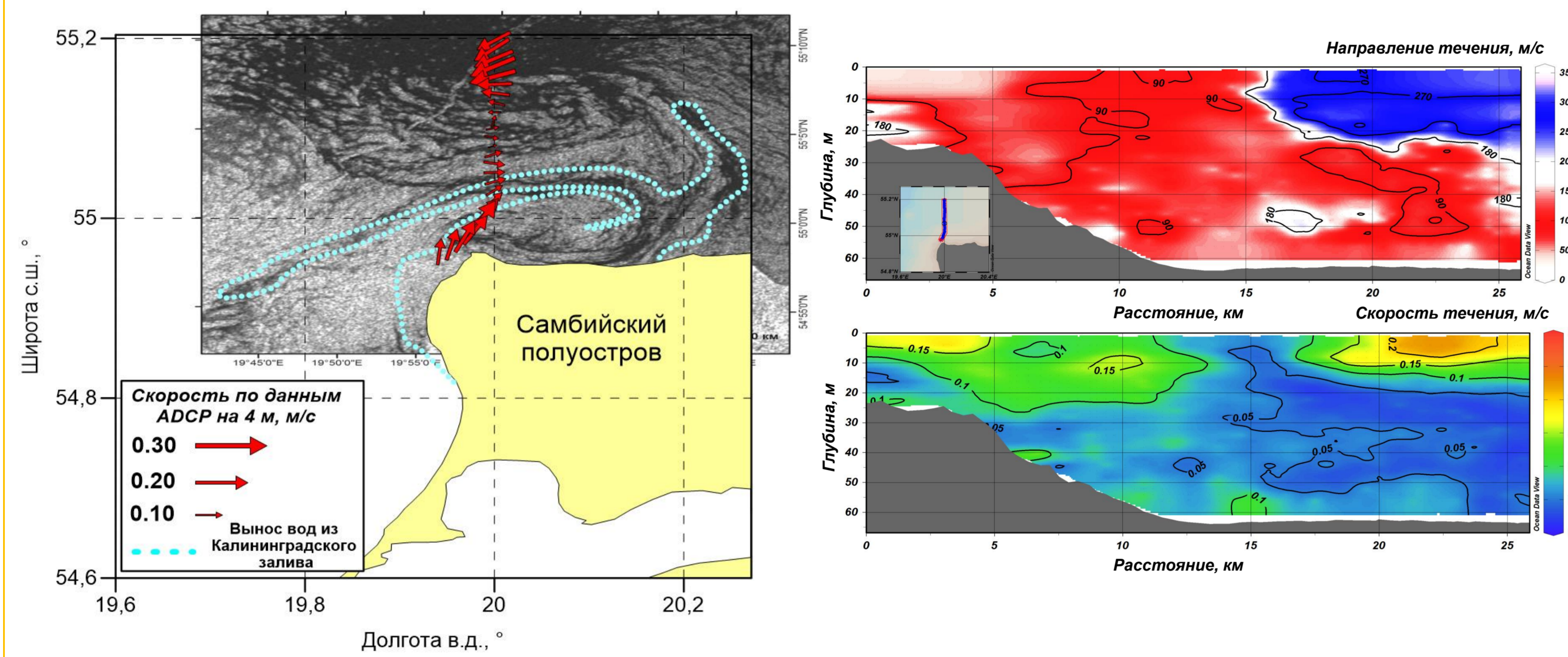


Одной из важнейших задач экологического мониторинга морей является не только выявление наличия антропогенных и биогенных загрязнений морской среды, но и прогноз их распространения. Прогноз распространения загрязнений возможен только на основе детального знания всей совокупности гидродинамических процессов, характерных для района мониторинга.

Ежегодно в летний период 2014-2016 гг. ИКИ РАН проводит экспедиционные работы в юго-восточной части Балтийского моря вдоль Российского побережья Калининградской области. Основная задача работы заключается в проведении комплексных подспутниковых океанографических экспериментов с целью верификации спутниковой информации. Лаборатория аэрокосмической радиолокации ИКИ РАН имеет большой опыт анализа большинства доступных источников спутниковой информации, однако для всестороннего понимания природы процессов, происходящих на поверхности моря, необходимо осуществлять и верификацию получаемой информации.

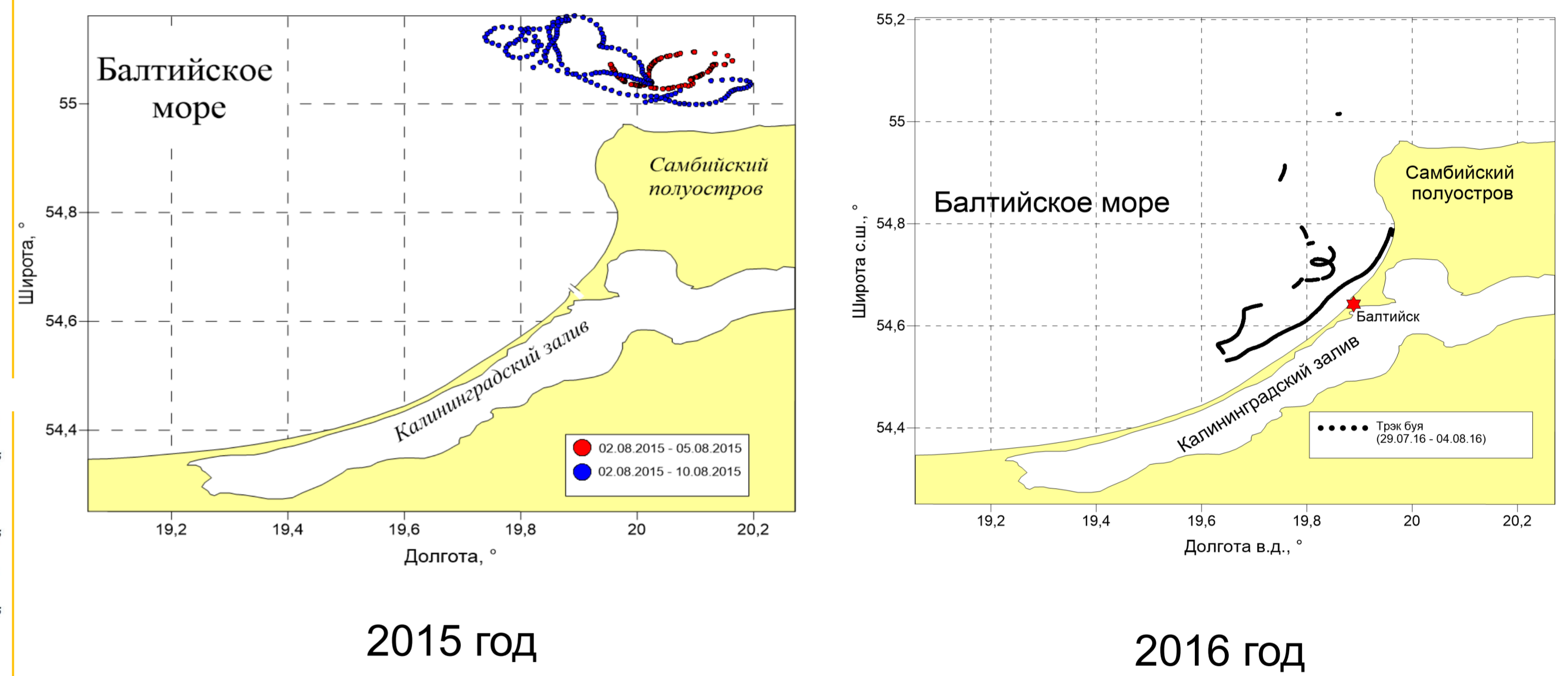
Одна из многочисленных задач экспедиционных работ заключалась в исследовании влияния различных гидродинамических и метеорологических процессов на распространение мутных вод, которые выносятся из Калининградского залива через Балтийский пролив в Балтийское море.

Буксировка акустического профилографа течений с целью описания пространственно-временной изменчивости поля течений, наблюдаемого по косвенным признакам из космоса



Выполненная съемка акустическим профилографом течения в пределах разреза из мористой части Балтийского моря к м. Таран показала наличие смены течений как в среднем по толще, так и в поверхностном слое. В северной части разреза скорости поверхностных течений составляли в среднем ~ 0,15-0,20 м/с, а направление течений имело преимущественно западное направление. По мере движения к мысу Таран скорости течений уменьшались до величины 0,05 м/с, а направление течения перестало иметь ярко выраженное направление. В дальнейшем при приближении к м. Таран скорости поверхностных течений вновь возросли до 0,15 м/с, а направление течения приобрело преимущественно восточное направление (рисунок 2). Наличие смены течений по ходу выполнения буксировки профилографа течений и характерное уменьшение скоростей течений в центральной части разреза создало предпосылки для более детального анализа полученной информации на пример обнаружения вихревой структуры.

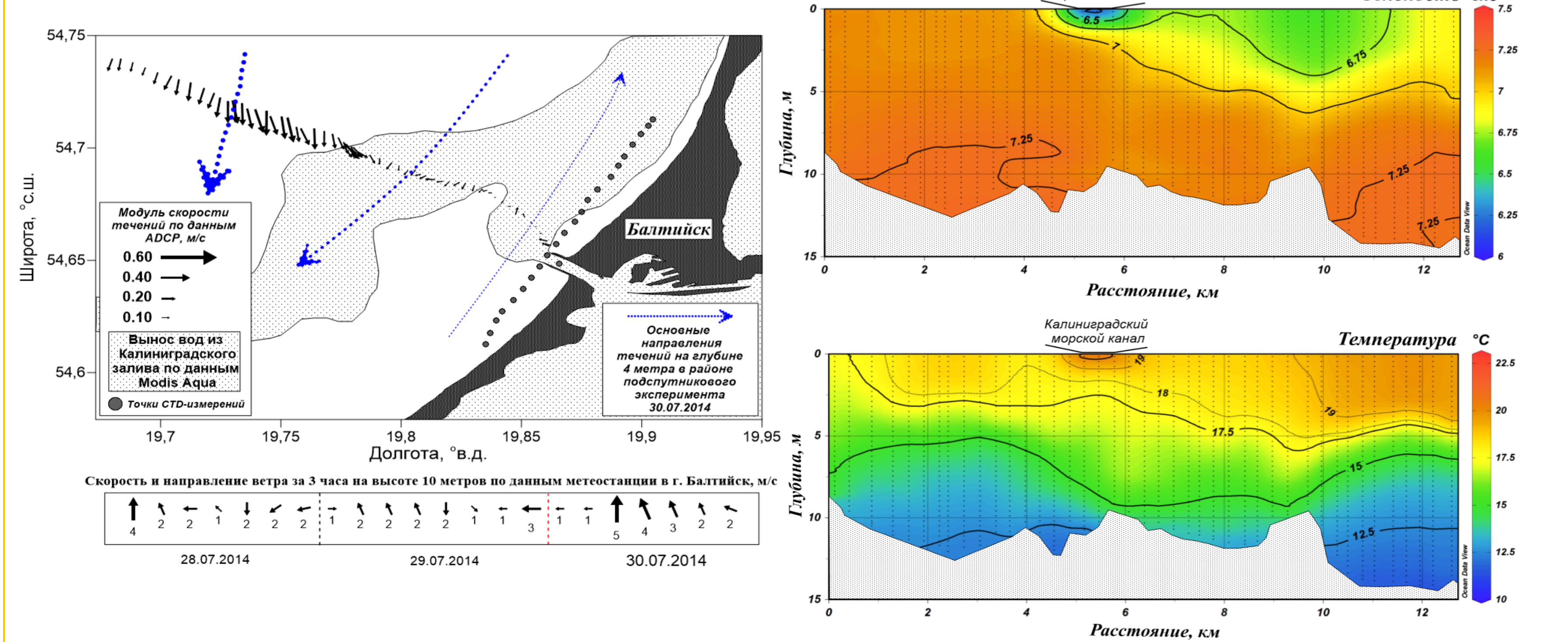
Запуск лагранжеевых дрейфтеров для долговременного мониторинга поля течений и для последующей адаптации численных моделей



В 2015 и 2016 гг. в экспедиционные исследования была добавлена работа по запуску лагранжеевых дрейфтеров с возможностью дистанционной передачи данных о своем местоположении по средствам GSM связи. В 2015 и 2016 гг. было запущено по 2 дрейфтера в каждый год у м. Таран. Результаты дрейфа буев показали интересные особенности формирования поверхностного поля течений. В один год оба буя длительное время (7 дней) дрейфовали в районе запуска у м. Таран, в следующий год при запуске практически в том же регионе буй продрейфовал значительное расстояние от места запуска, совершив сложные циркуляционные вращения и резкие повороты в направлении движения.

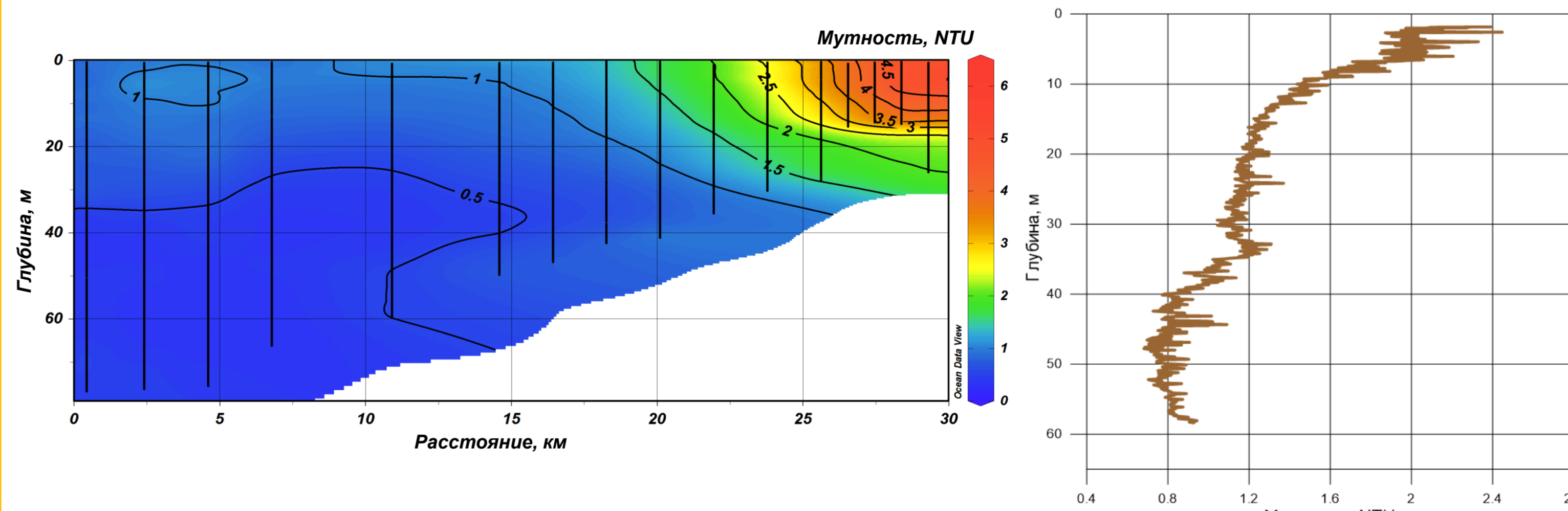
Конструктивные особенности буев и неустойчивая GSM связь не позволили получить полную картину дрейфа в 2016 году, однако совместное использование ADCP и буев позволяет оценить скорость поверхностных течений (15-20 см/с), давая возможность, в свою очередь, оценить параметры дрейфа буев в районах, где не было связи.

Комплексные прибрежные исследования в районе выноса вод из Калининградского залива



В 2014 году проведены комплексные прибрежные океанографические измерения в акватории г. Балтийска по изучению параметров выноса вод из Калининградского залива. Была изучена прибрежная циркуляция вод и проведено сравнение результатов измерений со спутниковыми изображениями. Получены данные о термохалинной структуре вод в районе выноса вод. По результатам работ показано, что вынос вод распространяется на глубину до 5 м, а прибрежная динамика вод определяется сложной совокупностью гидродинамических и ветровых условий в регионе.

Исследование распределения мутности вод в акватории моря



Важной задачей исследования является изучение параметров распределения мутности вод в акватории Балтийского моря. В экспедиционных работах был использован датчик мутности вод, интегрированный на STD-зонде и позволяющий измерять параметры мутности вод от поверхности до дна моря. По результатам исследования было показано, что абсолютные величины мутности вод в открытом море не превышают значений 1.5 – 2 NTU. Незначительное увеличение мутности вод наблюдается в прибрежной зоне до 5 NTU, скорее всего связанное с взмучиванием прибрежных вод в мелководных районах. По результатам исследования выявлено, что в поле взвешенного вещества в открытой акватории Балтийского моря не может быть использовано для идентификации косвенных признаков течений по спутниковым изображениям.

Незначительное увеличение мутности вод на ~ 1 NTU наблюдалось в 2016 году в поверхностном слое, в котором присутствовало обильное цветение водорослей. Однако, абсолютные значения не позволяют определять данный параметр

ВЫВОДЫ:

- За 3 года экспедиционных работ на Балтийском море был накоплен большой массив информации о параметрах течений в данном регионе, описана сложная структура течений в прибрежной части юго-восточной Балтики.
- Собран объемный массив информации по верификации спутниковых изображения, а также данных для численного моделирования распространения поверхностных загрязнений по акватории моря
- Комплексный подход к экспедиционным исследованиям позволил выявить преимущества и недостатки отдельных методик океанографических работ и разработать оптимальный экспериментальный подход для продолжения работы

