

Н.Н. Шаталов

Институт геологических наук НАН Украины, Киев

АКАДЕМИК НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ АНДРУСОВ — ОСНОВОПОЛОЖНИК МОРСКОЙ ГЕОЛОГИИ И ОКЕАНОЛОГИИ

К 155-летию со дня рождения



Н.И. Андрусов. Около 1887 г.

Имя академика Николая Ивановича Андрусова (1861—1924) пользуется мировой известностью. Его труды, посвященные тектонике, геологии, зоологии, палеонтологии, литологии и неогеновой стратиграфии Понто-Каспийского региона, стали классическими и до сих пор считаются образцом детальности. Ученый разработал стратиграфию нефтегазоносных провинций Кавказа и других крупных районов Понто-Каспийской области. На основе палеонтологических и историко-геологических данных здесь он вы-

делил большинство из ныне принятых стратиграфических подразделений: тарханский, чокракский, караганский и конкский горизонты, акчагыльский и апшеронский ярусы, куяльницкие слои и др. [1—3]. Менее известны геологической общественности работы ученого в области морской геологии и океанологии. Вместе с тем, благодаря его исследованиям в этой области, его можно считать первым выдающимся морским геологом России и Украины. По-сути, еще в конце XIX века Н.А. Андрусов стал основоположником нового научного направления — морской геологии и океанологии.

Началом была учеба на естественном отделении физико-математического факультета Новороссийского университета. На факультете в тот период преподавали выдающиеся ученые: И.М. Сеченов, А.О. Ковалевский, Н.А. Головкинский, В.В. Марковников,

© Н.Н. ШАТАЛОВ, 2016

Н.А. Умов, В.В. Преображенский, В.В. Заленский, И.Ф. Синцов, Р.А. Прендель и др. Кумиром студентов был И.И. Мечников, лекции которого увлекли и будущего академика. Летом 1882 г. студент Н.И. Андрусов был командирован Новороссийским обществом естествоиспытателей на Керченский полуостров для проведения геологических исследований, а уже в 1883 г. опубликовал свою первую научную статью «Заметки о геологических исследованиях в окрестностях города Керчи». В следующем году им была опубликована новая работа: «Геологические исследования на Керченском полуострове, произведенные в 1882 и 1883 годах».

В 1884 г. по ходатайству профессоров-биологов А.О. Ковалевского и В.В. Заленского студент Н.И. Андрусов на два года был командирован за границу для совершенствования в области геологии и палеонтологии. Там он слушал лекции гениального геолога-тектониста Э. Зюсса, выдающегося палеонтолога и геолога М. Неймара, работал в лабораториях и музеях университетов Вены, Мюнхена, Загреба. В Вене Н.И. Андрусов познакомился с австрийскими геологами Г. Штуром, В. Улигом, Л. Тейссере и своим кумиром — Г.В. Абигом. Особое значение для студента имела встреча с профессором Загребского университета С. Брусиной, располагавшим огромной коллекцией третичных моллюсков.

В 1886—1889 гг. Н.И. Андрусов работал на кафедре геологии Санкт-Петербургского университета, где встретил многих талантливых исследователей, ставших впоследствии известными учеными: В.П. Амалицкого, П.Н. Венюкова, Ф.Ю. Левинсон-Лессинга, Е.А. Макурова, Б.К. Поленова. Благодаря профессору А.А. Иностранцеву Николай Иванович в 1890 г. в Санкт-Петербургском университете защитил диссертацию «Керченский известняк и его фауна» на соискание ученой степени магистра минералогии и геологии. Там же, под редакцией А.А. Иностранцева и Н.И. Андрусова был издан дневник покойного профессора В.П. Барбот де Марни.

В 1889 г. молодой ученый получил приглашение на работу из Новороссийского университета и выехал в Одессу. Здесь его буквально захватили материалы по гидрологии и гидробиологии Черного моря. В университете он стал членом комиссии по изучению биологии Черного моря, созданной профессором географии А.В. Клоссовским. Еще будучи в Санкт-Петербурге, в 1889 г. он сделал доклад в Русском географическом обществе на тему «Современное состояние наших знаний о распределении осадков и организмов в глубинах океана». Позже в Париже он вспоминал: «Происхождение моего интереса к глубоководным исследованиям имело два источника: во-первых, мой интерес к морю и его зоологии. Во-вторых, желание на неизвестной еще фауне Черного моря почерпнуть материалы для анализа сарматского (миоценового) моря, находившегося в аналогичных условиях с Черным морем».

Итак, в Одессе, на заседаниях комиссии у Н.И. Андрусова родился грандиозный на то время замысел о снаряжении первой научной экспедиции для изучения глубоководных частей Черного моря. Для осуществления этой идеи ученый вначале весьма основательно подготовился теоретически. Затем план экспедиции был представлен съезду русских естествоиспытателей, проходившему в Санкт-Петербурге. Кроме того, на основе разработанного и озвученного на съезде плана, 22 января 1890 г. молодой талантливый ученый в Русском географическом обществе сделал доклад на тему «О необходимости глубоководных исследований в Черном море».

В своем докладе Н.И. Андрусов обобщил все сведения, которыми располагала тогда наука о глубинах Черного моря. По его мнению, эти сведения были невелики: было известно лишь о круговом течении в Черном море, направляющемся по часовой стрелке, кое-что известно о течениях в Керченском проливе и Днепровско-Бугском лимане; имелись определения глубины лишь для мелководной части у северо-западных и западных берегов Черного моря, а замеры до глубины до 2 км — единичны. Весьма скудны данные о рельефе внутренней части дна Черного моря. В докладе ученый также отметил: «... мы еще недостаточно знакомы с распределением плотности и температуры на поверхности его, с вопросом о течениях, весьма мало знаем о распределении температуры и плотности по глубинам, вовсе не знакомы с глубиной действия волн и течений и с прозрачностью черноморской воды. Осадки изучены далеко не полно. Еще менее можно похвастаться нашими фаунистическими и флористическими знаниями Черного моря. Правда, в настоящее время нельзя уже говорить о беспримерной бедности черноморской фауны. Уже теперь мы можем насчитать до 850 видов, ставших известными для Черного моря, но эти 850 видов собраны лишь в прибрежной полосе, и то лишь в некоторых пунктах северного и восточного берега. Далее, в береговой фауне плохо изучены некоторые классы и отряды. Подробности нахождения и вертикальное распространение береговых животных почти вовсе не изучены. Ровно ничего не известно о собственно пелагической фауне (эпипелагической фауне) Черного моря».

В связи с этим в докладе он задавался следующими вопросами: «... спрашивается теперь, каким образом будет относиться глубоководная фауна Черного моря к таковой же своего соседа Средиземного моря? ... Я отваживаюсь высказать предположение, что глубинная фауна Черного моря в значительной мере должна отличаться от глубинной средиземноморской и должна быть в высшей степени своеобразной. Основанием такого предположения являются положение Черного моря и его геологическая история».

Николай Иванович прозорливо предсказал миграции в Черное море организмов, характерных для северных морей, но крайне редких, а то и вовсе отсутствующих пока в Средиземном море. Это предположение основывалось ученым на гипотезе о сообщении в недалеком геологическом прошлом Черного моря с северными бассейнами.

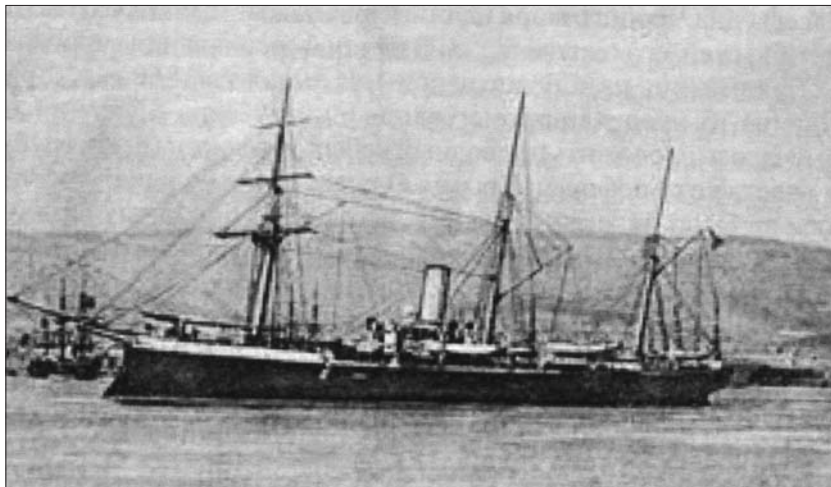
В докладе была затронута также проблема Паратетиса. По мнению ученого, картина геологического прошлого Паратетиса такова: «... в сарматскую эпоху, когда область, по-видимому, еще была связана с океаном и покрыта морем, существовал в виде суши огромный барьер. Он протягивался на месте нынешней Греции и отделял сарматское море от Средиземного. В плиоцене связь с океаном сарматского моря прервалась, и оно стало представлять собой систему солоноватых или пресноводных озер. Таким озером была и Черноморская впадина до самого конца третичного периода. Вследствие опускания эгейской суши в четвертичное время открылся проход для соленых вод из Средиземного моря в Черное. Эти воды вынудили черноморскую фауну переместиться в устья рек и принесли с собой новых обитателей. Только они и смогли проникнуть через сравнительно неглубокий Босфор. Это были береговые организмы, принадлежащие формам, способным переносить довольно значительное опреснение. Поэтому глубины Черного моря в момент его возникновения должны были быть совершенно безжизненными, так как обитавшие в них пресные или полупресные организмы едва ли бы выдержали быстрое увеличение солёности».

Таким образом, в своем докладе «О необходимости глубоководных исследований в Черном море» [1] Н.И. Андрусов рассмотрел многие важные проблемы изучения глубоководных частей Черного моря, которые относились к различным научным областям — биологии, гидрологии, зоогеографии, палеогеографии и др. Все разнообразие подходов и задач к комплексному изучению проблем Черного моря происходило из системного видения ученым геологических процессов накопления осадков в третичную и последующую эпохи. Одной из главных задач он считал определение рельефа дна Черного моря и установление связи с геотектоникой областей, его окружающих. Он справедливо утверждал, что в целях безопасного мореплавания гидрографы обмеряли лишь прибрежные зоны. И только в 1860 г. с корвета «Львица» был сделан промер вдоль линии Керчь-Сухуми (здесь намечалось проложить подводный кабель); известны также были значения глубины на участке от Босфора до Крыма. О рельефе же большей части дна Черного моря не было никаких сведений, что давало повод для разного рода предположений. С 1872 г. по инициативе морского ведомства для изучения Черного моря была снаряжена гидрографическая экспедиция, которая занималась съемкой, описанием берегов и промерами глубины прибрежных зон; глубоководные исследования не вошли в программу этой многолетней экспедиции.

В заключительной части доклада Н.А. Андрусов отметил, что исследовать весь сложный узел проблем Черного моря только геологам не под силу: «... *Прежде всего какое-нибудь судно, которое бы, хотя отчасти, повиновалось желанию натуралиста, что было бы обидным для русского флота и русских ученых, если бы русские воды были изучены иностранцами или по их инициативе. Нужно поэтому и тем, и другим приложить все усилия, чтобы подробное исследование Черного моря осуществилось в возможно скором времени.*»

Необходимо отметить, что 1890 год стал важной вехой в изучении глубоководных частей Черного моря. Основательно подготовленный доклад молодого ученого-геолога Н.А. Андрусова сыграл решающую роль в том, что Географическое общество постановило организовать Черноморскую глубоководную экспедицию. Сразу же, в январе 1890 г. совет географического общества обратился к управляющему морским министерством с предложением отправить для глубоководных исследований военный корабль. Доклад Н.И. Андрусова и проект комиссии проф. А.В. Клоссовского способствовали положительному решению вопроса. Приказом управляющего морским министерством Н.М. Чихачева эти исследования должны были выполняться на канонерской лодке «Черноморец». Общее руководство экспедицией было возложено на заведующего метеорологическим отделением Главного гидрографического управления подполковника И.Б. Шпиндлера. В состав экспедиции совет Географического общества включил Н.А. Андрусова и известного океанолога Ф.Ф. Врангеля. План исследований был утвержден на совместных заседаниях двух отделений общества (физической и математической географии) — под руководством их председателей И.В. Мушкетова и А.А. Тилло.

Морское министерство предоставило экспедиции все необходимое снаряжение для выполнения исследований. Приборы для проведения гидрографических работ были подготовлены И.Б. Шпиндлером. На оснащение судна необходимым инструментарием для биологических и геологических исследований Географическое общество выделило 300 рублей. На эти деньги были закуплены трал, дра-



Канонерская лодка «Черноморец»

ги, специальные банки для глубоководных проб, захлопывающаяся пелагическая сеть и т. д. Местом сбора экспедиции определен г. Николаев, продолжительность ее — один месяц. Канонерская лодка «Черноморец» пришла в Николаев 5 июня 1890 г. Это было боевое судно с хорошим ходом и прекрасными мореходными качествами. Вместо боевых орудий на палубе были установлены выюшки с линиями, тралы и другие принадлежности экспедиции. В распоряжение участников экспедиции была предоставлена просторная рубка с тремя отдельными и одной общей каютой. Для исследователей было важно и то, что во время промера глубины «Черноморец» благодаря винтам мог сравнительно легко удерживаться на необходимом месте.

14 июня судно вышло из Николаева, 15 было в Одессе и вечером того же дня отправилось в Севастополь. На этом отрезке были сделаны первые три станции, Ф.Ф. Врангель писал в своем отчете об экспедиции: *«Порядок наблюдений был следующий. За несколько минут до прихода к намеченной станции раздавалась команда и свисток... «к промеру»... По этой команде известная группа заранее назначенных матросов становилась к глубомеру Томсона, другая к двум выюшкам с батометрами, наконец, третья — к линю с термометрами. Машина останавливалась, и судно приводилось в бейдевинд на левый галс, так как все наши приборы были расположены для опускания их с левого борта. Глубомер стоял на полубаке, т. е. в самой носовой части судна; между полубаком и мостиком (на шкафуте) были выюшки с линиями для батометра, а линь с прикрепленной к нему серией термометров находился на мостике, откуда и опускался в воду. Как только судно теряло ход, И.Б. Шпиндлер, взявший на себя измерение глубин, пускал лот, следя внимательно за правильностью его движения и давая знать в случае надобности, куда следовало направлять нос судна для того, чтобы удержать проволоку в вертикальном направлении... В то время как с носу бросали лот, с мостика, под моим надзором, опускались в воду сериальные термометры, так, чтобы нижний пришелся на 50 сажен, а верхний на 5 сажен от поверхности, а остальные в промежуточных глубинах через 5 сажен. В это же время со шкафута опускались оба батометра...»*. На определение удельного веса и температуры воды на разной глубине участники экспедиции тратили всего два с небольшим часа.

Н.А. Андрусов занимался драгированием, на которое уходило много времени, поэтому из 60 станций лишь в 13 опускали драгу. Первый раз драга была опущена уже утром 16 июня несколько южнее мыса Тарханкут. Однако при этом случился конфуз, т. е. первый блин оказался комом. Ученый позднее вспоминал: *«При первой драгировке на большую глубину я, пользуясь опытом предшествовавших исследователей, настаивал перед командиром на медленном вытравливании, но командир довольно резко оборвал меня, указывая, что не мое, мол, дело вмешиваться в морские дела. Я оставил палубу. После того, как там сочли дело оконченным, стали выбирать трос на палубу. После некоторого времени появился первый сюрприз: небольшой пучок в виде узла, завязанного из троса. Его развязали, но через некоторое время появился второй узел, связанный из саженой 300 троса. Растаскиванием его и развязыванием узлов и узелков, из коих был составлен громадный крупный узел, стала заниматься в течение долгого времени чуть ли не вся обильная команда. Драга была пуста. Она, по-видимому, и не была на дне. Это было мне досадно, конечно, но в то же время я торжествовал. Я был прав в своих замечаниях командиру. Я не сказал ни слова командиру, но последний понял урок, данный ему морем, и с тех пор я приобрел полные права при обсуждении всех драгировок и прочих процессов».*

Последующие «драгировки» оказались успешными. Когда после нескольких часов медленного выбирания троса при помощи порового брашпиля драга с глыбами грунта опускалась на палубу, Николай Иванович принимался за промывание и процеживание ее содержимого через систему сит. Отсортированный материал распределялся по банкам, после чего наиболее интересные экспонаты просматривались под микроскопом. В свободное от драгирования время исследователь ловил сетками и сачками пелагическую фауну.

16 июня «Черноморец» пришел в Севастополь и простоял на рейде до 18 июня. 19 июня невдалеке от берегов Крыма была промеряна глубина около 2000 м. 20 июня судно приблизилось к Босфору. У входа в Босфор драга подняла большое количество илистого песка с включениями крупной гальки, а также много фауны, которая ранее не встречалась: голотурии, много неизвестных для эвксинской фауны моллюсков, различные гидроиды, губки, черви и асцидии. Среди раковин встречались створки *Dreissena* и обломки *Cardium*.

22 и 23 июня «Черноморец» пересек Черное море от берегов Турции к Феодосии. Промеры показывали довольно большую глубину, иногда до 2000 м. 25 июня двигались вдоль южного берега Крыма к Севастополю, 28 июня вышли к берегу Кавказа, 30 июня были в Батуме, затем в Синопе, 3 июля вновь направились к Севастополю, сделав по пути четыре станции. После трехдневной стоянки в Севастополе двинулись к Варне (7 июля), затем опять к турецким берегам. Несколько станций учеными было сделано у устья Дуная. 11 июля «Черноморец» бросил якорь в Одессе. Научная экспедиция, на которую отводился всего лишь месяц, была успешно завершена.

По завершении экспедиции Н.А. Андрусов отправил отчет председателю отделения физической географии выдающемуся геологу профессору И.В. Мушкегову. В нем он писал: *«Если результаты, добытые мною на «Черноморце» и не оправдали во многом моих ожиданий, то они тем не менее были поразительны своею неожиданностью. Самым важным из них я считаю факт нахождения на дне Черного моря полуископаемых раковин *Dreissena*, *Cardium* и *Micromelania*, проливающих яркий свет на недавнее прошлое Понта. Что касается биологического материала,*

то пока можно отметить нахождение литотамний, известковых губок, морских перьев, голотурий, обилие морских звезд и другие факты. О других выводах геологического характера возможно будет говорить лишь тогда, когда обработан будет собранный материал... Само по себе незначительное число драгировок (13) является весьма крупной цифрой, если припомнить, что из одного месяца, назначенного для плавания «Черноморца», на работу выпало лишь 18 дней и что экспедиция имела весьма разнообразные задачи. Тем не менее эта цифра настолько мала, что затрудняет решение целой массы разных вопросов естественноисторического характера; нужно поэтому надеяться, что экспедиция «Черноморца» не будет последней в деле изучения Черного моря, а послужит началом для целого ряда таких же исследований, осуществлению которых может помочь Географическое общество, как помогло оно воникновению экспедиции «Черноморца».

В предварительном отчете ученый отметил также важное открытие экспедиции — установление зоны модиолового ила. Эта особая биогеографическая зона располагается на глубине от 60 до 200 м и представляет собой своеобразную ассоциацию животных: мелкие моллюски *Modiola phaseolina*, *Scorbicularia (Abra) alba*, красиво скульптурированные маленькие *Trophon*, крохотные *Cerithium*, обилие мелких офиурид, масса одиночных асцидий, червей с илистыми трубками. Выше этой зоны органическая жизнь сходна с прибрежной фауной Черного моря, ниже находятся зона светло-серого вязкого ила.

Самой неожиданной для исследователя стала находка в сером глубинном иле раковин моллюсков, которых ныне нет в Черном море. Впервые он обнаружил их в 24 милях к северо-востоку от входа в Босфор. Среди них были микромелании, дрейссены и некоторые другие раковины моллюсков. Чтобы объяснить присутствие этих лиманных видов раковин, ученый обратился к истории развития Понто-Каспия в неогене и плиоцене. По убеждению Н.А. Андрусова, лиманные виды моллюсков жили на дне Черного моря в эпоху плиоцена. В тот период море превратилось в огромный замкнутый бассейн с полупресной водой — в озеро-море типа Каспийского. Когда в послетретичный период соленые воды Средиземного моря проникли в Черноморский бассейн, они отчасти уничтожили существовавшую здесь фауну, отчасти загнали ее в лиманы и реки окружавших Черное море областей. Гибель древней фауны в результате проникновения в Черное море соленых средиземноморских вод привела здесь к тому, что «... продукты гниения и особенно вредоносные для жизни животных газы — углекислота и сероводород благодаря этому слабому обмену могли, как могут и теперь, лишь в очень слабом размере удаляться из более глубоких слоев Черного моря. Следовательно, составляли и составляют неопределимое препятствие для заселения этих глубин... С этой точки зрения вполне объясняются и взаимно связываются три явления: отсутствие жизни в глубинах Черного моря, присутствие здесь мертвых лиманных форм и зараженность его глубинных вод (присутствие в них сероводорода)».

Н.И. Андрусов был первым исследователем, который обнаружил в глубинном иле Черного моря бурые желвачки продолговатой формы, своеобразные стяжения вокруг створок *Modiola*. В современную научную литературу, после уточнения их химического состава, они вошли под названием железомарганцевых конкреций.

Самым важным результатом работы экспедиции 1890 г. стало открытие сероводородного заражения глубин Черного моря. Накопление сероводорода

Н.И. Андрусов первоначально объяснил разложением трупов организмов («дождя трупов»), поступающих из верхней «живой» зоны моря, однако в дальнейшем он признал и второй источник сероводорода как побочного продукта при восстановлении сульфатов за счет жизнедеятельности бактериальных организмов. Спустя два года после экспедиции Н.И. Андрусов написал: *«По мере осолонения дна Черного моря происходило постепенное вымирание глубоководных обитателей Понта. Опустевшие глубины не могли заселяться эмигрантами, как потому, что относительно неглубокий Босфор позволял переселение лишь мелководных форм, так и потому, что глубины стали неблагоприятными для заселения вследствие разложения органических остатков. Это разложение вело как к непосредственному образованию сероводорода, так и к образованию его вследствие взаимодействия органических веществ с сернокислыми солями морской воды. Само собой разумеется, что эти процессы должны были бы рано или поздно окончиться вслед за истощением запаса органических веществ, происходящих от вымирания полупресноводных обитателей Понта, но дело в том, что запас органических веществ постоянно поддерживается. Поверхность Черного моря заселилась после соединения со Средиземным морем довольно обильною пелагической фауной. Остатки пелагических организмов разными путями достигают дна, но в то время, как в других морях эти остатки становятся пищею глубоководных организмов, в Черном море вследствие раз установившейся безжизненности дна и глубоких слоев его они осуждены на разложение и представляют новый источник для развития сероводорода».*

Вот уже более столетия будоражит умы исследователей открытие сероводородного заражения глубин Черного моря. Гипотеза Николая Ивановича относительно его происхождения вызвала оживленную дискуссию как в отечественной, так и в зарубежной литературе, оставив заметный след в истории геологической науки. Спустя годы и десятилетия к идеям ученого возвращаются не только геологи и палеонтологи, но и океанологи, гидрохимики, гидробиологи. Как известно, в дальнейшем основным источником сероводорода в Черном море стали считать именно второй путь, однако последние годы имеются сторонники генезиса сероводорода также и за счет разложения остатков организмов, поступающих сверху.

В связи с этим известный ученый И.И. Пузанов написал: *«... Приходится поражаться той проникающей силой, с которой Н.И. Андрусов буквально с первого же взгляда уловил взаимную связь «трех явлений», установленных за 18 дней работы «Черноморца», и той четкости, с какой он изложил свою теорию отсутствия жизни и зараженности глубинных вод Черного моря. Этой теории он придерживался до конца своих дней, и к ней вынуждены в наше время вернуться многие виднейшие специалисты».*

А.А. Лебединцев, который проводил химические исследования вод на судах «Донец» и «Запорожец» в экспедиции 1891 г., уточнил факт наличия сероводорода на глубине 180—200 м и подтвердил, что глубже жизнь совершенно отсутствует. Он пытался объяснить происхождение сероводорода в Черном море процессами восстановления сернокислых солей органическими веществами до сернистых соединений и разложения последних водой в сильно разбавленных растворах в присутствии бикарбонатов. Однако он не допускал прямого выделения сероводорода в результате гниения органического вещества.

Тщательно проанализировав все контраргументы А.А. Лебединцева, Н.И. Андрусов пришел к следующим выводам: *«... Выделение сероводорода в глубинах*

Черного моря является результатом гниения органических веществ и взаимодействия этого процесса с сернокислыми солями воды. Это гниение совершается в основном за счет анаэробных бактерий. Сохранение сероводорода на глубине Черного моря обязано весьма слабой вертикальной циркуляции вод и обмена газов, что и делает невозможным существование организмов на глубинах. Это, в свою очередь, приводит к тому, что запасы мертвого органического вещества на дне Черного моря не идут в пищу придонным организмам, как в других морях, а скапливаются в больших количествах и становятся источником для образования сероводорода. Слабая вертикальная циркуляция происходит вследствие проникновения в Черное море тяжелой средиземноморской воды, образующей преграду для вертикальной циркуляции. Поэтому в Черном море только с возникновением связи со Средиземным была нарушена нормальная для закрытых бассейнов циркуляция. Это подтверждается находками на больших глубинах (теперь необитаемых) остатков фауны каспийского типа. Когда Черноморский бассейн соединился с Средиземноморским, воды последнего постепенно проникли в глубины Черного моря, создали преграду для общей вертикальной циркуляции и, уничтожив существовавшую там фауну, образовали первый запас органических веществ, необходимых для образования сероводорода. Затем этот запас постоянно пополнялся органическими веществами, приносимыми с суши и шельфа, и остатками пелагических растений и животных, падающих из верхних слоев на глубины. Появление сероводорода в глубинах сопровождается выпадением мельчайшего осадка кальцита и образованием сернистого железа, превращающегося затем в пирит».

Далее исследователь уточнил: «... Процессы образования H_2S не составляют исключительно принадлежности Черного моря; они, по-видимому, свойственны всем морям, но всюду оживленная циркуляция разрушает немедленно образующийся H_2S с образованием сульфатов, а с другой стороны, та же циркуляция делает возможной обильную жизнь в глубинах, со своей стороны не допускающую накопления в большом количестве органических веществ, способных к разложению. Тем не менее и здесь H_2S играет важную роль в переводе растворенных и нерастворенных карбонатов в сульфаты и в выделении сернистого железа в глубоководных осадках. Таким образом, Черное море представляет, так сказать, опыт, произведенный в огромных размерах самую природу, в котором через исключение вертикальной циркуляции обнаружись процессы, совершающиеся повсюду, но замаскированные другими явлениями».

Подводя итог первой глубоководной экспедиции в Черном море (благодаря участию в ней будущего академика Н.И. Андрусова), следует подчеркнуть, что она завершилась крупными океанологическими открытиями. Впервые составлена карта глубин Черного моря. Впервые было обнаружено сероводородное заражение и отсутствие жизни в глубоководных частях Черного моря. Впервые разработана гипотеза генезиса сероводородного заражения, что вызвало в мире оживленную дискуссию. Впервые в глубинах Черного моря были обнаружены железомарганцевые конкреции. Впервые установлено широкое распространение глубинного мидиевого (фазеолинового) биоценоза, впервые открыты залежи филлофоры в северо-западной части Черного моря. Впервые обнаружены остатки прежней полупресноводной его фауны, доказывающие, что Черное море было громадным замкнутым озером-морем наподобие Каспия. Впервые отбор проб проводился специальным батометром с позолоченной внутренней поверхностью. Впервые у входа в Босфор была обнаружена вода с соленостью около 34 ‰, поступающая с глу-

Выдающемуся геологу Н.И. Андрусову принадлежит еще одна гениальная идея. Созрела она, вероятно, потому, что он любил Черное море, на берегах которого родился и вырос. Может быть, поэтому он остро чувствовал целостность науки о море, взаимосвязанность и взаимообусловленность протекающих в нем процессов, насущную необходимость совместного изучения геологических, биологических и химических явлений, протекающих в морской среде. В сентябре 1897 г. на Седьмом геологическом конгрессе, проходившем в Санкт-Петербурге, им была выдвинута идея о создании Международного плавучего института для изучения морей и океанов. В мотивированном заявлении указывалось, что для понимания процессов формирования осадочных пород и залегания в них остатков организмов необходимо наблюдать морские осадки в момент их образования с учетом биологических, химических и физических особенностей среды. Ученый считал, что для геолога также было бы счастливым обстоятельством присутствие на судне химика и зоолога. Совершенно новой для того времени была его мысль о необходимости комплексного подхода: Николай Иванович предлагал с позиций ряда смежных наук (физики, химии, биологии, зоологии) исследовать процессы лито- и биогенеза, протекающие в морях и океанах. Он справедливо считал, что под воздействием воды, анаэробных бактерий, химического разложения и других процессов лито-генетические свойства осадочных пород будут со временем изменяться. Поэтому пробы свежих осадочных пород необходимо изучать на плавучем судне, оборудованном соответствующими приборами.

Для многих участников конгресса это предложение Н.И. Андрусова осталось непонятым. После конгресса прошли годы, и предложение геолога Андрусова было забыто. Однако, почти через четверть века спустя, 10 марта 1921 г. был подписан декрет о создании специального института по изучению Северных морей. Созданный по этому декрету Плавучий морской научный институт (Плавморнин), по предложению В.И. Вернадского, возглавил И.И. Месяцев. Осенью 1922 г. институт получил собственное научно-исследовательское судно «Персей», на котором размещалось семь лабораторий и научный персонал. С 1923 по 1941 г. «Персей» совершил 91 рейс в Баренцево, Белое, Карское и Гренландское моря; за этот период было выполнено 5525 океанографических станций. В «Трудах» Плавморнина опубликовано много научных работ по биологии, гидрологии, метеорологии, геологии, литологии и минералогии северных регионов страны. Необходимо подчеркнуть, что ученик В.И. Вернадского и будущий академик А.П. Виноградов участвовал в одном из первых рейсов «Персея». Он собрал уникальный материал, сыгравший огромную роль в становлении биогеохимии.

А 60 лет спустя после выдвижения идеи Н.И. Андрусова, на седьмом Международном конгрессе, ныне покойный датский океанолог Антон Бруун выдвинул в международных организациях свою идею создания международного корабля для комплексных океанологических исследований и в течение ряда лет отстаивал ее. Вряд ли он знал, что имел в своем деле далекого предшественника в лице Н.И. Андрусова, который значительно опередил время и стал на планете основоположником нового научного направления — морской геологии и океанологии.

И в заключение следует указать на парадокс судьбы основоположника интереснейшего научного направления в геологии, заслуги которого неоспоримы. В конце марта 1920 г. академик Н.И. Андрусов из Севастополя морским черноморским путем навсегда покинул Крым и переехал в Европу. Ученый всю жизнь ис-

следовал Понто-Каспийский регион и южные моря, а через год в стране широко развернулись работы по морской тематике в морях Северного Ледовитого океана. Отрадно отметить, что идея, высказанная знаменитым ученым-геологом Н.И. Андрусовым в конце XIX века, бурно расцвела в середине двадцатого, да еще и в планетарном масштабе — примерно 60 лет назад десятки международных организаций и стран приступили к детальным и комплексным исследованиям морей и океанов. Научные труды творца морской геологии и океанологии вошли в золотой фонд науки, до сих пор востребованы, сохраняют свою свежесть и полную научную значимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Андрусов Н.И.* Избранные труды. — М. : Наука, 1965. — 4. — С. 3—403.
2. *Онопrienко В.И.* Николай Иванович Андрусов. — К., 2013. — 314 с.
3. *Эйноор О.Л.* Николай Иванович Андрусов. — К. : Наук. думка, 1990. — 222 с.

Статья поступила 16.12.2015