

Понимание ледовой обстановки — залог успешной работы в Арктике

■ С. Камерон (S. Cameron), ION Geophysical

Снижение запасов на известных месторождениях по всему миру, растущий спрос на нефть и таяние ледников привело к значительному росту объема геологоразведочных работ в Арктике. По оценкам Геологической службы США, неразведанные запасы углеводородов на территории Арктики составляют 90 млрд баррелей нефти и 1669 трлн куб. футов газа — это четверть всех мировых неразведанных запасов нефти и газа, которые относятся к категории извлекаемых запасов. По мнению российских исследователей, запасы УВ в Арктике сопоставимы с запасами в Персидском заливе или Западной Сибири. Учитывая перспективность направления, международные нефтегазовые компании и правительства стран мира предпринимают новые попытки освоения Арктики, которые, однако, сопряжены с решением сложных технических и экологических задач. Суровые климатические условия и ледовая обстановка зачастую вынуждают сокращать дорогостоящие арктические проекты. Например, недавнее изменение ледовых условий отрезало доступ к нескольким буровым платформам, а на другом месторождении бурение пришлось остановить уже через сутки после начала, из-за огромной льдины, дрейфующей в сторону платформы.

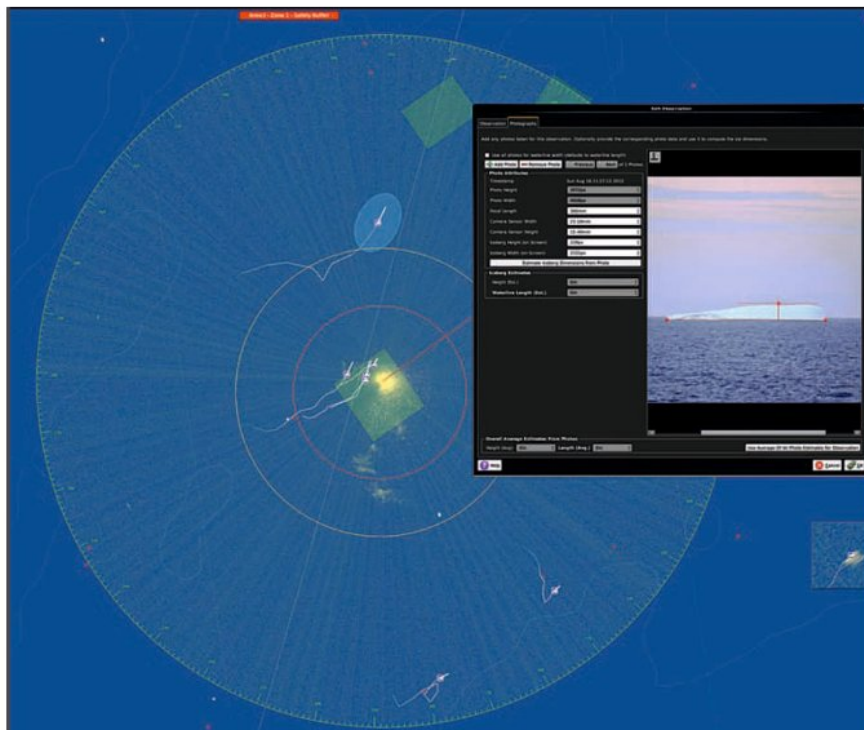
Особенности навигации в ледовых условиях

Сложные ледовые условия ограничивают полевой сезон в Арктике до нескольких месяцев. Чтобы увеличить полевой сезон и оптимизировать ледовую стратегию аналитики и ледовые специалисты на сейсмических судах,

буровых платформах и береговых объектах должны отслеживать и прогнозировать перемещение дрейфующих льдов и айсбергов. При опасном повышении концентрации льдов специалисты должны иметь возможность принимать обоснованные решения для обеспечения безопасности персонала, оборудования и окружающей среды.

Исторически, в задачи наблюдателей ледовых условий входило визуальное наблюдение за ледовой обстановкой с мостика и запись результатов наблюдений в специальный журнал. Однако для повышения достоверности наблюдений и прогнозирования направления движения льдов необходима дополнительная информация, такая как оперативные показания радара, спутниковые снимки, прогноз погоды, а также навигационные карты и карты ледовых полей. В прошлом специалисты по изучению ледовой обстановки печатали отчеты, карты и снимки на бумажных носителях для последующей интерпретации. Этот сложный процесс выполнялся в основном вручную, а результаты интерпретации зависели от опыта специалистов.

Позднее появились упрощенные программные приложения для ледовой навигации, позволяющие аналитикам выводить на единый дисплей электронные карты ледовых полей, спутниковые снимки и замеры радаров, правда, в ограниченном объеме. Неплохо для начала, но специалистам по-прежнему приходилось загружать файлы из различных источников через FTP, вручную проверять качество данных и своевременно анализировать. Некоторые данные не имели временной маркировки или геопривязки, что делало невозможным



◀ Рис. 1. Система предупреждения о ледовых угрозах подходит для различных производственных сценариев. Изображение: ION.

комплексный анализ с корреляцией всех карт и снимков. Более того, такие данные, как позиционирование судна, погодные условия, гидрометеорологические условия, карты течений, направления ветров, температура воды и другие, не могли быть загружены в программу.

Ранняя технология ледовой навигации стала широко применяться при арктических операциях, однако из-за отсутствия автоматизации объединение различных данных оставалось сложной задачей, занимающей много времени. По словам капитана Нормы Томаса из береговой охраны Канады: «Нельзя полагаться только на систему контроля ледовой обстановки, визуальные наблюдения по-прежнему необходимы».

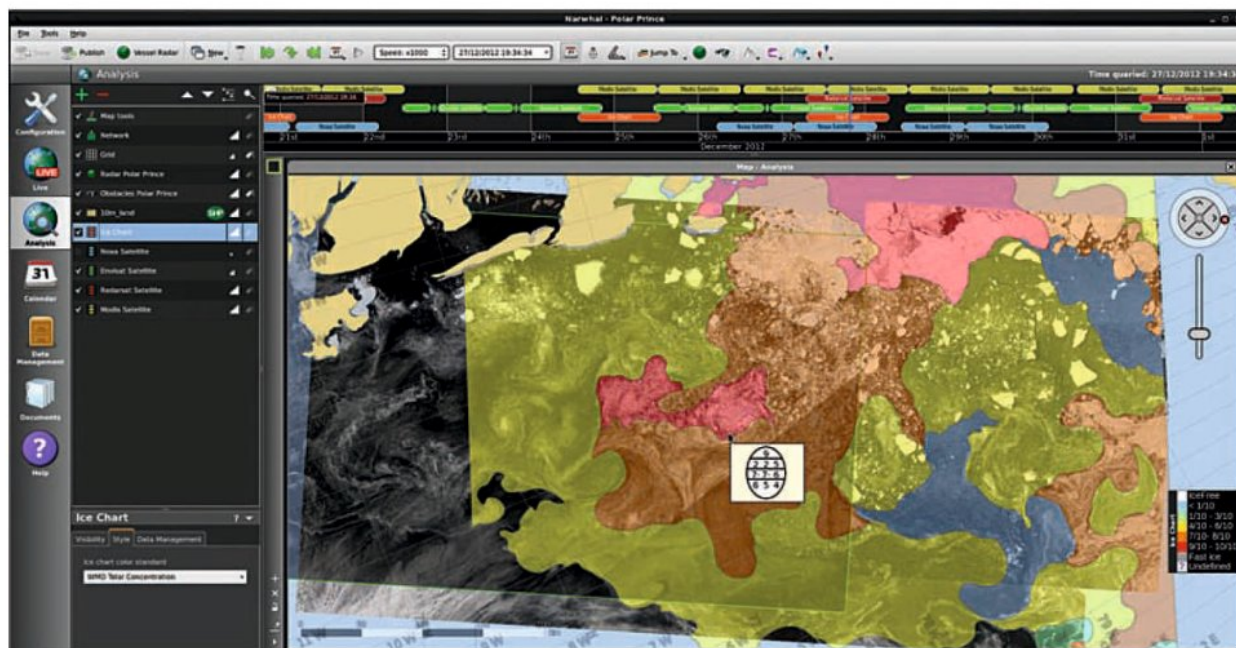
Современное интегрированное решение для контроля ледовой обстановки

Корпорация ION Geophysical работает в Арктике с 2006 г., реализовав за 8 полевых сезонов 15 проектов и выполнив регистрацию 65 000 км сейсмических данных в ледовых условиях и более 30

000 км подо льдом. Ледовые специалисты компании были недовольны стандартными системами контроля ледовой обстановки, которые не позволяли объединять и визуализировать важнейшие ледовые характеристики, необходимые для успешного производства работ.

Для решения этой задачи компания Concept Systems, входящая в корпорацию ION, разработала новую комплексную систему контроля ледовой обстановки Narwhal™, о выпуске которой было объявлено в сентябре 2013 г.

Система Narwhal располагает средствами визуализации, анализа, отслеживания, мониторинга, прогнозирования и снижения рисков и предназначена для производства сейсморазведочных и буровых работ в арктических условиях. Это современная ГИС-ориентированная система, которая автоматически загружает данные для анализа ледовой обстановки из базы данных корпорации ION, используя канал спутниковой связи. Система загружает и структурирует каждый информационный блок, присва-



▲ Рис. 2. Визуализация и анализ: интеграция спутниковых снимков, карт ледовых полей и другой информации. Изображение: ION.

ивая ему временную метку и геопривязку. Ледовые аналитики и наблюдатели имеют возможность быстро и просто настроить неограниченное число слоев ГИС. Программа позволяет отображать на одном дисплее карты ледовых полей, спутниковые снимки, замеры радаров, прогнозы погоды, климатические и прочие данные, записи журнала наблюдений ледовой обстановки, а также накладывать на эти данные схему производства работ.

Новые уникальные возможности системы включают распределение и визуализацию информации на всех судах флотилии, автоматическую систему предупреждения о ледовых угрозах, динамическое моделирование курса судна и дрейфа льдов (за прошедшие и будущие периоды) и комплексный аудиторский анализ по окончании полевого сезона.

Полевые испытания и результаты 2013 года

Полевые испытания системы были выполнены при проводке сейсмораз-

дочного судна ледового класса «Polar Prince» через Северо-Западный проход летом 2013 г. Когда система начала автоматически загружать карты ледовых полей из базы Службы ледовой разведки Канады, ледовые специалисты активировали инструмент для анализа ледопроеходимости, входящий в состав комплекса Narwhal.

Данный инструмент позволил аналитикам сопоставить ледовый класс судна с ледовыми условиями и определить зоны, непригодные для навигации. Комплекс рассчитал, что судно не сможет пройти через залив Королевы Мод. На основе этой информации капитан судна принял решение стать на якорь и продолжить плавание через неделю, когда ледовые условия изменятся.

«В отсутствие комплекса Narwhal, — заявил впоследствии капитан, — нам бы пришлось увеличить тяговое усилие, чтобы пробиться сквозь льды, что повысило бы расход топлива. При этом масса судна (и инерция) снизилась бы, что привело бы к еще большему расходу топлива и увеличению общих расходов».

В это время в другом районе Арктики — в море Баффина на западном побережье Гренландии — проводились инженерно-технические изыскания с целью определения площадок для бурения скважин. Международная нефтедобывающая компания, которая на протяжении нескольких лет использовала стандартные системы ледовой навигации, решила опробовать систему Narwhal в действии.

При проведении работ ледовые аналитики использовали данные из более чем 20 источников. Дополнительно в систему вручную вносились данные визуальных наблюдений за небольшими ледовыми блоками, которые не были видны на радаре из-за малых размеров. Регистрируя координаты, скорость и направление движения ледовых блоков, специалисты использовали инструменты динамического моделирования системы Narwhal для прогнозирования перемещения льдин в ближайшие дни. Благодаря системе предупреждения о ледовых угрозах персонал, работающий в опасных зонах, мог своевременно изменить курс движения судов, что также позволило избежать повреждения дорогостоящего оборудования.

Хотя комплекс Narwhal изначально использовался как вспомогательная система контроля ледовой обстановки, он очень быстро стал основным инструментом для принятия производственных решений в ежедневной работе.

«Система Narwhal обеспечивает интеграцию разнородных данных, — заявил специалист по гидрометеорологии компании-заказчика, — и позволяет анализировать исторические данные, а также эффективно обмениваться текущей информацией о ледовой обстановке. Вследствие высокой автоматизации процессов система Narwhal на 25% сокращает время, необходимое на передачу и обработку данных, что дает аналитикам больше времени на визуальные наблюдения и взаимодействие с экипажем судна».

По мере повышения производственной активности в арктических регионах потребность нефтегазодобывающих и сервисных компаний в интегрированных технических решениях для контроля ледовой обстановки будет только увеличиваться. В условиях короткого полевого сезона такие решения обеспечивают повышение безопасности и производительности, а также соблюдение требований по охране окружающей среды при производстве геологоразведочных работ и бурении скважин.

Впервые статья была опубликована в журнале «Offshore Engineer» в декабре 2013 года.

Подробнее об авторе



Скотт Камерон
(Scott Cameron)

Менеджер по разработке
и продвижению системы
Narwhal, ION Concept
Systems.