

Summary

HYGIENE AND TOXICOLOGY OF Pb AND ZN CONTAINING SHIP PAINT COMPOSITIONS

Tret'yakov A.M., Tret'yakova E.V., Loburenko A.P., Timoshina D.P.

Researches of 66 ship paint compositions of domestic and foreign production containing Pb, Zn and their petticoat combinations were carried out. Toxicological researches showed that 82,3% paints had an irritating action,

through a skin 68,7% paints had suction, 59,6% investigational materials had an allergic action. Additional biochemical researches showed the change of indexes of antioxidative status of organism. This fact must be taken into account at planning of prophylactic measures for ship-painters.

Впервые поступила в редакцию 17.09.2007 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 6 от 19.11.2007 г.).

УДК 613.628.394: 543.42

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭМИССИОННОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА И МЕТОДА КВАЗИЛИНЕЙЧАТЫХ СПЕКТРОВ В ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ И ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (МАТЕРИАЛЫ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

Кузнецов А.В.

Украинский НИИ медицины транспорта, г. Одесса

Качественное и количественное изменение флота, появление новых типов судов, перевозящих значительные количества опасных грузов наливом, навалом и в таре увеличивает потенциальную опасность загрязнения окружающей морской среды вредными веществами (ВВ).

До настоящего времени органы государственного санитарного надзора не располагают в целом объеме и полноте приборами и методами, позволяющими быстро и с достаточной точностью определять микроэлементы, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) в воде, что затрудняет проведение профилактических мероприятий и принятие необходимых мер.

В связи с этим возникает потребность в разработке методов, сочетающих быстроту анализа с высокой избирательностью и чувствительностью, позволяю-

щих исследователю с минимальной подготовкой определить состав анализируемого вещества. Одним из современных физико-химических аналитических методов, удовлетворяющих этим требованиям, является метод атомно-абсорбционной спектrophотометрии (1, 2). Простота выполнения, высокая точность и чувствительность обеспечивают применение его во многих отраслях народного хозяйства для определения содержания десятков компонентов анализируемых проб, малых примесей и случайных загрязнителей на уровне тысячных и меньших долей процента. Отмечена перспективность атомно-эмиссионного и рентгенофлюоресцентного анализов (3, 4). Все большее распространение получает метод квазилинейчатых спектров (метод Шпольского), оказавшийся эффективным для обнаружения тяжелой ароматики в нефтях, битумах и газоносных гли-

нах (5). Большинство ПАУ имеют ярко выраженные квазилинейчатые спектры поглощения и флюоресценции с относительно характерной структурой, которая может служить достаточно надежным для идентификации этих веществ. Чувствительность обнаружения индивидуальных углеводов в «чистых» растворителях может достигать 10^{-11} г/мл, а в многокомпонентных смесях - 10^{-9} г/мл, при одновременном определении 10 и более ароматических молекул (6).

По чувствительности определений метод квазилинейчатых спектров превосходит все другие методы молекулярной спектроскопии ИК спектры, спектры комбинационного рассеяния (7-10).

Материалы и методы исследования

Изучена возможность применения физических методов контроля для гигиенической оценки содержания вредных веществ в судовых сточных и поверхностных водах.

Определение микроэлементов осуществляли методами рентгенофлуоресцентного (РФ) и эмиссионного спектрального анализов. При проведении РФ анализов на спектрофотометре УРА-2 был применен известный метод концентрирования тяжелых металлов путем осаждения 8,8-дихинолилдисульфид в присутствии тиоксина. Анализ проб воды основан на образовании устойчивых комплексов с рядом катионов тяжелых металлов: марганца, никеля, цинка. Медь экстрагировали в форме оксихинолята вместе с железом, которое также дает устойчивое комплексное соединение с этим реагентом. Химическую подготовку пробы проводили следующим образом: к 100 мл анализируемой воды добавляли 10 мл реагента, подкисленного азотной кислотой до pH 6,0-7,0 и тщательно перемешивали. Затем приливали 1,0 мл 10% раствора перекиси водорода и через 20 минут эту смесь фильтровали на установке из органического стекла. Осадок промывали 200 мл дионизированного бидистиллята и высушивали. Высу-

шенные образцы подвергали рентгенофлуоресцентному анализу. Полнота осаждения тиоксина тяжелых металлов соответствовала 97-98%.

Одновременно проводили эмиссионный анализ спектров испускания различных элементов в зависимости интенсивности их линий от концентрации. Для его проведения пробы предварительно фильтровали и подкисляли 6н раствором соляной кислоты. К 500 мл фильтрата прибавляли 0,5г персульфата аммония и кипятили 20 минут (для органических веществ), после охлаждения к пробам приливали 3-4 капли метиленового красного и нейтрализовали аммиаком до появления желтой окраски, после чего прибавляли 10мл ацетатного буферного раствора pH=5,0. Переливали пробы в делительные воронки, в каждую из которых добавляли по 15мл 0,1% раствора диэтилдитиокарбамата. Содержимое воронок тщательно встряхивали в течение 2-х минут.

Экстракцию повторяли дважды, приливая каждый раз по 10 мл хлороформного раствора 8-оксихинолина и по 2 мл водного раствора диэтилдитиокарбамата. Экстракт фильтровали через рыхлый бумажный фильтр (в колбе для отгонки хлороформа). После выпаривания хлороформа тигель помещали в муфельную печь и выдерживали при температуре 350°C в течение 20 минут.

Скапливающийся на дне концентрат переносили в тигель из термостойкого стекла, содержащий навеску 80 мг спектроскопической основы. После выпаривания хлороформа тигель помещали в муфельную печь. Затем содержание тиглей перемешивали и помещали в полость графитного электрода. Спектр образца на спектрографе ДФС-8 в дуге переменного тока при следующих условиях: напряжение 220 В, сила тока 12-14 А, ширина щели 8-10 мм, экспозиция – 40 секунд.

Для определения полициклических ароматических углеводов использо-

вали метод квазилинейчатых спектров. С целью обнаружения ПАУ и более четкого выделения фракций, содержащих их, проводили фракционирование исследуемых проб методом тонкослойной хроматографии на стеклянных пластинах по методу Шталя (5).

При освещении ультрафиолетовым светом выделялись области, светящиеся фиолетово-синим цветом. Эту часть адсорбента очищали и экстрагировали бензолом, затем остаток вещества переводили Н-октаном для спектрально-флуоресцентного анализа.

После предварительного разделения смесей по группам, обладающим близкими физико-химическими свойствами, подбирали условия, при которых спектр многокомпонентной смеси становился наиболее информативным. Для этого снимали спектры образцов при различных концентрациях (10^{-5} - 10^{-6}) моль/дм³ и подбирали наиболее удачный растворитель. Спектры флуоресценции и поглощения регистрировали на спектрографе ДОФ-8. Всего выполнено 200 исследований образцов.

Результаты исследований и их обсуждение

В итоге определения полициклических ароматических углеводородов в образцах вод, отобранных на судах, балластной станции, а также Одесском порту удалось идентифицировать 3,4-бензфенантрен и его метильные производ-

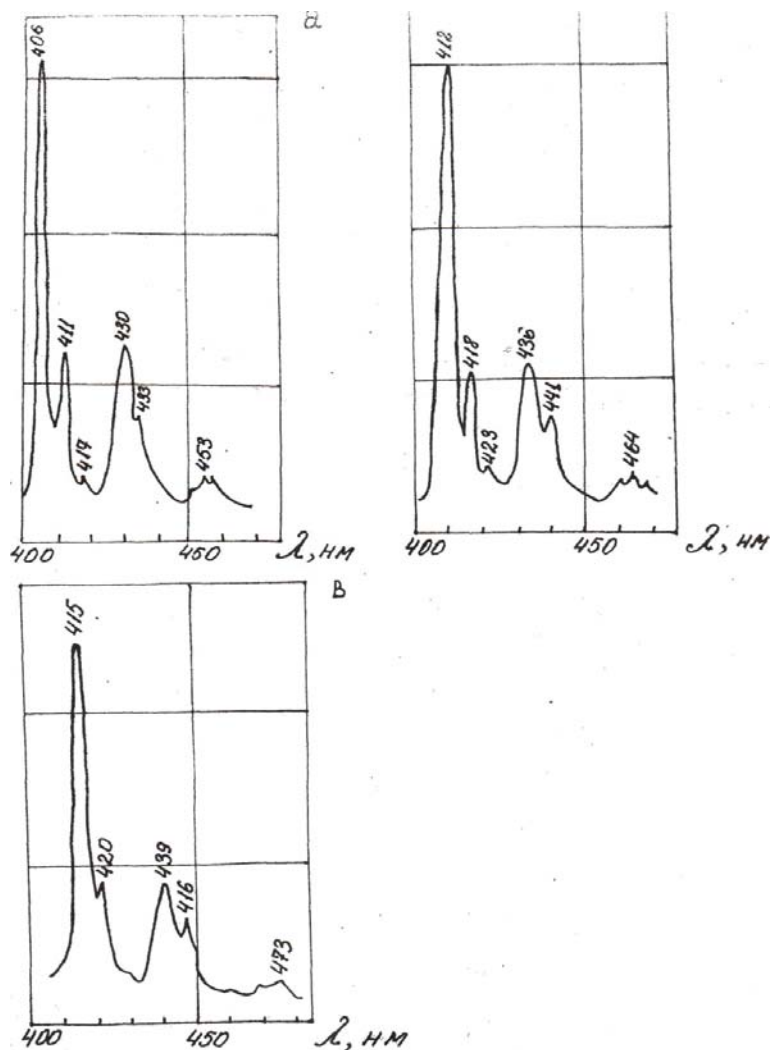


Рис. 1. Микрофотограммы спектров флуоресценции 3,10-диметил-3,4-бензпирена (а), 10-метил-3, 4-бензпирена (б), 3,6-диметил-3,4-бензпирена (в).

ные: 1,2-бензперилен. Отдельные образцы вод содержали 3,4-бензпирен, который удалось определить не только качественно, но и количественно (рис. 1).

Исследования микроэлементного состава судовых сточных вод показало в них наличие определенного спектра элементов с различными лимитирующими показателями вредности. При этом отмечено, что содержание отдельных микроэлементов не разнилось в пробах с удовлетворительным и неудовлетворительным (по санитарно-химическим показателям) уровнем очистки стоков (табл. 1).

В пробах морской воды также обнаружены микроэлементы с санитарно-ток-

Содержание отдельных микроэлементов в судовых стоках с различным уровнем очистки

Эффективность очистки	Санитарно-химические показатели (мг/дм ³)				
	ВВ	БПК-5	Железо	Цинк	Медь
Удовлетворительная	85±6	44±5	2,2±0,8	0,7±0,6	0,8±0,1
Неудовлетворительная	177±9	88±13	3,0±0,6	0,5±0,2	0,8±0,2

Микроэлементный состав морской воды, поступающей в судовые санитарные системы

Микроэлементы	Количество проб	Лимитирующий показатель вредности	Концентрация (мг/дм ³), X±x
Никель	16	Санитарно-токсикологический	0,059±0,01
Свинец	16		0,0161±0,005
Хром	16	Органолептический	0,022±0,001
Железо	16		0,408±0,083
Медь	16		0,0215±0,002

сикологическими и органолептическими лимитирующими показателями вредности (табл. 2).

Приведенные результаты показали, что средние значения содержания каждого из элементов не превышали ПДК. Однако, отношение суммы концентраций никеля, хрома, железа и меди к соответствующим ПДК превышали единицу.

Вышеописанное позволяет предположить, что судовые сточные воды могут быть одним из источников загрязнения водной среды вредными веществами.

Выводы

1. Применение методов эмиссионного спектрального анализа и квазилинейчатых спектров позволяет проводить определение загрязняющих компонентов (органических и неорганических) водной среды. Эти методы могут быть использованы в практике государственного санитарного надзора за содержанием микроэлементов и ПАУ в водных объектах.
2. Использование этих методов позволяет с высокой точностью достоверности оценить характер загрязнения ими водоемов в системе гигиенического контроля окружающей среды.

Литература

1. Брицке М.Э. Атомно-абсорбционный

Таблица 1. спектрохимический анализ. – М., Химия, 1982, 222 с.

2. Дмитриев М.Т., Грановский Э.И., Шафран Л.М., Белобров Е.П. и др. Методические рекомендации по спектрохимическому определению тяжелых металлов в объектах окружающей среды, полимерах и биологическом материале. Одесса, 1986, 25 с.

Таблица 2.

3. Пилипенко А.Г., Терлецкая А.В. Развитие в 1979 году методов определения неорганических веществ в водах. – Химия и технология воды, 1980, т. 2, №5, с.414-451.

4. Рентгено-флюоресцентный анализ в экологии. (А.Н.Смагунов, С.В.Тарасенко, Е.Н.Бадькина, О.М.Карпухова. – Э. Аналит.химия, 1979, №2, с.338-397.
5. Шпольський Э.В., Климова Л.А., Персонов Р.И. Спектры флюоресценции ПАУ в замороженных кристаллических растворах. Спектроскопия 1,2-бензпирена при 77 и 40 К. – Оптика и спектроскопия, 1962, т.13, №3, с.52-55.
6. Теплицкая Т.А. Квазилинейчатые спектры люминесценции как метод исследования сложных природных органических смесей. – М., МГУ, 1971, с.25.
7. Урано Кохай, Ковамото Кацуя, Хаяси Ходзи. УФ – спектры водных растворов органических соединений. – 1981, 23, №2, с.196-202.
8. Анализ методом хроматографии и посредством сочетания методов газовой хроматографии и масс-спектрометрии преимущественных загрязнений в воде. – 1980, 18, №1, с.583-593.
9. Бабов Д.И., Михайленко В.И., Радькин Ю.Р. Оптические исследования загрязнения морских вод. – В кн.: Труды Международной конференции по мор-

ской медицине. Одесса, 1976, с.51.

10. Войтенко А.М., Сиденко В.П., Шафран Л.М., Красовский Г.Н., Редькан Ю.Р. Гигиенические основы очистки и обеззараживания судовых сточных вод. – Киев. – Здоровье. – 1991. – 173 с.

Резюме

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЕМІСІЙНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ І МЕТОДУ КВАЗІЛІНІЙЧАТИХ СПЕКТРІВ В ГІГІЄНІЧНІЙ ОЦІНЦІ ЗАБРУДНЮЮЧИХ КОМПОНЕНТІВ І ОБ'ЄКТІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (МАТЕРІАЛИ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ)

Кузнецов А.В.

Вивчена можливість застосування фізичних методів контролю для гігієнічної оцінки вмісту шкідливих речовин в суднових стічних і поверхневих водах.

Визначення мікроелементів здійснювали методами рентгенофлюоресцентного та емісійного спектрального аналізів.

Summary

PROSPECTS OF APPLICATION OF EMISSIVE SPECTRAL ANALYSIS AND METHOD OF QUASI-LINEAR SPECTRUMS IN THE HYGIENIC ASSESSMENT OF POLLUTING COMPONENTS AND OBJECTS OF ENVIRONMENT (STUFFS OF INFORMATION-ANALYTICAL RESEARCHES)

Kuznetsov A.V.

The opportunity of application of a physical quality monitoring for a hygienic assessment{evaluation} of the content of harmful materials in ship waste and superficial waters is investigated.

Determination of trace substances carried out methods roentgen fluorescent and emissive spectral analyses.

Впервые поступила в редакцию 17.11.2007 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 6 от 19.11.2007 г.).

УДК 613:628.162.8:656

ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗОНА В ПРИРОДООХРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД НА ТРАНСПОРТЕ

Сиденко В.П., Приказюк А. И

Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса

Введение

Одной из важнейших санитарно-экологических проблем современности является продолжающееся загрязнение окружающей среды, вследствие все возрастающих масштабов влияния антропогенного фактора на природу человека.

Развитие транспорта и интенсификация мирового судоходства, увеличение промышленного и капитального строительства, расширение сети лечебно-оздоровительных учреждений

особенно в приморских городах сопровождается бурным ростом населения, а, значит, увеличением количества промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод [1, 2, 3, 4].

Отмечено, что степень загрязнения водоемов в различных странах определяется, в основном, плотностью населения и уровнем индустриализации [5].

В результате увеличивающейся нагрузки на водные бассейны их способность к самоочищению неуклонно