



«МИРЫ»

байкальских глубин:

итоги и размышления

2010 г.



По завершению экспедиции ее организаторы с уверенностью могут сказать, что все поставленные задачи решены на высоком качественном уровне

А.К. ТУЛОХОНОВ, 2010 Г.



Байкальский институт природопользования СО РАН
Фонд содействия сохранению оз. Байкал
Российский фонд фундаментальных исследований
Русское географическое общество

А.К. Тулохонов

«МИРЫ»
байкальских глубин:

итоги и размышления

Ответственный редактор — академик РАН Н.А. Грачев

Улан-Удэ,
ЭКОС,
2010

ББК 20.18кр
УДК 502.7
Т 824

Т 824 Тулохонов А.К. Миры байкальских глубин: итоги и размышления / А.К. Тулохонов; Байкальский институт природопользования СО РАН, Фонд содействия сохранению оз. Байкал, Российский фонд фундаментальных исследований, Русское географическое общество. — Улан-Удэ: ЭКОС, 2010. — 80 с.

ISBN 978-5-905013-04-1

В работе изложены первые результаты научных исследований, проведенных с помощью глубоководных обитаемых аппаратов «Мир» в сезоны 2008–2010 годов на оз. Байкал. Особое внимание уделяется социальному значению экспедиции, которое выполнено за счет частных средств. За три года выполнено 176 погружений на всей акватории озера, в которых участвовали научные сотрудники, руководители государства, деятели культуры и местное население.

Книга предназначена всех, кто интересуется изучением оз. Байкал, проблемами современной науки и будет полезна для школьных краеведов.

**ББК 20.18кр
УДК 502.7**

ISBN 978-5-905013-04-1

© Байкальский институт
природопользования СО РАН, 2010.
© Издательский дом «ЭКОС», 2010.

СОДЕРЖАНИЕ

К читателю	5
Глава 1. Планета «океан» и немного об истории «байкальской» проблемы	8
Глава 2. Начало экспедиции. «Миры» на Байкале и мир вокруг Байкала	18
Глава 3. «Миры» и наука о Байкале	42
О нефти на дне Байкала и газогидратах	47
О подводной сейсмике и вулканизме	51
Жизнь байкальских глубин	53
Подводные террасы, или новое в истории Байкальской впадины	55
О несостоявшихся открытиях и новых направлениях деятельности ГОА «Мир»	64
Глава 4. О гостях экспедиции	66
Вместо заключения	80
Список литературы	82



Выгрузка «Миров» на Байкале, 2008 г.

«Страна, которая не развивает науку, неизбежно превращается в колонию»

Д.Ж. КЮРИ

К ЧИТАТЕЛЮ



Итак, экспедиция глубоководных обитаемых аппаратов (ГОО) «Мир» завершила свою работу на оз. Байкал. 16 сентября 2010 г. тяжелый транспортный самолет «Руслан» доставил в г. Калининград эти подводные корабли к месту своей постоянной дислокации, откуда они в июле 2008 г. стартовали в столицу Бурятии г. Улан-Удэ. Три полевых сезона информация об экспедиции не сходила со страниц средств массовой информации, телевизионных экранов. Можно утверждать, что впервые в истории современной науки фундаментальные исследования оз. Байкал так логично сопровождались решением прикладных задач, пропагандой экологических знаний и просвещением населения, привлекли внимание руководителей государств, известных деятелей культуры.

Поэтому у многих людей возникают вопросы: «Что нового обнаружили эти аппараты?», «Какие задачи они решали?», «Кто участвовал и организовывал экспедицию?», «Где они погружались?» По завершению экспедиции ее организаторы с уверенностью могут сказать, что все поставленные задачи реализованы с высоким качеством. Однако основные научные результаты могут быть получены только после длительных аналитических исследований, часть которых будет проводиться в разных российских и зарубежных научных центрах.

Тем не менее в связи с возросшим интересом было решено опубликовать наиболее интересные достижения, полученные по итогам байкальских погружений, в форме научно-популярной книги, рассчитанной на массового читателя. Кроме научных проблем мы освещаем широкий круг организационных вопросов, так или иначе связанных с проведением экспедиции «Миры» на Байкале, ее ролью в решении стратегических проблем региона, наиболее яркие впечатления участников экспедиции.

Как известно, в стратегии устойчивого развития экологические проблемы неразрывно связаны с решением социально-экономических вопросов как настоящего, так и будущих поколений. При этом повышение уровня жизни населения есть ключевая задача, и она должна решаться на основе использования новых экологически безопасных технологий. Именно в бассейне оз. Байкал действует единственный в России региональный экологический закон «Об охране оз. Байкал», а его центральная зона включена в список Участков мирового природного наследия.

Не случайно в качестве одного из главных результатов экспедиции можно рассматривать недавние визиты на оз. Байкал руководителей нашего государства в лице президента России Д.А. Медведева, премьер-министра В.В. Путина, председателя Совета Федерации С.М. Миронова и вице-преьера А.Н. Кудрина. Трое последних в полной мере испытали удовольствие наблюдать подводные байкальские пейзажи из иллюминаторов аппаратов «Мир». По итогам этих встреч приняты официальные документы, определяющие природоохранную и экономическую политику в Байкальском регионе. По существу это мероприятие, по научной и социальной значимости, сопоставимо с космическими полетами или пуском адронного коллайдера.

Следует отметить, что, несмотря на масштабы и высокий статус участвующих в экспедиции персон, ее финансирование осуществлялось на средства частного капитала, а точнее группы компаний «Метрополь» и лично руководителя М.В. Слипенчука, географа по образованию, выпускника географического факультета МГУ. В условиях рыночных отношений это масштабное мероприятие - один из первых примеров решения научных задач без участия государственных средств, и оно может рассматриваться как первый феномен успешного бизнес-научного партнерства.

В наиболее общем виде главные задачи экспедиции можно сформулировать в следующем виде:

- визуальное изучение строения и закономерностей развития подводной экосистемы оз. Байкал, поведения живых организмов на различных глубинах, геологической эволюции и рельефа подводных склонов Байкальской впадины;
- привлечение российской и мировой общественности, государственных структур и руководителей разных уровней к проблемам сохранения оз. Байкал как Участка мирового природного наследия;
- пример использования частного капитала для решения фундаментальных научных проблем в условиях дефицита бюджетных средств;
- демонстрация высокого уровня научных достижений российской науки в решении масштабных исследовательских проектов.

По сложности поставленных задач, длительности и объему технических решений экспедиция не имеет себе равных в новейшее время России. Именно поэтому ее результаты мы рассматриваем и как руководство для организации подобных крупных научных мероприятий, где в равной степени участвует население, средства массовой информации, государственные деятели и частный капитал.

За эти годы пройдены тысячи километров водных маршрутов, совершено 178 погружений на всей акватории оз. Байкал, в которых участвовало более 200 гидронавтов. Среди них были ученые многих стран, научная молодежь, руководители

178

погружений
совершено
за три года
экспедиции

200

специалистов
участвовали
в экспедиции

федеральных и региональных структур, известные представители культуры, религии и бизнеса, журналисты и простые местные жители. В рамках сопровождающих мероприятий прошли международные научные конференции, десятки выставок, пресс-конференций и интервью, прочитаны лекции для студентов и школьников, проведены парусные регаты, изданы буклеты и диски с информацией об экспедиции, местное население активно участвовало в праздновании Дней Байкала.

Для науки получены бесценные образцы грунта и живых организмов со дна озера, обнаружены новые залежи газогидратов — особой формы твердых углеводородов, впервые мы видели естественные выходы нефти со дна Байкала и живой мир вокруг них.

Существует мнение, что удаленные космические тела и труднодоступные объекты целесообразнее изучать с помощью дистанционных технических средств. Такой подход намного безопаснее и дешевле обитаемых аппаратов. Действительно, таким образом можно получить необходимые пробы, образцы и сделать различные видеонаблюдения. Однако никакой прибор не заменит человеческий глаз, чутье исследователя. Поэтому, когда в иллюминаторах ведут наблюдение три специалиста, информация из количественной переходит на новый качественный уровень. И читатель по иллюстрациям этой книги может сам убедиться в правоте этих слов.

Следует отметить, что специфика финансирования экспедиции за счет частного капитала определила и особые условия всех участников проекта, согласно которым вся научная информация, полученная в результате погружений, принадлежит Фонду содействия сохранения оз. Байкал.

Успешное проведение экспедиции обязано поддержке местного населения, Правительства Республики Бурятия и администрации Иркутской области, дирекции Института океанологии РАН и Лимнологического института СО РАН, который составил основной план погружений, представил технические средства и батиметрические карты точек погружений, любезно предоставивших технические средства Российскому фонду фундаментальных исследований, представителям прессы. Огромная благодарность всей команде, обслуживавшей аппараты «Мир», экипажу судна «Академик Коптюг» и его капитану А.И. Битюцкому, которые все три сезона были в фарватере экспедиции.

Арнольд Тулохонов,

член-корреспондент Российской академии наук.



ГЛАВА I.

ПЛАНЕТА «ОКЕАН» И НЕМНОГО ОБ ИСТОРИИ «БАЙКАЛЬСКОЙ» ПРОБЛЕМЫ



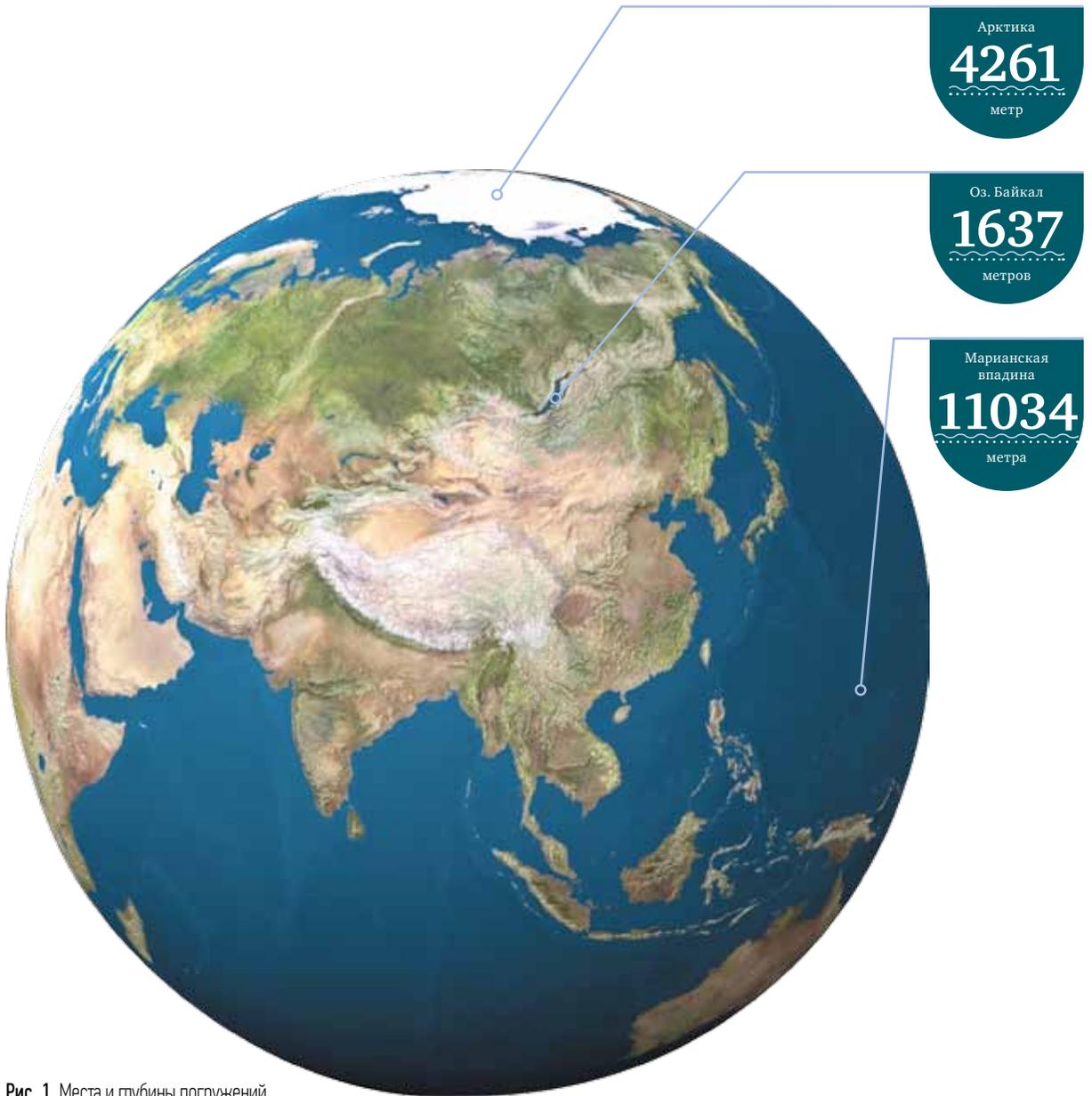


Рис. 1. Места и глубины погружений



Рис. 2. Погружение ГОА «Мир» на Северном полюсе, август 2007 г.



На школьном глобусе и карте полушарий Земли наша планета выглядит огромным голубым океаном, разрезающим сушу на небольшие острова — континенты. Такое внешнее впечатление подтверждается и цифрами. Площадь суши составляет только 29% от общей площади земного шара. При этом человек сотни раз побывал в ближнем и дальнем космосе, посадил свои корабли на Луне, отправил ракеты к дальним планетам. И только один раз глубоководный аппарат с двумя гидронавтами Доном Уолшем и Жаком Пикаром в далеком 1960 г. погрузился на дно океана в Марианской впадине с максимальной глубиной 11034 м (рис. 1).

Между тем по всем прогнозам только океан сможет обеспечить необходимой пищей возрастающее население Земли, в его недрах расположены самые богатые месторождения углеводородов и различных других полезных ископаемых, морские животные и растения могут стать основой самых действенных медицинских лекарств. На океанских просторах зарождаются катастрофические циклоны, разрушающие целые города, и дожди, несущие живую влагу полям и пастбищам. Без изучения океанских толщ уже невозможно представить развитие современного общества.

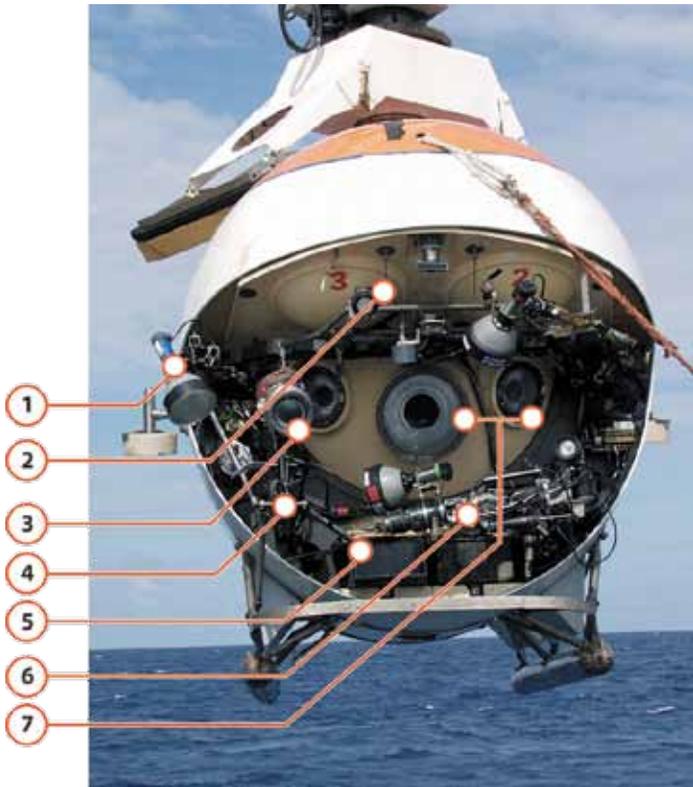
Государства, претендующие на роль мировых лидеров, всегда обращают внимание на изучение океана. Россия традиционно была в числе морских держав. Именно русская экспедиция Ф. Беллинсгаузена и М. Лазарева в 1820 г. открыла последний континент — Антарктиду. В 1959 г. советский атомный ледокол «Ленин» открыл новую эпоху в современном кораблестроении. Наши подводные лодки первыми обогнули земной шар, не всплывая на поверхность мирового океана. В числе недавних наших достижений — погружение в августе 2007 г. глубоководных обитаемых аппаратов «Мир», принадлежащих Российской Академии наук, на дно Северного Ледовитого океана в точке Северного полюса с нулевой отметкой широты и долготы, где сходятся все меридианы.

Уникальность этого события заключается не только в глубине погружения с отметками более 4 км, где давление воды превышает 400 кг на кв. см. В сложнейших ледовых условиях аппараты точно всплыли в искусственной полынье, проделанной ледоколом в районе погружения, при отсутствии традиционных географических координат.



Приоритет экспедиции зафиксирован погружением в этой точке российского флага и послания будущим поколениям

Глуководные обитаемые аппараты «МИР»



Идея и начальный проект — АН СССР и КБ «Лазурит».
 Производство — компания «Raumo Repola»
 (Финляндия, 1987).

Технические характеристики:

- Исследования на глубинах до 6000 м
- Нахождение под водой — до 80 часов
- Скорость движения — 9 км/ч
- Длина — 6,8 м
- Ширина — 3,6 м
- Высота — 3 м
- Диаметр — 2,1 м
- Вместимость — 3 чел.

Принцип работы:

- Погружение — балластные цистерны заполняются водой
- Подъем — включаются насосы, вода выкачивается
- Ходовой электродвигатель питается от аккумуляторов

Оборудование:

- мощные светильники
- видеокамера
- фотоустановка
- буровая установка (пробы скального грунта)
- батометры (отбирают пробы воды)
- манипуляторы (отбирают образцы грунта)
- иллюминаторы (диаметр центрального — 210 мм, боковых — 120 мм)



Рис. 3. Кабина ГОА «МИР» и бортовой компьютер

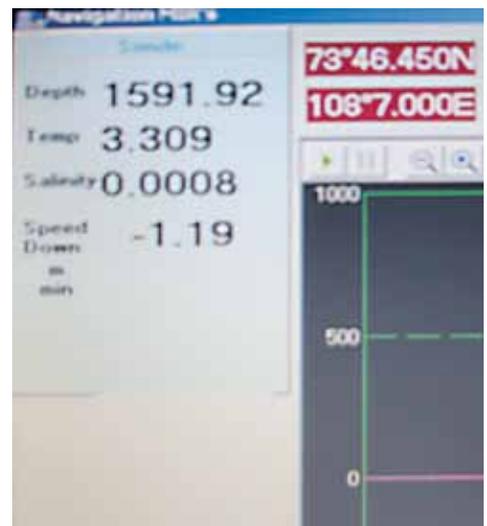


Рис. 4. Бортовой компьютер с показаниями координат, глубины погружения, температуры воды, солености и других параметров

Таким образом, наша страна весомо заявила свои претензии на огромную акваторию Северного Ледовитого океана, далеко за пределы шельфа. Не случайно все страны ледовитоморского бассейна сразу после этого морского похода активизировали свои действия в районе Северного полюса. Сотрудникам Российской Академии наук — руководителю экспедиции А. Чилингарову, пилотам А. Сагалевичу и Е. Черняеву в знак особых заслуг впервые в новейшей истории вручены высшие награды страны — золотые звезды Героев России (рис. 2).

Для нас важен и другой факт, что именно во льдах Арктики один из участников экспедиции — руководитель группы компаний «Метрополь» М. Слипечук предложил организовать следующее погружение «Миров» на оз. Байкал. Так Северный полюс нашел незримую связь с оз. Байкал.

Нельзя не рассказать о тех аппаратах, которые покорили морские глубины, и людях, их построивших и работающих на них. За три сезона экспедиций, десятки погружений и долгие часы, проведенные под водой, удалось многое узнать из уст наших пилотов А. Сагалевица, Е. Черняева и В. Нищеты о подводных исследованиях океанских глубин, уникальных экспедициях аппаратов «Мир». Особенно много полезной информации мы получили из книги А. Сагалевица «Глубина», великолепно изданной московским издательством «Научный мир» в 2002 г. и переизданной недавно в США. Позже, в 2006 г., вышла книга другого известного исследователя океанов Н.А. Айбулатова «Вижу дно», в которой наиболее полно изложена история подводных исследований российских ученых и инженеров.

Сегодня в мире действуют только четыре глубоководных аппарата, которые могут погружаться до глубины 6000 м. Из них один — «Нотиль» — принадлежит Франции, другой — «Шинкай-6500» — построен в Японии и два аппарата «Мир» имеют российское «гражданство». Оба созданы нашими учеными и конструкторами в 80-х годах прошлого века, во времена «космических» достижений советской науки (рис. 3).

Рабочая глубина в 6000 м определяется тем, что более 98% морского дна находится на отметках выше указанной цифры и только малая часть гидросферы относится к более глубоким океанским впадинам и желобам. Поэтому наши глубоководные аппараты позволяют эффективно решать научные и прикладные задачи на большей части акватории океана.

По техническим параметрам ГОА «Мир» имеют большой запас прочности и отвечают всем современным требованиям глубоководных исследований. Сухой вес одного аппарата составляет около 18 т. Автономное движение, загрузку и разгрузку балластной воды обеспечивают мощные аккумуляторы. Запас жизнеобеспечения экипажа составляет время до трех суток, максимальная скорость передвижения — 5 миль/час.

Внутри аппарата полулежа, достаточно комфортно работают три человека. Напротив каждого индивидуальный

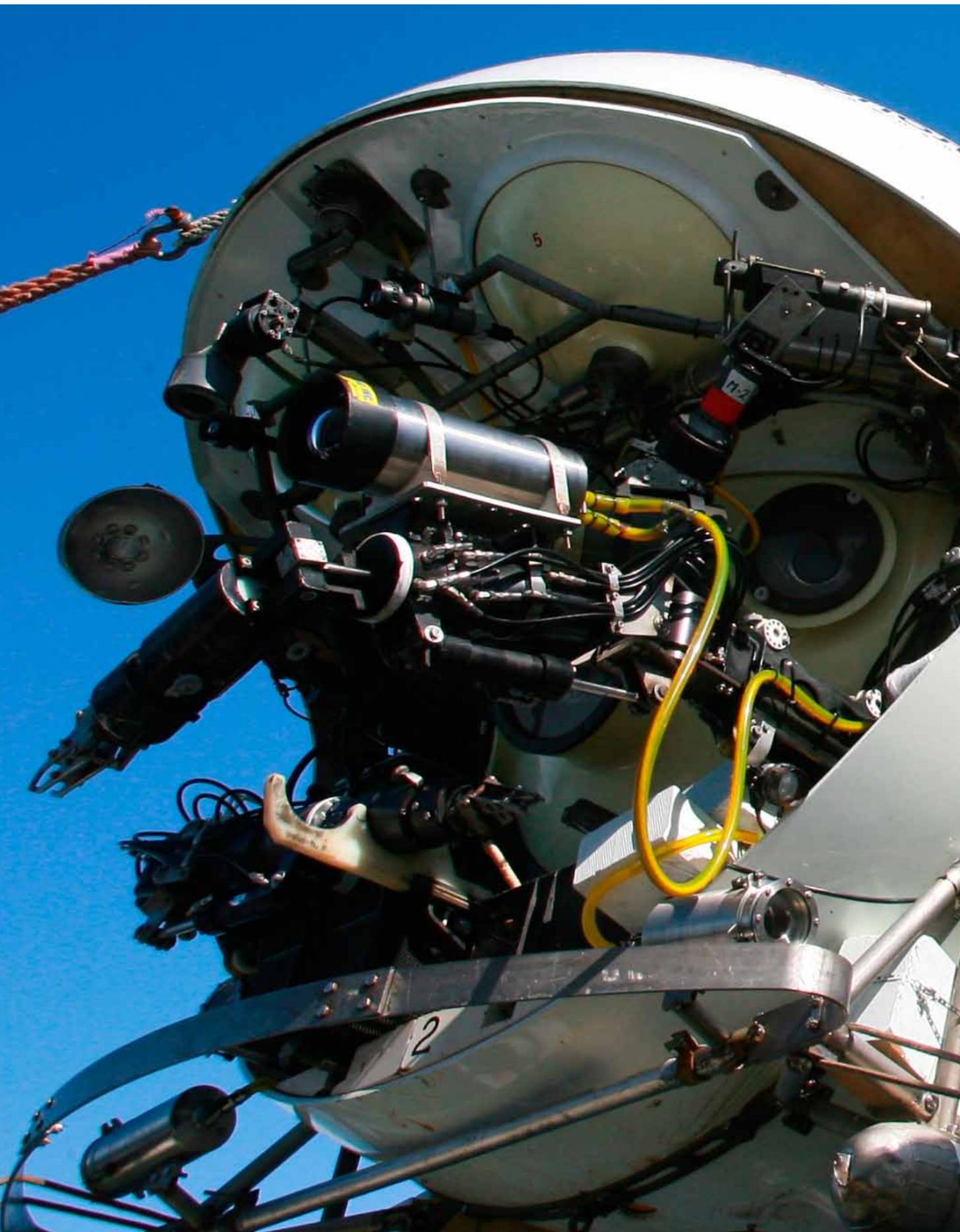


Рис. 5. Рабочее снаряжение ГОА «Мир»



иллюминатор, толщина которых 18 см. Бортовой компьютер показывает скорость погружения до 20–30 м/мин, глубину и расстояние до дна, соленость и температуру окружающей воды. Радар указывает наличие препятствий по курсу движения. Эхолот показывает глубины, рассчитанные на плотность морской воды, и поэтому для пресной байкальской воды показания глубиномера приходится корректировать в сторону увеличения. Так, в точке максимальных глубин оз. Байкал напротив о-ва Ольхон, где ранее традиционными методами зафиксирована глубина 1637 м, наш бортовой компьютер показывал отметки от 1592 до 1608 м (рис. 4).

Наружные прожекторы позволяют наблюдать пространство до 10–15 м и фиксировать его на видеокамеры с разной фокусировкой. Пилоты виртуозно управляют двумя ручными манипуляторами, с помощью которых поднимают различные пробы и образцы грунта весом до 70 кг (рис. 5). Особый гидронасос позволяет отсасывать различные живые организмы и даже мелких рыб в специальные сосуды. На внутреннюю видеокамеру можно записывать и события, происходящие с гидронавтами во время погружения.

Следует отметить, что подводные исследования с использованием подводных обитаемых аппаратов «Пайсис» на Байкале проводились и ранее, в 1977 г., и в сезоны 1990–1991 гг. в рамках плановых заданий АН СССР, а также на средства «National Geographic». Эти аппараты были построены в Швейцарии и Канаде в 1975 г. и могли погружаться до глубины 2 км, вести активные действия до 10–12 часов. С разу же после испытаний в Черном море они приступили к погружениям на Байкале. Всего в 1977 г. было совершено 25 научных и 17 технических погружений в районе пос. Листвянка и Б. Коты. Результаты этих исследований обобщены в книге «Геолого-геофизические и подводные исследования оз. Байкал» (1979). Во второй экспедиции «Пайсисов», совершенной в 1990–1991 годах, было выполнено основным аппаратом 54 погружения в различных районах озера. Основные задачи этих исследований:

- исследовать структуру, состав геологических образований, слагающих глубоководные склоны и кристаллическое основание впадины озера;
- определить корреляционные связи подводной структуры фундамента Байкала с известными данными о геологическом строении его горного обрамления;
- выявить новые геологические явления, такие как вулканическая деятельность, флюидно-гидротермальные процессы, данные о кинематике развития впадины Байкала и другие возможные феномены;
- установить закономерности эволюции геологических процессов и явлений при формировании впадины озера и ее горного окружения (Бухаров, Фиалков, 1996).

Из этих задач следует, что первые подводные исследования ГОА «Пайсис» на Байкале были ориентированы в основном на проведение геологических исследований и завершились вместе с распадом академической науки Советского Союза. К сожалению, такая же печальная судьба постигла и эти аппараты, которые более не нашли применения и закончили свое существование в годы перестройки в доках Калининградского порта.

Тем не менее полученные научные результаты первых подводных экспедиций легли весомым грузом в копилку знаний о природе байкальских глубин. К началу 90-х годов, благодаря усилиям, прежде всего, руководства Сибирского отделения РАН, академиков В.А. Коптюга, А.А. Трофимука и Н.Л. Добрецова, научные подразделения Отделения создали необходимую информационную базу для развития новых направлений деятельности в изучении экосистемы оз. Байкал.

В 1994 г. Правительство России утвердило первый после распада Советского Союза государственный документ — Комплексную программу по охране и рациональному использованию природных ресурсов Байкальского региона. Недостаток финансирования не позволил реализовать все природоохранные мероприятия, указанные в постановлении. В том же году в г. Улан-Удэ прошла первая крупная международная конференция при участии Научного комитета НАТО «Байкал как мировая модельная территория устойчивого развития», по итогам которой были разработаны конкретные рекомендации в адрес властных структур по повышению эффектив-



«*Человеческие проекты, не считающиеся с законами природы, приносят только несчастья*»

К. МАРКС

ности природоохранных мероприятий на Байкале, в контексте решений мирового саммита в Рио-де-Жанейро в 1992 г.

Благодаря инициативе академика М.А. Грачева в 1990 г., был создан Байкальский международный центр экологических исследований, а оз. Байкал в 1996 г. включено ЮНЕСКО в список Участков всемирного природного наследия. Начались совместные исследования с зарубежными коллегами. В то непростое время, когда в институтах не хватало средств даже на заработную плату сотрудникам, за счет международных проектов приобреталось самое необходимое оборудование, проводились полевые экспедиции, и в том числе такие уникальные, как «Байкал — бурение».

В 1999 г., после длительных дискуссий, был принят Государственной Думой первый и пока единственный федеральный природоохранный закон для отдельного российского региона «Об охране оз. Байкал». Нельзя сказать, что данный закон коренным образом повлиял на улучшение экологической обстановки в регионе. Вместо ожидаемых конкретных мероприятий этот документ поставил приоритетную задачу ограничения хозяйственной деятельности на Байкале, что не вызвало восторга у местных органов власти и населения.

Поэтому практически сразу после выхода в свет закона «Об охране оз. Байкал» стали поступать предложения по его совершенствованию. Изначально авторы первых вариантов законопроекта, предлагали в его основу заложить идею устойчивого (сбалансированного) развития Байкальского региона, где интересы экономического развития сочетались с решением природоохранных задач.

В итоговой формулировке принятия закона резонно возникает вопрос: *«От кого охранять оз. Байкал? От туристов или местного населения?»* Федеральные власти не дают ответа на него. Между тем экологические ограничения особо охраняемой природной территории на байкальских берегах создают существенные препятствия для строительства новых промышленных объектов, привлечения иностранных инвестиций, без которых невозможно повышение уровня жизни населения Байкальского региона.

В итоговой декларации, принятой на саммите в Рио-де-Жанейро закреплено: *«Экология без экономического развития ограничивает будущее человечества»*. Еще К. Маркс утверждал, что человеческие проекты, не считающиеся с законами природы, приносят только несчастья. В такой ситуации неизмеримо возрастает роль научных исследований, позволяющих определить уровень антропогенной нагрузки, пути и возможности использования природного потенциала региона, последствия, возникающие при реализации масштабных промышленных программ.

С этой точки зрения экспедиция «Миры» на Байкале и есть один из очень важных инструментов познания природы байкальских глубин и устойчивого развития Байкальского региона.





Автор этой книги **Тулохонов Арнольд Кириллович** — один из ведущих российских специалистов в области географии и рационального природопользования. Основные направления его научной деятельности связаны с изучением геоморфологии и палеогеографии Южной Сибири, оценкой природно-ресурсного и социально-экономического потенциала маргинальных регионов Азиатской России и трансграничных экосистем, устойчивого развития особо охраняемых природных территорий, адаптивных аграрных систем.

Большое внимание уделяет в своей работе популяризации научных знаний, инициировано издание фундаментальных энциклопедических справочников «Байкал: природа и люди», «Бурятия», научно-популярного журнала «Мир Байкала». Он один из научных руководителей и организаторов экспедиции глубоководных обитаемых аппаратов «Миры» на Байкале, в составе которой им совершено 12 погружений, в том числе, в самую глубокую точку оз. Байкал.

Тулохонов А.К. — директор Байкальского института природопользования Сибирского отделения Российской академии наук, доктор географических наук, профессор, член-корреспондент Российской академии наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, депутат Народного Хурала Республики Бурятия, почётный гражданин г. Улан-Удэ. За научные заслуги награжден Орденом Почёта, монгольским Орденом «Полярной звезды».