

УДК 628.332:616.988

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ І ЗНЕЗАРАЖЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ЗА САНІТАРНО- ВІРУСОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ (АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ)

Кузнєцов О.В.

Український НДІ медицини транспорту, Одеса

Актуальність проблеми охорони на-
вколишнього середовища, що росте, ви-
магає більш поглибленого вивчення про-
цесів проживання в ній патогенних для
людини бактерій і вірусів, оцінки розпов-
сюдження яких в навколишньому середо-
вищі почали займатися порівняно недавно.
Вивчення цих позицій має важливе
значення не тільки при вирішенні питань
охорони здоров'я людей, але і для нау-
ково обґрунтованої розробки заходів, що
поєднують проблеми охорони здоров'я і
охорони природи [1-3].

Одним з найважливіших чинників,
що забруднюють водне середовище
світового океану, є стічні води, що скида-
ються з судів.

Згідно вимог Міжнародної конвенції
по запобіганню забрудненню морить
1973/78, перед всіма судновласниками
встало питання про устаткування судів
установками по обробці стічних вод.

Значна частина судів пасажирсько-
го, транспортного і промислового флоту
оснащена установками зарубіжних фірм,
в основу яких покладений різний принцип
дії. Біологічне очищення стічних вод пе-
редбачає біохімічне руйнування органіч-
них забруднень мікроорганізмами актив-
ного мула, а фізико-хімічна - включає
фільтрацію, осадження, флоатацію, окис-
лення, коагуляцію і адсорбцію [4].

В даний час санітарно-гігієнічна
оцінка ефективності очищення і знезара-
ження суднових стічних вод ґрунтується
на бактеріологічних (колі-індекс) і хімічних
(зважені речовини, БПК₅ і залишковий
активний хлор) критеріях.

Разом з тим, за даними ряду досл-

ідників в господарчо-побутових і промис-
лових стічних водах після їх очищення
виявляються кишкові віруси, здатні вик-
ликати різні клінічно виражені захворю-
вання [5, 6].

У роботах [7, 8] присвячених питан-
ню санітарно-гігієнічної доочистки про-
мислових і господарчо-побутових стічних
вод, є вказівки на те, що вживані методи
очищення і знезараження стічних вод
часом мало ефективні зокрема вірусного
інфікування.

Дана робота присвячена гігієнічній
оцінці санітарно-вірусологічних дослід-
жень суднових стічних вод разом із за-
гальноприйнятими гігієнічними (бактері-
ологічними і хімічними) критеріями оцін-
ки ефективності роботи установок по
обробці стоків.

Матеріали і методи

Об'єктом аналізу досліджень були
стічні води, очищені і знезаражені на
станціях типу «ЛК» (Польща), «Супер
Трейден» (Великобританія),
«Атлас» (Данія), «КА-MR» (Німеччина),
«МТТ-2» (США), обладнаних на морських
судах.

В процесі роботи оброблено ПО
водних зразків стічних вод, які оцінюва-
лися по наступних критеріях: індикація
кишкових вірусів і фагів кишкових пали-
чок, визначення колі-індексу, зважених
речовин, БПК₅ і залишкового активного
хлора.

Виділення кишкових вірусів із
стічних вод проводили по методу, згідно
якому для концентрації ентеровірусів ви-
користовується бентоніт-природній алю-
мосилікат, що володіє іонообмінними вла-

стивостями [9, 10].

Для приготування вірусомісних елюатів суднову стічну воду на виході з установки відбирали в 0,5-літрові скляні флакони, заздалегідь простерилізовані, закриті гумовими пробками. концентрацію вірусів на адсорбентах (бентоніт і цеоліт) проводили в день огорожі або опісля декілька днів зберігання в холодильнику при температурі -20°C.

Стічну воду фільтрували через в'яно-марлевий фільтр, ділили на два різних об'єми і концентрували. Процес концентрації зводився до адсорбції на алюмосилікаті при лужних рН з подальшою елюцією водою, що дистилювала, з лужним рН перешкоджають катіони. Внаслідок цього, заздалегідь відмивали (знесолювали) комплекс вірус-бетоніт/цеоліт при кислих рН водою, що дистилювала, і потім елюювали в невеликому об'ємі при лужних рН. До приготованих елюатів додавали суміш антибіотиків (Пеніцилін і стрептоміцин) з розрахунку 200 тис. одиниць в 1 мл. концентрацію кишкових вірусів із стічних вод проводили на центрифугі з охолодженням ЦВР-3.

Приготованими елюатами заражали культури кліток Herp-2 Vero, що перевивалися. Ідентифікація виділених цитопатогенних агентів проводилася в реакції нейтралізації на культурі тканини за допомогою типоспецифічних сироваток до енетро- і аденовірусів.

Для виконання фагів кишкових паличок був використаний метод агарових шарів по Грацію. Досліджуваний водний зразок, заздалегідь оброблений хлороформом в співвідношенні 1:20, в об'ємі 1,0 мл змішували з 2,0 мл розтопленого і остудженого до 45°C 0,7% агару Хоттінгера, додавали 1 краплю суспензії добової культури кишкової палички групи В, яка служила еталонним штамом, найбільш чутливим до широкого спектру фагів кишкових паличок. Після ретельного перемішування вміст пробірки виливали в чашку Петрі на застиглий шар 1,5% агару Хоттінгера. Облік проводили через 18 годин інкубації при температурі +37°C

шляхом підрахунку числа бляшок, що утворилися на газоні індикаторної культури. Потім обчислювали число бляшок в 1 літрі води, з урахуванням аналізованого об'єму. Позитивними вважали водні зразки, в яких фаги визначалися в кількості не менше 1000 БОЮ в 1 дм³.

Зважені речовини, БПК₅, залишковий активний хлор і колі-індекс визначали по загальноприйнятих методах [11].

Результати досліджень та їх обговорення

Всього комплексному санітарно-гігієнічному вивченню піддано 110 зразків суднових стічних вод, з яких було приготовано 408 елюатів: 376-паралельно на бентоніті і цеоліті, 30- на бентоніті і 2- на цеоліті.

В процесі зародження елюатами стоків культур кліток, що перевиваються, виділено 45 цитопатогенних агентів (11%). При цьому вірусомісними опинилися 32 зразки стічних вод (29%).

За допомогою імунологічної ідентифікації 26 вірусів було віднесено до групи ЕСНО1.6, 10 — к Косаки В1.6, 6 — к аденовірусам, 1 — к поліовірусу 1 типу і 2 штами вказаними сироватками не типувалися. У чотирьох елюатах виявлені асоціації ЕСНО і аденовірусів. Результати виділення і ідентифікації вірусів надані в таблиці 1.

Як видно з даних таблиці 1, в 32 зразках стічних вод, що скидаються за борт, переважали віруси ЕСНО (56,2%) і Косаки в 28,2% останні були рідкісною знахідкою. Вірусомісні зразки стічних вод піддавали бактеріологічному і хімічному вивченню. Як видно, за колі-індексом, зваженим речовинам і БПК₅ вивчені зразки стоків опинилися недостатньо очищеними і незараженими. Останнє свідчить про порушення бар'єрної функції обстежених суднових станцій, що мали місце.

Загальновідоме санітарно-показове значення фагів кишкових паличок при оцінці якості вод, як непрямих індикаторів можливої присутності в даному об'єкті енетровірусів (8).

Таблиця 1

Кишкові віруси в очищених суднових стічних водах

Число водних зразків	З них містилися віруси		Серологічні типи виділених вірусів									
			ЕCHO1-6		Коксаки В1-6		Адено		Поліовірус1		Нетиповані	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
110	32	29,0	18	56,2	9	28,2	2	6,2	1	3,1	2	6,2

По методу Грація в нашій модифікації визначені фаги кишкових паличок в 47 зразках стічних вод після їх очищення і знезараження в 62% вивчених проб, при цьому чіткій залежності числа позитивних знахідок від способу очищення і знезараження виявити не вдалося (табл. 2).

Фаги кишкових паличок виявлені в дев'яти з 10 водних зразків, що містять віруси. У 37 зразках, де віруси виявити не вдалося, фаги кишкових паличок визначалися з достатньою постійністю.

Високий відсоток виявлення фагів кишкових паличок в очищених стічних водах - ще одне свідчення епідеміологічної небезпеки вихідних стічних вод, що скидаються у водоймища.

Висновки

1. Результати аналітичних досліджень в процесі комплексного вивчення очищених стічних вод зі всією очевидністю показали, що для об'єктивної санітарно-гігієнічної оцінки ефективності роботи суднових станцій прийнятий в даний час регламентуючий мінімум бактеріологічних і хімічних критеріїв недостатній.
2. У числі санітарно-гігієнічних параметрів, що характеризують роботу суднових установок, слід включити

індикацію ентеровірусів і фагів кишкових паличок як додаткові інформативні критерії ступені очищення і знезараження суднових стоків, що скидаються з судів в морі.

Льтература

1. Лоранский Д.Н., Раскин Б.М., Алфимов Н.Н., Санитарная охрана моря, - Москва: Медицина, 1978-165 с.
2. Сорокин Ю.И. Черное море: природа, ресурсы. - Москва: Наука, 1982 - 320 с.
3. Сидоренко Г.Н., Багдасарьян Г.А., Талаева Ю.Г., Гигиенические аспекты изучения биологических загрязнителей окружающей среды//Гигиена и санитария, 1980 № 5 с. 5-9
4. Сиденко В.П., Войтенко А.М., Голубятников Н.И. Научно практические аспекты санитарной охраны Черного моря. Материалы 2 Международной научно-практической конференции по совершенствованию санэпиднадзора на транспорте, Ильичевск 1999- с. 316-319
5. Войтенко А.М., Сиденко В.П., Шафран Л.М., Красовский Г.Н., Редькин Ю.Р., Залевский В.С. Книга. Гигиенические основы очистки и обеззараживания судовых сточных вод, Киев. Изд. «Здоровье» 1991,-173 с.

Таблиця 2

Виділення фагів кишкових паличок з очищених суднових стоків

Тип установок	Число водних зразків	З них містилися фаги кишкових паличок	
		абс.	%
«ЛК»	21	12	57,4
«Супер Трейдент»	19	13	68,4
«МТТ-2»	4	1	25,0
«КА-MR»	2	2	100,0
«Атлас»	1	1	100,0
РАЗОМ	47	29	62,0

6. Трахтенберг И.М., Коршун М.Н., Медицинская экология о путях становления //Международный медицинский журнал, 1999-т.5, с 104-109
7. Войтенко А.М., Сиденко В.П., Кузнецов А.В., Майко Т.В. Санитарная охрана водоемов и пути оздоровления морской среды от загрязнения. Науковометодичні проблеми покращення довкілля Одеського репону. Збірник наукових статей, Одеса, 2006, с. 33-35.
8. Мельник Д.Ж., Джеба И., Уоллс К. Вирусы в воде// Весник АМН СССР, 1979 № 6, с. 70-75.
9. Корчак Г.И. Бондаренко В.И., Попович Г.Г., Григорьева М.В. Взаимосвязь заболеваемости острыми кишечными инфекциями и биологического загрязнения водоемов // Микробиология, эпидемиология, иммунобиология, 1986-№ 2, с.63-66
10. Ширококов В.Л., Методические рекомендации по выделению энтеровирусов из сточных вод при помощи бетона. Книга: Б., 1977-32 с.

Резюме

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД ПО САНИТАРНО-ВИРУСОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ (АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ)

Кузнецов А.В.

Одним из важнейших факторов, загрязняющих водную среду мирового океана являются сточные воды, сбрасываемые с судов. Значительная часть судов пассажирского, транспортного и промыслового флота оснащена установками зарубежных фирм, в основу которых положен различный принцип действия. В настоящее время санитарно-гигиеническая оценка эффективности очистки и обеззараживания судовых сточных вод основывается на бактериологических (коли-индекс) и химических критериях (взвешенных веществ, БПК₅, остаточном активном хлоре). В работах ряда авторов имеются указания на применяемые методы очистки и обеззараживания хозяй-

ственно-бытовых и промышленных сточных вод малоэффективны в отношении их вирусного загрязнения. Поэтому в числе санитарно-гигиенических параметров, характеризующих работу судовых установок, следует включать индикацию энтеровирусов и фагов кишечных палочек в качестве дополнительных информативных критериев степени очистки и обеззараживания судовых стоков.

Summary

HYGIENIC ESTIMATION OF THE EFFICIENCY CLEANING AND DISINFECTION OF SEWAGES ON SANITARY-VIROLOGISTS INDEXES (ANALYTICAL RESEARCHES)

Kuznetsov A. V.

One of major factors, contaminating the water environment of world ocean there are sewages, thrown down from courts. Considerable part of courts of passenger, transport and commercial fleet is equipped the options of foreign firms, different principle of action is fixed in basis of which. Presently the sanitary-hygienic estimation of the effectiveness cleaning and disinfestations of ship sewages is based on bacteriological and chemical criteria (self-weighted matters, BPK₅, remaining active chlorine). In works of row of authors present there is the little pointing on the applied methods of cleaning and disinfestations of service-utility and industrial sewages effective in regard to their viral contamination.

Because, with what in the number of sanitary-hygienic parameters, characterizing work of ship options, it is necessary to include the indication of enterovirus and colibacilluss as additional informing criteria of degree of cleaning and disinfestations of ship flows.

*Впервые поступила в редакцию 23.04.2008 г.
Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта
(протокол № 3 от 29.05.2008 г.).*