

## **Краткая аннотация проекта РНФ 14-17-00555**

Целью проекта является разработка методов восстановления параметров загрязнения морской поверхности, исследование влияния на их распространение динамических и циркуляционных процессов и определение экологического состояния акваторий морей России на основе комплексного анализа спутниковой информации.

Как показывает наш многолетний опыт спутниковых наблюдений различных районов Мирового океана, задачи выявления загрязнения морской среды и исследования динамических процессов, происходящих в этой среде, необходимо решать в тесной взаимосвязи, поскольку попадая в морскую среду, загрязнения становятся частью этой среды и развиваются по тем же законам, по которым развивается и сама морская среда. Разнообразие условий в реальном океане, влияние огромного числа факторов как атмосферного, так и внутритрокеанического происхождения, при большой сложности и стоимости натуральных измерений создают определенную фрагментарность описания реальных процессов, происходящих в конкретных акваториях.

Необходимы более детальные сведения о фактическом пространственно-временном распределении мезо- и субмезомасштабных процессов (вихрей, вихревых диполей, струй, внутренних волн и фронтов) в различных районах, приближенные к реальному масштабу времени. Сложные структуры течений, сопутствующие этим явлениям, проявляются на морской поверхности и могут быть зафиксированы из космоса современными средствами дистанционного зондирования.

Основная задача проекта заключается в изучении пространственно-временной структуры и динамики вышеперечисленных процессов и определению их влияния на перенос поверхностных, в первую очередь нефтяных, загрязнений на основе комплексного анализа данных дистанционного зондирования морской поверхности.

Отдельное внимание будет уделяться усовершенствованию алгоритмов распознавания проявлений загрязнений морской среды различного происхождения по данным дистанционного зондирования. Важное место в проекте отведено усовершенствованию методик получения количественных оценок и определения масштабов загрязнений. В частности, будет разработана методика определения толщины нефтяной пленки на морской поверхности на основе гиперспектральных данных и данных сенсоров оптического диапазона высокого пространственного разрешения.

На основе данных спутникового дистанционного зондирования в различных диапазонах будут получены как интегральные оценки экологического состояния акваторий Черного, Каспийского, Балтийского морей, так и выявлена межгодовая и пространственная изменчивости загрязнений морской поверхности в акваториях этих морей. Это позволит определить устойчивые зоны экологического риска, т.е. районы, наиболее подверженные нефтяным загрязнениям, «вредоносным» цветениям водорослей и повышенным концентрациям взвешенного вещества на акваториях указанных морей.

Разработка научных основ и методологии количественной оценки экологического состояния морских акваторий будет проводиться в тестовых акваториях Черного, Каспийского и Балтийского морей. Будет проведена апробация разработанных методик для оценки экологического состояния акваторий Арктических морей (Баренцево, Карское).

Актуальность предлагаемого проекта определяется тем, что решение задачи определения параметров загрязнения и динамических характеристик водной среды, влияющих на их распространение на основе комплексного анализа спутниковой информации как во внутренних (Черное, Балтийское и Каспийское), так и в окраинных морях (Баренцево, Карское) России является на сегодняшний день жизненно необходимым. Эти моря наиболее подвержены нефтяному загрязнению из-за широкомасштабного освоения запасов нефти и газа на морском шельфе, сопровождаемого строительством и эксплуатацией морских стационарных платформ, береговых терминалов, хранилищ углеводородов, прокладкой подводных трубопроводов, сейсмическими и буровыми работами, ростом судоходства и пр., а спутниковый мониторинг является единственным на сегодняшний день реальным и безальтернативным средством оперативного контроля.

Научная новизна поставленной задачи определяется следующим:

1. В ходе выполнения данного проекта предполагается решить задачу обнаружения и прогнозирования распространения антропогенных и биогенных загрязнений на основе совместного использования разнородных данных спутникового зондирования морской поверхности с привлечением спутниковых гиперспектральных данных. Будут разработаны теоретические основы и созданы алгоритмы надежного распознавания антропогенных и биогенных загрязнений морской поверхности и построения их количественных оценок на основе совместного использования всех доступных спутниковых данных, полученных в микроволновом, видимом и ИК диапазонах.

2. Задача прогноза распространения загрязнений будет решаться с учетом влияния динамических и циркуляционных процессов, в первую очередь мезо- и субмезомасштабных вихревых структур.

3. Оценки экологического состояния Черного, Каспийского и Балтийского морей впервые будут произведены на основе обширного архива спутниковых данных, накопленных за более чем 10-летний период.

4. Отработанные нами методики будут распространены для получения оценки экологического состояния морей российской Арктики, в первую очередь Баренцева и Карского морей.