

**Резюме**

**ДЕЯКІ ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ  
МЕДИКО-СОЦІАЛЬНОГО  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ  
ТРАНСПОРТУ**

*Панов Б.В.*

У роботі узагальнені принципи медико-гігієнічного забезпечення транспортної галузі в Україні, виділені соціальні і медичні проблеми транспортної галузі.

Показана доцільність об'єднання транспортних санітарно-епідеміологічних служб і лікувальних установ в єдині транспортні структури: санітарно-епідеміологічна служба транспорту і лікувально-профілактичні установи на транспорті.

Відмічено зростання професійної і професійно обумовленої захворюваності в основних галузях промисловості і сільського господарства у зв'язку з погіршенням умов праці і вичерпанням ресурсу технічних засобів і механізмів, що вимагає серйозних комплексних гігієнічних, медико-профілактичних і соціальних заходів. Виділені основні перспективні напрямки досліджень у транспортній медицині.

**Summary**

**SOCIAL AND MEDICAL PROBLEMS OF  
TRANSPORT MEDICINE**

*Panov B.V.*

At the work principles of the medical and hygienical providing of industry of transport in Ukraine are presented, the social and medical problems of industry of transport are selected.

Expedience of association of transport sanitary-epidemiologys services and medical establishments is rotined in single transport structures: sanitary-epidemiology service of transport and medical establishments on a transport.

Growth of professional and professionally related morbidity is marked in basic industries of industry and agriculture in connection with worsening of terms of labour and exhausting of resource of hardwares and mechanisms, that requires serious complex hygienical and social and medical measures.

Basic perspective directions are selected for researches in transporting medicine.

УДК 613.68:628.31

**ГИГИЕНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ  
ПРИРОДООХРАННЫХ СИСТЕМ НА ТРАНСПОРТЕ**

*Приказюк А.Н.*

*Областная санитарно-эпидемиологическая станция, Одесса, Украина*

*Впервые поступила в редакцию 18.03.2007 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 3 от 29.05.2007 г.).*

В процесс загрязнения Мирового океана наряду с промышленностью и сельским хозяйством значительный вклад вносит морской транспорт в связи с несанкционированным сбросом различных категорий хозяйственно-бытовых, льяльных, балластных вод, а также твердых и нефтяных отходов [1-3].

Особую санитарно-эпидемическую

и экологическую опасность представляет загрязнение воды, содержание для человека и морской среды микро- и макробиоты. Сброс таких вод может явиться источником контаминирования возбудителями инфекционных и паразитарных болезней природных вод внутренних водоемов [4-8].

После вступления в силу Междуна-

родной конвенции по предотвращению загрязнения моря (МАРПОЛ-73/78) перед судовладельцами встал вопрос оборудования принадлежащих им судов установками по очистке и обеззараживанию сточных вод [9-11].

Многообразие способов очистки загрязненных вод и конструктивных решений свидетельствуют об отсутствии общепринятого метода обработки хозяйственно-бытовых стоков компактными системами.

Настоящая работа посвящена санитарно-гигиенической оценке процессов очистки и обеззараживания водоотводящих судовых стоков с учетом требований Министерства здравоохранения и Морского регистра Украины [13-15].

#### **Материалы и методы исследования**

Объектом исследования служили сточные воды, прошедшие очистку и обеззараживание на различных установках: ЛК (Польша), «Трайидент» (Великобритания), «Термобиамак» (Шотландия) и «Хаманн» (Германия).

Действие установок ЛК, «Термобиамак» и «Трайидент» основано на биохимическом принципе. Сточные воды через размельчитель поступают в аэрационную цистерну, где при постоянном притоке воздуха происходит основной процесс биохимического окисления стоков микроорганизмами активного ила. Отсюда через отстойник обработанная жидкость поступает в цистерну для хлорирования, в которую с помощью дозатора подается раствор дезинфектанта.

В установке «Хаманн», работа которой основана на физико-химическом принципе, сточные воды после измельчения и фильтрации поступают в сборную, а затем коагуляционную цистерну. В последней под действием флокулирующих веществ (известки, хлорного железа, квасцов) взвешенные вещества, образуя хлопья, выпадают в осадок, а жидкость подается к угольным колонкам, где удаляются растворимые органические вещества. Вслед за этим очищенная жидкость

подвергается обеззараживанию с помощью хлорсодержащего реагента.

Компактные малогабаритные установки для обработки сточных вод работают в автоматическом режиме с производительностью 5 – 10 м<sup>3</sup>/сут. Согласно паспортным данным фирм-изготовителей, качество сточных вод после обработки характеризуется следующими показателями: биологическое потребление кислорода в течение 5 суток (БПК<sub>5</sub>) от 40 до 80 мг/дм<sup>3</sup>, концентрация взвешенных веществ от 70 до 150 мг/дм<sup>3</sup>, коли-индекс от 100/100 до 250 на 100 микр. тел/см<sup>3</sup>.

Указанные показатели отличаются от современных международных и национальных санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к судовой санитарной технике.

Санитарно-гигиеническому изучению подвергали образцы стоков как до, так и после очистки и обеззараживания. Объем каждой пробы 500 см<sup>3</sup>. Отбор проб и гигиеническую оценку эффективности работы установок проводили в строгом соответствии с требованиями государства Украины: ДСП 7.7.4.057.2000, «Санитарных правил для морских судов», «Временного положения о порядке осуществления государственного санитарного надзора за судовыми установками для очистки и обеззараживания сточных вод» № 2931-83.

Всего изучено 93 образца судовых сточных вод: 30 до очистки и 63 после нее. Эффективность работы установок оценивали общепринятыми методами: химическими (взвешенные вещества, перманганатная окисляемость, БПК<sub>5</sub> и остаточный активный хлор), бактериологическими (коли-индекс, микробное число, индекс условно-патогенных энтеробактерий) и вирусологическими (выделение энтеровирусов).

Критериями качественной оценки и санитарно-эпидемиологической безопасности очищенных сточных вод являлись взвешенные вещества (50 мг/дм<sup>3</sup>), БПК<sub>5</sub> (50 мг/дм<sup>3</sup>), коли-индекс (100/100

микро.тел/см<sup>3</sup>) и количество остаточного активного хлора (не менее 1,5 мг/дм<sup>3</sup>).

Число лактозоположительных кишечных палочек в образцах стоков определяли методом мембранных фильтров в соответствии с ГОСТом 18363-73. Важную роль в этом анализе отводили оксидазному тесту, предназначенному для дифференциации бактерий семейства Enterobacteriaceae от других грамотрицательных водных сапрофитов, обладающих активной оксидазой. Для выполнения оксидазной пробы и выявления ферментации глюкозы изолированными микроорганизмами использовали экспресс-методы с помощью индикаторных систем (БИС) производства Нижнегородского НИИ эпидемиологии и микробиологии. Характер ферментации с помощью БИС определяли капельным методом в нашей модификации на предметном стекле: подозрительные на принадлежность к группе кишечной палочки колонии микроорганизмов наносили петле на застывшую каплю 2% питательного агара pH 7,4 – 7,6, на место посева накладывали диск с глюкозой. Для улавливания газообразования и фиксации диска последний заливали каплей полужидкого агара (0,6 – 0,8%), расплавленного и остуженного до 40 – 45 °С. При разложении глюкозы до кислоты цвет диска менялся с красного на желтый, при наличии газообразования пузырьки газа скапливались по краям диска, а также между диском и агаром. Результаты учитывали в течение 2 – 2,5 ч

при T 41,5 °С.

Индекс сальмонелл, энтерококков, клостридий и стафилококков измеряли с помощью метода мембранных фильтров и элективных сред: двууглекислой среды Эндо, молочно-ингибиторного агара, висмут-сульфитного агара, желточно-солевого агара, среды Вильсона-Блера, среды Олькеницкого, а также набора полужидких сред с углеводами для определения биохимических сахаролитических свойств изолированных микроорганизмов.

Концентрацию энтеровирусов в отобранных образцах сточных вод и их выделение на культуре рН и Her-2 осуществляли по методу Широбокова.

Гигиеническую эффективность работы импортных установок определяли по очистке и обеззараживанию сточных вод.

### Результаты и обсуждение.

Результаты изучения качественного состава неочищенных сточных вод приведены в табл. 1.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что стоки из установок типа ЛК содержали в среднем взвешенных веществ 589 мг/дм<sup>3</sup> и органических примесей 195,1 мг/дм<sup>3</sup> по БПК<sub>5</sub>, те же из установок «Трайидент» - соответственно 308,6 и 479,8 мг/дм<sup>3</sup>; сточные воды из установки «Хаманн» содержали 240 мг/дм<sup>3</sup> механических и 144,8 мг/дм<sup>3</sup> органических при-

Таблица 1

Санитарно-гигиеническая характеристика состава неочищенных судовых стоков

Показатель	Судовая установка			
	ЛК (n = 12)	«Трайидент» (n = 11)	«Термобиамак» (n = 1)	«Хаманн» (n = 6)
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{589}{153-2200}$	$\frac{308,6}{124,3-670}$	570	$\frac{240}{108-342}$
Окисляемость, мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	$\frac{144,3}{44,5-252}$	$\frac{219,2}{46,2-536}$	118	$\frac{83,3}{67,2-115,5}$
БПК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	$\frac{195,1}{73,8-392}$	$\frac{479,8}{91-1208,5}$	142	$\frac{144,8}{128,8-147,8}$
Коли-индекс	$\frac{14,3 \times 10^5}{4 \times 10^4 - 12 \times 10^6}$	$\frac{10,2 \times 10^5}{7 \times 10^4 - 5 \times 10^6}$	22 × 10 <sup>5</sup>	$\frac{19,5 \times 10^5}{4 \times 10^5 - 8 \times 10^6}$
Микробное число	$\frac{3,6 \times 10^3}{3,1 \times 10^5 - 7,2 \times 10^3}$	$\frac{5,4 \times 10^3}{2,1 \times 10^3 - 12,6 \times 10^5}$	3 × 10 <sup>5</sup>	$\frac{2 \times 10^3}{14 \times 10^3 - 8 \times 10^6}$

Примечание. n – число проб; в числителе – средние показатели; в знаменателе – пределы колебаний

месей. Таким образом, химические показатели загрязнения судовых стоков до их очистки колебались в широких пределах за счет неравномерной суточной нагрузки на установку. Коли-индекс и микробное число свидетельствовали о высоком содержании микроорганизмов в неочищенных судовых стоках.

В 27 из 29 образцов стоков до их очистки выделены представители условно-патогенных энтеробактерий: сальмонеллы (аризона, цитобактер), клебсиеллы (пектобактерии, гафнии, серрации), а также энтерококки, стафилококки и клостридии. В стоках из установок типа ЛК условно-патогенные микроорганизмы выделены в  $90,9 \pm 9\%$ , из установок «Термобиамак» и «Хаманн» - в  $100 \pm 1,6\%$  случаев.

Приведенные результаты санитарно-химического и санитарно-микробиологического анализа неочищенных судовых сточных вод ставят их в категорию стоков, к очистке и обеззараживанию которых должны предъявляться высокие санитарно-гигиенические требования.

Для выявления степени очистки и обеззараживания отобраны и изучены 63 образца судовых стоков, прошедших соответствующую обработку на установках разных типов. Результаты санитарно-гигиенического изучения очищенных сточных вод представлены в табл. 2.

Как следует из данных табл. 2, на установках типа ЛК очистка по взвешенным веществам (до  $50 \text{ мг/дм}^3$ ) отмечена в 12%, по БПК<sub>5</sub> – в 36% изученных образцов сточных вод, на установках типа «Трайидент» - соответственно 6 и 13%. Что

же касается установок «Термобиамак» и «Хаманн», то очистка всех отобранных проб была неэффективной (более  $50 \text{ мг/дм}^3$ ). Отмечен незначительный процент обеззараживания судовых стоков по коли-индексу: на установках «Хаманн» - 20%, на ЛК – 12%, на установках типа «Трайидент» и «Термобиамак» обеззараживание стоков не соответствовало принятым нормам.

Количество остаточного активного хлора до  $5 \text{ мг/дм}^3$  установлено в стоках, очищенных на установках «Хаманн», «Термобиамак» и «Трайидент» (соответственно 110, 100 и 94%); стоки, прошедшие обработку на установке ЛК, в 91% случаев содержали остаточный активный хлор в дозах, превышающих рекомендованные.

Для полноты выявления обеззараживающего эффекта в очищенных образцах сточных вод определяли условно-патогенные энтеробактерии. В 29 ( $53,5 \pm 2,3\%$ ) из 54 образцов сточных вод, сбрасываемых за борт, содержались сальмонеллы, клебсиеллы, энтерококки, стафилококки и клостридии.

Последнее свидетельствует о неудовлетворительном обеззараживании судовых стоков на изученных типах установок.

С целью всесторонней санитарно-гигиенической оценки эффективности работы судовых станций очистки и обеззараживания проводили санитарно-вирусологическое изучение судовых сточных вод. Изучено 34 образца стоков как до, так и после очистки и обеззараживания. При концентрации энтеровирусов из об-

Таблица 2

Степень очистки и обеззараживания (в%) судовых сточных вод

Судовая установка	Число проб	Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>		БПК <sub>5</sub> , мг/дм <sup>3</sup>		Остаточный активный хлор, мг/дм <sup>3</sup>		Коли-индекс, микр.тел/дм <sup>3</sup>	
		До 50	Более 50	До 50	Более 50	До 5	Более 5	До 1000	Более 1000
ЛК	33	12	88	36	64	9	91	12	88
«Трайидент»	16	6	94	13	87	94	6	-	100
«Термобиамак»	9	-	100	-	100	100	-	-	100
«Хаманн»	5	-	100	-	100	100	-	20	80

Примечание. – отсутствие данных

разцов сточных вод на бентоните получено 68 элюатов, которые исследованы на перевиваемых культурах клеток РН и Нер-2. Результаты вирусологического изучения полученных элюатов представлены в табл. 3.

редко контаминированные бактериями и вирусами, могут инфицировать людей непосредственно, либо опосредовано через морские организмы. Неблагоприятные последствия при этом сказываются на наполнении биомассы микроорга-

Таблица 3

Оценка работы судовых установок по санитарно-вирусологическому критерию

Судовая установка	Общее число элюатов	Число элюатов, содержащих вирус		Вирус
		До очистки	После очистки	
ЛК	18	0	2(11±0,1%)	Аденовирус Коксаки В-3
«Термобиомак»	10	1(10±0,2%)	1(10±0,2%)	Коксаки В-3, полиовирус I типа
«Трайидент»	36	2(6±0,07%)	2(6±0,07%)	Коксаки В-3
«Хаманн»	4	0	0	-

Данные табл. 3 свидетельствуют о том, что при изучении 68 элюатов в 8 (12%) выделены различные вирусы, среди которых преобладали Коксаки В-3 (6 штаммов); изолированы также полиовирус I типа и аденовирус. Три штамма энтеровирусов выделены из судовых стоков до их очистки, пять – после очистки и обеззараживания на установках ЛК, «Термобиомак», «Трайидент». Сточные воды из установки «Трайидент» на одном из обследованных судов содержали энтеровирус Коксаки В-3 как до, так и после очистки и обеззараживания.

Таким образом, наряду с неочищенными образцами в судовых стоках, прошедших очистку и обеззараживание на установках ЛК, «Термобиомак» и «Трайидент», обнаружены энтеровирусы в 11±0,1, 10±0,17 и 6±0,07% проб соответственно. Эти данные – свидетельство эпидемиологического неблагополучия на судах.

Следовательно, при неудовлетворительной эксплуатации природоохран-ных средств, поступающие с судов в морские воды загрязненные воды, не-

низмов.

Таким образом, проблема модернизации существующих и создания технически надежных и гигиенически регламентированных комплексных водоотводящих систем на транспорте остается несмотря на многообразие принятых мер и технических решений, актуальна до настоящего времени и заставляет техническую мысль искать новые, более приемлемые решения.

Результаты углубленного гигиенического изучения служат основанием для неудовлетворительной оценки работы изученных судовых установок различных типов, так как качественные критерии их эффективности не соответствовали национальным и международным санитарно-гигиеническим требованиям вследствие их конструктивных особенностей и нарушений эксплуатационного режима. Решение этих вопросов требует совместных усилий представителей судовладельца, Морского регистра Украины и органов государственного санитарного надзора.

**Литература**

1. Войтенко А.М., Сиденко В.П., Шафран Л.М., Красовский Г.Н., Редькин Ю.Р., Залевский В.С. Гигиенические основы очистки и обеззараживания судовых сточных вод. – Киев: «Здоров'я», 1991. - 173 с.
2. Зубрилов С.Л., Ищук Ю.Г., Косовский В.И. Охрана окружающей среды при оснащении судов. – Л.: Судостроение, 1989. - 256с.
3. Черненко Л.С., Ермошкин Н.Г. Предупреждение загрязнения окружающей среды с судов: учебно-методическое пособие в вопросах и ответах. – Одесса, 2002. – 258с.
4. Секатис И. Научно-практические основы санитарной охраны Черного моря./ Мат. 2ой межд. научн.-практ. конференции по совершенствованию системы санэпиднадзора на транспорте, Ильичевск, 1999. – С. 313-315.
5. Задерный Н.А., Голубятников Н.И., Штыков С.В., Митирова Е.Д. Государственный санитарный надзор за предотвращением загрязнения моря с судов и необходимость ужесточения финансовых санкций за нарушение защитного законодательства./ Мат. 2ой межд. научн.-практ. конференции по совершенствованию системы санэпиднадзора на транспорте, Ильичевск, 1999. – С. 295-299.
6. Корчак Г.И., Бодаренко В.И., Попович Г.Г., Григорьева Л.В. Взаимосвязь заболеваемости острыми кишечными инфекциями и биологического загрязнения водоемов./Журнал «Микробиология, эпидемиология и иммунология, 1986. - № 2. –С. 63-66.
7. Сиденко В.П., Войтенко А.М., Голубятников Н.И. и др. Стандартизация качества окружающей среды – надежный путь к экологической безопасности./ Мат. 2-ой межд. научн.-практ. конференции по совершенствованию системы санэпиднадзора на транспорте, Ильичевск, 1999. – С. 316-319.
8. Зуб С.А., Кузнецов А.В. Гигиеническая оценка вновь созданной судовой УООС «Универсал» «Санэпиднадзор на транспорте./ Мат. 2ой межд. научн.-практ. конференции по совершенствованию системы санэпиднадзора на транспорте, Ильичевск, 1999. – С. 300-302.
9. Международная Конвенция МАРПОЛ 73/78
10. Мельник В.В., Сурин С.М. Техническая обработка сточных вод морских судов. Учебное пособие. – М.: В/о «Мортехинформреклама», 1986. – 40 с.
11. Руководство по техническому надзору за судами в экспедиции. Российский Морской регистр.- «Судоходство», 2000. – 258 с.
12. Козулько С.В., Оносумов В.П., Алексеенко С.Н. Организация работ Бердянской линейной санэпидемстанции по контролю за системами очистки и обеззараживания хозяйственных вод на судах./ Мат. 2ой межд. научн.-практ. конференции по совершенствованию системы санэпиднадзора на транспорте, Ильичевск, 1999. – С. 308-309.
13. Державні санітарні правила для морських суден України. ДСП 7.7.4.-057-2000. – Київ, 2000. – 97 с.
14. Национальные правила Украины и предотвращение загрязнения моря. Пост.Каб.Мин. Украины от 29.03.2002г. за № 431 – «Правила охраны внутренних морских вод и территориального моря Украины от загрязнения и засорения. – 11 с.
15. Сиденко В.П., Войтенко А.М., Кузнецов А.В. Эколого-санитарные стандарты безопасности мореплавания. – Одесса: «Феникс», 2004. – 55с.

**Резюме**

**ГІГІЄНИЧНИЙ АНАЛІЗ  
ПРИРОДООХОРОННИХ СИСТЕМ, ЩО  
ВІКОРИСТОВУЮТЬСЯ НА ТРАНСПОРТІ**

*Приказюк А.Н.*

Всього вивчено 93 зразки суднових стічних вод: 30 до очищення і 63 після нього. Ефективність роботи установок оцінювали загальноприйнятими методами: хімічними (зважені речовини, перманганатна окислюваність, БПК<sub>5</sub> і залишковий активний хлор), бактеріологічними (колі-індекс, мікробне число, індекс умовно-патогенних ентеробактерій) і вірусологічними (виділення ентеровірусів).

У 29 (53,5 ± 2,3%) з 54 зразків стічних вод, що скидаються за борт, містилися сальмонели, клебсієли, ентерококи, стафілококи і клостридії.

Останнє свідчить про незадовільне знезараження суднових стоків на вивчених типах установок.

**Summary**

**THE HYGIENIC ANALYSIS OF MAINTAINED  
NATURE PROTECTION SYSTEMS ON  
TRANSPORT**

*Prikazyuk A.N.*

A total of 83 waste water samples were tested by chemical, bacteriological and virological methods with the aim of sanitary-hygienic evaluation of sewage treatment and decontamination by means of different purification installations on ships. Untreated sewage was qualified as epidemiologically hazardous, according to hygienic norms.

Particulate matter content did not exceed the norm only in 12% of the samples, BOD<sub>5</sub> was consistent with the norm in 36%, coli index in 20%.

Opportunistic microorganisms were detected after treatment in 53.5±2.3%, enteroviruses in 11±0.1% of the samples.

УДК 614.4. 629.12

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ  
СЛУЖБЫ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ  
МОРСКОЙ ОТРАСЛИ**

*Голубятников Н.И., Болдескул И.П.*

*Центральная СЭС на водном транспорте, г. Одесса, Украина*

*Впервые поступила в редакцию 23.05.2007 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 3 от 29.05.2007 г.).*

Эффективное функционирование экономики каждого государства неразрывно связано с транспортной отраслью, являющейся важным связующим механизмом, характеризующиеся своей динамичностью, экстерриториальностью, и транснациональным характером деятельности своих многочисленных звеньев и структур.

Традиционно для Украины, как

морской державы, большое значение имеет морской и речной транспорт, рыболовственной флот, которые представлены более чем двумя с половиной тысячами (2489) судов государственных, акционерных и частных судоходных компаний. Через 34 порта, которые расположены на побережье Черного и Азовского морей, на реках Дунай, Днепр и Южный Буг осуществляются международные связи Украины при