

**ОРГАНИЗАЦИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ПЛАВУЧЕГО
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В РАМКАХ
ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ «ИНТЕГРАЦИЯ»**

Седых В.И., Букин О.А., Хованец В.А., Огай С.А.

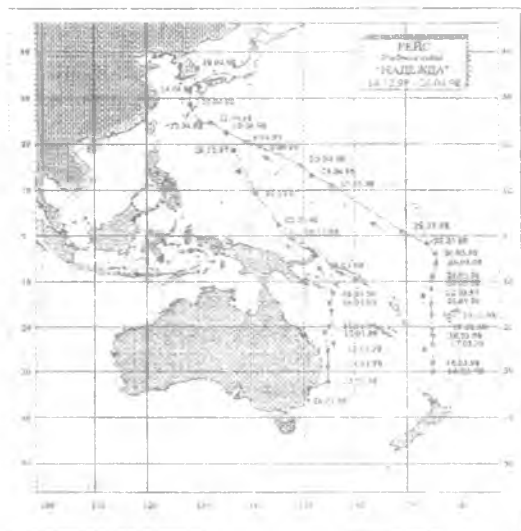
Дальневосточная государственная морская академия

им. адм. Г.И.Невельского,

Тихоокеанский Океанологический Институт ДВО РАН

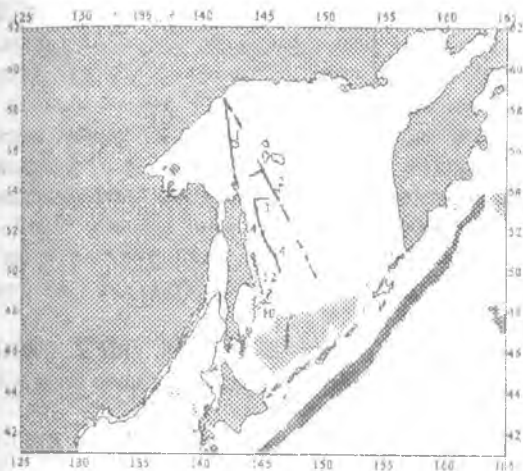
им. В.И. Ильичева, г. Владивосток

В настоящее время, проблема мониторинга морских экосистем Дальневосточных морей стоит в ряду первостепенных, в связи с возрастающим влиянием на нее как природных процессов, так и процессов антропогенного происхождения, протекающих в атмосфере и океане в различных пространственно-временных масштабах.



Из ряда глобальных процессов природного характера наиболее значительными являются постоянное изменение солнечной активности и влияние климатических изменений (прежде всего глобального потепления) на условия развития морских экосистем. Ко второму классу процессов, прежде всего, следует отнести работы на шельфе Охотского моря по разработке нефтегазовых месторождений; возрастающую эксплуатацию биологических ресурсов Дальневосточных морей, процессы загрязнения морских акваторий и атмосферы. Очевидно, что для исследования этих явлений необходимо привлечение методов, способных сочетать в себе возможные

измерения большого числа параметров океана в различных пространственно-временных масштабах. Такую возможность представляет нам комбинация судовых и спутниковых измерений. С другой стороны масштабность данной проблемы требует объединения как финансовых, так и интеллектуально-технических возможностей всех организаций и ведомств, заинтересованных в решении данной проблемы.



Другой аспект данной проблемы лежит в необходимости подготовки молодых специалистов в области современных методов мониторинга окружающей среды, информационного обеспечения, моделирования процессов воздействия и прогнозирования развития морских экосистем.

Проект Дальневосточный плавучий экологический университет был задуман как постоянно действующая научная экспедиция, в которой большую часть составляет процесс обучения молодых исследователей и студентов, через их непосредственное участие в исследованиях морских экосистем, расположенных в различных частях Мирового океана. Основной акцент в этих исследованиях делается на изучение акваторий Дальневосточных морей.

Среди задач, которые решались в двух предыдущих экспедициях были:

проведение комплексных исследований биооптических параметров верхнего слоя океана, с целью осуществления мониторинга постоянного планктонного сообщества Дальневосточных морей и некоторых районов Тихого океана; при этом использовались как

судовые методы мониторинга, так и с привлечением данных спутникового зондирования;

– выполнение обширной учебной программы, направленной на обучение и подготовку студентов, аспирантов и молодых ученых области современных методов зондирования окружающей среды, области исследования морских экосистем.

Исходя из поставленных задач, к выполнению проекта были привлечены Тихоокеанский Океанологический Институт ДВО РАН и В.И.Ильчева, Институт Биологии моря ДВО РАН, Дальневосточный Государственный Университет, Дальневосточная Государственная Морская Академия им. Г.И.Невельского. Кроме того, в экспедиции принимали участие ведущие специалисты из других институтов ДВО РАН и организаций, заинтересованных в проведении данных исследований и подготовке соответствующих специалистов.

За два года работы плавучего университета (1997 – 1998 г.г., 2000 г.) было выполнено два рейса, маршруты которых изображены выше на рисунках. В работе университета за это время приняло участие:

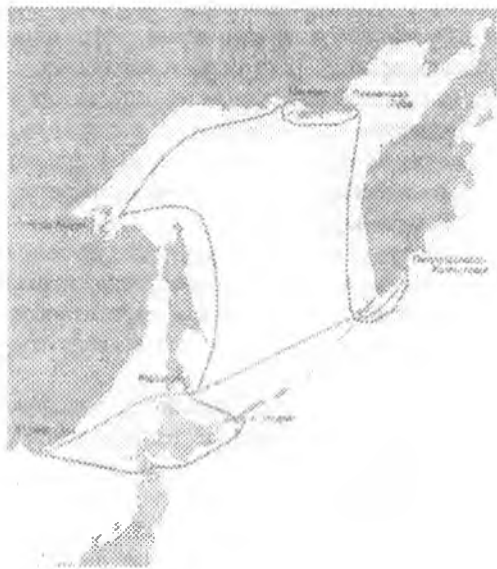
- ведущих специалистов ДВО РАН, ДВГУ, ТИНРО – центр ДВГМА – более 30, среди них докторов наук – 4, кандидатов наук – 17;
- студентов, аспирантов, молодых ученых ДВО РАН, ДВГУ, ДВГТУ, МФТИ – более 60;
- курсантов ДВГМА – около 120.

В экспедиции 2001 года, которая пройдет по акватории шельфовых вод Охотского моря и продлится 40 суток, примут участие еще 45 студентов, аспирантов и молодых ученых совместно с ведущими специалистами ДВО РАН, вузов г. Владивостока, Петропавловска-Камчатского (в том числе, три доктора наук и десяти кандидатов наук), вместе со студентами будут проходить практику около 70 курсантов ДВГМА.

На ПУС «Надежда» во время работы плавучего университета разворачивается вычислительный центр (ВЦ), в задачу которого входит сбор и обработка всех экспериментальных данных поступающих через локальную сеть на ВЦ. Система спутникового определения координат GPS позволяет с необходимой точностью привязать измерения, проведенные по ходу «Надежды», спутниковыми измерениями поверхностной температуры, концентрации хлорофилла А.

Вычислительный центр оснащен современными компьютерами и программным обеспечением, являющимся составной частью

кризисного центра, входящего в центр по оценке и предотвращению последствий техногенных процессов (ЦОПТП) ДВГМА. Система сбора информации, организованная на борту ПУС «Надежда», представляет собой компьютерную сеть Fast Ethernet, объединяющую сервер и рабочие станции (в количестве 10 штук).



К отдельным рабочим станциям подключено специализированное оборудование для сбора информации. Часть рабочих станций предназначена для предварительной обработки информации и занесения её в общую базу данных, расположенную на сервере. Одна из станций предназначена для отображения и анализа полученных и обработанных данных, а так же для обработки графической информации (навигационные карты, спутниковая информация). В системе так же используются мобильные компьютеры, предназначенные для работы за пределами действия локальной сети. Используется самое современное оборудование и программное обеспечение из кризисного центра ДВГМА. Технологии, использованные в кризисном центре ЦОПТП, ориентированы на крупномасштабное использование ГИС, поэтому, развернутое на борту ПУС «Надежда» оборудование наиболее адекватно соответствовало задачам обработки экологической информации. Для обеспечения масштабируемости и переносимости информационных технологий была произведена переработка программного обеспечения.

Интеграция интеллектуальных и материально-технических ресурсов позволила провести разработку специальных аппаратурных комплексов для измерения ряда биооптических и гидрологических параметров морской воды с борта ПУС «Надежда» по ходу судна, прежде всего проточный лазерный флюориметр, предназначенный для исследования спектров флюоресценции морской воды, измерения концентрации хлорофилла А и получения информации и состояния фотосистемы II хлорофилла А. Это дает возможность разрабатывать новые методики, позволяющие оценивать состояние планктонного сообщества, подверженного влиянию различных процессов протекающих в верхнем слое океана. Лазерный флюориметр работает одновременно с проточным измерителем температуры и солености морской воды. Забор воды для обоих приборов осуществляется непрерывно по ходу судна с глубины 4 метра с помощью специального насоса. Данный прибор позволяет измерять концентрацию хлорофилла А, проводить подспутниковые измерения, отрабатывать новые методы определения растворенного органического вещества и взвешивания в верхнем слое океана.

Следующий аппаратурный комплекс разработан на основе лазерного искрового спектрометра и предназначен для измерения элементного состава морской воды, а так же определения химического состава фито и зоопланктона. Основные задачи, которые решаются с использованием данного аппаратурного комплекса – исследование накопления некоторых элементов зоо- и фитопланктоном, определение концентраций элементов-загрязнителей морской воды.

Кроме приведенных выше аппаратурных комплексов осуществляется эхолотный промер и прием сигналов GPS. В некоторых точках осуществляется забор проб морской воды, по ходу судна, для проведения контактных измерений.

Необходимо отметить, что набор аппаратных комплексов, используемый на ПУС «Надежда» непрерывно обновляется, так в настоящий момент проводится разработка лидарного комплекса, который планируется установить на борту судна, в следующем году.

Этот комплекс позволит проводить измерения вертикального распределения атмосферного аэрозоля до высот порядка 40 км, проводить исследования динамики стратосферного аэрозоля.

Как уже отмечалось, на борту ПУС «Надежда» во время экспедиций выполнялась большая образовательная программа. Возможности парусного учебного судна «Надежда» позволяют проводить поточные лекции (есть учебная аудитория на 80 мест), в этом, оснащение аудио и видеотехникой, компьютерными проекторами.

дальней возможность реализовать демонстрационный материал на высоком уровне. По результатам двух рейсов ПУС «Надежда», по проектам программы ФЦП «Интеграция» молодыми учеными, участниками экспедиций публикуются статьи, делаются доклады на конференциях:

- а) были сделаны доклады на конференциях различного уровня:
 - на международных конференциях – 9 докладов (Международный симпозиум по оптике атмосферы и океана г. Иркутск, 2001 г. – 4 доклада, Международная конференция по дистанционному зондированию г. Сендай, Япония, 2000 г. – 3 доклада, Международная конференция по когерентной и нелинейной оптике, г. Минск, 2001 г. – 1 доклад, Международная конференция молодых ученых по лазерной оптике г. Санкт-Петербург, 2000 г. – 1 доклад);
 - на конференции молодых ученых во время рейса «Дальневосточный плавучий экологический университет» в 2000 г.
 - «Современные методы мониторинга морских экосистем» – было сделано 19 докладов;
 - на региональных конференциях молодых ученых, проводившихся в ДВГУ и ДВГМА в период 1998 – 2000 года – 10 докладов;

б) молодые ученые, участвовавшие в рейсах, стали соавторами статей, написанных по результатам рейсов и опубликованных в рецензируемых журналах:

- International Journal of Remote Sensing. V.22. #2/3. 2001. 415-428;
- Оптика атмосферы и океана
 - т. 13, № 09, 2000г, стр.847-851;
 - т. 13, №11, 2000г., стр.1011-1014;
 - т. 13. № 2, 2000., стр.161-165;
 - т. 14 № 3, 2001., стр. 119-123;
 - т. 12, №8, 1999г. стр.715-718;
- Приборы и техника эксперимента №3, 2001 (в печати);
- Журнал прикладной спектроскопии. т. 67, № 2, 2000 г., стр. 238 – 244.

Общее число аспирантов в ДВГУ, ДВГМА и ТОИ ДВО РАН, темы исследований которых связаны с тематикой проекта «Дальневосточный плавучий экологический университет» на сегодняшний день составляет 10 человек.