

# Международная лаборатория радиоактивности моря в Монако

*История создания и деятельность „руки помощи“ МАГАТЭ, протянутой мировому океану*

Алан Уолтон

*„Океан превыше всего“ — Сенека*

*„Человеческие знания морей и океанов ничтожны по сравнению с той ролью, которую они играют в его жизни“ — Океанографический комитет Национальной академии наук США, 1959 г.*

В безрассудные дни 1960 г., в самый разгар испытаний ядерного оружия, проводившихся всеми ядерными державами, Совет управляющих МАГАТЭ в ответ на международную озабоченность по поводу абсолютной неосведомленности об уровнях радиоактивного загрязнения океанов согласился на реализацию совместного исследовательского проекта в Монако, охватывающего эту многогранную проблему. С самого начала осуществления этого проекта заслуживает внимания тот факт, что его деятельность регулировалась трехсторонним соглашением, один из участников которого — Океанографический институт в Париже, которому принадлежит Океанографический музей в Монако, построенный по приказу князя Альберта I Монакского, является частной организацией. Другими участниками соглашения стали правительство Монако и МАГАТЭ\*

Итак, в 1961 г. Международная лаборатория радиоактивности моря (это название она полу-

чила позднее) начала свою работу на юридической основе, которая в течение последующих 25 лет время от времени вызывала недовольство того или иного порядка, однако, оставалась прекрасным примером „bonne volonté“ (доброй воли) всех ее участников и сторонников.

Лаборатория размещается в здании Океанографического музея в Монако, имеющего мировую известность и репутацию и основанного океанографом с мировым именем — князем Альбертом I Монакским (прадедом правящего князя Ренье III Монакского). Сэр Вильям Хердман в своей книге „*Основоположники океанографии и их деятель-*

*ность*” дает следующее описание музея: „Музей размещается в массивном белом кирпичном здании длиной примерно 100 м и высотой свыше 70 м, расположенном у подножия Монакского утеса, омываемого Средиземным морем. Оно поднимается прямо из морских волн, и его первые три этажа расположены ниже вершины утеса, где разместился старый город и дворец, поэтому основной вход с улиц города находится где-то на уровне середины здания”.

Для тех, кто никогда не был в Монако, сообщу, что лаборатория расположена на трех нижних этажах, описанных Хердманом (а также еще на 6 этажах, распо-

**Монакская лаборатория: Океанографический музей в Монако, расположенный у подножия утеса в Средиземном море**



Д-р Уолтон — директор Международной лаборатории радиоактивности моря в Монако.

\* Для тех, кто интересуется юриспруденцией и знаком с географией средиземноморского региона, любопытно также и то, что правительство Франции не принимает участия в трехстороннем соглашении.



Ученые Монакской лаборатории проводят отбор проб для анализа содержания радионуклидов

ложенных ниже уровня земли, общей площадью около 600 м<sup>2</sup> и соединенных узкой винтовой лестницей).

#### На передовом рубеже

Располагая „гигантским” бюджетом в 100 000 ам. долл.

За последние годы удвоилось число стажеров и стипендиатов, проходящих подготовку в Монакской лаборатории



(60 000 долл. предоставило Агентство и 40 000 — правительство Монако), лаборатория приступила к реализации утвержденной программы исследования факторов окружающей среды, „влияющих на поступление из морской воды в организм человека через различные морские организмы наиболее важных радионуклидов, которые будут попадать в нее в результате эксплуатации реакторов, расположенных как на суше, так и на атомных кораблях”. Предполагалось, что из фондов Агентства будут оплачиваться расходы на персонал и эксплуатационные расходы. Фонды, выделяемые правительством Монако, должны быть использованы для покрытия общих расходов на реализацию проекта, а Океанографический институт согласился предоставить в распоряжение лаборатории библиотечные фонды и корабли.

На начальном этапе научный и технический персонал был представлен в основном сотрудниками Океанографического музея, Научного центра Монако и МАГАТЭ. Комиссариат по атомной энергии французского правительства в самые первые дни реализации проекта предоставил большое количество радиационной измерительной аппаратуры. Следует отметить, что в

то время наука о море как таковая делала свои первые шаги, а многие из крупных международных океанографических институтов были только созданы, а другие не существовали даже на чертежах. Поэтому Агентство и его лаборатория в Монако оказались на передовом рубеже исследований в этой новой области, хотя они и охватывали лишь часть проблемы.

#### Эволюция проекта

В 1963 г. исследовательский проект был продлен еще на 5 лет, а в 1966 г. формирование рабочей лаборатории было практически завершено; в ее штате состояло 4 ученых и 10 технических и административных сотрудников. Общая сумма фондов, предоставленных в распоряжение проекта, достигла 140 000 долл. США (95 000 долл. выделило Агентство и 45 000 долл. — правительство Монако). К 1971 г. общее число штатных сотрудников составило 18 человек, а к 1975 г. — 21 (из них 8 ученых). Бюджет лаборатории на 1975 г. равнялся 400 000 долл. США. Периодический анализ осуществления проекта проводился в 1963, 1966, 1967, 1971, 1979 гг., а последний — в 1984 г. С течением времени, учитывая преимущественно результаты проведенных анализов, масштабы проекта были расширены, и в настоящее время он не ограничивается первоначальными теоретическими исследованиями, но охватывает также и следующие направления:

- предоставление услуг по аналитическому контролю качества;
- подготовка персонала и предоставление консультаций и помощи;
- проведение соответствующих исследований радиоактивности морей и океанов.

Таким образом, лаборатория в Монако играет важную роль для многих государств — членов МАГАТЭ. Предоставление услуг по контролю качества с самого

начала придало деятельности Монакской лаборатории уникальный характер и одновременно принесло ей мировую известность.

Все лаборатории радиоактивности моря, расположенные в различных странах мира, должны быть уверены, что результаты их работы являются высококачественными. Предоставляя эталонные материалы (в форме данных отложений, морской воды или морских биологических образцов) для анализа содержания широкого спектра радионуклидов, а также проводя межлабораторные сравнения, Монакская лаборатория оказала значительную помощь нескольким сотням институтов во всем мире. Институты, расположенные примерно в 50 странах мира, принимают ежегодное участие в проведении межлабораторных контрольных калибровок, а также используют эталонные материалы в своей повседневной дозиметрической деятельности и исследовательских программах.

Наряду с этими услугами Монакская лаборатория осуществляет разработку соответствующей аналитической методологии проведения морских исследований. Был разработан и опубликован широкий диапазон радиохимических методов анализа природных и искусственных радионуклидов. В последнее время основной акцент делается на изучении технеция и изотопов плутония, непутия, америция и кюрия.

#### Этапы научной деятельности

С чисто научной точки зрения 25-летнюю историю Монакской лаборатории можно разбить на три этапа. Первоначально она вносила значительный вклад в совершенствование научных знаний о поведении продуктов деления в морской среде и помогла осознать, что ключом к пониманию природы радиоактивного загрязнения морской биоты и отложений являются биохимические процессы. Понимание



В 1986 г. государственный министр Монако г-н Осей (справа) и Генеральный директор МАГАТЭ Ханс Бликс (слева) подписали историческое соглашение о местопребывании Монакской лаборатории

потенциальных опасностей, обусловленных присутствием трансурановых элементов в морской среде, привело в середине 70-х годов к переносу основного акцента в деятельности Монакской лаборатории на эту проблему. Был внесен заметный вклад в изучение поведения плутония и америция в морской среде, в использование радионуклидов в качестве индикаторов в геохимических и океанографических процессах, а также в разработку аналитических лабораторных методов определения очень низких концентраций трансурановых элементов. Использование результатов исследований процессов поглощения и очищения от трансурановых элементов у различных видов морской флоры и фауны является безусловным требованием при оценке потенциальной опасности, и в этой области Монакская лаборатория вносит существенный вклад.

Для окружающей среды безразлично являются ли ее химические компоненты радиоактивными или нет. Таким образом, в морской среде поведение раз-

личных радионуклидов тесно и неразрывно связано с поведением соответствующих стабильных элементов. Значительный опыт и знания, накопленные Монакской лабораторией в области переноса радионуклидов в морской среде, естественно можно использовать и в других связанных с нею областях. После создания новых международных программ по изучению загрязнения окружающей среды в рамках Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО (ЮОС — UNESCO) и Бюро региональных программ морских исследований ЮНЕП (известное в настоящее время как Программа ЮНЕП по изучению океанов и прибрежных районов) появился спрос на уникальные услуги Монакской лаборатории. За последние 8 лет мероприятия, проводимые вне основной программы, и дополнительные бюджетные ресурсы позволили расширить нынешнюю деятельность Монакской лаборатории примерно на 40 % и включить в нее исследования, которые в настоящее время проводятся в большинстве районов

мира. Кроме того, для удовлетворения новых потребностей возникла необходимость в современных и хорошо оборудованных лабораториях. И снова правительство Монако выделило дополнительные помещения в районе Фонвиль. Таким образом, в 1983 г. в „Aigue Marine” были официально открыты новые установки. Именно эти усовершенствованные установки позволили Монакской лаборатории расширить и вывести на современный уровень объем услуг, предоставляемых государствам — членам МАГАТЭ, в частности услуг по подготовке научного и технического персонала в области морских исследований. За последние 6 лет число стажеров и стипендиатов фактически удвоилось по сравнению с недалеким прошлым.

#### От „проекта” к „организации”

В 1987 г. отмечается 30-я годовщина создания МАГАТЭ и более 25 лет существования Международной лаборатории радиоактивности моря в Монако. В 1986 г. Генеральный директор МАГАТЭ и государственный министр правительства Монако подписали историческое соглашение о местопребывании, в котором были окончательно сформулированы условия существования Монакской лаборатории. Она больше не является проектом, теперь это реально существующая организация — „рука помощи” Агентства, протянутая морям и океанам мира. Если кто-то сомневается в заинтересованности МАГАТЭ в исследованиях морской среды, то приведенные ниже цитаты убедительно

свидетельствуют о такой заинтересованности:

- „Свыше половины ядерных энергетических установок размещено на атомных подводных лодках или других судах и находятся в глубине или на поверхности морей и океанов, а большая часть остальных установок расположена в прибрежных районах или на берегах рек, впадающих в моря” — *отчет Гольдшмидта, 1980 г.*
- „Если осуществлять сперва захоронение, а затем проводить исследования, значит обречь себя на катастрофу, т.к. извлечь радиоактивные элементы из морских донных отложений невозможно” — *Р. Карсон, 1960 г.*

