



М.Л. Красный<sup>1</sup>, В.Н. Храмушин<sup>2</sup>

## МОРСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ САХАЛИНА И КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

693023, г.Южно-Сахалинск, ул. Горького 25,  
тел/факс: (424-2) 55-49-66  
[www.Science.Sakhalin.ru/Ocean](http://www.Science.Sakhalin.ru/Ocean)  
[SKB-SAMI@Sakhalin.ru](mailto:SKB-SAMI@Sakhalin.ru)

**Сахалинская область** является уникальной и единственной в Российской Федерации территорией, образованной островом Сахалин, многочисленными островами Курильской гряды и богатейшими акваториями Японского, Охотского морей и Тихого океана. Зона перехода от Азиатского континента к Тихому океану является ареной мощнейших внутриземных тектонических и атмосферных циклонических процессов с частыми проявлениями природных катастрофических явлений, таких, как тайфуны, морские наводнения, извержения наземных и подводных вулканов, землетрясения, снежные лавины, сели и другие активные природные процессы.

Морская островная «страна» – Сахалинская область – всецело зависит от состояния отраслей промышленности, непосредственно связанных с морем. Это, преимущественно, морские транспортные коммуникации; морские порты и подводные кабели связи; океанское и прибрежное рыболовство; интенсивно развивающаяся инфраструктура нефтегазопромыслов в штормовых и ледовых условиях сахалинского шельфа. Довольно остро стоят проблемы гидрографического и навигационного обустройства морского побережья, построения эффективной системы мониторинга и контроля морских акваторий, от решения которых зависят безопасность человеческой жизни на море, поддержание экологического равновесия в прибрежных водах и охрана морской экономической зоны России.

Более 30 лет назад Правительством России были утверждены первые планы по созданию на Сахалине крупного научно-го центра, в состав которого вошли научные лаборатории, конструкторские отделы, опытное производство морского приборостроения и гидрофизические стационары на острове Сахалин и на острове Итуруп, входящем в состав Курильской гряды. Становление специального конструкторского бюро средств автоматизации морских исследований (СКБ САМИ ДВО РАН, рис. 1.) связано с поддержкой академиков А.П. Александрова, М.В. Келдыша, Л.М. Бреховских, А.В. Гапонова-Грехова, В.И. Ильичева, В.А. Котельникова, Г.И. Марчука, Н.И. Шило. Первым начальником – главным конструктором стал к.т.н. Ю.С. Белавин, с 1995 по 2002 гг. – заслуженный деятель науки, д.г.-м.н. РФ, М.Л. Красный, а главными задачами – создание морской научной школы на Сахалине, разработка современной морской измерительной техники для исследования фундаментальных процессов взаимодействия океана и атмосферы и скорейшее вовлечение сахалинской академической науки в комплексное изучение природы Мирового океана, научно-



Рис.1. Инженерный корпус и опытно-экспериментальное производство СКБ САМИ ДВО РАН расположены в живописном районе г. Южно-Сахалинска

Рис.1. Инженерный корпус и опытно-экспериментальное производство СКБ САМИ ДВО РАН расположены в живописном районе г. Южно-Сахалинска

<sup>1</sup> Красный Михаил Львович – д.г.-м.н., заслуженный деятель науки РФ, руководитель Санкт-Петербургского представительства

<sup>2</sup> Храмушин Василий Николаевич – к.т.н., ученый секретарь

техническое обеспечение контроля морских акваторий, безопасности мореплавания и прогнозов опасных морских явлений на Дальнем Востоке России.

Для решения этих задач СКБ САМИ ДВО РАН выполняет полный комплекс научно-исследовательских, опытно-конструкторских и экспериментальных работ, связанных с созданием нового измерительного оборудования и систем сбора, обработки и систематизации информации о состоянии морской среды. В настоящее время основные направления морских исследований и опытно-конструкторских работ в полной мере соответствуют наиболее актуальным задачам экономического и социального развития Сахалинской области.

1. В связи с активизацией нефтегазовых работ на сахалинском шельфе, по заданию администрации Сахалинской области создана концепция единого государственного мониторинга морских акваторий [1,2]. В рамках этой концепции выполняются научные исследования и опытно-конструкторские работы, ориентированные на совершенствование и техническое перевооружение действующих на Сахалине морских служб (рис. 2.). Ведется подготовка инструментальных средств (рис. 3.) и разработка математических методов анализа информации о текущем состоянии моря, которые планируется реализовать на базе специализированной научной лаборатории, способной в случае чрезвычайных ситуаций выполнять роль академического экспертно-аналитического центра, в котором ведущие ученые смогут принять участие в выработке обоснованных рекомендаций для предотвращения морских катастроф.



**Рис. 2. Испытания кабельного комплекса гидроакустической аппаратуры, позволяющей осуществлять непрерывный мониторинг состояния мелководных шельфовых акваторий на береговом посту наблюдения. Гидрофизический полигон на озере Тунайча, 2003 г**

**Рис. 3. Подготовленный к постановке комплект гидроакустических донных автономных станций с вертикально разнесенными антеннами. Ноябрь 2003 г**

2. К настоящему времени созданы и опробованы ключевые технические решения по организации непрерывного контроля гидродинамического режима и морских наводнений на побережье Сахалина и Курильских островов, в которых телеметрическая сеть наблюдения используется совместно с прямыми вычислительными экспериментами по моделированию процессов взаимодействия океана и атмосферы (рис. 4.). Развертывание единой телеметрической сети гидрофизических станций, дополненных гидроакустическими и сейсмическими наблюдениями, крайне актуально для обеспечения прогнозов потенциально опасных морских явлений, землетрясений и цунами, регулярно приносящих серьезный ущерб экономике Сахалинской области. В настоящее время создается новое поколение компактных глубоководных донных станций с большой автономностью (до 1 года), оснащенных системами цифровой регистрации измерений, предварительной обработки полученной информации с помощью встроенных микро-ЭВМ, с последующей передачей данных по спутниковому каналу связи (Российская спутниковая система связи «Гонец») из любой точки Мирового океана (рис. 5.). Автономные измерительные системы предназначены для выполнения фундаментальных исследований и решения прикладных задач, связанных с мониторингом океанских вод и, в частности, в нефтепромысловых акваториях сахалинского шельфа.



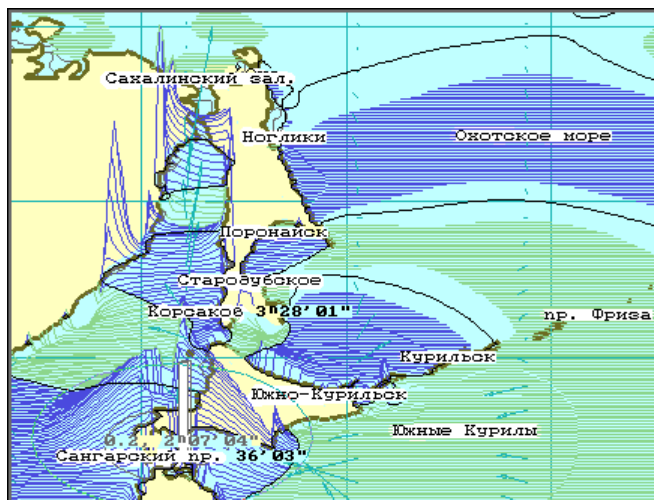
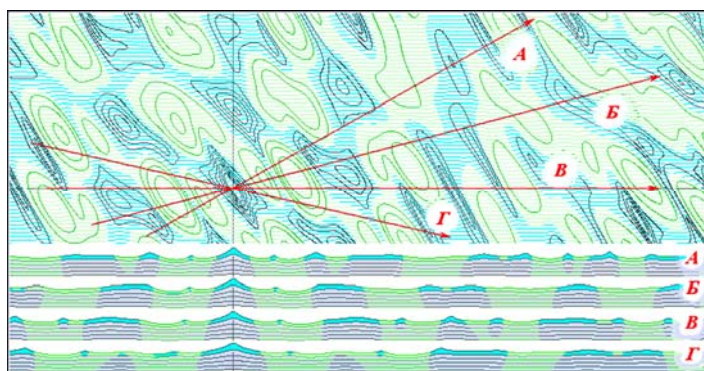


Рис. 5. Разработка приборного модуля глубоководной донной автономной станции (до 6 000 м.) с использованием системы проектирования «Компас-график»

3. Морские транспортные пути, рыболовные и нефтегазопромысловые работы в морских акваториях Сахалинской области осуществляются при высокой штормовой активности и в тяжелых ледовых условиях дальневосточных морей. Отсутствие на побережье Сахалина и Курильских островов штормовых укрытий, необходимых для каботажных перевозок, существенно затрудняет любые работы на море, повышает опасность аварий и морских катастроф для плавучих инженерных сооружений с ограниченной штормовой мореходностью. Исследования в области создания современных средств гидрографического и навигационного обустройства побережья, создание телеметрических систем сбора информации с прибрежных гидрометеопостов и всех судов, находящихся в открытом море, выполняются с целью поиска обоснований для расширения технических возможностей и сроков штормовой эксплуатации флота под строгим контролем сахалинских служб мореплавания. В результате поиска оптимальных методов штормового судовождения (рис. 6.), удалось найти технические решения для повышения штормовой мореходности некоторых классов кораблей и судов (рис. 7.), полученные методами непротиворечивого проектирования формы корпуса и общекорабельной архитектуры [3].

В соответствии с современными требованиями все поисковые исследования и опытно-конструкторские работы перенесены на платформу современных автоматизированных систем проектирования, базовым ядром которых является российский комплекс «Компас-график».



-  $\lambda=100\text{м}$ ,  $\tau=8,0\text{с}$ ,  $h=5,9\text{м}$ ,  $A=210^\circ$ ; вторая -  $\lambda=160\text{м}$ ,  $\tau=10,1\text{с}$ ,  $h=5,1\text{м}$ ,  $A=270^\circ$ . Изолинии уровня моря проведены через 2 метра. Курс движения судна в направлении  $A$  ведет навстречу ветровому волнению, курсы  $B$ ,  $B$  и  $G$  - на  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  и  $45^\circ$  вразрез волне. В нижней части рисунка показаны профили волн на отмеченных курсах

Рис. 4. Пример изображения на экране ЭВМ поля деформации поверхности океана при моделировании прохождения циклона 29-30 сентября 1994 года, прошедшего над Южными Курилами и вызвавшего разрушения на побережье, соизмеримые с последовавшим через неделю цунами

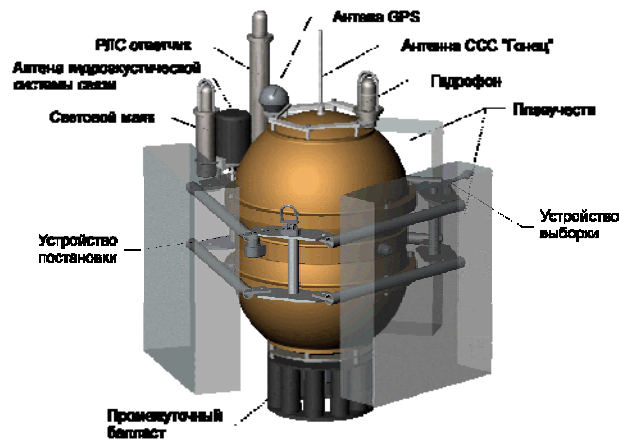
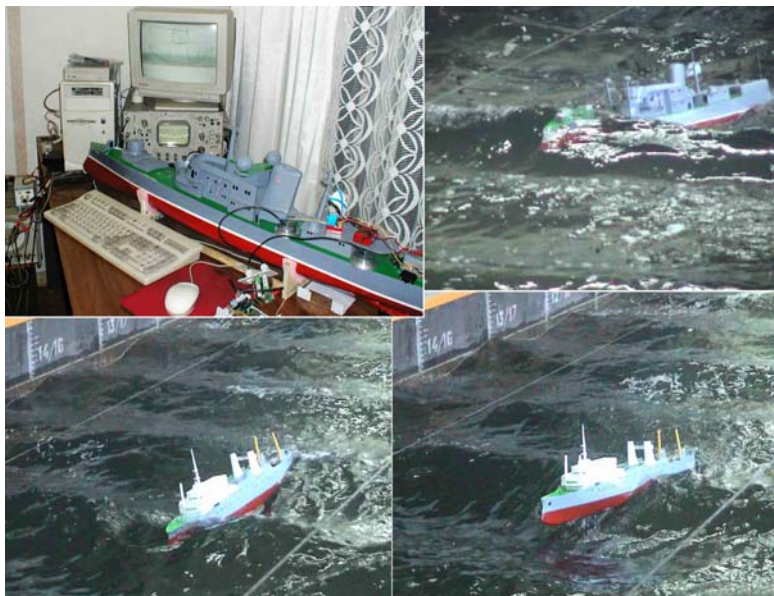


Рис. 6. Математическая модель поля штормового волнения для использования в системах стабилизации качки и поиска эффективного и безопасного курса и скорости хода корабля, позволяющая прогнозировать воздействие на корпус корабля ближайших гребней штормовых волн. На верхнем рисунке представлено наложение трех независимо существующих ячеисто-групповых систем волн: ветровое волнение -  $\lambda=60\text{м}$ ,  $\tau=6,2\text{с}$ ,  $h=7,2\text{м}$ , движущееся в направлении  $A=250^\circ$ ; первая система волн зыби -  $\lambda=100\text{м}$ ,  $\tau=8,0\text{с}$ ,  $h=5,9\text{м}$ ,  $A=210^\circ$ ; вторая -  $\lambda=160\text{м}$ ,  $\tau=10,1\text{с}$ ,  $h=5,1\text{м}$ ,  $A=270^\circ$ . Изолинии уровня моря проведены через 2 метра. Курс движения судна в направлении  $A$  ведет навстречу ветровому волнению, курсы  $B$ ,  $B$  и  $G$  - на  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  и  $45^\circ$  вразрез волне. В нижней части рисунка показаны профили волн на отмеченных курсах





**Рис. 7. Испытания моделей судов повышенной штормовой мореходности с новыми телеметрическими системами регистрации ходкости, качки и волнения в опытовом бассейне Государственного технического университета в г. Комсомольске-на-Амуре.**

Созданная аппаратура и разработанные методы анализа информации о состоянии моря и атмосферы крайне актуальны для технического переоснащения и повышения эффективности систем комплексного контроля морских акваторий, и находят широкое применение при исследованиях не только Дальневосточных морей, но и в целом Мирового океана.

В последние годы особое значение приобрело сотрудничество СКБ САМИ ДВО РАН с университетами Сахалина, Владивостока и Комсомольска-на-Амуре [4], совместное участие в экспертно-аналитических и научно-просветительских мероприятиях Сахалинского отделения Русского географического общества, что создало основу для привлечения в науку творческой молодежи и повышения эффективности морских исследований. Опытно-экспериментальный и научный потенциал сахалинской науки, наличие удобных озер и множества морских причалов образуют экспериментальную базу в особых гидрометеорологических условиях Сахалинской области, изобилующей ветрами и прибрежным волнением в любые сезоны года – все это может служить серьезным основанием и вкладом в будущие научные исследования актуальнейших задач освоения дальневосточных морей России наиболее оптимальными и эффективными методами.

#### Литература:

1. **М.Л. Красный, В.Н. Храмушин, В.А. Шустин** и др. Пути создания системы мониторинга шельфа Сахалинской области. Южно-Сахалинск: Сахалинское книжное издательство. 1998 г. 208 стр.
2. Охрана природы, мониторинг и обустройство сахалинского шельфа. Ред. **М.Л. Красный, В.Н. Храмушин, Р.П. Бернгардт**. Южно-Сахалинск: Сахалинское книжное издательство. 2001 г. (рус.,англ.) 180 стр.
3. **В.Н. Храмушин**. Исследования по оптимизации формы корпуса корабля // Вестник ДВО РАН. 2003. № 1. С. 50-65.
4. **Г.П.Турмов, С.В.Антоненко, В.Г. Бугаев, В.Н. Храмушин, О.Э. Суров**. Форма корпуса корабля повышенной мореходности / Всемирный салон инноваций, научных исследований и новых технологий: «Брюссель-Эврика-2002», 12 – 17 ноября 2002 года (золотая медаль).