



БОЛЬШИЕ
ДАННЫЕ

ПЕРСПЕКТИВЫ
СМП

ТРАНСПОРТ
ДЛЯ АРКТИКИ

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

Neftgaz.RU

ISSN 2410-3837

OFFSHORE

6 [114] 2021

ОБНОВЛЕНИЕ
АРКТИЧЕСКОГО
ФЛОТА



Входит в перечень ВАК



Курортный комплекс премиум класса Riviera Wellness Resort 5*

Вдали от городской суеты на берегу лазурного озера уютно расположился Курортный комплекс премиум класса Riviera Wellness Resort 5*

Оригинальная архитектура комплекса гармонично дополнена отличной инфраструктурой и включает в себя 50 уникальных номеров, каждый из которых – воплощение элегантности и безукоризненного стиля.

Отдельного упоминания заслуживают Гранд Сьюты. Это по-настоящему роскошные апартаменты с панорамными окнами и выходом на собственную террасу подарят возможность насладиться чудесным видом на лазурное озеро.

Теперь полноценный пляжный отдых доступен не только в приморских регионах. Riviera Wellness Resort способен удивить даже самого взыскательного гостя. Великолепный пляж с белоснежным песком, оливковый пляж, открытые подогреваемые бассейны, сезонный рыбный ресторан «Риф» и фирменные коктейли никого не оставят равнодушными.

Прекрасной возможностью провести время с пользой позволяют сезонные активности, которые щедро предлагает курорт: это и рыбалка, и полеты на воздушном шаре, и сапборды. Ну а настоящей жемчужиной Riviera Wellness Resort можно назвать единственный в своем роде Хаусбот Riviera River, прогулки на котором по руслу Северского Донца на ежедневной основе могут осуществлять гости комплекса.

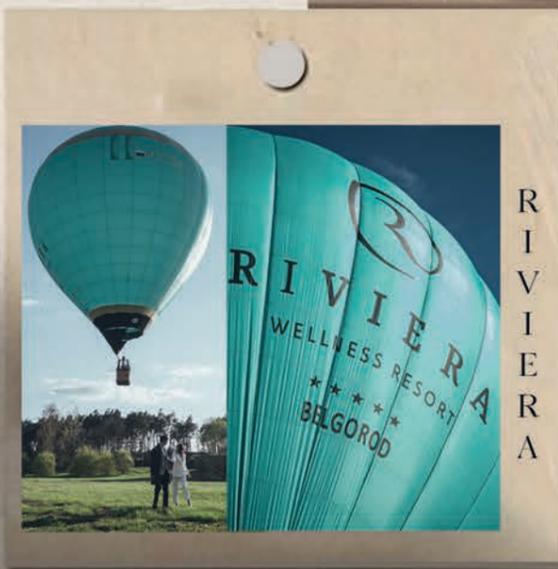
В 2020 году для гостей комплекса открылась клиника превентивной и эстетической медицины «Эдельвейс», сочетающая в себе новейшие технологии и концепцию премиального отдыха. Гостям медицинского центра помогут бережно сохранить здоровье и красоту, продлить активный возраст, а также заблаговременно предупредить заболевания. Персонализированные DETOX и AntiAGE программы длятся от 3 дней и формируются на основании комплексного чек-апа с учётом индивидуальных особенностей, потребностей и пожеланий гостей. Также впервые в России Riviera Wellness Resort 5* представляет уникальное МИТОхондриальное меню, которое нормализует синтез энергии и поддерживает жизненный тонус всех систем организма.

Здоровье – курорт



Отдельное удовольствие – термальная зона SPA, в которой представлены хаммам, сауна, бассейн, а также целый комплекс инновационных SPA процедур.

Для деловых поездок и организации мероприятий на курорте возведен новейший конгресс-центр Riviera Space с несколькими конференц-залами с панорамными окнами, технически и визуально оборудованный в соответствии с мировыми стандартами.



R
I
V
I
E
R
A

На территории курорта расположен ресторан RIVIERA, в котором гости могут насладиться завтраками с фермерскими сырами, суперфудами, свежевыжатыми соками и самым вкусным кофе, а вечером получить удовольствие от ярких сочных вкусов авторского меню и погрузиться в настоящее гастрономическое приключение.

Riviera Wellness Resort 5* – это особенная философия курортного отдыха. Это оздоровление тела и души, гармония с природой и самими собой. Это то место, куда хочется возвращаться вновь и вновь...

И это место... совсем рядом рядом с Вами...

+7-4722-37-61-50
RIVIERAWELL.RU
INFO@RIVIERAPARK.RU

Мы будем рады Вам

Большие данные в исследованиях для нужд морского нефтегазового комплекса



14

Перспективы развития СМП



30

Противопожарная защита арктических нефтегазодобывающих платформ



42

Обновление арктического флота



48

Эпохи НГК 4

РОССИЯ *Главное*

Освоение арктического шельфа в контексте историко-экономической целесообразности 6

FSRU будут регистрировать в Российском международном реестре судов 8

События 10

Первой строчкой 12

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Большие данные в исследованиях для нужд морского нефтегазового комплекса 14

ПЕРЕРАБОТКА

Амурский газоперерабатывающий завод: начало новой эпохи российской газопереработки 22

Новости науки 28

АРКТИКА

Перспективы развития СМП 30

Реализация инвестиционных проектов в сфере энергоснабжения и энергосбережения на принципах ГЧП 38

Противопожарная защита арктических нефтегазодобывающих платформ 42

Обновление арктического флота 48

Мобильный ветрогенератор-трансформер для Арктики и Крайнего Севера 54

Госполитика сопровождения промышленных проектов в Арктике



64

Новое поколение дирижаблей для освоения месторождений Сибири, Арктики и Дальнего Востока



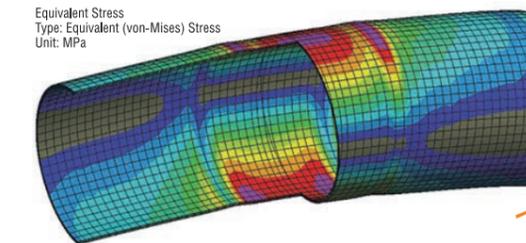
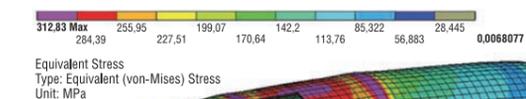
70

Целесообразность работы УЭЦН в режиме чередования частот



76

Снижение напряжения в зоне сварного шва морского трубопровода с покрытием из серного бетона



100

АРКТИКА

Портово-терминальная инфраструктура: состояние и перспективы развития в свете роста грузоперевозок по СМП 58

Госполитика сопровождения промышленных проектов в Арктике 64

Новое поколение дирижаблей для освоения месторождений Сибири, Арктики и Дальнего Востока 70

Россия в заголовках 75

ДОБЫЧА

Целесообразность работы УЭЦН в режиме чередования частот 76

Календарь событий 79

ОБОРУДОВАНИЕ

Системы измерений FAFNIR для нефтебаз и АЗС 82

Управление ресурсами при ремонте объектов добычи и транспорта углеводородов с использованием экспертных систем 84

3D-печать металлических изделий 88

ТРАНСПОРТИРОВКА

Новый метод по защите склонов от оползневых процессов 94

Снижение напряжения в зоне сварного шва морского трубопровода с покрытием из серного бетона 100

Хронограф 103

Нефтегаз Life 104

Классификатор 106

Цитаты 112

СОДЕРЖАНИЕ

172 года назад

В 1849 году в Канаде из нефти впервые был получен керосин. К 1857 году керосиновые лампы заменили светильники, в которых жгли китовый жир, что вытеснило китобойный промысел.

159 лет назад

В 1862 году появилась новая мера объема и транспортировки нефти – «баррель», или «бочка», т.к. нефть транспортировали в бочках.

151 год назад

В 1870 году основана первая нефтяная компания Standard Oil с капиталом в 1 млн долларов.

120 лет назад

В 1901 году было открыто месторождение Спиндлтоп в Техасе, которое было быстро выработано, но привело к очередному витку нефтяной лихорадки.

105 лет назад

В 1916 году в США было 3,4 млн автомобилей, что стало причиной превращения бензина в основной нефтяной продукт.

103 года назад

В 1918 году Советская Россия национализировала частные нефтяные компании.

93 года назад

В 1928 году создан Международный нефтяной картель, в который входили так называемые «Семь сестер» – пять американских и две европейские компании, назначавшие в уведомительном порядке цены на нефть.

92 года назад

В 1929 году были обнаружены первые нефтяные месторождения в Приуралье, в 1932 г. было открыто крупнейшее месторождение в Башкирии – Ишимбайское, в 1937 г. – Туймазинское месторождение.

70 лет назад

В 1951 году национализирована нефтяная промышленность в Иране, что привело к прекращению поставок и кризису на мировом рынке, который впервые продемонстрировал зависимость от ближневосточной нефти.

48 лет назад

В 1973 году мировую экономику потряс нефтяной кризис, до сих пор считающийся самым крупным в истории. Он начался в результате противостояния союзников Израиля (США и Европы) и коалиции арабских стран в Четвертой арабо-израильской войне.

Издательство Neftegaz.RU

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Ольга Бахтина

Шеф-редактор
Анна Павлихина

Редактор
Анастасия Никитина

Аналитики
Артур Гайгер
Дарья Беляева

Журналисты
Анна Игнатьева
Елена Алифинова
Сабина Бабаева

Дизайн и верстка
Елена Валетова

Корректор
Виктор Блохин

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Ампилов Юрий Петрович
д.т.н., профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова

Алюнов Александр Николаевич
Вологодский государственный университет

Бажин Владимир Юрьевич
д.т.н., эксперт РАН, Санкт-Петербургский горный университет

Гриценко Александр Иванович
д.т.н., профессор, академик РАН

Гусев Юрий Павлович
к.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО НИУ МЭИ

Данилов-Данилян Виктор Иванович
д.э.н., профессор, член-корреспондент РАН, Институт водных проблем РАН

Двойников Михаил Владимирович
д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский горный университет

Еремин Николай Александрович
д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Илюхин Андрей Владимирович
д.т.н., профессор, Советник РААСН, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

Каневская Регина Дмитриевна
действительный член РАН, д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Макаров Алексей Александрович
д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетических исследований РАН

Мастепанов Алексей Михайлович
д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетической стратегии

Панкратов Дмитрий Леонидович
д.т.н., профессор, Набережночелнинский институт

Половинкин Валерий Николаевич
научный руководитель ФГУП «Крыловский государственный научный центр», д.т.н., профессор, эксперт РАН

Сальгин Валерий Иванович
д.т.н., член-корреспондент РАН, профессор МИЭП МГИМО МИД РФ

Третьяк Александр Яковлевич
д.т.н., профессор, Южно-Российский государственный политехнический университет



Издательство:
000 Информационное агентство Neftegaz.RU

Директор
Ольга Бахтина

Отдел рекламы
Дмитрий Аверьянов
Денис Давыдов
Ольга Щербакова
Валентина Горбунова
Екатерина Мардасова
Артур Оганесян
Анна Егорова
pr@neftgaz.ru
Тел.: +7 (495) 778-41-01

Деловой журнал Neftegaz.RU зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия в 2007 году, свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-46285

Перепечатка материалов журнала Neftegaz.RU невозможна без письменного разрешения главного редактора. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях, а также за политические, технологические, экономические и правовые прогнозы, представленные аналитиками. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несет инвестор.

Отпечатано в типографии «МЕДИКОЛОП»

Заявленный тираж 8000 экземпляров

Представитель в Евросоюзе
Виктория Гайгер

Служба технической поддержки
Андрей Верейкин
Сергей Прибыткин
Евгений Сукалов

Выставки, конференции, распространение
Мария Короткова

Менеджер по работе с клиентами
Екатерина Данильчук

Адрес редакции:
123001, г. Москва, Благовещенский пер., д. 3, с.1
Тел.: +7 (495) 778-41-01
www.neftgaz.ru
e-mail: info@neftgaz.ru
Подписной индекс МАП11407



5-8 ОКТЯБРЯ 2021



X ЮБИЛЕЙНЫЙ ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГАЗОВЫЙ ФОРУМ

ПРИЗНАННАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ДИСКУССИИ О РАЗВИТИИ МИРОВОЙ ГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ПАРТНЕРЫ



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР



КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

+7 (812) 240 40 40 (ДОБ. 2626, 2122)
GF@EXPOFORUM.RU

GAS-FORUM.RU 18+





В России много регионов более подходящих для жизни людей, чем Арктика



Исчерпаемость ресурсов диктует бережное отношение к ним



Ресурсы России позволяют ей идти по экстенсивному пути



Тренд чистой энергетики зародился именно в Европе

ОСВОЕНИЕ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА В КОНТЕКСТЕ ИСТОРИКО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ

Анна Павлихина

Миру известны два пути развития: интенсивный и экстенсивный. Первый направлен на качественный рост, разработку и усовершенствование имеющихся ресурсов, переход к новым направлениям деятельности в существующих обстоятельствах и создание качественно нового (продукта, материала) на основе имеющегося ресурса. Второй ориентирован на количественное расширение – освоение новых территорий и действие в рамках существующей парадигмы.

Европа периода новейшей истории – это группа относительно небольших стран, владеющая ограниченными запасами ископаемых ресурсов и вынужденная по этой причине пользоваться ими бережно и приумножать за счет научного вклада в производственную деятельность.

Если Вы бывали в какой-либо европейской стране, то наверняка заметили, сколь бережливо относятся к таким само-собой разумеющимся для русского человека благам, как, например, вода или отопление. Эта бережливость может исходить как из элементарной экономии, так и из понимания того, что вода и газ – это исчерпаемый ресурс.

Вероятно, именно недостаток ресурсов – основная причина того, что мировые тренды, такие как снижение углеродного следа, проявляющиеся в переходе на возобновляемые источники энергии и использование новых видов энергоносителей, зарождаются именно в Европе.

В России, богатой территориями и полезными ископаемыми, ситуация иная, ей свойственен скорее экстенсивный путь. Развитие новых знаний, которые можно внедрить в производство и получить прибыль, – процесс не быстрый, а освоение новых месторождений, особенно если



и геологоразведка, и добыча ведутся с активной финансовой поддержкой государства, чрезвычайно привлекательны в глазах крупного бизнеса. Заложенные еще первыми нефтедобытчиками принципы не требуют революционных идей, а лишь доработки в контексте современного уровня развития технологий и оборудования, которые с большим или меньшим успехом всегда можно купить.

Такая нехитрая тактика привела к тому, что нефтегазовая экспансия уводила добывающие предприятия все дальше к северным границам страны, и сегодня основным ареалом реализации их амбиций стал шельф арктических морей. Это сделало Арктику объектом финансового интереса политических, экономических и социальных структур.

После анонсирования многомиллиардных вливаний в развитие региона, специалисты самых разных направлений начали забрасывать ответственные министерства проектами застройки северных городов, вариантами озеленения и освещения, проектами школ для детей коренных народов и т.д. Вероятно, некоторым из этих проектов будет дан ход и часть их успеет реализоваться, пока работают госпрограммы и пока компании разрабатывают там нефтяные промыслы.

Развитие регионов – это всегда хорошо. В нашей стране 85 субъектов и большинство из них более пригодны для жизни людей, чем Арктика. Именно поэтому в этих регионах, в отличие от Арктики, к сожалению, осталось так мало коренных народностей с уникальной культурой и, к счастью, в отличие от Арктики, развита (более или менее) инфраструктура, построены города. В этих регионах люди живут (и будут жить, не зависимо от того, какие проекты развивают крупные компании) столетиями, имея, как и в Арктике, свой уклад. Поддерживать и развивать этот уклад – одна из основных задач государства, достойная статуса нацпроекта.

Это совершенно не означает, что территории за 67-й широтой не нуждаются во внимании. Напротив, интерес к Арктике может быть более существенным, чем исключительно потребительский. Так, Норвегия и Финляндия планируют развивать в регионе туризм. В России, где протяженность северных границ больше, а природные и культурные традиции населения разнообразны, такой подход мог бы стать не менее выигрышным.

Учитывая исчерпаемость углеводородов (даже в Арктике) и особенно то, что потребность в нефти и газе может закончиться раньше, чем они сами, встает вопрос о целесообразности столь фанатичного вторжения в заповедную природную и культурную среду.

Номер, который Вы держите в руках, мы посвятили деталям этого вопроса, ответ на который дают специалисты разных направлений – от правоведения до судостроения. ●

FSRU БУДУТ РЕГИСТРИРОВАТЬ В РОССИЙСКОМ МЕЖДУНАРОДНОМ РЕЕСТРЕ СУДОВ

Елена Алифирова

1 июня Совет Федерации одобрил законопроект, разрешающий регистрацию плавучих хранилищ СПГ в Российском международном реестре судов (РМРС). Законопроект вносит изменения в ст. 33 Кодекса торгового мореплавания РФ.

В настоящее время в РМРС предусмотрена регистрация судов, используемых для хранения и перевалки нефти, нефтепродуктов в российских морских портах, если возраст этих судов на дату подачи заявления о регистрации не превышает 20 лет.

Законопроект разработан в целях реализации поручения президента РФ от 5 ноября 2019 г., касающегося подготовки нормативных правовых актов, предусматривающих внесение изменений в Кодекс торгового мореплавания РФ, закрепляющих возможность регистрации в РМРС плавучих хранилищ СПГ (FSRU), используемых для хранения и перевалки СПГ в морских портах РФ, по аналогии с плавучими накопителями нефти и нефтепродуктов. Также одобрен законопроект, предусматривающий внесение изменений в ст. 427 ч. 2 Налогового кодекса РФ и определяющий особенности применения пониженных тарифов страховых взносов.

Реализация закона позволит регистрировать суда, используемые для хранения и перевалки СПГ в РМРС, по аналогии с плавучими накопителями нефти и нефтепродуктов и без ущерба для бюджетной системы РФ.

Оба законопроекта после подписания президентом РФ вступят в силу с 1 января 2022 г. Законопроекты в первую очередь разработаны в интересах НОВАТЭКа.

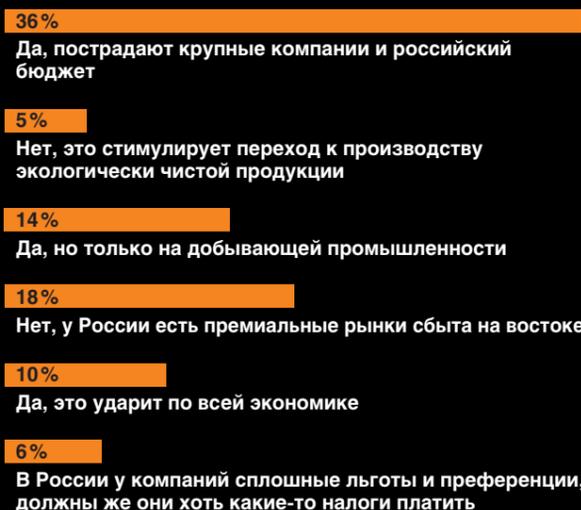
Ранее правительство РФ утвердило комплексные планы реализации инвестпроектов по строительству морских перегрузочных комплексов СПГ в Камчатском крае и в Мурманской области.

В 2020 г. НОВАТЭК разместил на Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering (DSME) заказ на строительство двух FSRU для перевалочных комплексов в Мурманской области и Камчатском крае, которые будут принимать СПГ с танкерогазовозов левого класса Arc7, хранить его, а затем отгружать на обычные танкеры-газовозы для отправки покупателю. ●

Рейтинги Neftegaz.RU

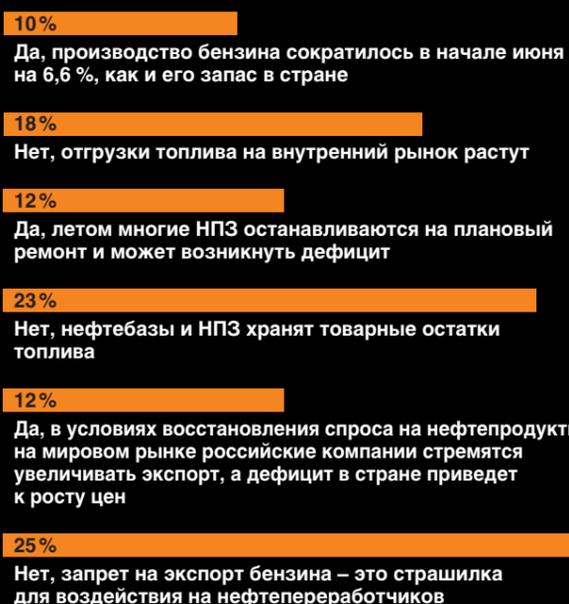
ЕС вводит трансграничное углеродное регулирование для сдерживания глобальных изменений климата. С 2023 г. будет действовать углеродный налог. Скажется ли это на состоянии российских компаний и экономики в целом?

Ударит ли углеродный налог ЕС по российской экономике?



В феврале 2021 г. Минэнерго рекомендовало компаниям увеличить запасы бензина для снабжения внутреннего рынка. Отгрузки топлива на внутренний рынок растут, но запасы бензина падают. Надо ли вводить запрет на экспорт бензина?

Надо ли вводить запрет на экспорт бензина?



КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ: в центре внимания, в центре Москвы

НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

www.oilandgasforum.ru

21-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА НЕФТЕГАЗ-2022

www.neftegaz-expo.ru

18–21 апреля 2022

Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

12+ Реклама



Выборы президента
Обвал рынка акций
Газовые войны
Запуск нового производства
Слившие капиталов
Северный поток
Новый глава Роснефти
Цены на нефть

Второй завод ВСТО
Богучанская ТЭС запущена
Продажа квот
Дочки руки до Арктики
Южный поток
Цены на газ
Северный поток достроили



Новый глубоководный порт на Сахалине

Росморречфлот и Многофункциональный грузовой район (МГР) заключили концессионное соглашение о постройке глубоководного порта Поронайск на восточном берегу острова Сахалин, на границе Макаровского и Поронайского районов. Его строительство планируется завершить в конце 2026 г. Порт будет включать нефтяной и газовый терминалы, базу снабжения, угольный терминал и бункеровочный комплекс.

Мощность нефтеналивного терминала составит до 5,5 млн т, терминала газового конденсата – до 2,8 млн т, угольного терминала – до 5 млн т в год. Общий объем инвестиций – 35 млрд руб., из федерального бюджета на обустройство инфраструктуры будет выделено 3,96 млрд руб. Инвестор сможет пользоваться портом в течение 49 лет.

Администрация области будет содействовать включению нового порта в состав ТОР Южная, резиденты которой, в том числе, получают налоговые преференции.

Второй гелиевый завод построят в Иркутске

Иркутская нефтяная компания намерена построить второй гелиевый завод на Марковском НГКМ в рамках создания газохимического кластера в Иркутской области. Строительство второго завода позволит ИНК выпускать 15–17 млн л гелия в год, что сделает компанию вторым по величине производителем



гелия в России. Завершение строительства намечено на 2025 г. В настоящее время ИНК строит гелиевый завод на Ярактинском НГКМ, запуск которого намечен на 2022 год. С 2014 г. компания создает в г. Усть-Куте газохимический

кластер, включающий объекты по добыче, подготовке, транспорту и переработке газа, гелиевый завод и Иркутский завод полимеров. Стоимость проекта составляет 500 млрд руб.

ЛУКОЙЛ приобрел долю Аль-Фараби на шельфе Каспия

Теперь российской компании принадлежит 49,99% доли участия в уставном капитале Аль-Фараби Оперейтинг. В рамках ПМЭФ-2021 президент ЛУКОЙЛа В. Алекперов и председатель правления



КазМунайГаза А. Айдарбаев подписали договор купли-продажи 49,99% доли участия в уставном капитале товарищества с ограниченной ответственностью Аль-Фараби Оперейтинг. После выполнения ряда отлагательных условий ЛУКОЙЛ станет участником проекта разведки и добычи на шельфовом участке недр Аль-Фараби (ранее I-P-2), расположенном в казахстанском секторе Каспийского моря.

Анонсировав неназванные отлагательные условия, стороны поставили возникновение прав и обязанностей по подписанному договору в зависимости от обстоятельств, относительно которых неизвестно, наступят они или не наступят.



«Газпром нефть» и «НОВАТЭК» вместе разработают арктический шельф

«Газпром нефть» и «НОВАТЭК» подписали соглашение о создании СП для разработки Северо-Врангелевского участка недр. Данный проект должен стать первым совместным проектом «Газпром нефти» и «НОВАТЭКа» на шельфе Арктики, хотя компании успешно сотрудничают по сухопутным добычным проектам, в т.ч. в рамках СП «Арктикгаз» и «Нортгаз» в ЯНАО. Согласно условиям сделки «НОВАТЭК» приобретает долю участия 49% в уставном капитале «Газпромнефть-Сахалина», дочке «Газпром нефти», который является владельцем лицензии на право геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья в пределах Северо-Врангелевского участка нефти. Доля участия «Газпром нефти» в СП составит 51%.

СПГ для перевозки гелия

«Газпром гелий сервис» ввел в эксплуатацию первую на Дальнем Востоке малотоннажную установку

по производству СПГ проектной производительностью 0,4 т/час. Площадка строящегося гелиевого хаба была обеспечена природным газом для пусконаладочных работ на СПГ-установке в апреле 2021 г.

Установка по производству СПГ обеспечит газомоторным топливом специально разработанные для проекта гелиевого хаба монотопливные седельные СПГ-тягачи КАМАЗ-5490 NEO. Газомоторный транспорт обеспечит перевозку



жидкого гелия в изотермических контейнерах, сохраняющих температуру -269 °С, от Амурского ГПЗ через гелиевый хаб, создаваемый на ТОР Надеждинская, и далее в порты Приморского края. Мощность производства гелия на Амурском

ГПЗ «Газпрома» составит 60 млн м³/год. Планируемая пропускная способность хаба составит более 4,5 тыс. технологических операций с контейнерами в год.

Строительство скважин на арктическом шельфе по новой схеме

Компания «Газпром недр» разработала прогрессивную схему строительства скважин на Арктическом шельфе, которая предусматривает использование одной морской буровой установки для строительства двух скважин



в двух акваториях в один полевой сезон. Согласно этой схеме на открытой воде в период с апреля по июнь ведется строительство одной поисковой или разведочной скважины на шельфе Баренцева моря. По завершении работ, когда открываются «Карские ворота» и акватория очищается ото льда, буровая перебазирована и с июля по ноябрь осуществляет строительство скважины на лицензионных участках Карского моря. По мнению руководителя «Газпром недр», такой подход, помимо задач, связанных с подготовкой месторождений к разработке и увеличению ресурсной базы, обеспечит снижение затрат. ●

400 
млн долл. США

хочет вложить Smart Energy в добычу УВ до 2031 года

На ближайшие 10 лет запланировано бурение свыше **30** новых скважин. Суммарный объем инвестиций компании в добычу в 2011–2020 г. – **3,5 млрд грн.**

76,5 % 
составил общий прогресс по проекту строительства Амурского ГПЗ в мае 2021 г.

На **6,3** % 
снизилась добыча нефти в РФ в январе–мае 2021 г., составив 212,22 млн т
Добыча газа выросла на **11%**

2000 -я 
партия СПГ,
произведенная с момента запуска в 2009 г. первого в России СПГ-завода, была отгружена в морском порту Пригородное на борт танкера-газовоза Energy Advance

1 млн т 
угля добыли на шахте Восточная Денисовская в Якутии
Работа шахты в 2021 г. позволит увеличить добычу угля на **40%**. Мощность новой шахты – **4 млн т** угля в год. Срок выработки – **37 лет**

35 млн т 
жидких углеводородов добыто на Новопортовском месторождении

100 км 
осталось до завершения строительства Северного потока-2

Достроить МГП планируют до конца **2021 г.**

400 
зарядных станций
для электромобилей появится в Москве в ближайшие 3 года
Сегодня функционирует **50** ЭЗС

На **147** тыс. т 
сократила добычу нефти Татнефть с начала 2021 г.
Добыча сверхвязкой нефти выросла до **315,3 тыс. т**

От 10 тыс. руб. до **1** млн руб. 
штрафа придется заплатить за недостоверные данные о разливах нефти

На **46,8** % 
выросли доходы Газпрома от экспорта газа за январь–апрель
Физический объем экспорта газа за 4 месяца вырос до **74,8 млрд м³**

6 трлн м³ 
достигла накопленная добыча газа Газпром добыча Ямбург
Юбилейная цифра была зафиксирована **5 июня 2021 г.**

41 
отдаленный населенный пункт в Якутии обеспечат электроэнергией с помощью ВИЭ

На **15,7** % 
Россия сократила экспорт нефти в дальнее зарубежье в январе–мае 2021 г.
Поставки нефти на российские НПЗ снизились на **2,1%**, экспорт российской нефти в страны дальнего зарубежья снизился в годовом исчислении на **15,7%**, до **85,36 млн т**

На **100** млрд руб. 
Росатом выпускает «зеленые облигации»
Первый выпуск планируется в объеме **10 млрд руб.** для рефинансирования расходов на программу Ветроэнергетика

2,6 млрд руб. 
выделит правительство России на строительство ЛЭП на Чукотке
Деньги на эти цели поступят в **2022 г.**

26,1 млрд руб. 
может выделить из ФНБ Кабмин на развитие водородного транспорта
Из бюджета могут выделить **154 млрд руб.**

7 соглашений 
по проекту Восток Ойл подписала Роснефть в рамках ПМЭФ с российскими компаниями
На ССК Звезда размещен заказ на **10** танкеров ледового класса Arc7, а всего для Восток Ойла планируется построить **50** судов различных классов. Подписан контракт на поставку до **100** буровых установок отечественного производства

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ

В исследованиях для нужд морского нефтегазового комплекса

Шабалин Николай Вячеславович

исполнительный директор,
ООО «Центр морских исследований
МГУ им. М.В. Ломоносова»

Семенова Марина Ивановна

руководитель управления геоинформационных технологий,
ООО «Центр морских исследований
МГУ им. М.В. Ломоносова»

Михайлюкова Полина Геннадьевна

начальник отдела спутникового мониторинга,
ООО «Центр морских исследований
МГУ им. М.В. Ломоносова»

Андронов Денис Павлович

специалист отдела спутникового мониторинга,
ООО «Центр морских исследований
МГУ им. М.В. Ломоносова»

Шурыгина Анастасия Алексеевна

специалист отдела геоинформационных технологий,
ООО «МОРИНТЕХ»

Титов Герман Сергеевич

специалист отдела геоинформационных технологий,
ООО «МОРИНТЕХ»

В СТАТЬЕ РАССМАТРИВАЮТСЯ СУЩЕСТВУЮЩИЙ ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ХРАНЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ МОРСКИХ АКВАТОРИЙ И ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ. В СТАТЬЕ ПРИВОДИТСЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОСНОВНЫХ ВИДАХ ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ И СПОСОБАХ СБОРА, ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ. ВЫЯВЛЕНЫ ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОГО ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

THE ARTICLE DEALS WITH EXISTING EXPERIENCE, PROBLEMS AND PROSPECTS OF STORAGE, PROCESSING AND ANALYSIS OF BIG DATA ON CONDITION OF OFFSHORE ZONES AND COASTAL TERRITORIES OF ARCTIC REGION REQUIRED FOR DEVELOPMENT AND FUNCTIONING OF MARINE OIL AND GAS PROJECTS. THE ARTICLE PROVIDES INFORMATION ON BASIC TYPES OF DATA SOURCES, THEIR CHARACTERISTICS AND WAYS OF INFORMATION COLLECTION AND PROCESSING. THE MAIN PROBLEMS OF EFFICIENT STORAGE AND PROCESSING OF DATA ARE REVEALED

Ключевые слова: морские исследования, морской нефтегазовый комплекс, морская добыча и транспортировка углеводородов, большие данные, геоинформационные системы, спутниковый мониторинг, БПЛА, нейросети, система мониторинга.

Ежегодно объем генерируемой человечеством информации растет, и морские данные не исключение. Хозяйственное освоение акваторий требует их детального изучения и сбора информации об актуальном состоянии экосистем морей. Российский сектор Арктики – зона общих интересов государства и компаний, осуществляющих экономико-хозяйственную деятельность в регионе. Компании нефтегазовой отрасли производят значительный объем морских данных, а перспективы развития Северного морского пути как транспортной артерии при обустройстве месторождений и вывозе углеводородов говорят только об увеличении объема и потока морских данных в ближайшем будущем. Так, проект «Умная Арктика» госкорпорации Росатом направлен на объединение всех информационных ресурсов в единую цифровую платформу [1]. Таким образом кооперация государственного и частного сектора в области совместного использования накопленных данных является одной из форм взаимовыгодного сотрудничества сторон, участвующих в развитии Арктического региона.

При этом очень важно понимать, что большие данные – это не только объем информации, выражающийся в гигабайтах или терабайтах, а подходы и методы обработки разнородных данных (машинное обучение, предиктивная аналитика, моделирование, пространственный, статистический анализ и т.д.) и генерации производных продуктов на их основе для принятия решений в различных отраслях.

Проблематика

Особенности Арктической зоны (экстремальные природно-климатические условия, неравномерность промышленно-хозяйственного освоения, высокая ресурсоемкость) являются ограничивающими факторами для создания эффективной системы управления. Основная проблема – отсутствие общего информационно-координационного центра по сбору, обработке и обмену всей накапливаемой информацией.

ФАКТЫ

Инструментальные наблюдения

в Российской Арктике ведутся с середины XIX века, но плотность действующих станций недостаточна для точных исследований о динамике природных процессов и явлений

Колоссальный объем архивных и оперативных данных полярных научных экспедиций, наземных сетей мониторинга, дистанционного зондирования и их производных, результатов изысканий частных и государственных компаний бессистемно хранится в архивах, на локальных серверах и в нестандартизированном виде. Каждый владелец данных использует собственные форматы, методики, способы обработки и анализа. Это приводит к тому, что зачастую сравнивать данные между собой практически невозможно, и ежегодное увеличение объема морских данных делает работу по стандартизации и консолидации данных только сложнее.

Ко всему прочему в настоящий момент отсутствуют методы комплексного анализа гетерогенных и многомерных морских данных. Современные подходы затрагивают только отдельные процессы и явления (например, гидрометеорологические условия), но не систему в целом. Научному сообществу необходимо будет создать новые подходы, разработать усовершенствованные модели и алгоритмы для получения более точных результатов и основы для принятия решений.

Виды данных и их источники

В России можно выделить несколько подходов к организации систем наблюдения и сбора данных. Одни из них основаны на инструментальных измерениях, другие – на дистанционных.



Инструментальные наблюдения в российской Арктике ведутся с середины XIX века, однако на текущий момент считается, что плотность действующих станций недостаточна для точных региональных и локальных исследований о динамике природных процессов и явлений [2]. Регулярными инструментальными наблюдениями в масштабах страны занимаются государственные организации и институты Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), такие как Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (далее – ААНИИ) и т.д. На региональном и локальных уровнях компании, ведущие хозяйственную деятельность, проводят экологический мониторинг, геологоразведочные работы, гидрометеорологические и инженерные изыскания, но эти данные остаются закрытыми, недоступными для общего пользования.

Источниками данных инструментальных наблюдений могут быть:

1. Данные автоматической идентификационной системы (далее – АИС). Устройствами АИС оборудована большая часть морских судов. Данные АИС могут собираться как спутниковыми системами (когда сигнал передается на специализированную группировку космических аппаратов), так и наземными береговыми станциями.
2. Данные с гидрометеорологических станций сети Росгидромета.
3. Данные с автономных метеостанций, буйковых и донных станций, собирающих данные о скорости и направлении течений от поверхности до дна, волнениях, уровне воды, термохалинных характеристиках, толщине, скорости и направлении дрейфа льда.
4. Данные спутниковых передатчиков (Argos, Iridium), установленных на животных или ледовых образованиях.
5. Данные с беспилотных подводных и надводных аппаратов для получения биологических (фитопланктон, зоопланктон, рыбы, морские млекопитающие), климатических и океанографических данных.
6. Данные, получаемые со специализированных научно-исследовательских судов в ходе экспедиций и при попутных судовых наблюдениях с судов для получения метеорологических, гидрохимических, биологических (фитопланктон, зоопланктон, рыбы, морские млекопитающие), климатических и океанографических данных.
7. Результаты геолого-геофизических работ, получаемые при сейсморазведочных, геофизических и инженерно-геотехнических изысканиях.

При этом организация и выполнение работ по инструментальным наблюдениям имеет свою специфику. Например, вследствие природных и антропогенных факторов ряд гидрометеостанций в процессе эксплуатации были перемещены на расстояния в несколько километров от прежнего

ФАКТЫ

Смена

приборов и датчиков вследствие технологического прогресса, которыми выполняются наблюдения, приводит к тому, что многолетний ряд измерений может иметь разнородную точность в разные временные отрезки

положения. Это приводит к нарушению непрерывности ряда наблюдений, что может вносить свои корректировки в точный анализ многолетней динамики климатических показателей. В качестве примера можно привести метеостанцию на острове Котельный (ID WMO 21432), которая была перенесена в 2003 году на 1,2 км к западу от прежнего местоположения [3].

Другой проблемой инструментальных наблюдений является смена приборов и датчиков вследствие технологического прогресса, которыми выполняются наблюдения, из-за чего многолетний ряд измерений может иметь разнородную точность в разные временные отрезки. Если говорить о специфике организации работ в России, то для некоторых гидрометеостанций могут отсутствовать ряды наблюдений (что связано с социально-экономическими событиями в жизни страны, например распад СССР, приведший к сокращению действующих станций в России практически в два раза), а для части из них архивы измерений до сих пор не оцифрованы.

Помимо смены приборов, методики определения тех или иных показателей могут отличаться в различных лабораториях и институтах, что также приводит к усложнению анализа данных.

Дистанционные наблюдения

Применение космических средств наблюдения является одним из наиболее эффективных методов получения актуальной информации о состоянии природных и промышленных объектов. Требования к технологиям наблюдения из космоса постоянно растут, что приводит к увеличению количества космических аппаратов на орбите и различных типов данных, а также увеличению их скорости поступления.

В России существующие системы наблюдения за Арктикой ориентированы главным образом на привлечение спутниковой информации. Результаты наземных инструментальных наблюдений зачастую представляют собой архивы информации (пусть и электронные), в большинстве



случаев оторванные от мониторинговых систем. Характерным примером такого архива является система Единой государственной системы информации об обстановке в мировом океане (далее – ЕСИМО) [4], содержащая метаданные и данные разных ведомственных структур в сфере гидрометеорологии, и информационная система Гидрометцентра РФ.

Системы наблюдений, основанные на спутниковых наблюдениях, разрабатываются преимущественно научно-исследовательскими институтами и центрами. Большинство из них, например, ААНИИ, Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета» (далее – НИЦ ПЛАНЕТА), Российский государственный гидрометеорологический университет (далее – РГГМУ), включает мониторинг всей Арктической зоны, а другие организации, например Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской Академии наук (далее – ТОИ ДВО РАН) [5], осуществляют региональный мониторинг, частично захватывая и арктические зоны. Основным направлением практически всех институтов является исследование ледяного покрова акваторий, его сезонной и многолетней динамики.

Подобные системы наблюдения за состоянием арктических геосистем лишены части недостатков, присущих инструментальным наблюдениям. Так, при проектировании новых съемочных систем стараются создавать аналоги уже существующих для обеспечения непрерывности однотипных спутниковых наблюдений. В качестве примеров можно привести микроволновые радиометры AMSR, AMSR-E, AMSR-2 (Япония), радиометры серии SMMR, SSM/I, SSMIS (США), сканер серии MTB3A [6]. В дистанционном зондировании существуют методы (например, интеркалибровка), ориентированные на то, чтобы обеспечить возможность сопоставления информации. Оптимальным видится создание комплексной системы, которая будет включать методы сбора и алгоритмы первичной обработки информации, а также алгоритмы интерпретации и прогноза.

ФАКТЫ

Методики

определения тех или иных показателей могут отличаться в различных лабораториях и институтах

В последние годы в связи с развитием беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА) значительно вырос и объем данных, получаемых с их помощью. Информация, получаемая с БПЛА, максимально объективна и дает наивысшую детальность о характере окружающей обстановки. Результатами аэрофотосъемки могут быть цифровые ортофотопланы, модели рельефа и местности, 3D-модели, видеосъемка, съемка со специального оборудования (тепловизоры, лазерные сканеры) и продукты тематического дешифрирования.

Применение БПЛА в Арктической зоне помогает решать задачи, которые ограничены суровыми климатическими условиями и труднодоступностью районов исследования, но при этом эти же климатические условия, в особенности низкие отрицательные температуры и порывистый ветер, влияют на работоспособность БПЛА. Тем не менее польза от применения БПЛА в различных отраслях неоспорима, и производители разрабатывают решения, позволяющие работать в непростых арктических условиях.

Для обработки и анализа данных с БПЛА, в особенности в режиме реального времени, требуются значительные вычислительные мощности и хранилища. В этой связи владельцы данных сталкиваются с проблемой хранения сырых и архивных данных, и уже на начальных стадиях регулярного мониторинга объектов им требуется принимать решения о глубине хранения данных и какие именно данные хранить (сырые или производные продукты) и т.д.

Спутниковые изображения и данные с БПЛА одновременно могут покрыть обширные территории, но количество производных продуктов анализа, к сожалению, ограничено. Комплексирование инструментальных и дистанционных методов должно стать стандартом в изучении природных процессов в Арктической зоне. В международной практике системы мониторинга также включают в себя как и инструментальные наблюдения, так и спутниковые. Разработки таких систем имеются у Канады [7], США [8], Норвегии [9] и др. Хорошим примером

является японский сервис по предоставлению большого количества информации об арктической зоне – The Arctic Data Archive System [10]. Страна, не имеющая арктических территорий, делится информацией, полученной японской аппаратурой и которая является очень ценной для анализа и изучения арктических процессов.

Открытые данные

Пространственных данных из открытых источников едва ли не больше (по числу наименований и суммарному объему), чем коммерческих, особенно в области дистанционного зондирования:

- Данные о гидрометеорологической ситуации публикуются каждые три часа в виде карт или таблиц (например, на портале ЕСИМО или ААНИИ)
- Ежедневно обновляется информация о пространственном распределении веществ, дешифрируемых при помощи данных ДЗЗ: хлорофилла, углерода, взвесей (сайты NASA [11], NOAA [8], геологической службы США USGS [12]);
- Copernicus Marine Service: температура, соленость, волны, скорость, характеристика планктонных сообществ, гидрохимия [13];
- Arctic Data Center – сервис, аккумулирующий данные для Арктической секции управления полярных программ Национального научного фонда [14];
- Windy – гидрометеорологические параметры и их прогноз на следующие 5 дней [15];
- Портал Норвежского метеорологического института – карты концентрации морского льда [9];
- Портал Университета Бремена – ледовые карты по результатам микроволновой съемки [16].

Открытые данные предоставляются во множестве форматов, они имеют разное качество, частоту обновления и ждут подготовленного пользователя для интеграции и анализа. На их основе выполняются локальные задачи для моделирования и прогнозирования тех или иных явлений, но специалистам приходится вручную скачивать и обрабатывать большие массивы данных. В настоящее время не стоит вопрос о создании единой международной системы, которая будет хранить в себе все вышеперечисленные данные, это практически непосильная задача. Но для эффективного применения собираемых данных требуется создать инструменты и подходы обработки данных, предлагающие готовые решения на их основе.

Возможные решения и перспективы

Согласно стратегии развития Арктической зоны РФ (далее – АЗРФ) [17] в ближайшие годы активное развитие ждет Северный морской путь для обеспечения развития таких крупных проектов, как «Восток Ойл» компании ПАО «НК «Роснефть», который ориентирован на освоение нефтяных месторождений в Красноярском крае, строительство порта в бухте Север (полуостров Таймыр) для вывоза нефти с месторождений и строительство нефтепровода к порту. Другими примерами

ФАКТЫ

40%

от общего объема электропотребления ЦОД расходуется на систему охлаждения и кондиционирования воздуха

являются проекты ПАО «Новатэк» по производству сжиженного природного газа (например, «Арктик СПГ-2»), в которых заинтересованы инвесторы из Европы, Китая и Японии. Еще одна крупная российская нефтедобывающая компания, «Газпром нефть», увеличивает долю арктической нефти в общем объеме добычи за счет развития месторождений Новопортовское, Приразломное, Восточно-Мессояхское.

Развитие нефтедобывающего сектора экономики в Арктике на текущем этапе развития технологий невозможно без создания цифровых платформ и единой системы государственного экологического мониторинга, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Таким образом, приоритет создания информационно-управляющей системы арктической зоны очень высок.

В первую очередь требуется определить список параметров, которые подлежат мониторингу и прописать для них правила классификации и описания. Использование стандартов описания данных делает их интероперабельными. Стандартизация должна проводиться на отраслевом уровне.

Во вторую очередь необходимо организовать систему хранения данных. Обработка больших данных требует больших хранилищ и немалых вычислительных мощностей. Для решения подобных задач строятся центры обработки данных (далее – ЦОД). Изначально ЦОД строились рядом с крупнейшими городами, но за последнее десятилетие наметился тренд на их строительство в северных странах. Отличный пример – глобальная зона ЦОД Node Pole, расположенная в Швеции в 50 милях от полярного круга. Круглосуточная бесперебойная работа ЦОД требует систем охлаждения и кондиционирования воздуха для предупреждения перегрева серверов. В обычных условиях их эксплуатация стоит дорого, так как в среднем электропотребление ЦОД составляет около 40% от общего объема [18]. Но в высоких широтах появляется возможность использовать технологию естественного охлаждения

«free cooling», которая позволяет значительно сократить расходы на электроэнергию [19]. Холодный климат, полностью возобновляемые источники энергии позволяют сокращать большую часть расходов на энергопотребление ЦОД, что привлекает такие крупные компании, как Facebook и Microsoft. В этой связи Арктическая зона очень заманчива для строительства ЦОД и согласно Стратегии развития Арктической зоны РФ и Стратегии развития экспорта услуг [20] в ближайшее десятилетие ожидается создание сети ЦОД в Российской Арктике.

Однако невозможно создать одну огромную систему, которая будет собирать и быстро оперировать всеми данными. Специалисты говорят о новом формирующемся подходе «Умная периферия» [21]. Это объединение искусственного интеллекта, быстрых беспроводных сетей и компактных вычислительных систем, которые возможно разместить вблизи датчиков и измерительных приборов. Делойт прогнозирует, что в 2021 г. рынок технических, технологических и программных решений вырастет на 35% и достигнет 12 млрд долл. США. А к 2023 году 70% предприятий вынесут обработку своих данных на границы своих сетей [21]. Перенос вычислительных мощностей ближе к источникам данных и местам их использования, например к морским портам, открывает возможности для ускорения, удешевления и повышения безопасности процессов. Такой подход позволит принимать решения на месте и отфильтровывать нерепрезентативные данные перед передачей в головной центр. Этот подход не подразумевает полного отказа от ЦОД или облачных серверов, наилучшим вариантом будет комплексирование разных подходов для создания более гибкой архитектуры, тем более что владельцами данных выступает не только государство, но и частные компании.

В-третьих, предлагается разработать инфраструктурную цифровую платформу, которая станет единой точкой доступа ко всем данным [22]. Создание подобных платформ приводит к существенной оптимизации и ускорению операционных циклов пользователей. В качестве администратора и владельца подобной платформы может выступать государственный регулятор. Пользователями платформы будут как государственные организации и институты, так и частные компании, научное сообщество. Инфраструктурная цифровая платформа будет предоставлять доступ ко всем существующим архивным и оперативным данным, типовым моделям, средствам и инструментам обработки, анализа данных, а также интерфейсов, например, API (Application Programming Interface – программный интерфейс приложения). При этом компании и организации могут создавать собственные прикладные цифровые сервисы для решения конкретных задач с использованием уже систематизированных данных, разработанных методов и инструментов их обработки.

Примером функционирующих цифровых платформ являются Автоматизированная

ФАКТЫ

На 15%

снизила удельные затраты на вывоз 1 тонны арктической нефти компания «Газпром нефть» за счет внедрения системы «Капитан»

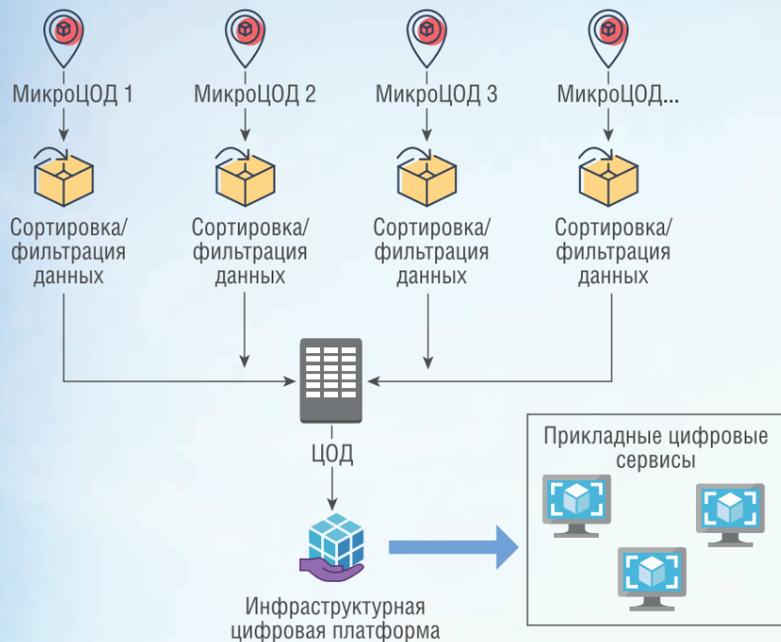
система управления Центра организации плавания судов – Штаба морских операций ФГУП «Атомфлот» (АСУ ШМО), которая решает задачи сбора данных, визуализации оперативной информации, динамического моделирования и выработки сценариев использования флота для поддержки принятия управленческих решений. Другим показательным примером является интеллектуальная цифровая система управления арктической логистикой «Капитан» («Газпром нефть»), разработанная для эффективного обеспечения круглогодичного бесперебойного вывоза нефти с Приразломного и Новопортовского месторождений. За счет внедрения системы «Капитан» «Газпром нефть» уже снизила удельные затраты на вывоз 1 тонны арктической нефти на 15%.

Прикладные цифровые платформы могут быть разработаны в формате геоинформационных порталов (далее – геопортал) для возможности работы с пространственными данными и их визуализацией. Геопорталы как минимум должны обеспечивать:

1. Подключение к базе данных и метаданным;
2. Подключение к геосервисам визуализации пространственных данных;
3. Анализ данных (машинное обучение, предиктивная аналитика, моделирование, пространственный и статистический анализ и т.д.).

В компании ООО «Центр морских исследований МГУ им. М.В. Ломоносова» ведется разработка геоинформационного портала для ключевых районов арктических морей. Уже сейчас цифровая платформа в качестве исходных данных использует информацию с космических аппаратов, БПЛА, спутниковых буев, передающих информацию о дрейфе льда, а также фактическую, прогнозную гидрометеорологическую информацию и результаты полевых исследований. В дальнейшем планируется расширение функционала, источников данных, а также методов обработки данных.

РИС. 1. Схема концепции сбора и обработки больших данных



Суммируя все вышесказанное, можно предоставить следующую концепцию сбора и обработки больших данных (рисунок 1).

Выводы

Сбор данных ради самих данных – путь в никуда. Их можно бесконечно накапливать, придумывать новые технологии сбора, ускорять процессы передачи, но без создания инфраструктуры хранения и обработки данных, методики и алгоритмов анализа они будут бесполезны, потому что с каждым годом будет все сложнее управлять увеличивающимся потоком данных.

Для создания эффективной информационно-управляющей системы Арктической зоны необходимо:

1. определить список параметров, подлежащих мониторингу, и прописать для них правила классификации и описания;
2. ввести регулярный мониторинг;
3. создать инфраструктуру хранения и обработки данных;
4. наладить процесс оперативного сбора и обмена данными между поставщиками данных и регулятором;
5. разработать методы, средства обработки и анализа данных с привлечением современных технологий (машинное обучение, предиктивная аналитика, моделирование, пространственный и статистический анализ и т.д.);
6. создать инфраструктурную цифровую платформу.

Таким образом, создание инфраструктуры с учетом всех перечисленных выше пунктов позволит оперативно обрабатывать большие массивы информации и своевременно принимать управленческие решения. ●

Литература

1. Лихачев А.Е. Мы хотим войти в топ-3 в целом ряде неатомных направлений. Страна Росатом. 2021, № 1 (465), с. 5.
2. Не дураки и не дороги: что плохо в российской метеорологии. URL: <https://indicator.ru/earth-science/rosgidromet-i-prokuratura.htm>
3. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. URL: <http://meteo.ru/data/790-srednemesyachnaya-otnositelnaya-vlazhnost-vozdukha>
4. Единая государственная система информация об обстановке в Мировом океане. URL: <http://esimo.ru/porta/>
5. Океанологическая информационно-аналитическая система ДВО РАН. URL: <http://oias.poi.dvo.ru/>
6. Г. М. Чернявский, Л. М. Митник, В. П. Кулешов, М. П. Митник, И. В. Чёрный. Микроволновое зондирование океана, атмосферы и земных покровов по данным спутника «Метеор-М» № 2 // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. № 4. С. 78–100.
7. Environment and Climate Change Canada. URL: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change.html>
8. National Centers for Environmental Information. URL: <https://www.ncei.noaa.gov/>, National Oceanic and Atmospheric Administration. URL: <https://www.noaa.gov/marine-aviation>
9. Портал Норвежского метеорологического института. URL: <https://cryo.met.no/>
10. The Arctic Data archive System. URL: <https://ads.nipr.ac.jp/>
11. Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer. URL: <https://modis.gsfc.nasa.gov/data/dataproduct/>
12. Геологическая служба США. URL: <https://www.usgs.gov/products/data-and-tools/overview>
13. Copernicus Marine Service. URL: <https://marine.copernicus.eu/>
14. NSF Arctic Data Center. URL: <https://arcticdata.io/catalog/data>
15. Windy: Wind map & Weather forecast. URL: <https://www.windy.com/>
16. Портал Университета Бремена. URL: <https://seaice.uni-bremen.de/sea-ice-concentration/amsr-amsr2/>
17. Указ Президента Российской Федерации от 26 октября 2020 г. № 645 «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года».
18. Zhang Y., Wei Z., Zhang M. Free cooling technologies for data centers: energy saving mechanism and applications. Energy Procedia. 2017, vol. 143. pp. 410–415.
19. Майоров М. Данные в холоде: Арктика начинает и выигрывает. Портал GoArctic. URL: <https://goarctic.ru/work/dannye-v-kholode-arktiki-nachinaet-i-vyigryvaet/>
20. Распоряжение Правительства РФ от 14 августа 2019 года № 1797-р об утверждении «Стратегии развития экспорта услуг до 2025 года».
21. Высокие технологии, телекоммуникации, развлечения и СМИ: прогнозы развития отраслей 2021, Deloitte Insight, 2020. 122 с.
22. Ростелеком: Цифровые платформы. Подходы к определению и типизации. URL: https://files.data-economy.ru/digital_platforms.pdf

KEYWORDS: marine research, offshore oil and gas complex, offshore production and transportation of hydrocarbons, big data, geoinformation systems, satellite monitoring, UAVs, neural networks, monitoring system.



НОВЫЙ ЗАВОД ЖДЁТ ПРОФЕССИОНАЛОВ

- ✓ Один из крупнейших в мире газоперерабатывающих заводов
- ✓ Самые современные достижения в области газопереработки
- ✓ Самое современное оборудование

Присылайте резюме в отдел по подбору персонала
ООО «Газпром переработка Благовещенск»

OK@AMURGPZ.RU



Полная версия журнала
доступна по подписке