

21	Метеостанции, установленные во время арктических экспедиций «Роснефти», помогают понять механизм глобальных изменений климата	22	Нынешние исследователи Арктики уже понимают, что человек для белого медведя гораздо опаснее, чем белый медведь — для человека
----	---	----	---

Экспедиции «Роснефти», изучающие территорию будущих арктических месторождений, стали едва ли не основным источником научных данных о северных морях России. За последние два года ученые при поддержке нефтяной компании провели больше исследовательских работ, чем за предыдущие 20 лет.

Научное освоение

— наука —

Зима-лето

Полярная станция на острове Уединения в Карском море работала с 1934 года, для обслуживающих ее специалистов был построен целый поселок зимовщиков. В войну его обстреливали с подлодки немцы, после войны он был восстановлен. А в 1996-м все было заброшено на фоне общего развала советской арктической инфраструктуры. В прошлом году отсюда снова — впервые за многие годы — пошел сигнал с погодными данными. Но зимовщики больше не нужны. Специалисты «Роснефти» во время экспедиции «Кара-Лето 2014» установили здесь полностью автономную метеостанцию на солнечных батареях, передающую сигнал через спутник.

Сейчас освоение Арктики ведется с применением новых технологий, без лишнего героизма и с опорой на коммерческие ресурсодобывающие компании. Раньше важнее всего было поддерживать Северный морской путь, теперь в труднодоступных обледенелых морях разворачивается добыча полезных ископаемых, поэтому восстанавливать советскую инфраструктуру в прежнем виде нет смысла.

— В СССР гидрометеостанций было больше. В одном море Лаптевых в лучшие годы их насчитывалось 15. Но это все вдоль берега, где суда ходят. На островах же их почти не было, — рассказывает Константин Корнишин, начальник отдела морских работ Арктического научно центра (АНЦ) «Роснефти». — Мы пока поставили шесть. Если дальше удачно пойдет, через несколько лет всю Арктику накроем.

Три новые метеостанции расположены на Новой Земле в Карском море, где НК «Роснефть» получила первый лицензионный участок. Нефтяники решают свои задачи и попутно передают государственным учреждениям и научному сообществу много ценной информации — гидрометеорологической и не только.

На море и на суше

Первая экспедиция «Роснефти» в 2012 году называлась «Кара-Лето» и исследовала юго-запад Карского моря. Потом география исследований расширилась, а названия «Кара-Лето» и «Кара-Зима» остались. Последняя «Кара» охватила уже четыре северных моря: Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское — почти всю российскую Арктику, не считая Баренцева моря (см. карту на стр. 20). А в 2015 году исследователи «Роснефти» дойдут и сюда. Зимних экспедиций было уже две, летних — три, плюс еще одна прошлогодняя инженерно-геологическая в море Лаптевых.

Зима и лето — названия не календарные. «Зима» приходится на апрель — май, когда ледовый покров в Арктике достигает максимального развития. В это время исследователи выходят на лед, отбирают керны льда для лабораторных исследований и ставят одноразовые маячки, которые будут потом несколько месяцев передавать координаты дрейфующих льдин и плавающих ледяных образований.

Летние экспедиции проходят в августе — сентябре, когда распространение льда в Арктике мини-



Долгосрочный результат экспедиций «Роснефти» — разработка методики расчета гидрометеорологических и ледовых условий на акватории морей российской Арктики

мальное. В этот период больше изучают океанографические параметры: занимаются установкой автономных буйковых станций, зондируют водную толщу, ведут наблюдения с вертолетов. Отсюда и разные плавсредства. Зимой можно использовать только атомные ледоколы. Летом — просто суда хорошего ледового класса, например научно-исследовательское судно (НЭС) «Академик Трешников».

На «Федоре Трешникове» ходили летом 2013 и 2014 года. Такие суда способны взять на борт много людей и имеют вертолетную площадку. Поэтому всю авиационную работу в экспедициях ведут с НЭС. Но иногда привлекают еще и научнo-исследовательские суда, имеющие серьезное лабораторное оборудование.

График в экспедиции вахтовый: 12 часов работы, 12 часов отдыха — и никаких выходных.

Зато условия на кораблях не спартанские. Четырехместные каюты, в некоторых даже туалет свой есть. Дважды в неделю баня — настоящая, с парилкой. Что в Арктике особенно приятно. Улучшенное специально для экспедиции «Роснефти» питание.

— Нам предлагали: пусть у исследователей будет хорошее пита-

ние, а у экспедиционного экипажа — обычное, — вспоминает геофизик Андрей Колобакин. — Мы отказались: когда корабль находится в одном из самых удаленных и опасных морей, важны сплоченность коллектива на судне и отсутствие поводов для противоречий.

Секретный фарватер

Андрей прошлой осенью принял участие в инженерно-геологической экспедиции в море Лаптевых, которое практически не изучено. Андрей — геофизик, изучающий, в том числе, приповерхностный слой — верхние 500 м осадочных пород.

— Строение осадков в море Лаптевых в региональном плане крайне неоднородно. Это связано с множеством факторов, прежде всего с относительной молодостью данного моря, — рассказывает ученый. — Еще несколько тысяч лет назад там по большей части можно было условно ходить пешком. Вызвано это было последним оледенением и изменением уровня моря.

Это был тот же процесс, из-за которого периодически обнажался сухопутный перешеек между Азией и Северной Америкой, по которому туда попали первые люди. Поскольку в районе моря Лаптевых в тот период была суша, то, как и на большей части России в настоящее время, была вечная мерзлота. Сейчас на морском дне она частично растаяла, но не до конца. И для будущего освоения эта палеомерзлота является осложнением, которое таит в се-

бе множество опасностей, к примеру скопления придонного газа. Нашими экспедициями мы решаем свои технические задачи, а попутно получаем и данные, важные для фундаментальной науки.

— Лена, Яна и другие реки поменьше простирались гораздо севернее, сейчас их палеоруслу на дне моря, погребенные значительным слоем осадков. По полученным данным, они расположены совсем не там, где это прогнозировалось, — говорит Андрей Колобакин.

В той экспедиции специалисты «Роснефти» внесли новое и в геофизическую методологию — разработали методику работы с одновременным использованием большого количества геофизических методов, что позволяет значительно эффективнее производить работы.

Сейчас оформляется патент. Дно зондируют акустическими волнами разной частоты. Чем выше частота, тем меньше глубина проникновения, зато выше детальность исследования. Применение одновременно разных источников с разной частотой и энергией сигнала позволяет получать максимальную информацию о строении осадков.

Экспедиции «Кара-Лето» дно тоже не оставляют без внимания. Но тут им занимаются геохимики. Пробы придонной воды и верхнего слоя грунта анализируют на наличие углеводородов, чтобы понять состав нефтеносной породы. Результаты хорошие. В море Лаптевых, на-

пример, в 80 пробах из 100 нашли признаки наличия нефти и газа.

Куда плывут льдины

Еще одно важное занятие летних экспедиций — спуск и подъем автономных буйковых станций. Каждая состоит из измерительных приборов и вспомогательного оборудования. Якоря из бетонных блоков не дают им всплыть, а буйки — опуститься на дно, и приборы постоянно находятся в нескольких метрах от дна. Один из двух измерителей фиксирует осадку льда и скорость дрейфа, другой — скорость течений в толще воды. Второе устройство точнее, а первое потребляет меньше энергии и поэтому дольше работает без сбоев.

Станции устанавливаются на год. Потом подойдет экспедиционное судно, будет передан сигнал на размыкание, буй всплывут, их поднимут и считают данные измерений. «Роснефть» расставила на акватории арктических морей 16 таких приборов. Вместе со 160 маячками, размещаемыми на ледовых полях и дрейфующих ледяных образованиях, все это позволяет ученым составить картину дрейфа льда.

Лед изучают и с воздуха. Для этого к вертолету на подвесе крепят деревянную конструкцию, похожую на маленький самолет — с крыльями и хвостом. Сходство неслучайно: аэродинамическая форма держит аппарат параллельно земле. Прибор не только фотографирует прибрежные ледники и ледовые поля, но и про-

водит радиозондирование, фиксируя их структуру, что позволяет потом построить 3D-модель. Айсберг, конечно, насквозь не увидишь. Чтобы замерить глубину его подводной части, нужно запустить под ледяную глыбу подводный аппарат-робот «Гном». Российские ледники исследованы «Роснефтью» уже на 90%.

— Ледники нам в первую очередь интересны как место, где продвигаются айсберги. Лед сползает с берега, изгибается и в какой-то момент отламывается, — для наглядности Константин Корнишин гнет лист бумаги. — Все эти данные лягут в основу модели, которая позволит предсказать, какие айсберги будут продвигаться через 20 лет.

Практическая польза для нефтяников тут налицо. Во-первых, можно понять, на какой части лицензионного участка лучше поставить добывающие платформы, чтобы на них реже наплывали ледяные глыбы. Во-вторых, правильно сконструировать платформу и спланировать ледовую защиту.

— Тут вариантов много, — рассказывает главный специалист отдела организации и проведения морских работ АНЦ Ярослав Ефимов. — Можно отбуксировать установку бурения, можно разными способами воздействовать на ледовое образование. Если оно небольшое, то попытаться отклонить его водной пушкой или гребными винтами. Оттащить сеткой. Ведь вокруг платформы всегда с десяток судов, обеспечивающих ее работу.

Не только нефть

— разведка —

По данным Министерства природных ресурсов, в российской Арктической зоне открыто 594 месторождения нефти, 159 — газа, 2 — никеля и более 350 — золота.

По словам члена совета директоров ОАО «НК «Роснефть» Артура Чилингарова, компания «Роснефть» и Русское географическое общество реализуют комплексную программу научного освоения Арктики и привлекли к этому ведущих российских ученых. «Мы приняли решение создать междисциплинарную арктическую

программу и поручить ее разработку лучшим специалистам. «Роснефть» тесно сотрудничает с научным сообществом, ведь рациональное и безопасное освоение шельфа невозможно без масштабных комплексных исследований», — отмечает господин Чилингаров.

«Роснефть» при поддержке ученых создает уникальную единую базу данных для хранения и систематизации результатов всех арктических исследований. Компания рассчитывает, что системный анализ этих данных в перспективе позволит ей создавать новые и корректировать существую-

щие российские и международные нормативы работы в Арктике. Несмотря на кризисные явления в российской экономике, в текущем году «Роснефть» намерена продолжить серию исследовательских экспедиций в районах лицензионных участков на шельфе арктических морей.

Экспедиции компании не только помогают нарастить ее ресурсную базу, но и в целом полезны для науки. Ведь российская Арктика богата не только нефтью и газом, но и минеральным сырьем, в том числе редкими металлами, применяемыми в электронной промышленности. В

арктических широтах России сосредоточено примерно 10% активных мировых запасов никеля, около 19% металлов платиновой группы, 10% титана, более 3% цинка, кобальта, золота, серебра, а также редкоземельных металлов.

Добычу никеля в Арктике ведет главным образом Россия (до 14,25% производства в мире). Российское производство кобальта в Арктике — 5,8% мирового производства, активные запасы — 3,3% мировых запасов. Доля российского олова в арктических запасах — 100%, в запасах РФ — около 50%. Доля российского

вольфрама в арктических запасах — почти 43%. Также российские предприятия добывают в арктических широтах до 40% мирового палладия и 15% платины.

Разведанные арктические залежи редкоземельных металлов, представленные в основном металлами цериевой группы, составляют более 25% российских запасов, среднее содержание суммы оксидов редких земель в рудах — 1,12%. Всего, по данным академика Николая Бортникова, руководителя Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (эти дан-

ные приведены на сайте Министерства образования и науки РФ), в Арктической зоне обнаружено 107 месторождений стратегических металлов, в том числе российских — 42, США (Аляска) — 19, канадских — 22, гренландских — 6, шведских — 9, финских — 3. На 24 из этих месторождений уже ведется добыча, 41 месторождение относится к потенциально промышленным объектам, еще 42 объекта имеют только ресурсный потенциал, для перевода которого в запасы необходимо проведение детальных геологоразведочных работ.

Мария Кутузова

Review арктика

«Важное направление работы — изменение российских нормативов»

Генеральный директор Арктического научного центра «Роснефти» **Владимир Павлов** рассказал о будущих арктических экспедициях, о картах северных морей и объяснил, зачем нужно менять строительные стандарты.

— **мнение** —

— **Что делает Арктический научный центр?**

— Арктический научный центр создавался для обеспечения работы совместных предприятий «Роснефти», которые осуществляют разведку и добычу углеводородов в Арктике. Мы исследуем геологическое строение верхней части разреза, толщу воды и все, что выше: айсберги, лед, гидрометеорологические условия, животных и птиц. Таких уникальных специалистов, как у нас в центре, в стране единицы. Мы пригласили сотрудников из ведущих исследовательских институтов и конструкторских бюро Российской Федерации, которые много лет занимаются разработкой проектов нефтегазодобывающих сооружений. Свои знания и опыт эти специалисты теперь направят на создание средств освоения арктического шельфа. Хотя сам центр был создан еще в 2011 году, расширять штат мы начали в прошлом году. Сейчас у нас работает 23 человека, в планах на этот год довести численность до 42, а в среднесрочной перспективе — до 70 работников. Так что мы пока только в начале пути.

— **В чем этот путь состоит?**

— Крупных направлений работы у нас три. Во-первых, исследование ледников, морского льда и донных грунтов. Тут основной источник получения данных — это наши экспедиционные работы, хотя и не только они. Потом эти данные обрабатываются в нашем центре и используются для прикладных задач, таких как проектирование морских нефтегазовых сооружений. И это

второе направление нашей работы. И третье — это экология.

Все это в конечном счете делается для обеспечения безопасной добычи углеводородов на Арктическом шельфе. Для того чтобы правильно спроектировать платформу, нужно хорошо знать, какие прочностные характеристики грунта на изучаемой территории и особенно геологического строения, какие нагрузки, связанные с воздействием волн и ледяных образований, таких как айсберги и торосы. Наконец, экологическая часть нужна для того, чтобы во время добычи мы существовавший там сейчас экологический фон, как минимум, не ухудшили.

— **Какие исследования уже провела «Роснефть»?**

— За три года мы провели две зимние, три летние и одну инженерно-геологическую экспедицию. В этом году запланированы сразу три. Сейчас стартует «Кара-Зима 2015», потом будут «Кара-Лето 2015» и «Чукотка-Лето 2015». Наша прошлая летняя экспедиция совмещала и Карское море, и Чукотское. Но объем работы там большой, поэтому в этот раз мы решили их разделить.

То, что было сделано в Чукотском море в прошлом году, — это только самое начало. На перспективных нефтегазовых структурах (то есть там, где планируется бурение) были установлены три подводных буя для изучения движения льдов и проведены геохимические исследования. В этом году мы собираемся установить в Чукотском море метеостанцию, это будет уже седьмая по счету метеостанция, установленная по заказу ОАО «НК «Роснефть». В этом году будет



РОСНЕФТЬ

проведено обслуживание буев и исследованы ледовые острова, которые в это море приносит со стороны Канады.

В Чукотском море есть свои плюсы: хорошо изучена его американская часть. Но есть и проблемы в том, что в этом море по большому счету никогда не было полноценных зимних ледовых экспедиций. Мы их планируем проводить в перспективе.

— **Почему не в текущем году?**

— Наша исследовательская программа связана с производственной программой. Мы стараемся работать на опережение, но сильно опережать, лет на десять, смысла нет. Ведь климат хоть и несильно, но меняется. А по Чукотскому морю наши лицензионные соглашения не обязывают нас начинать исследования прямо сейчас.

— **Чему посвящены экспедиции нынешнего года?**

— Сейчас у нас по Карскому морю имеются только двухлетние наблюдения, в этом году будут трехлетние. В экспедиции «Кара-Зима 2015» будут изучены ледовые условия в Карском море и море Лаптевых, уточнено строение ледников Новой Земли, Северной Земли, Земли Франца Иосифа и островов Де-Лонга, определены параметры дрейфа айсбергов, а также развернута система наблюдений за сейсмичностью вблизи лицензионных участков моря Лаптевых.

Остальные моря начали исследовать позже, и данных там меньше. Мы ведь не просто так данные собираем. Мы проводим расчеты параметров гидрометеорологического и ледового режима, так называемый морской реанализ. Для расче-

тов используются математические модели, адекватность которых проверяется по данным наблюдений, собранным в ходе экспедиционных работ. Результаты расчетов позволяют получить максимально возможные значения отдельных параметров гидрометеорологического и ледового режимов, возможные значения в 50 и 100 лет.

— **После того как пройдут эти три-пять лет, какой результат вы ожидаете получить?**

— У нас формируются четыре базы данных: по экологии, по грунтам, по гидрометеорологическим и ледовым условиям.

Результаты проведенных исследований позволят зонировать Арктику по важным параметрам природно-климатических условий, таким как высоты волн, скорость ветра, характеристики ледового покрова, свойства грунта. А это, в свою очередь, позволит оценить возможность использования сооружений для различных районов на Арктическом шельфе. В итоге будет получена некая карта, показывающая применимость типов платформ для конкретных регионов. В итоге, зная типы сооружений, которые возможно применять, мы сможем оценить их стоимость, а значит, уменьшить неопределенность в экономической оценке проектов.

Конечно, прежде, чем поставить какую-то конкретную структуру, нам нужно произвести детальные исследования. Много предварительных данных у нас уже есть. Например, по морю Лаптевых мы понимаем, какое региональное инженерно-геологическое строение северной части моря, где русла палеорек, криологические структуры и т. д.

Эти карты и базы данных по гидрометеорологическим и ледовым параметрам помогут при логистическом сопровождении разведочного бурения, добычи и транспортировки углеводородов. На их основе можно будет, например, обосновать районы отстоя судов в период штормов, выбрать наименее

рискованный путь проводки судов и точки установки платформ.

— **Чем центр будет заниматься, когда все базы данных будут составлены, а карты — нарисованы?**

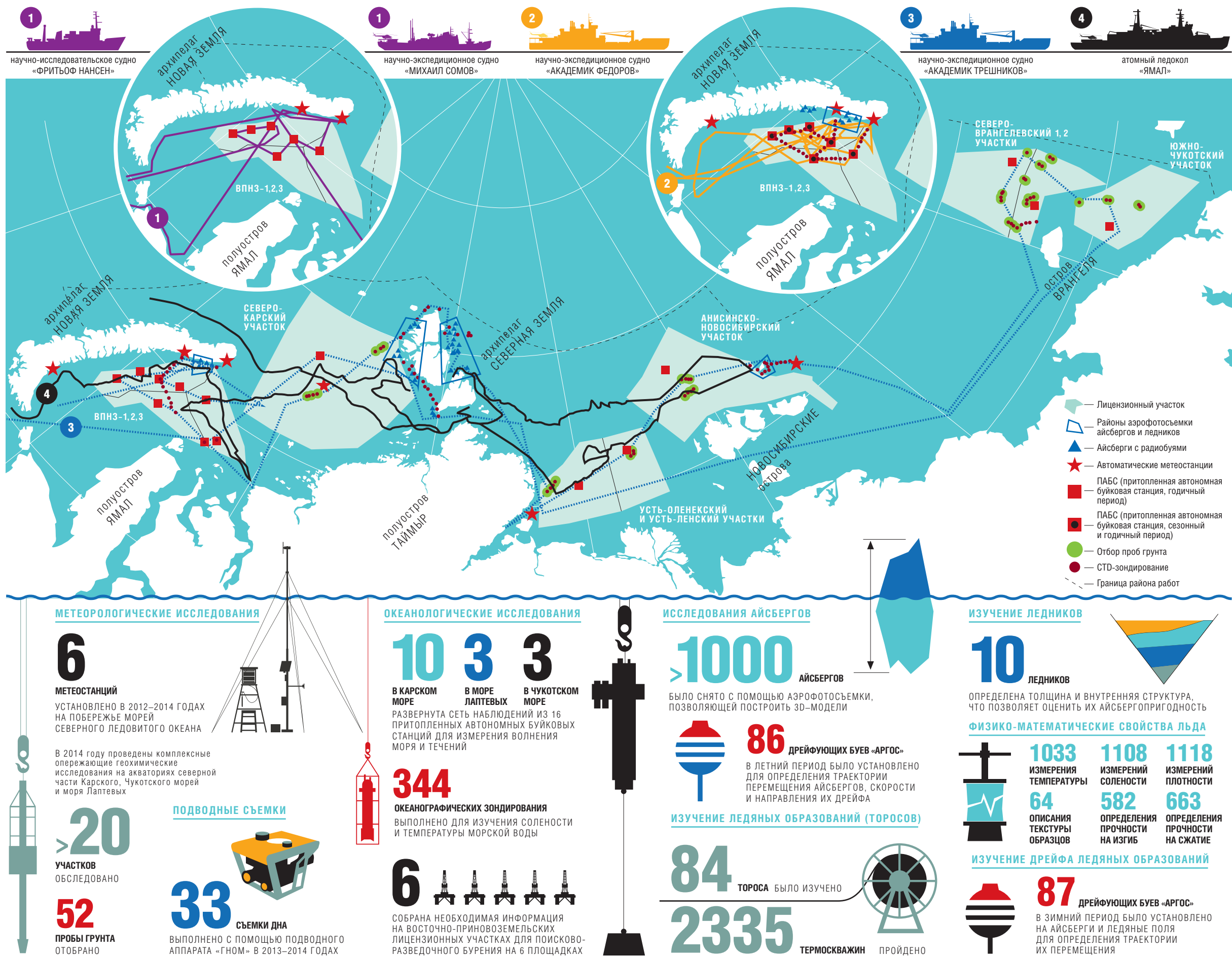
— Сейчас фокус работы нашего центра скорее исследовательский. Следующей стадией будет проектирование и строительство. В центре есть специалисты, я считаю, лучшие на постсоветском пространстве, по проектированию как разведочных, так и добычных платформ. Среди задач центра в том числе значится и разработка технологий строительства. Например, новых покрытий для платформ, защищающих их от обледенения. Еще одно важное направление — уточнение действующих и участие в разработке новых российских нормативов в области проектирования и строительства сооружений на арктическом шельфе.

— **Что не так с нормативами?**

— На сегодняшний день существующие нормативные документы обязывают нас проектировать и строить с многократным запасом, что зачастую связано с недостатком знаний о природных условиях площадки предполагаемого размещения сооружений. Наши исследования позволяют снять значительную неопределенность в исходных данных, что влечет за собой проектирование и строительство на данном участке шельфа оптимизированной конструкции. Тем самым на 10–20% снижается стоимость сооружения. В качестве примера можно привести платформы на Сахалине, где проводились серьезные исследования сейсмического режима, в результате которых удалось доказать, что уровень различных воздействий, указанный в существующей нормативной базе, можно обоснованно понизить. Вследствие чего без ущерба безопасности сооружений были существенно снижены затраты на их проектирование и строительство. Так что наши исследования имеют большой экономический смысл.

Записал Никита Аронов

АРКТИЧЕСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ «РОСНЕФТИ»



Наука добывать

В МГУ им. М. В. Ломоносова появилась новая форма исследовательской работы преподавателей и студентов — малые инновационные предприятия. Заказчиками этих предприятий являются крупные компании, в частности «Роснефть», для которой МГУ — давний партнер по научной деятельности.

— обучение —

Инновационные предприятия университета в основном работают с крупными нефтегазовыми компаниями, у которых возникает необходимость в решении сложных научных задач. Созданные в университете бизнес-единицы обладают статусом малых инновационных предприятий, действующих при технологических центрах университетов. Нефтегазовый центр МГУ, Центр геологических исследований, Центр анализа сейсмических данных и Центр морских исследований занимаются сервисными проектами добывающих компаний.

«История сейсмоакустических исследований в Московском государственном университете насчитывает уже 50 лет: с 1965 года было выполнено более 100 морских проектов в Черном и Белом морях, Северном Ледовитом, Тихом и Атлантическом океанах. Главное направление прикладных работ — создание аппаратно-программных комплексов и разработка методики изучения верхней части морских осадков для инженерно-геологических и экологических исследований морских участков», — говорит Михаил Токарев, генеральный директор Центра анализа сейсмических данных МГУ и старший преподаватель кафедры сейсмометрии и геоакустики геологического факультета. — С 2012 года, с началом освоения шельфа в России, оказались востребованными и кадры, которые готовятся университетом, и оборудование нашей разработки, и программное обеспечение, и сервис по интерпретации данных. Модель подготовки кадров для бизнеса у нас простая: на третьем курсе при выборе специализации студенты приходят в центр и после соответствующей практики начинают работать в рамках наших проектов. Под каждую задачу, которую ставят нефтегазовые компании, формируется соответствующая группа, в которую помимо ведущих специалистов входят и сту-



«Студенты уже с третьего курса работают на крупные компании», — говорит Михаил Токарев, генеральный директор Центра анализа сейсмических данных МГУ

денты. Средний возраст персонала созданных в университете инновационных центров — около 30 лет. За плечами Яны Терехиной, заместителя генерального директора Центра анализа сейсмических данных МГУ, четвертый год заочной аспирантуры геологического факультета и проект компаний Eni и «Роснефть» на Черном море, включавший интерпретацию данных 3D-сейсморазведки с оценкой потенциальных рисков глубоководного бурения в Туапсинском прогибе. «Сейчас мы проводим обобщение материалов по арктическим проектам: оценку свойств грунта и результатов сейсморазведки по Карскому, Чукотскому и морю Лаптевых. Это так назы-

ваемая рекогносцировочная стадия инженерных изысканий, когда собираются в единую базу данных все имеющиеся материалы», — рассказывает Яна Терехина.

«Результатом станет прогноз инженерно-геологических условий и районирование с точки зрения практического применения тех или иных буровых установок и прочих сооружений. Привлекательность того или иного морского проекта определяется прежде всего типом используемого добычного комплекса, а не только запасами, как на суше. Поэтому нужно стремиться к последовательному выполнению проектов, направленных на всестороннее изучение условий, в которых будет вестись разработка морского месторождения. Помимо прочего России это понадобится при создании актуальных стратегий освоения шельфовых ресурсов», — уточняет Михаил Токарев.

Ученые и студенты МГУ совместно с партнерами из Морской арктической геологической экспедиции выполняли работы для проектов освоения Южно-Кириного месторождения, строительства инфраструктуры «Владивосток-СПГ» и «Ямал-СПГ», изысканий в Тазовской и Обской губах, обработки данных по Ленинградскому месторождению, занимались научными исследованиями на Ладого и Байкале. «Во всех инженерных проектах наша задача состоит в обработке данных и оценке потенциальных рисков», — отмечают сотрудники центра.

Как сообщили в компании «Роснефть», в прошлом году в ходе инженерно-геологических исследований в море Лаптевых в рамках программы импортозамещения были успешно опробованы запатентованные российские технологии, совместно разработанные специалистами «Роснефти» и МГУ, а также использо-

вано геофизическое оборудование российского производства, которое оказалось во многом эффективнее зарубежных аналогов. Уникальная информация, полученная в ходе исследований, поможет уточнить параметры морской платформы для лицензионных участков в море Лаптевых.

По словам генерального директора Центра морских исследований МГУ Дмитрия Короста, выход России «в море» необходим для будущего нашей страны. «Даже если и возникнет какой-то перерыв из-за кризиса, работы на шельфе неизбежно будут продолжены. Центр морских исследований МГУ был организован с прицелом на структурные изменения в сотрудничестве университета и нефтегазовых компаний: раньше это были в основном научные изыскания, а сейчас это, по сути, сопровождение конкретных проектов, выполняемых на шельфе. В текущем году университет при поддержке «Роснефти» взялся за реализацию специальной учебной программы по повышению квалификации и подготовке молодых специалистов для морских проектов. Центр морских исследований МГУ выступит спонсором практики по арктическим программам, которые будут организованы в текущем году на биологической станции университета на Белом море. У нас стартует программа наблюдения за морскими млекопитающими, разрабатываем с экологами соответствующий учебный курс», — рассказывает господин Корост.

Уже сегодня России необходимы специалисты, адаптированные к реализации морских проектов как в условиях теплого Черного моря, так и арктических акваторий. С каждым годом их востребованность будет расти. Для подготовки таких специалистов у старейшего российского университета особые возможности, заключающиеся в сочетании классического образования, великолепной научной школы и лучшего в стране преподавательского состава с инновационными центрами.

Мария Кутузова

Научное освоение

— наука —

Но самый, пожалуй, фундаментальный результат экспедиций «Роснефти» — разработка методики расчета гидрометеорологических и ледовых условий на акватории морей российской Арктики. Уже начата работа на основе материалов, собранных в ходе экспедиций НК «Роснефть».

— Моделей в мире много. Чтобы понять, какие из них здесь работают, необходимо наполнить их данными, настроить, то есть адаптировать модели к региону, к акватории морей российской Арктики. — объясняет отвечающая за эту работу Ольга Вербицкая. — До недавнего времени данных было мало, а те, что имелись, ненадлежащего качества. Например, были только отрывочные наблюдения за ветром, волнением и скоростями течений в море.

— Теперь на материалах наших трехлетних наблюдений мы верифицируем и настраиваем модели. На обработку всех данных и расчеты нужно год-полтора, — рассказывает госпожа Вербицкая. — Отдельно будут рассмотрены исторические ситуации с 1948 года, известные по наблюдениям на гидрометеорологических станциях или другим описаниям. Потом уже можно будет переходить к разработке методики прогноза.

Без этих прогнозов сейчас придется тяжело. Конечно, Баренцево море полностью изучено европейскими учеными. Восточная часть Карского моря также более или менее охвачена прогнозами. Для Чукотского моря есть данные канадских ученых. Остальное же пока белое пятно. Но АНЦ «Роснефти» постарается восполнить этот пробел в ближайшее время.

Кончатся экспедиции, пройдет этап разведки, начнется добыча, и у исследователей появится еще больше данных. Ведь сейчас, согласно действующим методическим рекомендациям, вокруг добывающей платформы должно стоять 10–12 автоматических буйковых станций для мониторинга океанографических и ледовых параметров. А значит, пока идет освоение арктических месторождений, ученые не останутся без материалов для изучения.

Никита Аронов

Холодный расчет



— климат —

По данным Минэкономики, углеводородные ресурсы Арктики могут составлять до 25% общемировых запасов. Однако научное освоение этого региона, активно проводимое в последние годы, связано не только с поиском углеводородов — Арктика становится полигоном для комплексных экологических, геохимических, климатических исследований.

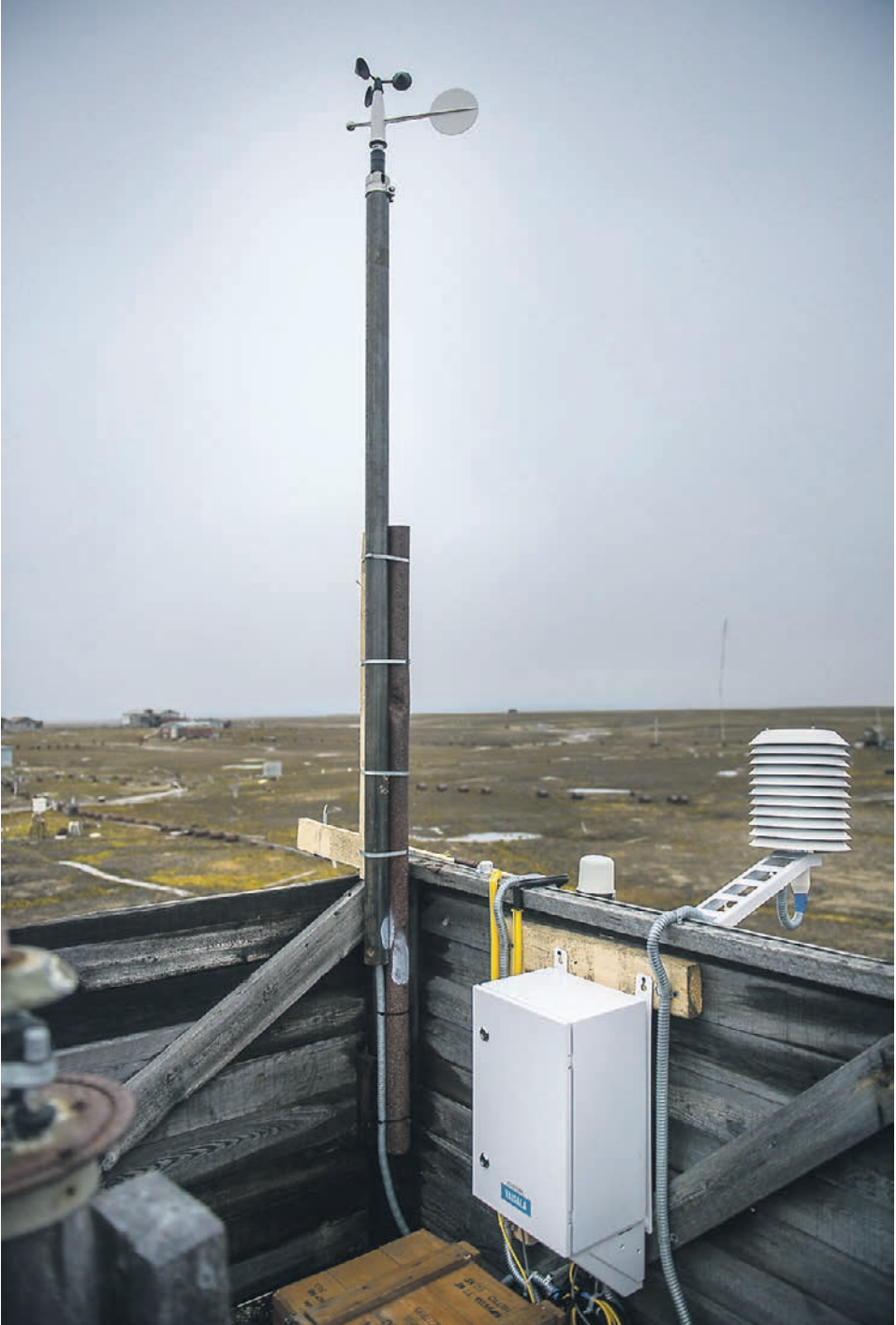
За последние два года «Роснефть» провела шесть комплексных арктических экспедиций, во время которых ученые Арктического и антарктического научно-исследовательского института Росгидромета (АНИИ) и специалисты «Роснефти» проводили гидрометеорологические исследования. Исследователи установили на побережье архипелага Новая Земля две автономные метеорологические станции, шесть буйковых станций для измерения течений, уровня моря и волнения на период проведения экспедиции. Также изучались ледовая обстановка и айсберги. Для определения анализа дрейфа айсбергов на них поставили буи, кроме того, за их перемещениями следили с помощью аэрофотосъемки.

Исследователи обнаружили айсберг с подводной частью, уходящей на глубину более 50 м, а также пояс торосов вокруг Новой Земли с «осадкой килля» более 25 м. Эти данные говорят о том, что разработка шельфа в Арктике будет сложнее, чем на Сахалине. В частности, стало ясно, что для круглогодичной работы в Арктике нужно будет использовать буровые платформы новой конструкции, более защищенные от ледовой нагрузки. Помимо решения прикладных задач, важных для «Роснефти», экспедиции вносят неоценимый вклад в комплексное научное освоение Арктики: полученные ими данные позволяют лучше понять механизмы глобального изучения климата и функционирования уникальных арктических экологических систем. Экспедиции 2014 года расширили географию исследований, объектом которых стали самые неизученные зоны морей Северного ледовитого океана. Ученые установили 35 станций в акватории моря Лаптевых, Карского и Восточно-Сибирского морей (и на их архипелагах), а также шесть буйковых станций, которые измеряли параметры морских течений, изменение уровня моря. Телеметрические приборы на ледоколе «Ямал», на котором отправившись исследователи, замеряли толщину льда на всем пути следования, ледовый радар на борту —

характеристики ледяного покрова недалеко от судна. «Столь масштабные и комплексные исследования не проводились со времен СССР», — говорит Анатолий Клейн, ведущий инженер лаборатории изучения ледового плавания АНИИ.

Полученные данные о дрейфе айсбергов позволят создать 3D-модели ледяного ландшафта обширных районов Арктики, спроектировать маршруты движения ледяных образований. А морфометрические характеристики айсбергов и торосов в море Лаптевых и пути передвижения айсбергов возле архипелага Северная Земля и вовсе были получены впервые. Было зафиксировано около 1 тыс. айсбергов, досконально изучены для дальнейшего 3D-моделирования пять из них. Буями для отслеживания дрейфа снабдили около 40 айсбергов.

Детальное изучение вмороженных и заторошенных айсбергов позволит исследователям в дальнейшем рассчитать нагрузки на морские платформы. На основе полученных статистических данных будут создаваться эффективные системы управления ледовой обстановкой. «В ходе экспедиций было изучено 90% ледников российской Арктики с точки зрения их толщины и структуры для оценки их продуктивности, построены 3D-модели более сотни айсбергов и более 80 то-



Арктические метеостанции позволяют ученым лучше понимать механизмы глобальных изменений климата

росов», — приводит данные Константин Корнишин, начальник отдела морских работ Арктического научно-проектного центра шельфовых разработок. Эта статистика была дополнена новыми данными о профилях морских течений, параметрах ветрового волнения, показателями солености и температуры разных участков исследованных морей.

Массив собранной информации, постоянно пополняемый, стал основой для еди-

ной базы данных обработки результатов всех арктических исследований. База будет открыта для других научных организаций, занимающихся исследованиями Севера. Систематизируя полученные данные, «Роснефть» уже разрабатывает математическую модель для высокоточного прогнозирования погоды, ледовых условий и других параметров арктического климата. Также статистика станет базой для корректировок российских и международных нормативов по работе в Арктике, внести которые намерена предложить «Роснефть».

Елена Краузова

Review арктика

Медвежьими тропами

Белый медведь — самый узнаваемый образ Арктики. Никто не знает, сколько их живет в северных широтах, тем не менее медведь занесен в Красную книгу. Сотрудники «Роснефти» ищут медведей за Полярным кругом, чтобы точно выяснить, как минимизировать воздействие, оказываемое хозяйственной деятельностью на этих хищных млекопитающих.

— природа —

Крупный белый медведь спешит по заснеженному острову куда-то по своим делам, когда метрах в 50 над ним появляется вертолет. Вертолет стремительно снижается прямо над медведем, раздается почти неслышимый на фоне работающих турбин выстрел из специального пневматического ружья с оптическим прицелом, и хищник резво убегает. Дротик-шприц отскочил в сторону, захватив специальной иглой кусочек медвежьей кожи. Зоологи приземляются и подбирают образец.

Теперь можно провести генетический анализ, узнать пол медведя и принадлежность к популяции и даже выяснить родственные связи с другими медведями, от которых получены такие же образцы. В прошлом году обследовали уже 11 животных. Помет и потерянные животными волосы тоже идут в дело и позволяют исследователям составить более полную картину, так что их тщательно собирают во всех вылазках на арктические острова.

Конечно, если обездвигить медведя специальным препаратом и обследовать по полной программе, удастся узнать о нем гораздо больше. Можно



Никто не знает, сколько белых медведей живет в Арктике. Сами животные слежки за собой не выносят и быстро избавляются от спутниковых маячков

взять кровь, образцы шерсти, мазки со слизистой. Сделать биопсию подкожного жира: в нем хранится информация о загрязняющих веществах, которые накопил зверь за свою жизнь. Но экологи себя ограничили.

— Так как мы работаем в летнюю экспедицию, было принято решение обездвигивать медведей только в безопасных случаях, когда рядом нет моря или любого даже мелкого водоема, где животное может утонуть под действием транквилиза-

тора, — рассказывает Артем Исаченко, главный специалист отдела экологических технологий Арктического научного центра «Роснефти». — Поэтому мы обездвигили только пять медведей. Даже надели на двух самок ошейники со спутниковыми маячками — правда, звери довольно быстро избавились от посторонних предметов.

В старых статьях и книгах о полярниках белых медведей убивают налево и направо. Нынешние исследователи Арктики понимают, что человек для белого медведя гораздо опаснее, чем белый медведь — для человека. Так что и отношение совсем другое: стоит северному хищни-

ку появиться на льду — члены экспедиции «Роснефти» деликатно удаляются на корабль.

Даже исследовательское оборудование от любопытных зверей стараются защищать так, чтобы те не поранились.

— На Новой Земле у нас по одной метеостанции в год погибает из-за медведей. Они становятся на задние лапы и срывают оборудование на высоте 3–3,5 м, — говорит начальник отдела морских работ ООО «Арктический научный центр» Константин Корнишин. — Поэтому метеостанции мы теперь стали огораживать особым медведезащитным забором высотой 2,5 м. Его сконструировали

в Институте Арктики и Антарктики так, чтобы мишка не поранился.

Во время геофизических работ наблюдатели на мостике судна особенно внимательно смотрят по сторонам. Стоит медведю или другому морскому млекопитающему показаться в воде — установки выключают: заботятся о комфорте коренных обитателей Арктики.

В Арктическом научном центре разрабатывается методика наблюдения и минимизации воздействия на морских млекопитающих, в число которых входит белый медведь. Обычно в экспедициях «Роснефти» на мостике постоянно дежурят специально подготовленные наблюдатели.

В прошлом году наблюдателей разместили также на ледоколах «Росатомфлота», которые ходят по Северному морскому пути. На них по очереди дежурили три специалиста «Роснефти», фиксировавшие не только ледовую обстановку, но и всех встреченных морских млекопитающих: китов, моржей, тюленей, медведей.

В базе данных, которую составляют исследователи «Роснефти», животным посвящены целые разделы. Результатом должна стать карта встречаемости того или иного вида.

Исследования уникальные, поскольку животный мир Арктики изучен довольно плохо. Даже о таком хорошо заметном звере, как белый медведь, мы многого не знаем.

— Точная оценка размера популяции белых медведей в российской Арктике не проведена до сих пор. Регистрация встречаемости существует только для сравнительно небольших районов, — констатирует Артем Исаченко.

Считается, что в Арктике обитает 20–25 тыс. белых медведей, но это скорее экспертная оценка, точные данные отсутствуют. Сколько этих зверей живет на российской территории — и подавно не сосчитать. А вид, между прочим, признан уязвимым, занесен в Красную книгу России.

— Мы исследуем встречаемость и фоновое состояние здоровья белых медведей в тех местах, где начинаем хозяйственную деятельность, — рассказывает Артем Исаченко. — Важно свести к минимуму возможность взаимодействия этих животных с человеком.

Собранная нами комплексная информация о полярном хищнике, так же, как и о других животных арктических морей, позволит осваивать месторождения углеводородов на Арктическом шельфе с минимальным воздействием на хрупкие экосистемы.

«Роснефть» считает сохранение и защиту белых медведей одним из своих главных экологических приоритетов. Компания взяла под опеку всех белых медведей, которые содержатся в зоопарках России.

Никита Аронов

Однажды на Севере



Из проб льда можно извлечь много полезной информации о формировании ледяных полей Арктики

— фоторепортаж —

Экспедиции «Роснефти» не открывают новых земель и по их результатам не перерисовывают географические карты. Но они по крупицам собирают важную информацию, которая, возможно, пригодится не сегодня и не завтра, но обязательно будет востребована, когда Арктика станет действительно обитаемой территорией.



Через два года после первой экспедиции на картах стало меньше «белых пятен»



Ледокол «Ямал» прокладывает исследовательским судам путь к будущим месторождениям нефти и газа



По программе исследований «Роснефть» провела 344 океанографических зондирования для изучения уровня солености и температуры морской воды



Как бы хорошо ни были оснащены современные полярники, ручной труд по-прежнему является главным средством получения научных данных