

## К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ МОНИТОРИНГА ЛЕДОВЫХ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ОБСКОЙ ГУБЕ

Объемы производства сжиженного природного газа (СПГ) на заводе в п. Сабетта предполагают его непрерывный круглогодичный вывоз крупнотоннажными танкерами с заданной регулярностью, не допускающей значительных задержек. Это определяет особые требования к гидрометеорологическому обеспечению морских операций в этом районе. В частности, требуются высокоточные прогнозы локального дрейфа льда на акватории морского канала (МК) Обской губы (протяженностью 26,4 мили, шириной 295 м), ограничивающего возможности танкера для маневра. Для этого необходимы специализированные наблюдения, отражающие особенности гидрометеорологических процессов в локальном районе, новые высокоточные технологии, которые обеспечивают оперативной и прогностической специализированной информацией морские операции не только в районе Обской губы, но и по трассе Северного морского пути (СМП). Однако при планировании освоения нефтегазовых месторождений далеко не всегда учитывается необходимость расширения гидрометеорологических наблюдений, включая государственную наблюдательную сеть станций Росгидромета и корпоративные системы наблюдений, создаваемые за счет недропользователей. При том, что за последние десятилетия количество пунктов постоянных наблюдений в Арктике значительно сократилось, районы активной хозяйственной деятельности, подобные Обь-Тазовскому, остро нуждаются в развитии мониторинга окружающей среды.

Решением может быть сотрудничество бизнеса и государства в развитии корпоративных и государственных систем наблюдений, объединение их в единые системы специализированного мониторинга в районах активной морской деятельности. В связи с освоением нефтегазовых месторождений и активным строительством инфраструктуры в районе Обской губы с 2005 года и по настоящее время сотрудниками ААНИИ в рамках инженерно-гидрометеорологических изысканий проводятся комплексные исследования гидрометеорологического и ледового режима различных районов Обской губы: мор-

Установка буев, передающих координаты дрейфующих ледяных полей



ского канала, порта Сабетта, Салмановского, Геофизического, Каменномысского, Юрхаровского месторождений. По их результатам успешно реализованы многочисленные проекты, а в 2017 году Г.Н. Войновым и др. опубликована монография «Основные черты гидрологического режима Обской и Тазовской губ (лед, уровни, структура вод)», обобщающая исторические данные наблюдений более чем за 50-летний период.

Тем не менее для решения новых задач, связанных не просто с обеспечением безопасности и бесперебойности морских операций, но и с их экономической эффективностью, существующих исследований недостаточно. Необходим специализированный мониторинг, направленный на решение оперативных задач. Начало было положено в 2016 году, когда по заказу ОАО «Ямал СПГ» в ААНИИ (в Центре ледовой гидрометеорологической информации) на протяжении всего ледового сезона проводился спутниковый мониторинг ледовой обстановки, включая оценку дрейфа льда, в северной части Обской губы. Каждая пара последовательных снимков высокого разрешения подвергалась анализу по специальной технологии, позволявшей оценить дрейф льда по всей исследуемой акватории, а значит, оценить преобладающие направления дрейфа, зоны интенсивного сжатия, характерные размеры ледяных полей. Было показано, что непосредственно на акваторию МК пришлось 145 случаев сжатий и 44 случая разрежений, а преобладающие направления дрейфа находятся под углом более 45° к оси канала. При этом даже с учетом полусуточного интервала между снимками было зафиксировано 14 случаев со скоростями дрейфа более 0,5 м/с. Ранее, в ходе изыскательских работ с применением дрейфующих буйев, установленных на лед и непрерывно передающих свои координаты, в районе морского канала была зафиксирована скорость дрейфа льда 1,34 м/с. В такие периоды времени прохождение морского канала танкерами с СПГ невозможно. Для выбора времени прохода необходимы оперативные данные из района МК и надежный прогноз локального дрейфа льда, учитывающий совокупность факторов. Поэтому для решения существующей задачи, с учетом ответственности принимаемых решений и высокой стоимости рисков, нами был разработан план действий для снижения рисков выполнения морских операций уже сейчас и развития системы мониторинга для еще большего снижения рисков — в будущем.

Для возможности экспертной оценки периода времени, наиболее безопасного для прохода танкера СПГ в границах МК, сотрудниками ААНИИ (лаборатория «Арктик-Шельф») был разработан сервис по сбору и визуализации оперативных данных о ледовых и метеорологических условиях в районе МК Обской губы, базирующийся на данных, получаемых с радиомаяков с GPS, установленных на ледяной покров в северной части Обской губы и передающих свои координаты, а также данных от временной метеорологической станции. В настоящий момент этот сервис введен в эксплуатацию.

Для развития системы мониторинга в будущем предложен план действий для реализации в 2018–2020 годах с целью получения системы принятия решений при входе в морской канал. Если отложить начало работ по плану действий на более поздний срок, переносится и срок получения рабочей систе-

мы принятия решений, поскольку многое зависит от получения синхронных данных в ледовый период.

Перечислим основные аналитические работы:

1. Модернизация технологии диагноза, краткосрочно-го и среднесрочного прогнозов метеорологических условий в Ямало-Гыданском районе на основе полярной версии региональной атмосферной модели WRF.

2. Адаптация, с учетом необходимой детализации, используемой в ААНИИ технологии мониторинга ледяного покрова и развитие технологий автоматического распознавания спутниковых снимков.

3. Модернизация технологии прогноза поверхностных течений и уровня моря в акватории Обской губы.

4. Разработка технологии прогноза локального дрейфа и распределения льда для Обской губы (на основе метода дискретных элементов и статистических моделей).

5. Опытная эксплуатация разработанных технологий, их доработка и устранение выявленных недостатков.

Для выполнения аналитических работ необходимы:

– установка стационарных автоматических метеорологических станций в районе МК с передачей данных в режиме реального времени;

– установка трех автоматических донных станций в районе МК для синхронного измерения гидрологических параметров (по уровню, вертикальной структуре течений, дрейфу льда, осадке льда) с предоставлением информации в режиме реального времени (в первые два года — в режиме накопления данных);

– установка на припай и дрейфующий лед в районе МК спутниковых буев с передачей данных в реальном времени (на весь ледовый период);

– установка ледовых радаров на борту ледоколов, работающих в районе морского участка канала;

– получение спутниковых снимков.

Кроме этого был сделан акцент на необходимости мониторинга не только ледовых, но и гидрологических условий в районе подходного канала п. Сабетта. Изменившаяся после строительства ледозащитных сооружений структура течений создает сложности при выполнении проводки судов и требует натуральных исследований пространственно-временной изменчивости.

*К.Г. Смирнов (ААНИИ).*

*Фото автора*