О проекте

**Цель проекта**

В нашем проекте разрабатывается ряд технических решений, предназначенных для поиска и идентификаций в океане крупных скоплений промысловой рыбы с применением данных съемок спутниками дистанционного зондирования Земли.

Сегодня мониторинг состояния и динамики обитающих в океане крупных сообществ морской фауны производится в целях научных исследований, экологического мониторинга, природоохраны (пресечение незаконного лова) оценки объема и состава биоресурсов, а также и для рыбопромысловой разведки. Традиционно сбор необходимой информации производился с курсирующих по океану судов, а также дистанционно – путем авиаразведки.

С появлением систем дистанционного зондирования Земли из космоса масштаб наблюдения стал более глобальным. В частности, в целях мониторинга океана специалистам доступны полученные со спутников данные измерений большого числа океанологических характеристик (например, температура поверхности, содержание хлорофилла и т.п.).

В течении последнего десятилетия появились также спутники ДЗЗ, производящие съемку поверхности Земли с разрешением 1 метр и выше. Такое разрешение уже позволяет детектировать и впоследствии идентифицировать отдельные объекты.

**Ключевые идеи проекта**

Рыболовные суда, ведущие промысел, большинство времени проводят в поиске скоплений промысловой рыбы. Долгий период поиска – это большие расходы, поэтому специалисты ищут пути по совершенствованию рыбной разведки.

Сейчас основным инструментом поиска у рыбаков являются гидролокаторы, имеющие ограниченный радиус действия. Для локализации районов поиска используются рыбопромысловые прогнозы, составляемые специалистами на основе данных многолетних наблюдений за поведением промысловых рыб и выявленных связей с текущими характеристиками океана и временем года.

Большая часть рыб промысловых пород (называемых пелагическими) проводит время неглубоко под морской поверхностью; в этом случае рыбное скопление может наблюдаться визуально. Используя этот факт, в свое время специалисты связывали большие надежды с применением авиациационной рыборазведки, так, чтобы наблюдатели непосредственно с борта самолета могли бы обнаруживать скопления рыбы и передавать эту информацию на рыбопромысловые суда. К сожалению, оказывается, что авиационная рыборазведка эффективна только в случаях, когда на ее основе координируются действия большого числа судов (в идеале – нескольких десятков), поскольку средства авиации дорого в эксплуатации.

Мы проанализировали накопленный в данной области опыт и обнаружили данные специалистов о том, что крупные пелагические скопления промысловой рыбы можно наблюдать в том числе и из космоса. Предварительные оценка показывают, что характеристики съемочной аппаратуры многих действующих спутников ДЗЗ (таких как Worldvew, Geoeye, Pleiades, SPOT) способны обеспечить необходимое качество съемки для детектирования и идентификации рыбных скоплений.

В нашем проекте мы установим и обоснуем технологии получения необходимой съемки, ее обработки, детектирования и идентификации рыбных скоплений и получения информации об их координатах.

**Решаемые задачи**

В нашем проекте мы выдели основные задачи, алгоритм решения которых предстоит разработать:

1. *Определение районов поиска*. Зоны океана, где производится лов рыбы, имеет площади в десятки и сотни тысяч квадратных километров, в то время как один снимок высокого разрешения захватит несколько квадратных километров. Понятно, что сплошную съемку всей акватории оперативно произвести невозможно. Необходимо установить ключевые признаки, которые позволят определить районы интереса.
2. *Локализация мест съемки*. Чтобы убедиться в наличии в данном месте крупного скопления рыбы – необходимо зафиксировать рыбное скопление на снимке со спутника: скопление должно обязательно попасть в кадр. При этом необходимо учесть одновременно миграцию рыбы, наличие спутника над данным районом, погодные условия и т.п.
3. *Идентификация рыбного скопления*. Даже опытный наблюдатель может перепутать с рыбным скоплением какой-то из объектов, похожих по цвету и размерам: скопление водорослей или мусора, тени от облаков и т.п. Требуется метод надежной идентификации рыбного скопления на базе одной из техник компьютерного распознавания объектов по объективным параметрам.

**Ограничения и трудности**

Существуют объективные ограничения разрабатываемой нами технологии для применения на практике, в частности:

- Многие промысловые районы, особенно в северных морях, бывают часто закрыты облачностью, что делает спутниковую съемку невозможной. Устойчивое применение технологий возможно на ограниченном числе районов.

- Существующие спутники высокого разрешения ориентированы в первую очередь на съемку суши. В случае необходимости съемки рыбного скопления, спутник может быть недоступен: занят другой задачей или его траектория не будет находится над требуемым районом.

**Перспективы развития и применения**

Несмотря на указанные ограничения, мы убеждены, что разработка данных технологий будет новым уровнем развития рыбной разведки и, в общем случае, систем мониторинга океанских аквакультур.

В частности, специалисты считают весьма перспективным применение средств дистанционно управляемой авиации для мониторинга рыбопромысловых районов. В этом случае, комбинирование результатов мониторинга от БПЛА и от спутников, очевидно, на порядок улучшит качество поиска. Помимо этого, разработанные нами методы обработки результатов съемки морской поверхности могут быть адаптированы к применению на БПЛА.