

УДК 551.49(262.5)+913(091)

А. А. Стоян, инж.

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
кафедра физической географии и природопользования
ул. Дворянская 2, Одесса-26, 65026, Украина

ИЗ ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ЧЕРНОГО МОРЯ И ЕГО БЕРЕГОВ

История науки является разветвленной. Она включает в себя историю зарождения и развития математики, физики, биологии и других фундаментальных наук, в том числе и географии. Причем, в истории географической науки развиваются два основных направления: топологическое и страноведческое. В составе страноведческого находится исследование истории географического изучения Мирового океана и его отдельных подразделений. В качестве такого подразделения выступает также и Черное море. В отличие от других, исследование выполнено не только с учетом природы открытого моря, но также и береговой зоны моря. История изучения Черного моря тесно связана с историей хозяйственного освоения природных ресурсов и политико-социально-экономическим состоянием окружающих государств. Со временем научная информация становится все более широкой и детальной.

Ключевые слова: Черное море, история, наука, география, океанология, береговедение, экспедиции, вода, дно.

Введение

История науки является разветвленной. Она включает в себя историю зарождения и развития математики, физики, биологии и других фундаментальных наук, в том числе и географии. Причем, в истории географической науки развиваются два основных направления: топологическое и страноведческое. В составе страноведческого находится исследование истории географического изучения Мирового океана и его отдельных подразделений, в том числе и Черного моря. С другой стороны, история изучения и освоения Мирового океана включает в себя нарастающее исследование различных природных факторов, процессов и явлений — физических, химических, геологических, динамических и прочих как в открытом океане, так и на контакте "суша-океан", "океан-дно", "океан-атмосфера" и т. д.

В равной мере такой подход применим и к Черному морю. Это море было и остается важным элементом природопользования на протяжении всей истории европейской цивилизации. В течение античного времени, начиная с VII века до Р. Х. (с 658 г. до Р. Х.), берега Черного моря были колонизированы Древней Грецией, а во II веке до Р. Х. — и Римской империей. С тех пор через Черное море и его побережья проходили многочисленные народы, вплоть до настоящего

времени. Это море омывает берега шести государств, и каждое внесло свой вклад в познание природы моря. Современное природопользование требует достоверной, систематизированной и обильной информации, а такую оценку можно дать путем анализа истории изученности. В этой связи тема статьи является *актуальной*.

В современной географической литературе, которая освещает историю познания Мирового океана и его подразделений, основное внимание уделяется вопросам совершенствования знаний о физике, химии и биологии моря. В то же время практически не освещается история береговедческих исследований, изучения той природной системы, в которой отражается взаимодействие процессов суши и моря. Как часть истории общих океанологических исследований Черного моря, отсутствует история изучения его береговой зоны. Для восполнения этого пробела и делает первый, начальный шаг данная статья, что и определяет ее *цель*. В качестве задач выступают: а) анализ первых инструментальных исследований *берегов* и дна Черного моря; б) рассмотрение и оценка исследований берегов и дна Черного моря в условиях активного хозяйственного освоения и заселения побережий России, Румынии и Болгарии; в) разработка новых научных положений и методов исследования моря в условиях индустриализации Черноморских стран; г) особенности современного состояния изученности природы Черного моря.

Рассмотрение, систематизация и анализ фактов истории изучения Черного моря позволяют заново осмыслить открытия, идеи, взгляды, научные положения, связанные с исследованиями Черного моря и сопредельных природных систем, усовершенствовать их, адаптировать к общим теоретическим достижениям океанологии в целом. Этим обусловлено *научное значение* данной статьи. К тому же анализ истории исследований позволяет выделить неизученные вопросы, изученные и степень их изученности. Эта оценка позволяет направить усилия на малоизученные и неизученные идеи, взгляды, научные положения и выработку соответствующих методов оптимального природопользования. Поэтому статья имеет и *практическое значение*. Она может также использоваться и для курсовых и дипломных работ студентов-географов.

Материалы и методы исследований

В основу этой статьи положена географическая информация из опубликованных источников, соответствующих атласов и карт, из воспоминаний ряда исследователей Черного моря и его берегов [3, 6, 10, 11, 14, 15, 18, 20, 31, 35, 41]. Существенную роль сыграли материалы международной научной конференции "Современное состояние экосистем Черного и Азовского морей". Они были систематизированы, размещены в хронологическом порядке, данные их были увязаны по элементам динамической системы Черного моря. Характеристика основных источников информации велась для выяснения основных по-

лученных результатов. На основании оценки и анализа этих результатов были получены выводы, сформулированные в конце статьи.

Была использована методика исследований, применяемая в географии для оценки информации и ретроспективного изучения хода развития территориальных океанографических систем [10, 15, 20, 31, 39].

Анализ материалов исследований

При аналитическом рассмотрении материалов исследований выполнена систематизация полученной информации. Она показала целесообразность выделения отдельных периодов, с одновременным анализом и оценками каждого из них.

Исследование моря в античное время и в период Средних Веков. Наиболее древним считается название моря "Темарун", полученное от древних жителей Индостана в III тысячелетии до Р. Х., которое позже скифы переводили как "Черное море" [40]. Начало мореплавания по Чёрному морю относится к античным временам и было связано с колонизацией его побережий древними финикийцами и греками. С VII в. до V в. до Р. Х. по современному летоисчислению на его берегах было основано большое количество колоний. Понтом Эвксинским (иначе говоря, морем Гостеприимным) Чёрное море называли античные греки. Скифы называли его Синим, арабы — Русским. Разные народы в разные времена давали ему свои названия: Киммерийское, Скифское, Таврическое, Святое, Кара-Дениз и т. д.

Греки составляли примитивные глазомерные карты и описания берегов Чёрного моря для нужд мореплавания. Древнейшая лоция (перипл), дошедшая до нас, была составлена Скилаксом Кореандским в IV в. до н. э. Греческий историк Геродот посетил берега Чёрного моря в районах устьев Дуная, Днестра, Днепра, Боспора Киммерийского (Керченский пролив) и в Пантикапеи (Керчь). Характеристика некоторых участков берега с расстояниями между ними приведена в описаниях Страбона (первая четверть I века после Р. Х.). Географические координаты некоторых прибрежных городов, устьев рек, мысов Чёрного моря привёл в своём сочинении древнегреческий философ, астроном, математик Клавдий Птолемей (I–II века после Р. Х.) — автор геоцентрической концепции и позднеантичной карты Мира, составленной на основе координат более 8000 пунктов [10, 11, 40].

В средние века познание берегов Чёрного моря продвинулось очень мало. Однако, в результате плавания генуэзцев появились более точные карты — портоланы торговых морских путей. Во второй половине XV в. побережья Чёрного моря были захвачены турками, в связи с этим прекратилось торговое судоходство и дальнейшее изучение моря и его берегов.

В 1696 г. по указанию Петра I экипажем российского многомачтового корабля "Крепость", доставлявшего в Константинополь посланника, были выполнены отдельные промеры по маршруту следования. Проведенные промеры показали, что южнее Керчи есть большие глу-

бины, а в центральной части моря нет мелей, как считалось до этого. Именно наблюдения с борта "Крепости" положили начало гидрографическому исследованию моря. В результате этого рейса Пинаром была составлена карта называвшаяся "Прямой чертёж Чёрного моря от Керчи до Царьграда". В 1703–1704 гг. вице-адмирал российского флота К. И. Крюйс издал в Амстердаме атлас карт Азовского и Чёрного морей с навигационной картой пути от Керчи до Константинополя. В 1711 г. на берегах Азовского моря и Керченского пролива гидрографическими работами руководил адмирал А. Н. Сенявин, составивший довольно подробную карту. Начатые русскими работы по изучению Чёрного и Азовского морей прекратились вследствие передачи в 1711 г. Азовского моря и Крыма Турции. В 1770 г. под руководством капитана 1-го ранга И. И. Нагаткина была проведена опись устьев Днепра, Днестра и Дуная, а в 1793 г. "инженерные и гребного флота офицеры" провели опись берега Чёрного моря между устьями Днепра и Днестра [11, 18]. Только в 1774 г., после заключения Кучук-Кайнарджийского мира с Турцией Россия получила право свободного плавания в Азовском и Чёрном морях.

В 1783 г. побережье Крыма осмотрели моряки фрегата под командованием И. М. Берсенева с целью выбора места расположения гавани у юго-западного побережья полуострова. И. М. Берснев рекомендовал в качестве базы для кораблей Черноморского флота бухту у посёлка Ахтияр, и 3 июня того же года были заложены первые каменные здания будущего города. 10 февраля 1784 г. последовал указ Екатерины II "устроить... крепость большую Севастополь, где ныне Ахти-Яр" [18, 19, 21]. В том же году И. М. Берснев, командуя четырьмя кораблями, описал западный и южный берега Крыма от мыса Тарханкут до Керченского пролива.

Гидрографические работы у побережья Крыма, в районе Тамани и северо-западного побережья Чёрного моря проводил капитан 1-го ранга И. И. Биллингс. Используя данные своих и всех прошлых съёмок как российских, так и иностранных, он в 1799 г. составил и издал достаточно подробный и точный для своего времени атлас всего Чёрного моря. Появление нового края Российской Империи, Новороссии, ее интенсивное заселение, организация населенных пунктов и ремесел, дорог, соляных и рыбных промыслов требовали квалифицированного исследования Черного моря и его берегов.

Исследование моря в XIX веке и начале XX века. Карта Чёрного и Азовского морей впервые была издана при Депо географических наук в 1804 г. В 1807 г. новую карту Чёрного моря составил лейтенант российского флота И. М. Будищев. Позднее он подготовил атлас Чёрного моря и морской путеводитель (путеводитель — прообраз лоции). Этот морской атлас ещё не охватывал всех берегов, а содержал несколько мелкомасштабных карт и планов [18]. Однако эти планы и карты были неточны, не были привязаны к пунктам на суше и имели недостаточное количество отметок глубин. В 1817 г. при Адмиралтействе была создана новая карта на основании выполненной описи бе-

регов и уточнения долготы отдельных пунктов, произведенных по астрономическим наблюдениям.

Существенный вклад в гидрографическое описание моря внесла экспедиция 1825–1836 гг. под руководством Е. П. Манганари. Во время экспедиции он, командуя бригом "Николай", а позднее — яхтой "Голубка", описал Днепровский лиман, Азовское и северную часть Чёрного моря. Результатом проведенных им работ явилось составление в 1836 г. генеральной карты Чёрного моря, а в 1838–1842 гг., на основании во многом своих собственных съёмок и астрономических наблюдений, он составил новый атлас карт Чёрного моря и описание промеров и нивелировки морского дна. Составленный им атлас на 26 листах, содержащий генеральные и частные карты Чёрного и Азовского морей и планы их портов, до сих пор не потерял своего значения. На основании сопоставления контуров берегов и глубин отдельных участков на картах и планах Е. П. Манганари с такими же участками на современных картах можно судить об эволюции берега за 170 лет [9, 10]. В 1851 г. Е. П. Манганари, совместно с И. А. Шестаковым и Г. И. Бутаковым, в Николаеве была издана первая лоция моря.

Турецкие берега Чёрного моря подробно обследовала в 1847–1850 гг. российская экспедиция Г. И. Бутакова, И. А. Шестакова и А. Н. Тарышкина на тендерах "Поспешный" и "Скорый". Экспедиция дополнила данные, собранные Манганари. Результатом работы экспедиции явилось составление и издание в 1851 г. новой "Лоции Чёрного моря", которая стала важным достижением российской гидрографии и свидетельствовала о завершении гидрографического описания побережья и прибрежных вод Чёрного моря.

Первые гидрохимические исследования вод Чёрного моря произвел отечественный химик И. Гебель в 1842 г. Он установил, что солёность черноморской воды ниже, чем воды в океане [21, 31]. В пробе воды, взятой далеко от берега южнее Феодосии, им был получен сухой остаток 17,666 г на 1 л, т. е. солёность оказалась равной 17,666‰.

В середине XIX в. об океанологическом режиме моря и о характере рельефа дна известно было очень мало. После промеров, выполненных И. И. Биллингсом, существенного увеличения точек промеров не произошло. Во время Крымской войны 1853–1856 гг. англичане измерили 13 точек глубин на линии Босфор-Севастополь, из которых наибольшая оказалась равной 1670 м. В 1868 г. профессор географии В. И. Лапшин с борта корвета "Львица" измерил глубины на линии между Феодосией и Адлером. Тут наибольшая измеренная глубина была 1870 м. Промерные работы выполнялись в Каркинитском и Каламитском заливах, на устьевом взморье дельты Дуная, в Прибосфорском районе, около устьев рек Чорохи, Кодори, Риони, на Керченском шельфе.

Гидрографические исследования российских моряков на Чёрном море в полной мере вновь развернулись после 1870 г., когда Россия восстановила утерянное ею после Крымской войны право иметь воен-

ный флот. Гидрографические работы на Чёрном море проводились под руководством капитана 1-го ранга В. И. Зарудного. К 1874 г. было определено 38 астрономических пунктов, а в 1875 г. проведена значительная работа по точному определению, с использованием телеграфа, разности долгот для десяти портов на северном побережье Чёрного моря и портов Азовского моря.

В 1871–1876 гг. российскими морскими офицерами Ф. Ф. Врангелем и Ф. Майделем были проведены, вероятнее всего, первые неоднократные измерения температуры и удельного веса морской воды в фиксированных точках моря в северо-западной части акватории, а затем у берегов Крыма и Кавказа [21, 25, 26]. Активно развиваются метеорологические исследования, создаются береговые метеостанции, устанавливаются рейки для измерения уровня моря, оборудование для исследований морских волн и течений [11]. Успешно работают береговые гидрометеостанции в Потии, Севастополе, Одессе, Очакове, Керчи.

Начинаются активные биологические исследования, которые выполняются Н. П. Вагнером, Н. Н. Ворониным, К. Ф. Кеслером, И. Маркузенем, Р. Минкевичем, А. А. Остроумовым, С. М. Переяславцевой, В. Н. Ульяниным, Б. Хайнеманом и многими другими. В результате было получены данные о распространении живых организмов по площади и глубине моря, связи организмов со свойствами моря, видовом составе фауны и флоры, характеристиках планктона, nekтона и бентоса. Составляются первые карты распространения промысловых рыб и водорослей.

Большим событием в изучении жизни Чёрного моря была организация в 1871 г. в Одессе первой морской биологической станции, через несколько лет переведенной в Севастополь. Её первым директором был академик А. О. Ковалевский. Ныне это широко известный Институт Биологии южных морей (ИнБЮМ) НАН Украины. После организации Севастопольской биологической станции изучение фауны и флоры Чёрного моря стало систематическим.

Чёрное море представляет собой предпоследнее звено в единственной в своём роде цепи глубоководных морей, тянущихся от Атлантического океана. Они разделены узкими проливами с высокими подводными порогами: Атлантический океан-Гибралтар-Средиземное море-Эгейское море-Дарданеллы-Мраморное море-Босфор-Чёрное море. Хотя Чёрное море значительно удалено от Атлантического океана, но эти два бассейна связаны своеобразным обменом вод через пороги проливов Гибралтар, Дарданеллы и Босфор, а также Керченский и Мессинский проливы. На обновление природных вод Чёрного моря наибольшее влияние оказывает приток солёных вод из Мраморного моря. Этот приток осуществляется через Босфор в виде глубоководного придонного течения, расположенного ниже черноморского течения и движущегося в противоположном ему направлении.

Это явление впервые обнаружил в 1670 г. итальянец Д. Марсильи, но выявил природные механизмы и научно объяснил его прославленный русский флотоводец и учёный адмирал С. О. Макаров. Используя

базирувавшееся в Стамбуле русское судно "Тамань", С. О. Макаров провёл подробные гидрологические наблюдения, включающие измерения температуры воды, солёности, скорости и направления течений. Он пришёл к выводу, что верхнее опресненное течение идёт из Чёрного моря в Мраморное, а нижнее осолоненное — в обратном направлении. Результаты работ в проливе Босфор С. О. Макаров в 1885 г. изложил в оригинальном труде, впоследствии удостоенном премии Российской Академии наук [25, 28].

В 1890–1891 гг., при содействии Русского Географического общества, была организована первая комплексная океанографическая экспедиция на судах "Черноморец" (1890), "Донец" и "Запорожец" (1891). Экспедицией руководил И. Б. Шпиндлер, в ней участвовали также геолог Н. И. Андрусов, гидролог Ф. Ф. Врангель, химик А. А. Лебединцев, биолог А. А. Остроумов. Когда в ходе работ впервые подняли на палубу опущенный в глубину на тросе медный батометр для взятия пробы воды, то все присутствующие поразились его внешнему виду: медный цилиндр прибора почернел, а проба воды сильно пахла тухлыми яйцами. Такими в дальнейшем оказались все пробы воды, поднятые с глубины более 150–200 м. Так было открыто наличие в глубинах моря "мертвого слоя" воды, насыщенного сероводородом — газом, присутствие которого в воздухе всего в количестве 0,002% убивает птиц, а в количестве 0,1% вызывает тяжелое заболевание людей. Именно тогда ученые объяснили отсутствие обильной жизни на глубинах свыше 200 м.

Экспедиция впервые точно определила, что дно центральной части Чёрного моря представляет собой ровную, вытянутую приблизительно с запада на восток чашу с наибольшей глубиной до 2245 м. Оказалось, что начиная с глубины 200 м и до дна, температура воды удивительно одинакова, всего 9°C. Солёность на этих глубинах медленно увеличивается по мере приближения ко дну (до 22‰) и резко отличается от солёности верхнего 200-метрового слоя (около 17–19‰). Кроме того, между горизонтами 50–100 м был обнаружен холодный промежуточный слой с температурой около 7°C, и это — в летнее время, когда температура поверхностного слоя моря доходит до 25°C. И, наконец, важным оказалось подтверждение того, что химический состав солей в водах Чёрного моря со временем изменялся. Впервые был вычислен хлорный коэффициент для воды этого моря. Во время экспедиции на судне "Черноморец" впервые обнаружили железо-марганцевые конкреции на морском дне [9, 15].

В 1891 г. особое внимание было обращено на изучение зараженных сероводородом глубинных вод Чёрного моря. Впервые использовался специальный батометр с позолоченной камерой для исключения нежелательных реакций с H_2S . В экспедиции были подтверждены результаты, полученные в предыдущем году. Кроме того, в четырех милях от входных маяков Босфора, прямо против входа в пролив, на глубине 85 м была обнаружена вода солёностью около 34‰, составлявшая глубинное течение в Босфоре из Мраморного моря. Этим было под-

тверждено, что глубинные воды Чёрного моря создаются в результате смешения местных вод с водами Мраморного моря. Анализ полученных данных впервые позволил сделать важный вывод о том, что сезонные колебания температуры на Чёрном море не распространяются глубже 200 м. Плодотворным было участие в экспедиции будущего академика Н. Д. Зелинского, который доказал биологическое происхождение сероводорода глубинных слоёв моря [21, 23].

Экспедиция 1890–1891 гг. явилась важной вехой в океанологическом исследовании уникального по своей природе Чёрного моря отечественными учёными. Она заложила прочный фундамент для дальнейших работ географов в этом направлении на протяжении 20–60-х годов XX века. Позже, уже в начале XX века, уточнялись гидрологические, гидрохимические, гидробиологические данные. Наиболее важными результатами было описание "поля Зернова", слоя зараженного сероводородом воды, глубинных течений, типов волн в разных частях моря, обнаружение подводных каньонов, необычность поведения береговой зоны моря.

Плановые регулярные исследования моря. Начиная с 1923 г., Главное Гидрографическое управление под общим руководством акад. Ю. М. Шокальского в течение ряда лет начало вести систематическое океанографическое изучение Чёрного моря и его природной структуры. Он выработал программу изучения моря ещё в первые годы XX века.

Экспедиция, согласно программе акад. Ю. М. Шокальского, с небольшими перерывами длилась до 1935 г. Наблюдения выполнялись на судах "Ингул", "Дунай" и "Гидрограф". Море изучалось от поверхности до самого дна: измерялись глубины, брались пробы воды и осадков на разных глубинах. Одновременно изучалась жизнь Чёрного моря, выяснялась нижняя граница её распространения. Обнаружилась закономерная циркуляция постоянного дрейфового течения, его скорости, глубина проникновения, трассы. В прибрежных районах дночерпателем и драгой собирался бентос. В 30-х годах начались специализированные исследования береговой зоны моря, прежде всего в Крымском и Кавказском районах (Колхида, Сочи, Анапа, Кара-Даг).

При обработке материалов экспедиции оказалось, что в Чёрном море солёность воды ниже, чем в океане, что наибольшая глубина Чёрного моря — 2245 м. Была составлена первая карта рельефа Чёрного моря. Удалось установить, что в море существует круговое течение, направленное против часовой стрелки; что органический мир развит только в верхнем слое морской воды, а ниже 200 м вода заражена сероводородом и никаких организмов, кроме сероводородных бактерий, там нет. Отложения морского дна были изучены в колонках длиной до 4 м в толще донных осадков. По ним выяснялась геологическая история Чёрного моря.

В результате работ экспедиции Ю. М. Шокальского Чёрное море стало одним из наиболее полно и разносторонне изученных морей мира. Большое значение для подготовки первых океанографов имела

"Океанография", монография этого автора, впервые изданная в 1917 г. и переиздававшаяся несколько раз [20, 21, 25]. Основными достоинствами ее являются глубокое, фундаментальное толкование физической природы физико-географических процессов, высоконаучное содержание и исключительно доступная форма изложения. Книга принесла автору всемирное признание и познакомила географов с природой Черного моря.

Почти одновременно (1922–1928) проводилась Азово-Черноморская экспедиция под руководством Н. М. Книповича [25]. Результаты работ экспедиции нашли отражение в первой обобщающей работе по гидрологии Чёрного моря.

Обширный материал по рельефу и донным осадкам Чёрного моря был собран в 1927 г. экспедицией на судне "Первое мая". На основании изучения донных отложений А. Д. Архангельским, Н. М. Страховым и др. был дан наиболее полный, для того времени, анализ последних фаз эволюции морского бассейна [3–6]. В этих же работах дана сводка о террасах Чёрного моря и сделан ряд важнейших палеогеографических выводов. Картографическое обобщение гидрографических промеров было выполнено В. А. Снежинским. Составленные им батиметрические карты показали большую сложность строения рельефа, особенно в области материкового склона. Многие оригинальные работы геологов затрагивают и вопросы строения побережий. Так, Н. И. Андрусов [4] опубликовал работу о геологическом строении и истории Керченского пролива и в ней привёл палеогеографические карты Чёрного моря. Оползневые процессы в районах Одессы и Южного берега Крыма посвящены работы Д. И. Мушкетова и Н. Ф. Погребова [29], Е. Е. Китрана [24] и др.

Значительный интерес вызвало изучение лиманов, широко распространенных вдоль западного побережья и являющихся вместилищем целебной грязи. Некоторые исследователи считали, что лиманы имеют морское происхождение и представляют собой заливы, отчленённые косами. Другие считали их отчленёнными от моря устьевыми частями речных долин, затопленных при повышении уровня моря. На основании разносторонних исследований Н. А. Соколов пришёл к выводу, что лиманы — это долины рек, затопленные в результате повышения уровня моря, и показал примерную величину повышения по данным буровых скважин. Это представление развивается и в более поздних работах [15]. Происхождение лиманных илов (пелоидов), строение пересыпей и кос на побережье Крыма изучил А. П. Дзенс-Литовский, а движение галечных наносов — Н. А. Белов [18].

Работы по изучению морских берегов в советское время имели несколько направлений. В области гидротехники и портовых изысканий исследования проводились Центральным гидрометеорологическим бюро. Наряду с изучением оползневых процессов на морских склонах, изучался режим движения наносов. Большое значение имеют работы П. К. Божича [8], заложившего основы учения о потоках наносов. По геоморфологии берегов наиболее важны работы

Б. Ф. Добрынина по крымскому берегу и террасам кавказских берегов [14]. При Московском университете Добрыниным была организована Комиссия по изучению побережий, результаты исследований по побережью Восточного Крыма были опубликованы в 1937 г. Позже, в 1952 г. она была реорганизована в Береговую секцию Океанографической комиссии при Президиуме АН СССР, которая и стала основным организационным центром по исследованиям береговой зоны морей СССР [16, 20].

Исследования на основании современной теории океанологии.

После окончания Великой Отечественной войны Лабораторией океанологии Академии наук СССР (впоследствии реорганизованной в Институт океанологии) начаты работы по изучению берегов Чёрного моря. В 1945 г. экспедиционные работы проводились под руководством В. П. Зенковича с участием В. В. Лонгинова и А. В. Живаго. В результате проведенных работ впервые была изучена структура аккумулятивного берега (Евпатория - Донузлав), получающего питание наносами со дна; были выведены критические величины уклонов дна, при которых совершается переход от аккумулятивного берега в абразионный. Вступил в строй специализированный научно-исследовательский корабль "Витязь", появляются исследовательские суда отраслевых организаций. Налаживается регулярная океанографическая съемка с системой морских полигонов. Организуются исследования морских мелководий с помощью аэрометодов, веществ-индикаторов, вибропоршневой трубки, радиолокации. Появляются первые надежные приборы, созданные на принципах работы с помощью электрической, магнитной, химической энергии.

В 1946 г. экспедицией Института географии АН СССР под руководством А. В. Живаго в районе Сухуми было сделано 26 морских разрезов (106 станций) и проведено геоморфологическое обследование берега. В 1947–1948 гг. проводились исследования Института геологии АН СССР [7, 20] по изучению распределения донных осадков и дифференциации материала по гранулометрическому составу. С 1948 г. В. В. Лонгиновым и Е. А. Поповым начаты стационарные работы в Голубой бухте вблизи г. Геленджика для изучения гидродинамики, литодинамики и морфодинамики береговой зоны моря. На базе этих работ в дальнейшем в районе Анапы была создана экспериментальная научно-исследовательская станция Института океанологии АН СССР для изучения береговых процессов.

В 1949 г. Черноморской экспериментальной станцией указанного института были начаты работы по составлению Кадастра берегов морей СССР [17]. На катере КМ-336 было произведено рекогносцировочное обследование вдоль берегов западной части Чёрного моря от Геленджика до гирла Дуная. В ходе этих работ было сделано 40 разрезов (148 станций) и было детально обследовано побережье. Этот материал способствовал разработке первой комплексной классификации морских берегов [20, 39]. Начались активные гидрофизические исследования. Материалы экспедиций, а также плановые исследования

ученых Одессы, Севастополя, Геленджика, Батуми, Керчи позволили создать первое обобщение о флоре и фауне Черного моря [26]. Эта книга явилась препосылкой для дальнейшего биологического исследования моря в целях рационального использования его пищевых ресурсов.

Совместно с Г. Н. Аксентьевым, В. П. Зенковичем был изучен район распространения оползневых берегов в Северо-западной части Черного моря в 1948–1951 гг. [1, 2, 18, 40]. Это было продолжение стационарных инструментальных исследований, начатых И. Д. Андросовым и Г. Н. Аксентьевым в 30-х годах. В 1950–1951 гг. кадастровые морские и наземные геоморфологические работы проводились двумя экспедиционными группами под руководством В. П. Зенковича, с участием местных ученых (А. М. Жданова, И. Б. Корженевского, Ю. В. Первольфа, Р. Р. Выржиковского и др.). Было обследовано побережье Черного моря от Батуми до Тамани. М. Г. Барковская [7] на судах Гидрографического отдела Черноморского флота проводила исследования отложений шельфа кавказского побережья. В 1958 г. была издана из серии первая 4-х монографий В. П. Зенковича [18], в которой изложены основные теоретические положения динамики морских берегов, рассмотрены геологические, гидрологические и физические аспекты изучения побережий. Позже был издан второй том серии монографий [19]. Эта работа стала настольной книгой для географов-береговедов, занимающихся проблемами береговой зоны Черного моря.

Начатые исследования морских берегов на кафедре физической географии Одесского национального университета им. И. И. Мечникова продолжают и до настоящего времени [1, 2, 41, 42]. Позже данные исследования были продолжены И. А. Правоторовым, Д. Я. Бертманом, С. Т. Белозеровым, Шуйским Ю. Д., Выхованец Г. В., В. Я. Шевченко, А. Б. Муркаловым и другими. Эти работы имеют важное прикладное значение, так как используются в портовом строительстве, в проектировании рекреационных зон, пляжей, берегозащиты. С 1961 г. Гидрометеорологическая служба начинает проводить регулярные систематические сезонные экспедиционные работы на постоянных вековых разрезах, их всего 6.

Наиболее подробные и разносторонние исследования Черного моря были выполнены во второй половине прошлого столетия (50–80-е гг.). Экспедициями проводилось исследование шельфа и геологического строения Черноморской впадины, физико-химических свойств и динамики толщи воды, гидробиологических параметров на научно-исследовательских судах "Академик С. Вавилов" и "Академик Ширшов". В результате этих исследований были составлены более точные батиметрические, геоморфологические и геофизические карты моря, а также заложены предпосылки дальнейших работ.

В 1957 г. на Черноморской станции Института океанологии ИОАН СССР была создана сейсмическая группа под руководством Ю. П. Непрочнова [21, 36, 37]. В 60-х годах Ю. П. Непрочновым и А. Ф. Непрочновой была предложена первая модель строения Черно-

морской глубоководной впадины [30]. Согласно этой модели, для земной коры характерным является субокеанический тип строения, сокращенная мощность коры в целом, большая мощность осадочного чехла, отсутствие "гранитного слоя" в центральных частях впадины. В результате последующих геофизических исследований была предложена уточненная модель строения земной коры. Согласно ей, субокеанический тип коры имеет распространение лишь в западной части глубоководной впадины; а в центральной части моря, в области погребенного Центрально-Черноморского поднятия земная кора характеризуется континентальным типом строения и нормальной мощностью. Предполагается, что и в восточной части глубоководной впадины присутствует "гранитный" слой весьма небольшой мощности. Большой объем сейсмических исследований верхней части осадочного чехла Черного моря был выполнен с целью выяснения роли оползневых явлений и действия суспензионных потоков на материковом склоне в процессе осадконакопления. Оказалось, что борта впадины раздвигаются, и, таким образом, площадь впадины растёт. Все эти материалы позволили более четко представить геологическую структуру побережий и впадины Черного моря, а также ее геоморфологические параметры [12].

В результате проведенных сейсмических исследований, установлено, что геологические структуры Тарханкутского п-ва, где открыты промышленные месторождения газа, продолжаются на запад под дном Чёрного моря. Здесь выявлены локальные поднятия, перспективные на нефть и газ [9, 36, 37]. Вторым приоритетным районом является Прикерченский шельф Чёрного моря. Этот участок интересен тем, что здесь имеются крупные перспективные объекты для поисковой разведки, в которых предполагается наличие залежей нефти.

С 1960 по 1966 г. Ю. Г. Пыркин с соавторами [32] проводил исследования придонных течений на больших глубинах в Чёрном море. Им была создана автономная вертушка и донная градиентная мачта, с помощью которых был проведен цикл измерений на материковом склоне Чёрного моря. Постоянно наблюдался резкий градиент скоростей непосредственно у дна, что объяснялось наличием мутьевых потоков не только на материковом склоне, но и в глубоководной части моря. Развитие относительно сильных течений (скорости 3–16 см/сек) еще раз подтвердило наличие заметного водообмена поверхностных, промежуточных горизонтов с придонными. Это значит, что достаточно активный обмен энергией и веществом происходит от поверхности моря до самого дна по всей площади моря.

В 1976–1978 гг. выполнялась программа комплексных исследований Чёрного моря с участием основных черноморских организаций (МГИ, ИнБЮМ, СО ГОИН, Гидрографическая служба Черноморского флота). В задачи этих работ входила оценка изменений гидрологии Чёрного моря с учётом антропогенных воздействий. С 80-х гг. Институт океанологии АН СССР начал интенсивные работы по изучению современного состояния и изменения экосистемы пелагиали Чёрного

моря, под общим руководством академика М. Е. Виноградова. Результаты этой программы отражены в ряде публикаций [9, 15, 23]. Работами Институты Геологических наук АН УССР и Географии АН ГрузССР была обнаружена сеть подводных каньонов на материковом склоне. Основные результаты геологических исследований изложены в серии монографий [10].

Этап выполнения международных программ. Одним из важных результатов этих работ было создание в 1988 г. болгаро-советского научного коллектива "Черное море", который разработал программу комплексного исследования динамической системы, особенно — гидролого-гидрохимических и гидробиологических характеристик загрязненного Черного моря.

По итогам выполнения этой программы было выявлено экологическое состояние Черного моря [31]. Участники программы пришли к выводам, что а) Уровень загрязнения части заливов и бухт Черного моря подошел к пороговым значениям концентрации основных поллютантов; б) Определены основные источники загрязняющих веществ и их численная характеристика; в) Разработана система регулярного комплексного гидролого-гидрохимического и биологического мониторинга состояния береговой зоны и глубоководных областей; г) Разработанные рекомендации были направлены в первую очередь на реализацию природоохранных мероприятий в заливах и бухтах Черного моря; д) Разработано оптимальное природосберегающее планирование на основе отработки численных моделей различных вариантов развития производительных сил Черноморья. С целью реализации программы в 1989 г. были выполнены работы на судах "Яков Гаккель", "Академик Борис Петров", "Академик Книпович", "Профессор Колесников", "Адмирал Орманов".

В 1981 г. началось активное предметное исследование научного направления о влиянии современных изменений климата на береговую зону и Черное море в целом [22]. Оно знаменовалось представительной международной научной конференцией на базе Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова, целью которой была инвентаризация данных и выявление тенденций изменения климата в течение последних 20 тыс. лет, его влияние на берега и дно моря. Причем, как в геологическом масштабе, так и в течение последнего столетия. Значительное внимание было уделено реакции уровня моря на сегодняшние климатические изменения и соответствующее поведение береговой зоны. Эта тема и сейчас активно разрабатывается [13, 38, 41]. При этом традиционно оценивается влияние сегодняшних изменений уровня моря на устья рек — Дуная, Днестра, Юж. Буга, Днепра, Сакарьи, Чорохи, Риони и др. Результаты исследования на Черном море неблагоприятных гидрометеорологических явлений и численная характеристика элементов водного баланса, со всеми материалами по каждому элементу, были изучены по программе "Моря СССР" в 1987–1991 гг. Эти материалы и результаты по Черному морю представлены в двух томах [11].

Весьма важное значение для изучения состояния и изменчивости черноморских экосистем имеет реализация международных региональных соглашений и программ. В 1992 г. подписана конвенция о защите Чёрного моря от загрязнения, ратифицированная всеми черноморскими странами. С 1993 г. Глобальный фонд по окружающей среде финансировал трехлетнюю Черноморскую экологическую программу. Её задача — объединение усилий учёных и специалистов черноморских стран для определения современного состояния и изменения экосистемы Чёрного моря, разработки мер по сохранению его фауны и флоры. С 1992 г. разрабатывается международная Черноморская программа по окружающей среде (BSEP). Для ее реализации создана Стамбульская комиссия, выполняющая координацию работ и собирающая банк данных. В 1989–1993 гг., в соответствии с береговым разделом международной программы "Мировой океан", изучаются берега Черного моря в свете их изменения под влиянием колебаний уровня. По итогам этой работы издается серия монографий, в т. ч. в 1993 г. — по берегам Черного моря (редакторы О. Могун и Р. Косьян).

В рамках выполнения этих программ состоялись научные рейсы НИС "Киев", "Профессор Водяницкий", "Акванавт", "Прибой", "Владимир Паршин" и ряд других.

В Институте геологических наук НАН Украины в последние десятилетия активно разрабатываются экологические аспекты морской геологии, геологические аспекты биологической продуктивности морей и океанов, теоретико-методологические проблемы морской геоэкологии. Результатом этих работ явилась коллективная монография [15], в которой обобщены современные представления о структурном положении и тектоническом строении Чёрного моря, геоморфологические особенности региона, исследования антропогенного загрязнения черноморского шельфа. Используя биосистемы моря как индикаторы состояния геоэкосистемы, авторы провели геоэкологическое районирование черноморского шельфа. Этому способствовала действенная поддержка Украинского национального агентства морских исследований и технологий в 1994–1997 гг.

К концу XX в. среди геологов-тектонистов, изучающих Чёрное море, возобладала мобилистская концепция. Началом для развития мобилистских воззрений явилось открытие геофизиками Черноморской станции Института океанологии АН СССР океанической коры в западной части глубоководной впадины Чёрного моря. Полученные к настоящему времени факты [9, 37] позволяют отнести Прикрымскую часть шельфа и континентальный склон Чёрного моря к области меловой островной вулканической дуги. На основании находок пресноводной фауны на больших глубинах (при исследованиях научно-исследовательского судна "Киев") предполагается молодой (неоген-антропогеновый) возраст образования Черноморской впадины [37].

Настоящий обзор, конечно, не исчерпывает всего многообразия океанографических и океанологических исследований в Чёрном море.

Только публикации по океанографии насчитывают несколько тысяч источников, не намного меньше публикаций океанологического направления. Результаты многолетних исследований и наблюдений на Чёрном море сконцентрированы в базах данных Морского Гидрофизического института НАН Украины (Севастополь), Государственном океанографическом институте (Москва) и на кафедре океанологии МГУ им. М. В. Ломоносова. Своеобразным подведением итогов и формулировкой выводов явилась международная научная конференция "Современное состояние экосистем Черного и Азовского морей", состоявшаяся 13–16 сентября 2005 г. в Крыму. Она рассмотрела результаты практически по всем компонентам природы Черного моря.

Выводы

1) Эпоха преимущественно эпизодических наблюдений отдельных проявлений природных процессов в Чёрном море, закончилась. На смену ей в середине XX в. пришла эпоха систематических, разносторонних исследований пространственно-временной структуры морских процессов и их интерпретации с точки зрения фундаментальных законов, которая и сейчас продолжается.

2) В общем, в течение последних двух десятков лет стали активно применяться дистанционные методы исследований, включая аэрофотосъемку и разные виды съемки с космических аппаратов, и их камеральная обработка с помощью компьютерной методики.

3) В современной независимой Украине произошел ощутимый спад научно-исследовательских прибрежно-морских и морских исследований Черного моря. Ряд видов исследований, как например, береговых стационарных, океанографической съемки, с помощью подводных аппаратов, регулярных геолого-разведочных работ, утрачены. Этот спад можно оценить как системный, обусловленный критическим состоянием экономики государства.

4) Для современного этапа исследования Чёрного моря характерно усиление роли иностранных ученых, использование современной аппаратуры, автономных приборов, дистанционных методов получения информации, в сочетании с наблюдениями в море. При этом открываются широкие возможности исследования ранее недоступных вопросов и новых взглядов на традиционные черноморские проблемы.

Литература

1. Аксентьев Г. Н. Некоторые процессы разрушения оползневого берега Северо-западной части Черного моря // Труды Океаногр. комиссии АН СССР. — 1959. — Т. IV. — С. 118–121.
2. Аксентьев Г. Н. Результаты наблюдений за абразионной деятельностью Черного моря у берегов Одессы // Труды Одесск. гос. университета. — 1960. — Т. 150. — Вып. 7 (сер. геол. и геогр. наук). — С. 131–136.
3. Андрусов Н. И. Предварительный отчет об участии в Черноморской глубоководной экспедиции // Известия Русск. географич. об-ва. — 1890. — Т. 26. — С. 398–410.

4. Андрусов Н. И. Палеогеографические карты Черноморской области в верхнемиоценовую, плиоценовую и послетретичную эпохи // Бюллетень МОИП. Геол. серия. — 1926. — Т. 4. — Вып. 3–4. — С. 8–23.
5. Архангельский А. Д. Оползание осадков на дне Чёрного моря и геологическое значение этого явления // Бюллетень МОИП. Геол. серия. — 1930. — Т. 4. — Вып. 3–4. — С. 32–80.
6. Архангельский А. Д., Страхов Н. М. Геологическое строение и история развития Черного моря. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — 226 с.
7. Барковская М. Г. Закономерности распределения донных осадков на шельфе советских берегов Чёрного моря // Труды Инст. океанол. АН СССР. — 1961. — Т. 53. — С. 123–148.
8. Божич П. К. К изучению береговых наносов Чёрного моря // Известия ЦентрГидроМет. Бюро. — 1927. — Вып. 7. — С. 51–92.
9. Геология Чёрного моря (По результатам геологич. и геофизич. исследований НИС "Киев" в Чёрном море, 5-й рейс): Препр. ОМГОР НПМ НАНУ. — К., 1997. — 190 с.
10. Геология шельфа УССР. Среда, история и методика изучения // Общ. ред. акад. Е. Ф. Шнюкова. — Киев: Наукова думка, 1982. — 175 с.
11. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР: Черное море // Под ред. Ф. С. Терзиева. — Т. IV. — Вып. 1: Гидрометеорол. условия. — С.Пб: Гидрометеиздат, 1991. — 429 с.
12. Гончаров В. Н., Непрочнов Ю. П., Непрочнова А. Ф. Рельеф дна и глубинное строение Черноморской впадины. — М.: Наука, 1972. — 157 с.
13. Горячкин Ю. Н., Иванов В. А. Пространственно-временное распределение экстремальных значений уровня в Черном море // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа (Севастополь): Сб. научн. трудов. — Под ред. В. А. Иванова. — 2000. — С. 72–78.
14. Добрынин Б. Ф. О работах Научно-исследовательского Института географии МГУ // Ученые записки МГУ. Сер. геогр. — 1937. — Т. 1. — Вып. 16. — С. 25–41.
15. Емельянов В. А., Митропольский А. Ю., Наседкин Е. И. и др. Геоэкология Черноморского шельфа Украины. — К.: Академперіодика, 2004. — 293 с.
16. Зенкович В. П. Динамика и морфология морских берегов. — Ч. 1 (Волновые процессы). — М.; Л.: Морской транспорт, 1946. — 486 с.
17. Зенкович В. П. Кадастр берегов морей СССР // Труды Ин-та океанологии АН СССР. — 1954. — Т. 10. — С. 35–43.
18. Зенкович В. П. Морфология и динамика советских берегов Чёрного моря. — Т. I. — М.: Изд-во АН СССР, 1958. — 245 с.
19. Зенкович В. П. Морфология и динамика советских берегов Чёрного моря. — Т. II. — М.: Изд-во АН СССР, 1960. — 216 с.
20. Зенкович В. П. Основы учения о развитии морских берегов. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 710 с.
21. Иванов В. А., Косарев А. Н., Тужилкин В. С. К истории экспедиционных океанографических исследований в Чёрном море // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. — 2004. — Вып. 10. (Севастополь). — С. 9–16.
22. Изменения уровня моря // Доклады по Международной Программе геологической корреляции ЮНЕСКО: Под ред. П. А. Каплина, Р. К. Клите и А. Л. Чепалыги. — М.: Изд-во Московск. унив., 1982. — 310 с.
23. Изменчивость экосистемы Чёрного моря // Сб. научн. трудов: Под ред. М. Е. Виноградова. — М.: Наука, 1991. — 349 с.
24. Китран Е. Е. Изыскания с целью укрепления подверженных оползневым явлениям берегов у г.Одессы // Труды II Всес. гидролог. съезда. — 1929. — Ч. 2.
25. Книпович А. М. Гидрологические исследования в Чёрном море // Труды Азово-Черноморской науч.-пром. экспед. — 1932. — Вып. 10. — 272 с.
26. Кротов А. В. Жизнь Черного моря. — Одесса: Облиздат, 1949. — 127 с.
27. Лиманно-Устьевые комплексы Причерноморья // Под ред. Г. И. Швевса. — Ленинград: Наука, 1988. — 303 с.

28. Макаров С. О. Об обмене вод Чёрного и Средиземного морей. Океанографические работы. — Москва: Гидрометеиздат, 1990. — С. 31–93.
29. Мушкетов Д. И., Погребов Н. Ф. Одесские оползни // Известия Геол. комитета СССР. — 1924. — Т. 43. — Вып. 8. — С. 48–72.
30. Непрочнов Ю. П., Непрочнова А. Ф., Зверев С. М. и др. Новые данные о строении земной коры Черноморской впадины к югу от Крыма // Доклады АН СССР. — 1964. — Т. 156. — № 3. — С. 561–564.
31. Практическая экология морских регионов: Черное море // Под ред. В. П. Кеонджяна, А. М. Кудина, Ю. В. Терехина. — К.: Наукова думка, 1990. — 251 с.
32. Пыркин Ю. Г., Пивоваров А. А., Хунджа Г. Г. О колебательных движениях воды в придонных слоях Черного моря // Известия АН СССР. Серия физика атмосферы и океана. — 1968. — Т. 4. — № 2. — С. 199–205.
33. Степанов В. Н., Андреев В. Н. Чёрное море. — Ленинград: Гидрометеиздат, 1981. — 157 с.
34. Тримонис Э. С. Основные черты современного осадкообразования в глубоководной части Черного моря // Гидрологические и геологические исследования Средиземного и Черного морей: Сб научн. трудов. — Отв. ред. Я. П. Маловицкий. — М.: Наука, 1975. — С. 182–195.
35. Ципоруха М. (статья об истории изучения Чёрного моря в Интернете).
36. Шнюков Е. Ф., Белодед Р. М., Цемко В. П. Полезные ископаемые Мирового океана. — К.: Наукова думка, 1974. — 208 с.
37. Шнюков Е. Ф., Щербаков И. Б., Шнюкова Е. Е. Палеоостровная дуга севера Чёрного моря. — К.: ННПМ НАНУ "Чернобылинтерформ", 1997. — 288 с.
38. Шуйський Ю. Д. Провідні проблеми дослідження берегової зони морів, що омивають територію України // Ерозія берегів Чорного та Азовського морів: Зб. наук. праць. — К.: Карбон Лтд, 1999. — С. 5–9.
39. Шуйський Ю. Д. Типи берегів Світового океану. — Одеса: Астропринт, 2000. — 480 с.
40. Шуйский Ю. Д. Зарождение и развитие географической науки в античном мире. — Одесса: Феникс, 2004. — 91 с.
41. Шуйский Ю. Д., Амброз Ю. А., Выхованец Г. В. и др. Развитие береговедения в Одесском национальном (государственном) университете им. И. И. Мечникова // Вісник Одеського нац. університету. Сер. геогр. и геол. наук. — 2005. — Т. 10. — Вип. 6. — С. 146–159.
42. Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В. Экзогенные процессы развития аккумулятивных берегов в северо-западной части Чёрного моря. — М.: Недра, 1989. — 198 с.

А. А. Стоян

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
кафедра фізичної географії та природокористування
вул. Дворянська 2, Одеса-26, 65026, Україна

ПРО ИСТОРИЮ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧОРНОГО МОРЯ ТА ЙОГО БЕРЕГІВ

Резюме

Історія науки взагалі є розгалуженою. Вона вміщує історію започаткування та розвитку математики, фізики, біології та інших фундаментальних наук, географії — включно. Причому, протягом історії географічної науки склалися два провідних напрямки: топологічне та країнознавче. В складі країнознавчого міститься дослідження історії географічного вивчення Світового океану та окремих його підрозділів. Одним із загальноокеанічних підрозділів є Чорне море. На відміну від інших, дослідження цього моря виконане не тільки із урахуванням природи відкритого моря, але також і берегової зони моря. Історія дослідження Чорного моря щільно по-

вя'зана з історією господарського засвоєння природних ресурсів та політико-соціально-економічним станом оточуючих країн. Протягом часу наукова географічна інформація стає все більше широкою та детальною.

Ключові слова: Чорне море, історія, наука, географія, океанологія, берегознавство, експедиції, вода, дно.

Stoyan A. A.

National Mechnikov's University of Odessa,
Dept. Physical Geography & Natural Resources
Dvoryanskaya St., 2, Odessa-26, 65026, Ukraine

ON HISTORY OF SCIENTIFIC STUDYING OF THE BLACK SEA AND ITS COAST

Summary

In general, history of a science is distinguished by separate periods. And a similar periods proved during full history of geography and its branches, in oceanology especially. The Black Sea nature began to study by scientific methods in second part of XVIII century in connection of occupation the territory nearest of the Northern Black Sea coast by Russian troops. In new territory of Russia (the Novorussia called) different villages, towns, sea-ports, ways, plants etc are build very intensive, and this economical activity need various geographical information. Cartographic actions, oceanographic measurements, hydrographic survey, discovering of water, good soils, building materials etc were based on datum of theory of geography and were starting-points for further evolution of geography. Also, geographic investigation stipulated luck development territories near the Black Sea in future before to-day time.

Keywords: Black Sea, history, science, geography, oceanology, coast, expedition, water, bottom.