ISSN 0130 1640

www.znanie-sila.su

ЗНАНИЕ-СИЛА®

«Knowledge itself is power» *(F. Bacon)*

9/2021

6+



Колыбель всего сущего

9/2021 В НОМЕРЕ

4 **ГЛАВНАЯ ТЕМА**

Колыбель всего сущего

Море… Манящее, таинственное, приковывающее взор. Умиротворяющее, зовущее вдаль, когда оно спокойно. Устрашающее, внушающее ужас и почтение, когда бушует шторм. Дающее пищу и одаряющее вдохновением. С древнейших времен человек поклонялся ему, воспевал его, приносил ему жертвы. То, чего мы не знаем, внушает нам страх. Только познав природу явлений, мы можем научиться противостоять им.

6 *Георгий Виноградов, Сергей Галкин*
Глаза и руки под водой

12 *Станислав Денисенко, Борис Сиренко, Игорь Смирнов*
Подводные миры Арктики и Дальнего Востока

Изучение морских обитателей северных и дальневосточных морей — научный интерес и практическая необходимость.

21 *Роберт Нигматулин*
Океаны и климат

28 *Александр Волков*
По следам чудовищных волн

31 *Ольга Балла*
Таласса! Таласса!

40 *Анна Кречетова*
Легенды Океана…

47 *Евгений Лесин*
Ревела страшная вода…

54 *Наталья Стеркина*
О, море, море…

60 **НОВОСТИ НАУКИ**

63 **ИЗ ИСТОРИИ ЗАРУБЕЖНОЙ НАУКИ**

Борис Булюбаш
Джоуль, Майер и другие: спор протяженностью в полтора десятилетия

История открытия одного из основополагающих законов природы — закона сохранения энергии.

69 **В ГЛУБЬ ВРЕМЕН**

Александр Голяндин
«Мыслю, следовательно, существую»

74 **ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ**

75 **РАЗМЫШЛЕНИЯ К ИНФОРМАЦИИ**

Борис Жуков
Загробная жизнь Y-хромосомы

9/2021 В НОМЕРЕ

76 **ЛИЧНОСТЬ В ИСТОРИИ**

Александр Волков
Победная точка в проигранной войне
Князь Александр Михайлович Горчаков и новый курс российской политики. Уроки XIX века.

79 **ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ИСТОРИЯ**

Игорь Фунт
Неудавшиеся фальшпроекты Наполеона

82 **ИЗ ЖИЗНИ КНИГ**

Главной библиотеке Нижегородской области — 160!

84 *Ольга Кузнецова*
История комплекса зданий НГОУНБ им. В. И. Ленина

88 *Анна Марьева*
«Архимед, величайший геометр древних веков...»

90 **БИБЛИОТЕКА ФАНТАСТИКИ**

Владимир Борисов
Лем и наука

95 **СОЗДАНО В РОССИИ**

97 **ЖЕНСКИЕ ИСТОРИИ В ИСТОРИИ**

Татьяна Соловьёва
Итальянские примадонны в Лондоне

102 **ВО ВСЕМ МИРЕ**

104 **МИР ГЛАЗАМИ ПУТЕШЕСТВЕННИКА**

Ангела Воробьева
Где кончается Дальний Восток

113 **КАК МАЛО МЫ О НИХ ЗНАЕМ**

115 **РАССКАЗЫ О ЖИВОТНЫХ**

Василий Климов
Как я ловил анаконду

119 **СТРАНА ФАНТАЗИЯ**

Алексей Крутов
Счастливчик

125 **ЮБИЛЕИ КРУГЛЫЕ И НЕ ОЧЕНЬ**

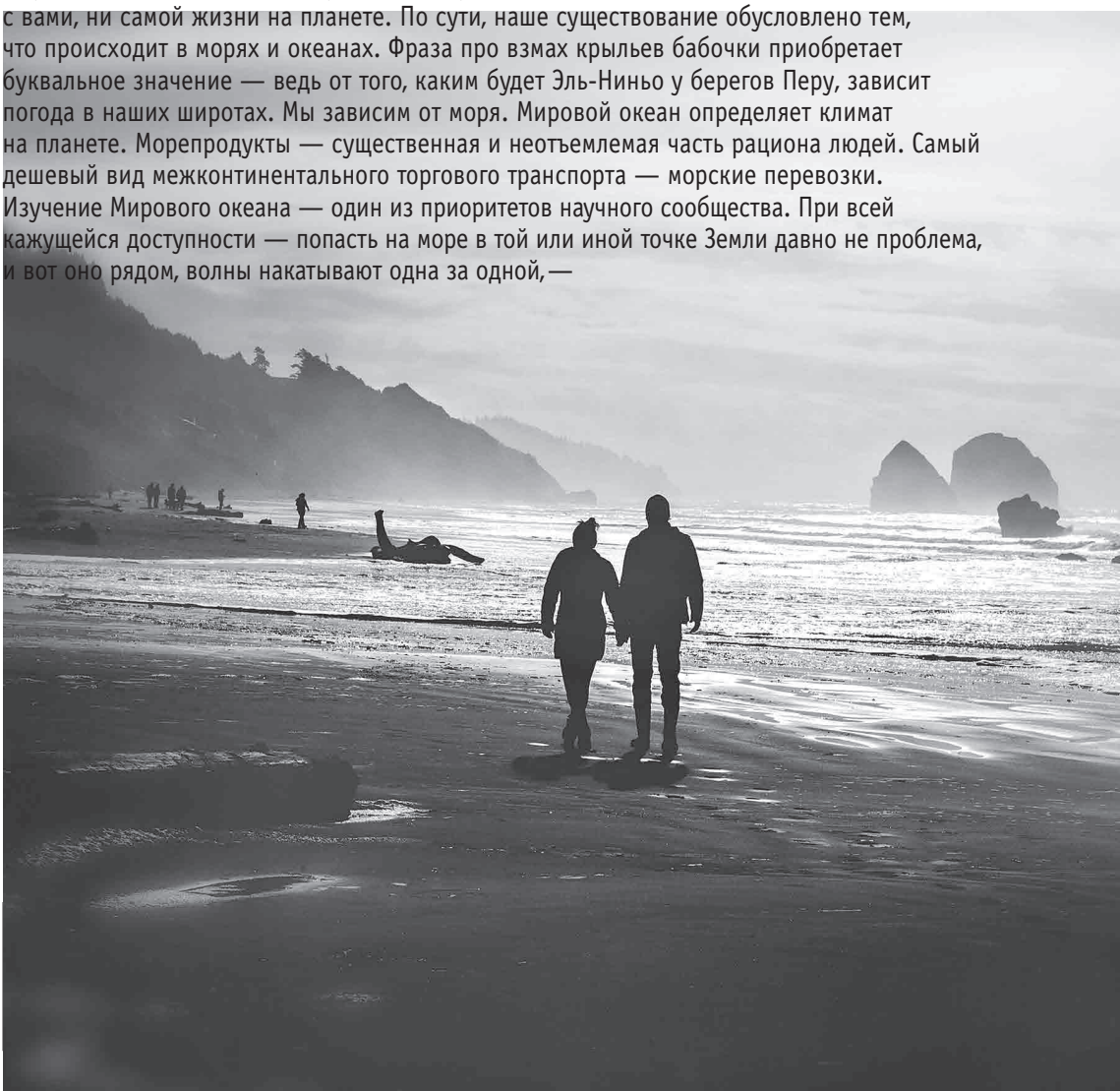
128 **ПУТЕШЕСТВИЯ ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ**

Колыбель всего сущего

Мировой океан — от науки до поэзии

Море… Манящее, зовущее вдаль, когда оно спокойно. Устрашающее, внушающее ужас и почтение, когда бушует шторм. Дающее пищу и одаряющее вдохновением. С древнейших времен человек поклонялся ему, воспевал его, приносил жертвы в тщетной попытке задобрить морских богов и обуздать морских чудищ, живущих в глубинах. То, чего мы не знаем, внушает нам страх. Только познав природу явлений, мы можем научиться противостоять им.

Мировой океан занимает 71 процент поверхности Земли. Без него не было бы ни нас с вами, ни самой жизни на планете. По сути, наше существование обусловлено тем, что происходит в морях и океанах. Фраза про взмах крыльев бабочки приобретает буквальное значение — ведь от того, каким будет Эль-Ниньо у берегов Перу, зависит погода в наших широтах. Мы зависим от моря. Мировой океан определяет климат на планете. Морепродукты — существенная и неотъемлемая часть рациона людей. Самый дешевый вид межконтинентального торгового транспорта — морские перевозки. Изучение Мирового океана — один из приоритетов научного сообщества. При всей кажущейся доступности — попасть на море в той или иной точке Земли давно не проблема, и вот оно рядом, волны накатывают одна за одной,—

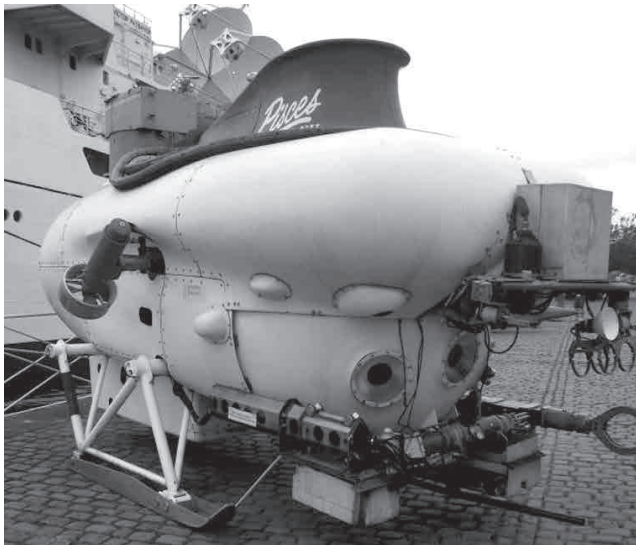




человек до сих пор изучил едва ли 5% водного мира. Важность продолжения таких исследований очевидна.

Морская романтика — шелест волн, соленый ветер, бескрайний простор, ощущение свободы. Не это ли манит, рождает поэтику, вдохновляет людей на воспевание моря? Изучить и понять, овладеть и воспеть — это то, что свойственно человеку в его стремлении познать окружающий мир, да и себя самого.

Об изучении Мирового океана и о влиянии Океана на культуру читайте в Главной теме текущего номера.









*Георгий **Виноградов**, Сергей **Галкин***

Глаза и руки под водой



Людское воображение издавна населяло океан таинственными и сказочными существами. В старинных книгах и манускриптах можно встретить упоминания самых изумительных морских созданий, не менее странных, чем те, что якобы обитали на суше где-нибудь в дебрях Тартарии. Но если с земными чудами-юдами более-менее покончила эпоха великих географических открытий, то планомерные исследования океана начались лишь немногим более 200 лет назад, причем почти до конца XIX века считалось, что из-за чудовищного давления жизнь на глубинах свыше 500 метров невозможна. А то, что жизнь существует даже на дне глубочайших океанических желобов, вообще стало известно только в середине XX века. Первые ультраабиссальные (обитающие на глубине более 6 километров) животные были подняты со дна Курило-Камчатского желоба, с глубины 8100 метров, лишь в 1949 году, во время второго рейса легендарного советского экспедиционного судна «Витязь». Но из-за бушевавшей в стране шпиономании возможности опубликовать результаты этих работ в открытой печати сначала не было. А годом позже ультраабиссальную (хадальную, по западной терминологии) жизнь нашла датская «Галатея». Естественно, датчане немедленно все опубликовали, и до сих пор честь открытия жизни на запредельных глубинах нередко приписывается именно этой экспедиции.

Но и долгие годы после этих работ ученым приходилось довольствоваться тем, что приносят со дна приборы, опускаемые с судна на стальном тросе. А это все равно, что изучать природу Подмосковья, вися на воздушном шаре в густых облаках. Воочию увидеть, что происходит на дне, отчасти помогали спускаемые на тросах же фотокамеры, но и эти снимки получались в результате тыканий наудачу в потенциально любопытных местах. Надо сказать, что и эти методы и средства позволили узнать

о жизни на дне поразительно много: были собраны большие зоологические коллекции, выявлены основные закономерности распределения жизни на дне и в толще вод Мирового океана, нащупаны основные зоогеографические границы и закономерности распределения продуктивности. «Большой лик океана» ученым открылся. Но вот детали, вот экосистемы, существующие лишь на небольших участках дна, сквозь такой гребень легко проскакивали незамеченными. А как потом выяснилось, многие из них играют важнейшие роли!

Совершить следующий прорыв в изучении биологии океана позволили лишь глубоководные обитаемые и телеуправляемые аппараты, оказавшиеся в распоряжении океанологов с середины XX века. Исследователи, наконец, получили возможность изучать донные экосистемы как ландшафт, то есть, применяя методологические подходы, традиционно используемые для изучения наземных природных комплексов. Кроме того, подводные аппараты абсолютно незаменимы для изучения небольших, фактически «точечных» объектов антропогенного и природного происхождения на дне океана. К таковым относятся затонувшие суда, подводные коммуникации, а также уникальные гидротермальные экосистемы и экосистемы холодных высачиваний.

Первые глубоководные наблюдения проводились еще в 1930-е годы Уильямом Бибом через иллюминатор батисферы, спускавшейся под воду на тросе. В 1934 году У. Биб вместе с О. Бартоном достиг рекордной по тем временам глубины 923 метра. Свои наблюдения исследователи фиксировали в основном с помощью зарисовок того, что видели. Что, в свою очередь, неизбежно порождало вопросы: а насколько точны эти рисунки? И до сих пор иногда в голосах ихтиологов, вспоминающих «бибовых рыб», можно услыхать отчетливые нотки скепсиса. Но все же — все же это был первый живой взгляд на черные глубины Океана.



Уильям Биб

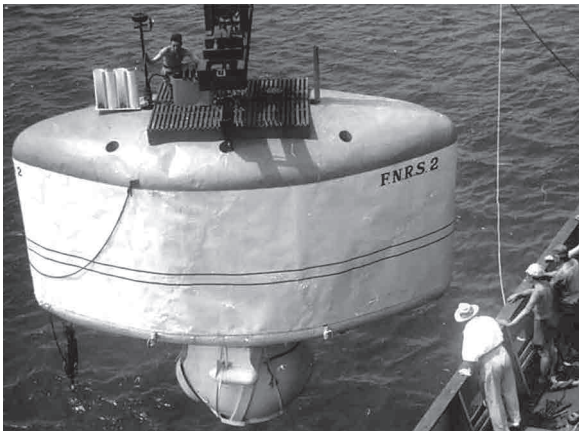
Уильям Биб и Отис Бартон рядом с батисферой



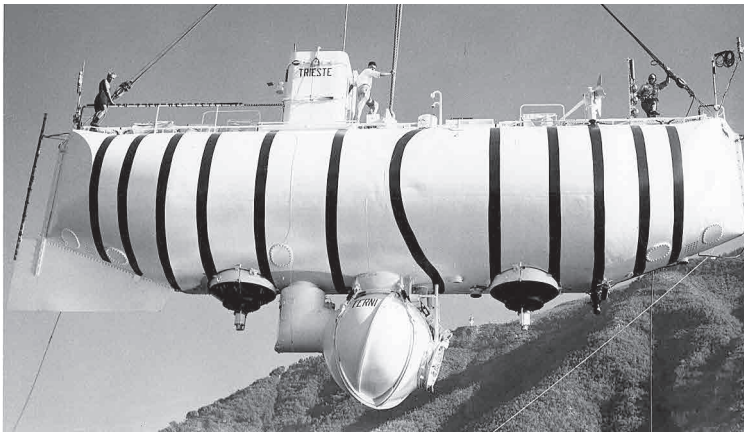
Следующим поколением глубоководных обитаемых средств стали батискафы, не имеющие никаких механических связей с поверхностью и свободно перемещающиеся в водной толще. Их плавучесть обеспечивал гигантский поплавок, наполненный несжимаемым легким бензином, а всплытие происходило за счет сброса балласта, обычно металлической дроби. Эру батискафов открыло погружение аппарата FRNS-2, созданного Огюстом Пикаром, которое состоялось 26 октября 1948 года в восточной Атлантике, у островов Зеленого Мыса. Глубина этого спуска достигла 1515 метров. В течение 30 лет батискафы оставались единственными техническими средствами, способны-

ми погружаться на предельные глубины в океане, с их помощью последовательно устанавливали рекорды погружений, во время которых проводили научные наблюдения.

И вот 23 января 1960 года, через то ли 51 год, то ли 52 года (а то и всего через 12 лет) после достижения Северного полюса Земли[1], через 49 лет после покорения Южного полюса и всего через 7 (или все-таки 36?[2]) лет после покорения Эвереста, люди сумели достичь четвертой и последней «крайней» точки планеты: батискаф «Триест» с командой







Жак Пикар и Дон Уолш

Батискаф FRNS-2 (вверху)

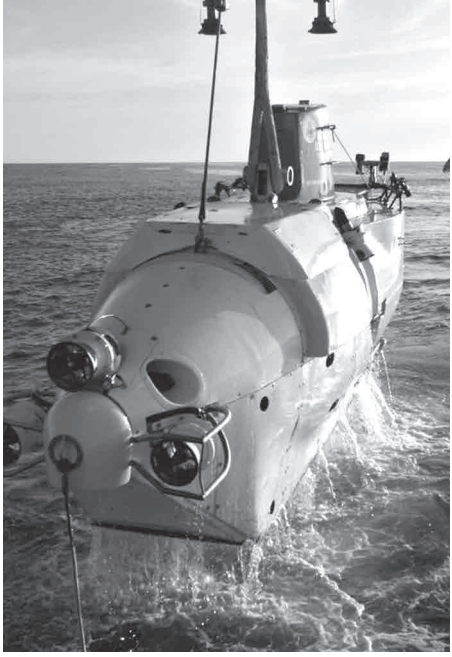
Батискаф «Триест»

из двух человек, Дона Уолша и Жака Пикара, достиг дна Марианской впадины (11°21' северной широты 142°12' восточной долготы) в ее максимально глубоком участке, именуемом котловиной Челленджера, на глубине 10919 метров. Им удалось увидеть ровное, табачного цвета дно, покрытое плотным илом, красную мизиду (внешне похожего на креветку, но принадлежащего к другому отряду рачка) и медленно уплывавшее плоское существо длиной около 30 сантиметров, которое они сочли рыбой, но которое, вероятно, было все-таки глубоководной голотурией. Океан впервые был просмотрен «насквозь».

Однако большие габариты и вес до 300 тонн обусловили низкую маневренность батискафов, к тому же их эксплуатация связана с наличием на борту судна нескольких сотен тонн бензина, необходимого для ра-

[1] Претензии Фредерика Кука на то, что это он, а не Роберт Эдвин Пири, первым достиг Северного полюса в 1908 году, выглядят достаточно убедительными для того, чтобы не отвергать их с ходу. В то же время существует и точка зрения, что на самом деле ни Кук, ни Пири на Северный полюс так и не попали, и в первый раз люди оказались именно на нем, а не где-то в окрестностях, только во время советской Высокоширотной воздушной экспедиции «Север-2» в 1948 году.

[2] Британские альпинисты Джордж Мэллори и Эндрю Ирвин погибли 8 июня 1924 года при попытке взойти на вершину горы, и до сих пор неизвестно, случилось ли это еще на подъеме — или уже при спуске.

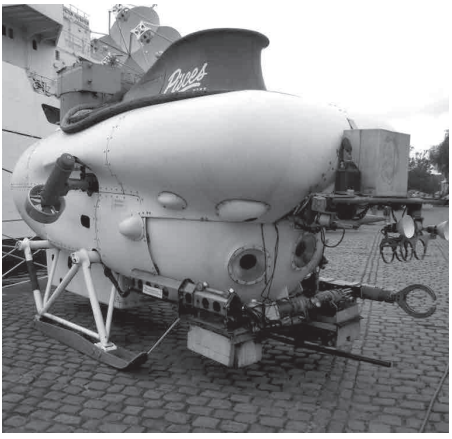


Глубоководный аппарат «Алвин»

боты балластной системы, что требует соблюдения строгих мер безопасности и может привести к загрязнению окружающей среды. Для успешных работ под водой требовались новые технические решения — и они были найдены.

К середине 1960-х годов настало время аппаратов нового типа — мобильных, легких, маневренных. Неуклюжие бензиновые поплавки заменили куда меньшие по размерам поплавки из необжимаемых газонаполненных пластиков — синтактиков, сбрасываемую дробь отчасти или полностью — помпы высокого давления, способные закачивать и откачивать из балластных цистерн забортную воду против давления столба воды в 600 с лишним атмосфер. Высокая маневренность позволила аппаратам обзавестись высокофункциональными «руками»-манипуляторами (которые пытались ставить еще на батискафы, но те были слишком неуклюжи) и пробоотборниками. Первыми ласточками нового поколения глубоководных обитаемых аппаратов (ГОА) стали построенные в 1964–1970 годах в США «Алюминаут» (с глубиной погружения до 4500 метров), «Алвин», «Си Клифф» и «Тетл» (максимальное погружение 2000 метров), а также серия аппаратов «Стар» (до 1300 метров) и канадские аппараты «Пайсис», достигающие глубины 2000 метров (два аппарата из этой серии позже приобретет и Советский Союз), которые внесли большой вклад в науку в 1970–1980-х годах.

Роль глубоководных обитаемых аппаратов для развития океанологии трудно переоценить. Именно благодаря им стало возможным открытие и исследование гидротермальных полей на дне океана. В 1979 году на 21° северной широты Восточно-Тихоокеанского поднятия с борта ГОА «Алвин» люди впервые наблюдали черные и белые курильщики с температурой флюида на выходе до 355 °С,



«Пайсис-VII»

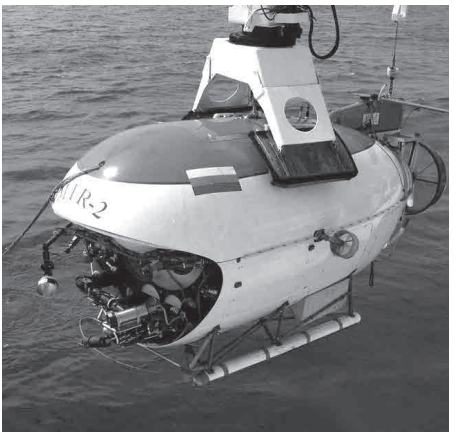
с очень высоким содержанием сероводорода, обилием новых видов гидротермальной фауны и невероятно высокой биомассой. Обилие жизни в гидротермальных экосистемах базируется на альтернативном способе создания нового органического вещества: не с помощью фотосинтеза (который может происходить только в верхнем, освещенном солнцем слое океана толщиной порядка сотни метров, откуда крохи еды сыплются вниз, на «черные глубины»), а с помощью бактериального хемосинтеза, энергия на который берется из химических превращений веществ, содержащихся в извергаемых гидротермальных растворах. Это открытие положило начало целой серии замечательных исследований в раз-

ных районах Мирового океана и самых выдающихся открытий в океанологии XX века и заставляет по-новому взглянуть в том числе и на такие фундаментальные вопросы, как общая продуктивность океана. И при этом крохотные (размером в первые сотни метров) гидротермальные поля, лежащие на глубине в несколько километров, практически невозможно исследовать классическими забортными орудиями с поверхности...

Насколько исследования с аппаратов дополняют классические забортные траления, показывает один



Японский аппарат «Шинкай-6500»



Российский аппарат «Мир»

небольшой пример. В 90-х годах прошлого века несколько экспедиций Института океанологии РАН работали в Атлантике в районе гибели знаменитого «Титаника». В частности, обломки судна и дно вокруг были обследованы в биологических погружениях ГОА «Мир». И оказалось, что состав животных, отмеченных наблюдателями (преимущественно крупных представителей эпифауны, поселившихся на обломках), и тех, что были добыты тралениями, отличается очень сильно. Так, 15 видов, отмеченных из аппарата (почти половина их общего числа), отсутствовала в траловых пробах. Но, конечно, мелкие обитатели грунта были, наоборот, отмечены только в тралах. Так что полную картину влияния корпуса «Титаника» на состав и распределение донной фауны (на самом деле важные сведения, освещающие роль твердых субстратов, встречающихся иногда среди илов океанского дна) смогли дать только комплексные исследования.

...Итак, развитие ГОА продолжалось, и в конце последней четверти XX века в строй стали вступать аппараты, способные достичь глубины 6000 метров, верхней границы ультраабиссали: французский «Нотиль» (1985 год), российские «Миры» (1987 год), японский «Шинкай-6500» (1989 год). Модернизировался и увеличивал глубину своих погружений ветеран «Алвин»... Но, кроме обитаемых глубоководных аппаратов, на поле появились и другие игроки.

По мере развития океанологической техники в глубоководных исследованиях все бóльшую роль стали играть необитаемые, дистанционно управляемые аппараты (в переводе с английского: remotely operated vehicle — сокращенно ROV). Если ранее закрепленные на стальном тросе фотокамеры приносили лишь отдельные изображения океанского дна, причем без точной привязки к координатам, то теперь гидроакустическая система навигации с ультракороткой базой позволяет вести оперативные определения местоположения аппарата с борта судна, сообщая оператору его координаты. Кроме того, появ-

ление компактных фото- и видеокамер высокого разрешения с регулируемым в широких пределах фокусным расстоянием, а также совершенствование орудий пробоотбора позволяет оператору, находящемуся на борту судна, проводить практически те же операции, которые ранее мог выполнить только квалифицированный пилот обитаемого аппарата.

К преимуществам дистанционно управляемых аппаратов (в сравнении с ГОА) относится их дешевизна и безопасность: пилот находится не под водой в маленькой сфере, а на борту судна, в относительно комфортных условиях. Кроме того, время работы аппарата на дне практически неограниченно: если автономный ГОА работает исключительно на собственных аккумуляторах, то в данном случае питание подается с судна по кабель-тросу. Все это привело к тому, что во многих странах налажено серийное производство таких аппаратов, в мире насчитывается несколько десятков ROV разных систем. Один из них (производства шотландской фирмы «Sub-Atlantic»), под названием «Команч» с серийным номером 18 («Comanche 18») и с рабочей глубиной до 6000 метров, уже несколько лет находится в распоряжении Национального научного центра морской биологии во Владивостоке. В последние годы с этим аппаратом в ходе уже трех экспедиций научно-исследовательского судна «Академик М.А. Лаврентьев» были проведены интереснейшие работы в Беринговом море, в частности, исследованы единственные известные гидротермальные сообщества из российских территориальных вод на подводном вулкане Пийпа и фауна районов газовых выходов на шельфовом склоне.

Но при всех своих преимуществах буксируемые аппараты имеют и существенные недостатки. Например, они гораздо менее маневренны, и их перемещение у дна зависит, в том числе, и от движений надводного судна, и от положения промежуточной станции-депрессора (именно она спускается с судна на стальном тросе, а вокруг нее на мягком 100-метровом кабеле уже гуляет сам аппарат). Сколько раз случалось в том же Беринговом море, что оператору только-только удавалось вывести «Команча» на нужную позицию, и тут депрессор смещался, и аппарат безнадежно утаскивало в сторону... Да и телекамеры, при всем своем совершенстве, не способны все же полностью заменить человеческий глаз, и с позиционированием системы тоже бывают сложности.

Так что обитаемые аппараты своих позиций не сдают. И, более того, в последние годы в мире отмечается явный их ренессанс. Уже в июле 2020 года завершил свой очередной апгрейд «Алвин» (кажется, от изначального аппарата там за эти годы осталось только имя на борту), способный отныне погружаться до 6500 метров. Сделали свои исследовательские ГОА китайцы, и в ноябре прошлого года их «Фендуже» («奋斗者») повторил достижение «Триеста», сходив в Марианскую впадину на глубину 10909 метров. Это именно «классические» исследовательские ГОА, так-то были еще и «Deepsea Challenger» Джеймса Кэмерона, и «Limiting Factor» Виктора Весково... Эпоха обитаемых аппаратов еще отнюдь не завершена. И, будем надеяться, они еще позволят нам узнать немало нового о жизни в Океане.

P.S. Тех, кто хочет подробнее узнать об истории создания и использования глубоководных обитаемых аппаратов для океанологических исследований, мы адресуем к замечательным книгам Анатолия Михайловича Сагалевича «Глубина» и «Романтическая океанология», выпущенным в 2017 и 2018 годах.

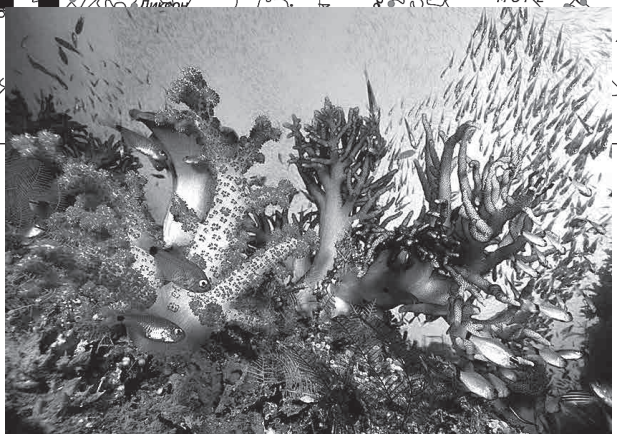
Георгий Михайлович Виноградов, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник,

Сергей Владимирович Галкин, доктор биологических наук, главный научный сотрудник Лаборатории донной фауны океана Института океанологии имени П.П. Ширшова РАН.

Станислав ***Денисенко,*** *Борис* ***Сиренко,*** *Игорь* ***Смирнов***

Подводные миры Арктики и Дальнего Востока





В России, как и в СССР, ведущим научным учреждением, изучающим фауну, таксономию и экологию животного мира нашей страны, был и есть Зоологический институт Российской академии наук (ЗИН РАН), который ведет свое происхождение от Петровской Кунсткамеры. Одним из подразделений Института является лаборатория морских исследований, изучающая одно из важнейших звеньев морской биоты — беспозвоночных животных. Лаборатория была создана в 1950 году как подразделение гидробиологического отдела, сформированного в 1930 году, сразу же после реорганизации Зоологического музея в Зоологический институт АН СССР, и стала самостоятельным подразделением уже в 1960-м.

Арктические и дальневосточные моря России — не только важнейшие водные рубежи нашей страны, но и богатейшие кладовые биологических и минеральных ресурсов, доступность которых постепенно нарастает вследствие современных климатических изменений. Интенсификация хозяйственной деятельности в приполярных областях вызывает вполне оправданные опасения биологов относительно сохранности биологического разнообразия. При этом любые оценки и прогнозы данного показателя представляются абсолютно несостоятельными без предварительных основополагающих исследований.

Морская гидробиология и систематика морских беспозвоночных тесно связаны с разработкой прикладных направлений — изучением кормовой базы промысловых рыб, разведением морских беспозвоночных в искусственных водоемах и на искусственных субстратах, или марикультурой. Все эти исследования тре-

буют серьезных теоретических подходов и, главное, хорошего знания состава и распределения морских животных, населяющих природные водоемы, и в частности, дно российских морей Арктики и Дальнего Востока.

История изучения морских беспозвоночных, населяющих моря России, насчитывает более 200 лет. Первые сведения о морских беспозвоночных животных были получены в конце XVIII и начале XIX столетий и связаны с именами выдающихся натуралистов П.С. Палласа, И.И. Лепехина, Н.Я. Озерецковского, В.Ф. Зуева, К.М. Бэра, М.Г. Ратке, Ф.Ф. Брандта, А.Ф. Миддендорфа, Л.И. Шренка и других, совершивших ряд замечательных путешествий как на северные — Белое и Баренцево моря, вплоть до берегов Новой Земли, а также к побережью Охотского и Японского морей, так и на южные моря — Каспийское и Черное. Особенно обширные зоологические материалы были собраны сотрудником Зоологического музея И.Г. Вознесенским, проработавшим около 10 лет (1839–1849) на Камчатке, Алеутских островах и тихоокеанском побережье Северной Америки. Трудами этих ученых заложены первые в Зоологическом музее Императорской Академии наук коллекции по морской фауне, которые в дальнейшем непрерывно пополня-

П. С. Паллас



И. И. Лепехин



Н. Я. Озерецковский



К. М. Бэр (внизу)



Зоологический институт Российской академии наук

