

**Ю.Н. Пономарев**

**ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОД РЕКИ ВОЛГИ И ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА НАД ЕЕ АКВАТОРИЕЙ НА XI СИМПОЗИУМЕ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

XI Симпозиум-школа по молекулярной спектроскопии высокого и сверхвысокого разрешения (HighRus-93) проходил с 28-го июня по 7-е июля 1993 года на борту теплохода <Илья Репин>, совершившего круиз по маршруту <Москва – Нижний Новгород – Москва>. В симпозиуме приняли участие 110 специалистов из России и стран СНГ и 22 ученых из западных стран.

В программу симпозиума кроме научных докладов, лекций и дискуссий была включена комплексная экологическая экспедиция, которая ставила своей целью:

- продемонстрировать и испытать экспериментальные образцы новой техники для исследования загрязнений воды и воздуха оптическими методами;
- провести интеркалибровочные измерения с одновременным использованием традиционных физико-химических аналитических методов и новых оптических и спектроскопических методов при регистрации загрязнений воды и воздушного бассейна по маршруту следования судна;
- провести ряд комплексных измерений загрязнения воды реки Волги органическими веществами, нефтепродуктами и тяжелыми металлами;
- определить наиболее перспективные разработки для создания на их основе постоянно действующего аппаратного комплекса для экологического мониторинга внутренних водоемов.

Подготовка программы экспедиционных исследований и организация работы экспедиционной группы была проведена оргкомитетом XI Симпозиума по молекулярной спектроскопии высокого разрешения и рабочей группой по спектроскопии атмосферы при Комиссии по радиации РАН.

Т а б л и ц а 1

N п/п	Название аппаратного комплекса или прибора	Организация
1	Аппаратурный комплекс для экспресс-анализа органических загрязняющих веществ в воде	НПО <Тайфун>, Обнинск
2	Анализатор растворенного органического углерода в природных водах	Институт океанологии РАН и Московский университет им. М.В. Ломоносова
3	Аппаратурный комплекс для анализа содержания ртути и других тяжелых металлов в воде	Томский политехнический университет, Конструкторско-технологический институт <Оптика> СО РАН, Томск
4	Прибор для детектирования живых микроорганизмов в воде	Институт общей физики РАН, Москва
5	Комплекс для анализа органических загрязняющих веществ в воде	Институт химии нефти СО РАН, Томск
6	Малогобаритный лазерный спектрофотометр для диагностики растворенных органических веществ и нефтепродуктов	Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
7	Судовой сканирующий лазерный локатор для регистрации техногенных загрязнений на водной поверхности	Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Москва
8	Дистанционный лазерный спектрофлуориметр для обнаружения и анализа пленок нефтепродуктов на поверхности воды	Институт оптики атмосферы СО РАН, Томск
9	Аппаратурный комплекс для анализа содержания формальдегида и фенола в воздухе	НПО <Тайфун>, Обнинск
10	Ртутный газоанализатор	Конструкторско-технологический институт <Оптика> СО РАН, Томск
11	Портативный аэрозольный лидар на основе импульсного полупроводникового лазера	Институт космических исследований РАН, Москва
12	Трассовый газоанализатор воздуха на основе инфракрасного лазерного источника с непрерывной перестройкой частоты	Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
13	Абсорбционный лазерный анализатор окислов углерода в воздухе на основе диодного лазера	Институт общей физики РАН, Москва

В реализации программы экологического мониторинга принимали участие специалисты из 10-ти научных организаций. Ими было представлено 13 измерительных комплексов и приборов. Перечень измерителей и организаций-участников дан в табл. 1.

Три экспериментальных образца аппаратуры, таких как судовой сканирующий лазерный локатор для регистрации техногенных загрязнений на водной поверхности, трассовый газоанализатор воздуха на основе инфракрасного лазерного источника с непрерывной перестройкой частоты и абсорбционный лазерный анализатор окислов углерода в воздухе на основе диодного лазера, участвовали в программе демонстрационных измерений и испытывались в работе на борту речного судна. Остальные 10 измерителей также участвовали в программе регулярных измерений.

В табл. 2 приведен график движения теплохода <Илья Репин>. Время прохождения географических пунктов и расстояние от этих пунктов до начальной точки маршрута (Северный речной вокзал г. Москвы) указаны по судовой лоции и судовому времени. В последней колонке табл. 2 приведены номера приборов (в соответствии с табл. 1), на которых проводились измерения в данном пункте. Детальное описание режима работы каждого из измерителей содержится в конкретных статьях, включенных в сборник.

Таблица 2

График движения теплохода <Илья Репин> (28.06 – 07.07.93 г.),  
состав измерительных средств и график измерений

Дата	Время	Расстояние от Москвы, км	Ориентир, примечания	Аппаратурные комплексы и приборы (по нумерации табл. 1), участвующие в измерениях
28.06	18.00	0	Северный речной вокзал, отправление из Москвы	1, 4
29.06	8.00	125	Дубна	1, 4
	12.00	210	Калязин	1, 4, 11
	15.25–19.00	270	Стоянка в Угличе	1, 3, 4, 10
30.06	0.30	378	Выход из Рыбинского шлюза	4, 11
	5.30–6.45	475	Стоянка в Ярославле	1
	7.30–9.15	482	Стоянка на рейде в Ярославле	1, 3, 4
	13.10–19.00	555	Стоянка в Костроме	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10
	23.55	663	Кинешма	1, 9
01.07	3.00	730	Юрьево	1
	7.35–8.45	806	Стоянка на рейде	2, 6
	12.45–14.00		Рейд г. Нижний Новгород	2, 3, 5, 6
	14.20–24.00	861	Стоянка в Нижнем Новгороде	1, 9, 10, 11
02.07	0.00–19.00	861	Стоянка в Нижнем Новгороде	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11
	23.45	805	Шлюз № 13 в Заволжье	2, 6
03.07	9.45–21.00	614	Стоянка в Плесе	2, 3, 5, 6, 8, 10, 11
	24.00	555	Кострома	8
04.07	7.15–17.30	475	Стоянка в Ярославле	2, 5, 6, 8, 9, 10
	20.00	428	Подосеново	2, 6
	23.15–24.00	378	Рыбинский шлюз	5, 8
05.07	9.30–18.00	193	Стоянка в Новоокаатово	1, 2, 6, 10
06.07	7.30–18.00	233	Стоянка в Твери	1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11
07.07	10.00–17.00	34	Стоянка у причала <Хвойный бор>	11

В нескольких пунктах маршрута, а именно в областных центрах Костроме, Ярославле, Нижнем Новгороде и Твери, а также на стоянке в Плесе (районе наиболее удаленном от промышленных центров), измерения проводились с привлечением практически всех измерителей. В ходе измерительной программы были получены данные о загрязнении воды и воздуха тремя группами методов. Первая группа – это традиционные физико-химические, т.е. взятие проб воды и воздуха с их последующим анализом непосредственно на борту или в стационарных лабораториях после окончания рейса (позиции 1, 3, 5, 9 из табл. 1); вторая – быстрые оптические и лазерные методы локального анализа (2, 3, 4, 6, 10); и третья группа – дистанционные лазерные методы (8, 11).

В предлагаемый тематический сборник вошли статьи, освещающие результаты проведенных испытаний экспериментальных образцов новой техники и комплексных измерений загрязнений воды реки Волги и прилегающего воздушного бассейна в ряде географических

пунктов по маршруту следования Москва – Нижний Новгород – Москва. Кроме того, в сборник включены статьи по методике измерений и проблемам калибровки используемых измерителей локального и дистанционного типов, теории методов.

Следует отметить, что многие количественные результаты, характеризующие уровень загрязнения среды рядом веществ, получены с помощью аттестованных методик и приборов и имеют практическое значение.

Отличительной особенностью использованной в ходе экспедиции аппаратуры является то, что она не потребовала никакого дополнительного переоборудования на борту судна. Все приборы работали от стандартной корабельной электрической сети и размещались в стандартных пассажирских каютах. Измерения велись как на стоянках, так и на ходу судна.

Таким образом, представленные образцы новой техники перспективны для использования в оперативных службах экологического контроля внутренних водоемов и могут служить основой для создания аппаратурных комплексов широкого применения, базирующихся на стандартных судах пассажирского речного флота.

Научный редактор предлагаемого вниманию читателей тематического выпуска благодарит всех участников программы экспедиционных измерений, Н.С. Пугачева, Г.С. Храпова и Г.Ф. Гохмана за активную помощь в ее реализации, а так же капитана и команду теплохода <Илья Репин>.

Мы надеемся, что этот сборник будет полезен не только научным работникам, но и специалистам-практикам, работающим в экологических службах России.