галузі народного господарства, які чинять найбільший вплив на екологічний стан річки.

Ключові слова: джерела забруднення, техногенні системи, забруднюючі речовини, очищення вод.

Детальная характеристика источников загрязнения реки Северский Донец

Жирнов П.В.

Детально проаналізовані джерела забруднення поверхневих вод річки Северский Донец в межах двох транскордонних областей України – Харківської та Луганської, виділені типи техногенних систем, які впливають на екологічний стан поверхневих вод, дані рекомендації по екологічному оздоровленню річки, відображені кількісні характеристики основних забруднюючих речовин, їх вміст у складі стічних вод від міських підприємств, показані галузі народного господарства, які чинять найбільше вплив на екологічний стан річки.

Ключевые слова: источники загрязнения, техногенные системы, загрязняющие вещества, очистка вод.

Detailed Description of Seversky Donets River's Pollution Sources

Zhyrnov P.V.

Detailed analysis of Seversky Donets river's pollution sources has been analyzed within two transboundary regions of Ukraine - Kharkiv and Luhansk, highlighted types of man-made systems that affect on the ecological status of surface waters, given recommendations for the environmental rehabilitation of the river, shown quantitative characteristics of major pollutants, their content as a part of wastewater from urban enterprises, shown sectors of the economy that have the greatest impact on the ecological status of the river.

Keywords: pollution sources, man-triggered systems, pollutants, water purification.

Надійшла до редколегії 27.08.2014