

50 ЛЕТ ТОМУ НАЗАД Ю.А. ИВАНОВ И ЕГО КОЛЛЕГИ ОТКРЫЛИ АНТИЛО-ГВИАНСКОЕ ТЕЧЕНИЕ

Нейман В.Г.

*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 117997, Москва,
Нахимовский проспект, д. 36, e-mail: vneiman2007@yandex.ru*

Статья поступила в редакцию 15.03.2019, одобрена к печати 30.05.2019

Приводится краткое изложение истории открытия Антило-Гвианского течения в 5 рейсе научно-исследовательского судна (НИС) «Академик Курчатов» в 1969 г. в Атлантическом океане. Основная часть научной программы этой экспедиции Института океанологии им. П.П. Ширшова АН СССР заключалась в проведении прямых экспериментальных исследований системы западных пограничных течений в тропической Атлантике. Ранее проводившиеся в этом районе океанографические исследования в отдельных случаях также указывали на признаки существования потоков с южной компонентой скорости в общей системе западных пограничных течений, меридиональная компонента которых имеет северное направление. Однако такая ситуация во всех подобных случаях обычно интерпретировалась как проявление крупномасштабной вихревой активности в поле скорости основного северо-западного переноса вод. В экспедиции 1969 г. впервые в отечественной экспериментальной океанологии была применена предложенная Ю.А. Ивановым методика прицельных измерений динамических параметров водной среды с учетом результатов предварительных экспресс-съемок полей гидрофизических характеристик. В результате удалось корректно определить реальную динамическую структуру системы западных пограничных потоков, в составе которой было обнаружено ранее неизвестное науке Антило-Гвианское течение. Повторные наблюдения в том же районе, выполненные в экспедициях 1970 г. и 1972 г. в 9-ом и 12-ом рейсах НИС «Академик Курчатов», выявили межгодовую устойчивость характеристик этого течения, в том числе сохранение величины его расхода, равного около 30 Св, т.е. условно половине объема воды, переносимой Гольфстримом.

Ключевые слова: течение, экспедиция, течение Тареева, течение Ломоносова, Антило-Гвианское течение, автономная буйковая станция, гидрологическая съемка, разрез, профиль скорости

Введение

50 лет тому назад, 19 мая 1969 г., после завершения своего очередного 5-го рейса в порт Калининград вернулось научно-исследовательское судно «Академик Курчатов», принадлежавшее Институту океанологии им. П.П. Ширшова АН СССР (Кузнецов, Буренин, 2000). На этот раз, продолжавшаяся 108 суток океанографическая экспедиция завершилась выдающимся географическим открытием – в западной части центральной Атлантики советские ученые впервые в истории исследования этого океана обнаружили, измерили и профессионально определили факт существования ранее неизвестного крупномасштабного океанского потока. В при-

вязке к месту его географического положение название ему дали – Антило-Гвианское течение (Корт, 1969).

Это неординарное событие заняло особое место в научной жизни того периода среди наиболее крупных результатов исследований в области морской гидрофизики, выполненных с помощью прямых инструментальных измерений. В данном случае речь идет о третьем по времени опубликования мощном океанском течении, обнаруженном в XX веке (Нейман, 1970) и измеренном отечественными океанологами в ходе реализации самой грандиозной во всей истории мировой науки советской программы экспериментального изучения Мирового океана (Кузнецов, Нейман, 2005). В ходе реализации этой программы, десятилетием ранее того, в мае 1959 г., при проведении экспедиции на научно-исследовательском судне (НИС) «Михаил Ломоносов» в экваториальной Атлантике сотрудниками Морского гидрофизического института АН УССР во главе с профессором А.Г. Колесниковым было обнаружено и измерено течение Ломоносова (Колесников, 1968). Вскоре после этого, накануне начала Международной Индоокеанской экспедиции, в 1959–1960 гг. сотрудники Института океанологии им. П.П. Ширшова АН СССР во главе с профессором И.М. Овчинниковым впервые обнаружили на экваторе в Индийском океане мощный подповерхностный поток, названный впоследствии течением Тареева (Нейман, 2013; Koshlyakov, et al., 2016).

Итак, в прошлом веке нашим ученым удалось обнаружить три новых для науки крупных океанских течения. В связи с этим могут возникнуть размышления о том, каково же их место в структуре общей циркуляции вод Мирового океана и насколько эти открытия оказались важны для получения реальной оценки переноса тепла, влаги и энергии в пределах планетарной климатической системы. Возможные ответы на такого рода вопросы составили основное содержание настоящей статьи, предлагаемой потенциальным заинтересованным читателям.

Как часто и насколько легко совершаются океанологические открытия

В связи с пятидесятилетием открытия Антило-Гвианского течения следует дать некоторое пояснение о том, что вообще собой представляют океанологические открытия и как часто они совершаются. Как ни странно, но точного и объективного определения данного понятия, как говорится, в природе и в народе не существует. Если не считать документы и инструкции бывшего Комитета по делам открытий и изобретений при Совмине СССР, где определенно было указано, что относится к данному понятию и какого рода события приемлемы для официальной регистрации на государственном уровне в качестве открытий. При этом, по всей вероятности, к открытиям в области наук о Земле, куда входит и океанология, могли быть отнесены выдающиеся результаты научных исследований, полученные не только теоретическим способом, но обязательно подтвержденные экспериментально. Однако при этом ни в Министерстве науки, ни в составе Академии наук или другого соответствующего учреждения никогда не было независимого профессионального

органа, который бы отслеживал, апробировал и направлял на регистрацию в качестве открытий соответствующие результаты научных исследований. Иным словом, это весьма важное дело, связанное, в конечном счете, с интеллектуальным рейтингом отечественных ученых и научным престижем государства, было фактически пущено на самотек. В итоге в XX–XXI вв. в стране на сегодняшний день, как нам представляется, было зарегистрировано в качестве научных открытий всего лишь несколько из многих десятков важнейших научных результатов в области гидрофизики океана. В частности, к их числу, по счастливой случайности, относятся открытия подводного звукового канала, тонкой структуры полей гидрофизических характеристик (температуры, скорости течений и др.) и синоптических вихрей открытого океана. И этим, кажется, исчерпывается весь известный перечень такого рода явлений. К сожалению, в него не вошло ни одно из трех других выдающихся географо-океанологических открытий прошлого века, о которых говорится выше. И такое случилось несмотря на то, что Президиум АН СССР на своем заседании в 1974 г. протоколно утвердил название течения Тареева. А соответствующий правительственный комитет вручил в 1970 г. Государственную премию СССР группе ученых, принимавших участие в открытии и исследовании течения Ломоносова и Антило-Гвианского течения. Тем не менее, эти крупные природные явления так и не получили официального статуса в качестве открытий отечественных океанологов.

Обнаруженное полвека тому назад Антило-Гвианское течение также не избежало подобной участи, однако оно по праву заняло свое законное место на современной схеме циркуляции вод Мирового океана в качестве важного, ранее недостающего звена в системе западных пограничных течений Атлантики.

Открытие Антило-Гвианского течения – закономерность, подкрепленная точным расчетом и прицельными измерениями

19 мая 1969 г., как только «Академик Курчатов» ошвартовался у 36-го причала в Калининградском порту, на его борт поднялась группа корреспондентов местной прессы, для которой в уютном конференц-зале судна была устроена пресс-конференция, посвященная только что закончившемуся рейсу. Поскольку начальник экспедиции профессор В.Г. Корт (Морозов, Нейман (ред.), 2013) был срочно вызван в местный обком партии для отчета о завершившемся рейсе, пресс-конференцию по этому случаю он поручил провести своему основному помощнику по организации этой экспедиции – начальнику гидрологического отряда старшему научному сотруднику Института океанологии Юрию Александровичу Иванову. В своем вступительном слове он, в нашем пересказе, сообщил следующее.

31 января 1969 г. экспедиционное судно «Академик Курчатов» (рис. 1.) вышло в свой очередной, пятый рейс, направляясь в центральную часть Атлантического океана. На этот раз основным объектом исследований стал район западных пограничных течений Атлантики, где находятся истоки известного всем Гольфстрима, переносящего в высокие широты из тропиков теплые воды, обогревающие северную

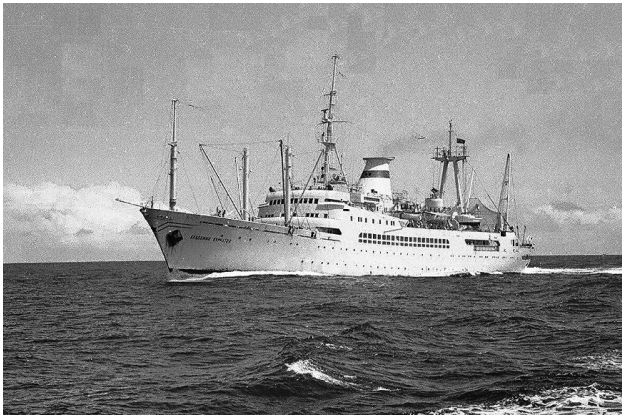


Рис. 1. Научно-исследовательское судно «Академик Курчатов» в Атлантическом океане.
Капитан НИС «Академик Курчатов» Эдуард Альфредович Ребайнс.

Европу. На картах, ранее составленных различными авторами (Булатов, Степанов, 1968), было показано, как Северное Пассатное течение, подходя к северо-восточной оконечности материка Южной Америки, поворачивает на северо-запад, давая начало Гвианскому и Антильскому течениям, объединяющимся на траверзе Флориды с основным потоком Гольфстрима. Никаких признаков существования в этом регионе мощных устойчивых течений противоположного, южного направления в явной форме никто никогда не фиксировал. «Курчатовцы» первыми обнаружили здесь и детально обследовали мощный океанский поток – неизвестное ранее Антило-Гвианское течение, протянувшееся от траверза Флоридского пролива до экватора с расходом, равным около 30 Св – почти половине переноса воды Гольфстримом.

В ответ на это сообщение присутствовавшие на пресс-конференции представители прессы и гости засыпали ведущего многочисленными вопросами, на которые у него нашлись обстоятельные ответы, основанные на материалах, выполненных в экспедиции измерений и расчетов. В итоге та примечательная пресс-конференция на борту флагмана исследовательского флота Академии наук СССР превратилась в пространную лекцию эрудированного специалиста на тему очередного выдающегося океанологического открытия советских ученых, сделанного ими буквально «под боком» у своих американских коллег-конкурентов.

Юрий Александрович рассказал присутствующим в кают-компании «Академика Курчатова» о том, как по его предложению в том 5 рейсе впервые в отечественной океанографической экспедиции была испробована придуманная им с коллегами методика и принципиально иная, чем ранее, организация измерений океанских течений. С этой целью они разработали и впервые применили на практике новый метод предварительной оценки поля скорости течений, которые предстояло измерить. Для этого перед началом инструментальных наблюдений выполнялась гидрологическая съемка определенной акватории или разреза, на основе которой рассчитывались характеристики скорости течений в геострофическом приближении (рис. 2). Далее, на основе полученного результата определялось положение важных в динамическом смысле точек, в которых затем ставились заякоренные

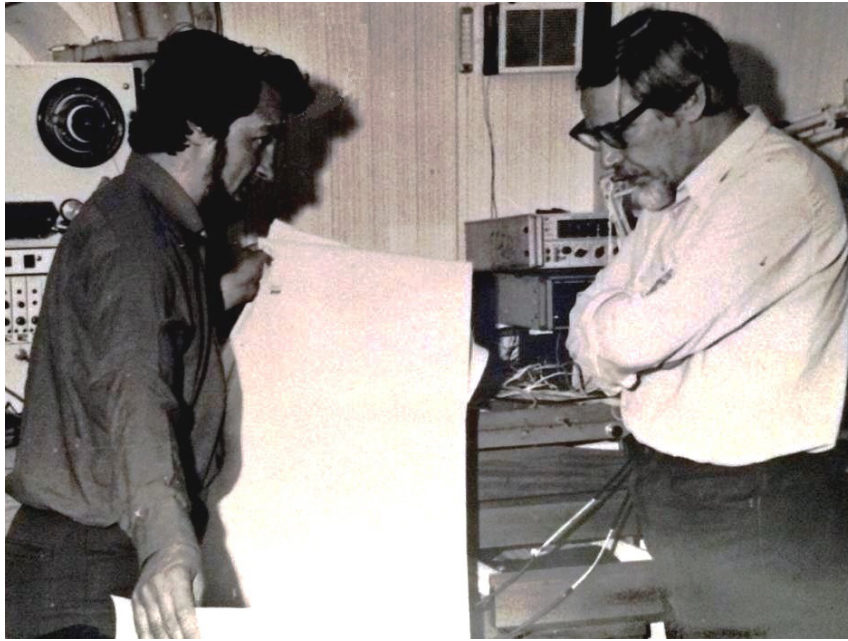
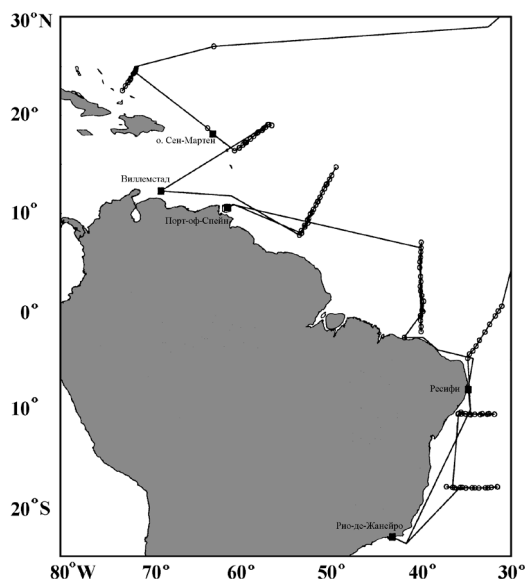


Рис. 2. Ю.А. Иванов в лаборатории НИС «Академик Курчатов», Атлантический океан, 1969 г.

буйковые станции с самописцами течений на нескольких горизонтах. Копия схемы этого эксперимента показана на рис. 3. Такая прицельная постановка измерительной системы в океане, несомненно, способствовала уменьшению элемента случайности получаемого в результате материала прямых определений гидрофизических свойств океанской воды. Уже первые измерения и расчеты скорости течений на разрезе вблизи Багамских островов показали нечто необычное. Вместо известного для этого района единого потока северных румбов, мористее восточной периферии Антильского течения был обнаружен идущий примерно с такой же скоростью в противоположном ему направлении юго-восточный поток. Наблюдения на семи последующих разрезах показали подобную картину поля скорости. А это уже озна-



чало, что в системе западных пограничных течений тропической Атлантики в 1969 г. найден неизвестный ранее поток массы океанской воды на участке протяженностью около 3000 морских миль – от района Флориды до экватора.

Рис. 3. Схема маршрута и район работ в 5-м рейсе НИС «Академик Курчатов» (1969 г.). Кружками на разрезах обозначены океанографические станции (Кузнецов, Буренин, 2000).

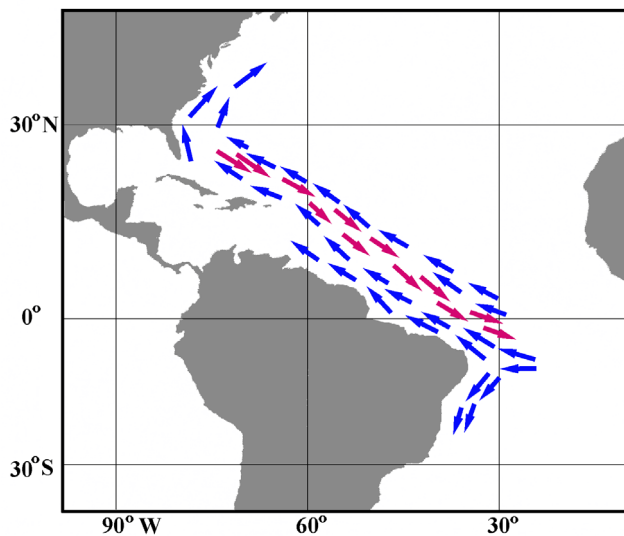


Рис. 4. Схема поля скорости западных пограничных течений в Карибском регионе. Стрелками (красные) юго-восточного направления обозначено Антило-Гвианское течение.

Участникам той пресс-конференции была показана обобщенная схема течений в исследованном районе, построенная по данным инструментальных измерений поля скорости на 31 буйковой якорной станции с горизонтами наблюдений от 25 до 3000 м. Копия этой схемы, приведенная здесь на рис. 4, показывает местоположение обнаруженного в рейсе Антило-Гвианского течения, о котором рассказывал Ю.А. Иванов. На карте прослеживается его распространение от северного тропика до экватора, где оно дает начало Межпассатному противотечению и, возможно, подповерхностному течению Ломоносова.

Продолжавшаяся целых два часа конференция на борту «Академика Курчатова» успешно завершилась, и вскоре возвратившийся на судно начальник рейса сообщил, что результаты возглавлявшейся им экспедиции полностью одобрены высшим партийным руководством Калининграда.

Открытие Антило-Гвианского течения, несомненно, явилось одним из наиболее важных результатов морских экспедиционных исследований, выполненных под эгидой Академии наук СССР в 1969 г. Этот результат получил также высокую государственную оценку – в 1970 г. большой группе советских океанологов, в состав которой входили и сотрудники ИО АН – участники 5-го рейса НИС «Академик Курчатова» В.Г. Корт, Ю.А. Иванов, В.Г. Нейман и К.А. Чекотилло была вручена Государственная премия по науке за «Исследование системы западных пограничных течений Атлантики и экваториального течения Ломоносова».

Реальность и судьба Антило-Гвианского течения и других океанологических открытий

С той замечательной поры начала бурного расцвета отечественной океанологии, как-то незаметно, в суете и хлопотах прошло уже более полстолетия. Много в нашей жизни за это время изменилось и исчезло, в том числе давно иссякли ставшие библиографической редкостью случайные упоминания в специальной литературе о некоторых, казавшихся когда-то важными явлениях и даже открытиях в мире науки. Давно уже нет никаких новостей и о том, что наблюдается сегодня в районе открытого Ю.А. Ивановым с коллегами Антило-Гвианского течения, прозвучавшего тогда на весь ученый мир бывшего СССР. И вот уже у кого-то может возникнуть

предположение о том, что на самом деле никакого открытия и не было, а наблюдатели 50 лет тому назад встретились в океане со случайным явлением, которое, как бы промелькнув, исчезло и с той поры больше никогда никому не показывалось. Конечно, и такое, наверное, тоже может случиться, недаром же океан, как и Земля в целом, пока еще остаются не познанными до конца и во многом загадочными природными творениями. Но, как бы то ни было, все же хотелось бы верить, что в свое время мы потрудились не напрасно, и Антило-Гвианское течение реально существовало и продолжает до сих пор составлять одно из важных звеньев системы общей циркуляции вод тропической Атлантики. Ведь кроме участников 5-го рейса «Академика Курчатова» были и другие профессиональные свидетели этого неординарного явления.

В феврале–апреле 1969 г. в том же районе работала экспедиция 1-го рейса НИС «Дмитрий Менделеев» под руководством Г.Н. Иванова-Францкевича. Вот что он написал в своем отчете о результатах работ этой экспедиции (Кузнецов, Алейник, 2002): *«Наибольший интерес представили собранные в рейсе материалы наблюдений над течениями, которые повторяют результаты, полученные на НИС «Академик Курчатова» и подтверждают открытие Антило-Гвианского течения. Измерения, выполненные с борта НИС «Дмитрий Менделеев», показали, что в районе исследований экспедиции, западнее 70°з.д. зарождается мощное течение (1–1,5 узла), которое по отношению к Северному Пассатному, Антильскому и Гвианскому течениям является противотечением (т.е. имеет встречное, юго-восточное направление (авт.)). По данным инструментальных наблюдений, общий расход воды в средней части этого потока составляет около 30 Св, что сравнимо с половиной расхода Гольфстрима».*

Казалось бы, столь грандиозный пространственный масштаб фактически одновременно обнаруженного в обеих тех экспедициях, но никогда ранее не фиксировавшегося мощного океанского течения, по сути опровергает возможные предположения о его случайном происхождении. Но, как говорится, настоящие естествоиспытатели не могут избавиться от своих сомнений в реальности полученных результатов иначе, как с помощью тщательной проверки и повторения всех своих экспериментов. Так случилось и в описываемой нами здесь ситуации, когда потребовалось получить новые дополнительные подтверждения отсутствия какой-либо случайности потенциально важного для науки результата.

Весной 1971 г. в Западной Атлантике работала экспедиция 9-го рейса НИС «Академик Курчатова», отряд гидрологии в которой возглавлял Ю.А. Иванов. По его инициативе, в Карибском регионе, северо-восточнее о. Монтсерат были выполнены гидрологическая съемка и разрез с постановкой нескольких автономных буйковых станций. Анализ полученных материалов показал наличие в этом регионе потока с южной компонентой скорости, а также распределение других гидрофизических параметров (Иванов, Морозов, 1973), характерных для Антило-Гвианского течения.

Через 3 года после завершения первых двух названных выше экспедиций, весной 1972 г. в район западных пограничных течений Атлантики фактически для

контрольной проверки реальности существования и устойчивости характеристик обнаруженного тремя годами ранее Антило-Гвианского течения была направлена экспедиция 12-го рейса НИС «Академик Курчатов» (Корт, 1972). На этот раз исследования в районе западных пограничных течений Атлантики предусматривались международной программой изучения Карибского региона СИКАР (сокращение от Cooperative Investigations of the Caribbean and Adjacent Regions, CICAR). Так что результаты предстоявших измерений истоков Антило-Гвианского течения обязательно должны были попасть в поле зрения международных экспертов, а его открытие российскими океанологами получить еще одну независимую апробацию. Гидрофизические исследования в этой экспедиции были проведены, как и тремя годами ранее, на обширной юго-западной части акватории Саргассова моря, примыкающей к архипелагам Багамских и Антильских островов. Как и прежде, наблюдения за течениями выполнялись на заякоренных буйковых станциях, отдельные кластеры которых устанавливались на нескольких разрезах, соответствующим образом ориентированных в предварительно оцененном по данным плотностных съемок поле скорости течений.

На рис. 4 показана схема пространственной структуры этого эксперимента. В итоге его выполнения, после обработки и анализа данных наблюдений над течениями, руководитель экспедиции В.Г. Корт и его коллеги В.А. Бубнов, В.И. Бышев, А.Б. Зубин и Е.А. Плахин пришли к заключению, что общая структура и отдельные характеристики системы западных пограничных течений тропической Атлантики обладают существенной устойчивостью в многолетнем аспекте (Корт, Бубнов, Моршкин, 1972). На этот раз удалось надежно проверить и подтвердить ранее сделанный вывод о том, что Антило-Гвианское течение (противотечение!) зарождается в результате ответвления от Северного Пассатного течения в районе 28° – 31° с.ш., 72° – 74° з.д. Распространяясь отсюда на юго-восток, оно проходит между идущими на северо-запад Северным Пассатным, Гвианским и Антильским течениями, по отношению к которым Антило-Гвианское течение играет роль так называемого противотечения (см. рис. 3). Вот почему в литературе этот океанский поток нередко именуют не иначе, как Антило-Гвианским противотечением (Корт, 1977; Иванов, Нейман, Плахин, 1977; Морозов, Нейман, Плахин, 1977).

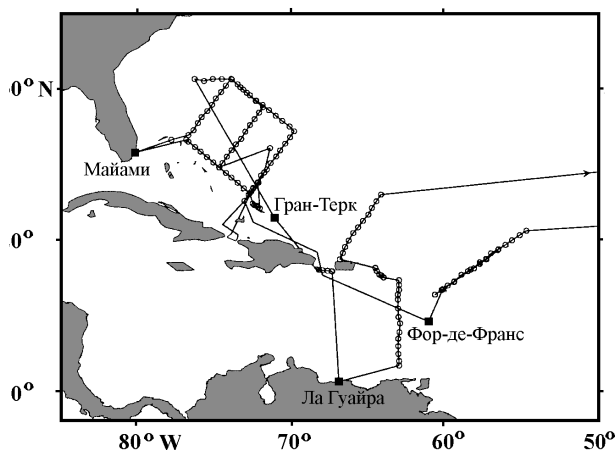


Рис. 4. Схема маршрута и район работ в 12-м рейсе НИС «Академик Курчатов» (1972 г.). Кружками на разрезах обозначены океанографические станции (Кузнецов, Буренин, 2000).

После проведения названных выше отечественных экспедиций на НИС «Академик Курчатов» и НИС «Дмитрий Менделеев» можно было с уверенностью считать, что открытие Ю.А. Иванова и его коллег – Антило-Гвианское течение – есть на самом деле реальное физическое явление. В этом, кстати, невольно могли бы убедиться и некоторые наши заокеанские коллеги, которым приходилось проводить соответствующие измерения несколькими годами ранее в тех же районах, где работали наши экспедиции в 1969–1972 гг. Так, например, еще в первой статье, в которой сообщалось об открытии Антило-Гвианского течения (Корт и др., 1969), была упомянута экспедиция на судне Гидрографической службы Аргентины «Комодоре Лазарре», обнаружившая в марте–апреле 1963 г. на 42° з.д. между $0^{\circ}30'$ и $4^{\circ}00'$ с.ш. существование потока с восточной составляющей вектора скорости. В той же публикации отмечено еще несколько подобных случаев, о которых в свое время стало известно из материалов зарубежной научной печати. Однако во всех этих и подобных ситуациях, ранее случайно замеченные признаки существования в этом регионе потока с существенной восточной компонентой скорости связывались не с существованием противотечения, а с возникновением местных циклонических круговоротов в системе Гвианского и Северного Пассатного течений.

В связи с этим, есть неоспоримое основание полагать, что главной причиной, благодаря которой состоялось открытие Антило-Гвианского течения, оказалось несомненное методическое преимущество, которым обладали отечественные исследователи, впервые реализовавшие на практике в той экспедиции 1969 г. (Корт, 1972), а также в последующих своих работах одну из плодотворных идей Ю.А. Иванова в области экспериментального изучения циркуляции вод Мирового океана.

Заключение

В 2019 г. в Институте океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук отмечается 90-летие со дня рождения Юрия Александровича Иванова (1929–2010 гг.), светлой памяти которого посвящен настоящий номер журнала «Океанологические исследования». Первая публикация Ю.А. Иванова в «Океанологических исследованиях» состоялась во втором номере этого журнала, в 1960 г. Это была его статья (в соавторстве с Н.С. Сметаниной) «Геострофические течения Индоокеанского сектора Антарктики» – первое обобщение в отечественной научной литературе современных на тот момент данных о течениях в Южном океане. В 1969 г. Ю.А. Иванов в качестве начальника гидрологического отряда принял участие в исследовании системы западных пограничных течений Атлантики в 5 рейсе НИС «Академик Курчатов». В ходе подготовки экспедиции им был предложен новый метод прицельного измерения поля скорости с ориентацией буйковых измерительных систем на основе учета результатов предварительных гидрофизических экспресс-съемок.

Практическая реализация метода Иванова при постановке экспериментальных работ в экспедиции 1969 г. позволила впервые получить исчерпывающие сведения о пространственной структуре системы западных пограничных потоков в Атлан-

тическом океане, среди которых удалось обнаружить существование неизвестного науке Антило-Гвианского течения. Контрольные измерения, выполненные в том же году в параллельной экспедиции первого рейса НИС «Дмитрий Менделеев», полностью подтвердили реальную физическую сущность этого уникального океанологического открытия отечественных ученых.

В 9 рейсе НИС «Академик Курчатов» в 1971 г. были выполнены измерения скорости западных пограничных течений Атлантики на разрезе к северо-востоку от о. Монтсерат, где также было зафиксировано наличие Антило-Гвианского течения. Последующие наблюдения, выполненные экспедицией 12-го рейса НИС «Академик Курчатов» в 1972 г. в том же районе океана по аналогичной программе, позволили сделать вывод о значительной межгодовой устойчивости основных характеристик Антило-Гвианского течения.

С того времени других российских океанологических исследований в этом регионе пока больше не проводилось. Интересно, насколько могло измениться Антило-Гвианское течение за прошедшие почти полвека с момента его открытия? Вопрос этот далеко не праздный. Ведь, судя по всему, за счет балансового эффекта этого потока в качестве противотечения по отношению к основному направлению западных пограничных течений в северном полушарии, Антило-Гвианское течение совершает изъятие огромной массы воды из района истоков Гольфстрима со всеми возможными климатическими последствиями, о которых пока можно только строить предположения. Так что, рано или поздно – поиски точных ответов на этот и другие подобные вопросы должны быть продолжены в общих интересах всей современной цивилизации.

Литература

- Булатов Р.П., Степанов В.Н. Тропические циклонические круговороты вод океанов // ДАН СССР. № 6. С. 1403–1407.
- Иванов Ю.А., Морозов Е.Г. Анализ колебаний температуры воды в верхнем слое океана // Изв. АН ССР. Сер. ФАО. 1973. Т. 9. № 10. С. 1069–1076.
- Иванов Ю.А., Нейман В.Г., Плахин Е.А. Гидрологические условия района Антило-Гвианского противотечения // Океанологические исследования. 1977. № 25. С. 30–42.
- Колесников А.Г. (Ред.). Открытие, экспериментальное исследование и разработка теории течения Ломоносова. Севастополь: МГИ АН УССР, 1968. 243 с.
- Корт В.Г. Основные научные результаты экспедиции на НИС «Академик Курчатов» (5-й рейс) // Океанология. 1969. Т. 9. № 5. С. 910–916.
- Корт В.Г., Иванов Ю.А., Чекотилло К.А., Нейман В.Г. Новые данные о системе западных пограничных течений тропической Атлантики // ДАН СССР. 1969. Т. 188. № 3. С. 677–680.
- Корт В.Г., Бубнов В.А., Морошкин К.В. Динамическая структура района Антило-Гвианского противотечения // ДАН СССР. 1972. Т. 207. № 6. С. 1456–1459.
- Корт В.Г. 12 рейс НИС «Академик Курчатов» (основные научные результаты) // Океанология. 1972. Т. 12. № 6. С. 1121–1127.
- Корт В.Г. Антило-Гвианское противотечение // Океанологические исследования. 1977. № 25. С. 5–19.

Нейман В.Г.

- Кузнецов О.А., Буренин В.В.* Научно-исследовательское судно «Академик Курчатов» и его экспедиции 1966–1991 гг. М.: ВЛАДМО, 2000. 288 с.
- Кузнецов О.А., Алейник Д.Л.* Научно-исследовательское судно «Дмитрий Менделеев» его экспедиции 1969–1993 гг. М.: ГЕОС, 2002. 372 с.
- Кузнецов О.А., Нейман В.Г.* К истории экспедиционных исследований Института океанологии им. П.П. Ширшова. М.: Научный Мир, 2005. 500 с.
- Морозов Е.Г., Нейман В.Г., Плахин Е.А.* Особенности термической структуры в районе Антило-Гвианского противотечения // *Океанологические исследования*. 1977. № 25. С. 43–53.
- Морозов Е.Г., Нейман В.Г. (Ред.)*. Прикосновение к океану. М.: ИИКИ, 2013. 180 с.
- Нейман В.Г.* Второй Гольфстрим? // *Земля и Вселенная*. 1970. № 1. С. 87–88.
- Нейман В.Г.* К 60-летию открытия экваториальных подповерхностных противотечений Мирового океана // *Океанология*. 2013. Т. 53. № 1. С. 135–136.
- Koshlyakov M.N., Morozov E.G., Neiman V.G.* Historical findings of the Russian physical oceanographers in the Indian Ocean // *Geoscience Letters*. 2016. Vol. 3(1). P. 1–8. DOI: 10.1186/s40562-016-0051-6.

FIFTY YEARS AGO YU. A. IVANOV WITH HIS COLLEAGUES DISCOVERED THE ANTILLES-GUIANA CURRENT

V.G. Neiman

*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,
36 Nahimovskiy prospekt, Moscow, 117997, Russia, e-mail: vneiman2007@andex.ru
Submitted 15.03.2019, accepted 30.05.2019*

A brief history of the Antilles-Guiana Current discovery during cruise 5 of the scientific research vessel (R/V) “Akademik Kurchatov” in 1969 in the Atlantic Ocean is presented. This expedition of the Shirshov Institute of Oceanology of the USSR Academy of Sciences was targeted for experimental study of the Western Boundary Current System in the tropical Atlantic. The previous studies in this region revealed signs of the Southern flow within the system, which overall meridional velocity component was of the Northern direction. However, the traces of Southern currents in all such cases were usually interpreted as a manifestation of a large-scale eddy activity in the velocity field of the main North-Western water transport. In the expedition of 1969, for the first time in the Russian oceanography a non-trivial method for the direct measurements of a current velocity was applied. It is based on the results of an immediate preliminary hydrographic survey of the area, which proposed by Y.A. Ivanov. This method has made possible to determine in details the actual system of the Western boundary flows, in which the previously unknown to science the Antilles-Guiana Current was discovered. The other Russian expeditions, which have been carried out in 1970 and 1972 during 9 and 12 cruises of the R/V “Akademik Kurchatov”, revealed the interannual stability of this flow, including the mass transport, approximately equal to 30 Sv, i.e. almost half of the volume of water carried by the Gulf Stream.

Keywords: Sea current, expedition, Tareev Current, Lomonosov Current, Antilles-Guiana Current, mooring, hydrographic survey, section, current velocity profile

References

- Bulatov R.P. and Stepanov V.N.* Tropicheskie tsiklonicheskie krugovoroti vod okeanov (Tropical cyclonic ocean eddies). *Doklady AN SSSR*, No. 6, pp. 1403–1407.
- Ivanov Yu.A. and Morozov E.G.* Analiz kolebaniy temperaturi vodi v verhnem sloe okeana (Analysis of water temperature fluctuations in ocean upper layer). *Izv. AN SSSR, Seriya FAO*, 1973, Vol. 9, No. 10, pp. 1069–1076.
- Ivanov Yu.A., Neiman V.G., and Plahin E.A.* Hidrologicheskie uslovija rayona Antilo- Gvianskogo protivotechenija (Hydrological conditions of the Antilles-Guiana counter-current). *Okeanologicheskie issledovaniya*, 1977, No. 25, pp. 30–42.
- Kolesnikov A.G.* (red.). Otkritie, eksperimentalnoe issledovanie i razrabotka teorii techenija Lomonosova (Discovery, experimental study and theory development of the Lomonosov Current). Sevastopol: MGI AN USSR, 1968, 243 p.
- Kort V.G.* Osnovnie nauchnie rezultati ekspeditsii na NIS “Akademik Kurchatov” (5 reis) (The general scientific results of RV “Akademic Kurchatov” expedition (cruise 5)). *Okeanologiya*, 1969, Vol. 9, No. 5, pp. 910–916.
- Kort V.G., Ivanov Yu.A., Chekotillo K.A., and Neiman V.G.* Novie dannie o sisteme zapadnih pograničnih techeniy tropicheskoy Atlantiki (New data on the western boundary current system of tropical Atlantic Ocean). *Doklady AN SSSR*, 1969, Vol. 188, No. 3, pp. 677–680.
- Kort V.G., Bubnov V.A., and Moroshkin K.V.* Dinamicheskaya struktura raiona Antilo- Gvianskogo protivotechenija (Dynamical structure of the Antilles-Guiana counter-current region). *Doklady AN SSSR*, 1972, Vol. 207, No. 6, pp. 1456–1459.
- Kort V.G.* 12 reis NIS “Akademik Kurchatov” (osnovnie nauchnie rezultati) (R/V “Akademik Kurchatov” cruise 12-th. The general scientific results). *Okeanologiya*, 1972, Vol. 12, No. 6, pp. 1121–1127.
- Kort V.G.* Antilo-Gvianskoe protivotechenie (Antilles-Guiana Counter-current). *Okeanologicheskie issledovaniya*, 1977, No. 25, pp. 5–19.
- Koshlyakov M.N., Morozov E.G., and Neiman V.G.* Historical findings of the Russian physical oceanographers in the Indian Ocean. *Geoscience Letters*, 2016, Vol. 3(1), pp. 1–8, doi: 10.1186/s40562-016-0051-6.
- Kuznetsov O.A. and Burenin V.V.* Nauchno-issledovatel'skoe sudno “Akademik Kurchatov” i ego ekspeditsii 1966–1991 (Research vessel “Akademik Kurchatov” and her expeditions 1966–1991). Moscow: VLADMO, 2000, 288 p.
- Kuznetsov O.A. and Aleynic D.L.* Nauchno-issledovatel'skoe sudno “Dmitry Mendeleev” i ego ekspeditsii 1969–1993 (Research vessel “Dmitry Mendeleev” and her expeditions 1966–1991). Moscow: GEOS, 2002, 372 p.
- Kuznetsov O.A. and Neiman V.G.* K istorii ekspeditsionnih issledovaniy Instituta okeanologii im. P.P. Shirshova (On the history of the Shirshov Institute of Oceanology expeditions), Moscow: Nauchny mir, 2005, 500 p.
- Morozov E.G., Neiman V.G., and Plakhin E.A.* Osobennosti termicheskoy strukturi raiona Antilo-Gvianskogo protivotechenija (Peculiarities of the Antilles-Guiana countercurrent region thermal structure). *Okeanologicheskie issledovaniya*, 1977, No. 25, pp. 43–53.
- Morozov E.G. and Neiman V.G.* (Red.). Prikosnovenie k okeanu (Touching the Ocean), Moscow: IKI, 2013, 180 p.
- Neiman V.G.* Vtoroy Golfstrim? (Another Gulf Stream?). *Zemlia i Vselennaya*, 1970, No. 1, pp. 87–88.
- Neiman V.G.* K 60-letiju otkritiya ekvatorialnih podpovernostnih protivotecheniy (Sixty anniversary of the World Ocean equatorial undercurrents discovery). *Okeanologiya*, 2013, Vol. 53, No. 1, pp. 135–136.