

УДК 551.46(262.5)

© М. Г. Гришин

Морской гидрофизический институт РАН, г. Севастополь
max1074@mail.ru

ГИДРОФИЗИКА И ГИДРОГРАФИЯ: ВЗАИМОСВЯЗЬ И ЭВОЛЮЦИЯ (ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ГИДРОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ЧЕРНОМ МОРЕ В 1871–1940 гг.)

Статья поступила в редакцию 24.12.2018, после доработки 30.06.2019

В рамках очерка представлены основные вехи развития отечественной гидрографической службы на Черном море. Показаны два периода (1871–1920 гг. и 1920–1940 гг.) развития гидрографических исследований. Описана роль Черноморской Океанографической экспедиции (1923–1935 гг.) и Азовско-Черноморской научно-промысловой экспедиции (1922–1928 гг.) в истории исследований Черного моря. Показана взаимосвязь развития гидрографии и Черноморской гидрофизической станции. Кратко показаны результаты гидрографических исследований к 1940 г. Черноморская Океанографическая экспедиция впервые собрала обстоятельный материал об условиях существования вод моря, в том числе и о гидрофизических. Одним из важных итогов, до сих пор сохраняющим научное значение, Азовско-Черноморской научно-промысловой экспедиции стало положение о системе круговых течений в западной и восточной частях Черного моря – так называемые «очки Книповича». Общий вывод – гидрографические исследования внесли значимый вклад в первоначальное изучение гидрофизических полей Черного моря, эти же исследования служили основой для развития океанографии и ее новых отраслей – физики моря.

Ключевые слова: гидрография, Черное море, экспедиция, течения, сероводород, гидрофизика.

M. G. Grishin

Marine Hydrophysical Institute of RAS, Sevastopol

HYDROPHYSICS AND HYDROGRAPHY: RELATIONSHIP AND EVOLUTION (ESSAY OF THE DEVELOPMENT OF THE BLACK SEA HYDROGRAPHIC RESEARCH IN 1895–1940)

Received 24.12.2018, in final form 30.06.2019

Within the framework of the essay the main periods of the National Hydrographic Black Sea Service development are presented. Pre-revolutionary (1895–1917) period and Soviet pre-war one (1917–1940) of the hydrography development are shown. The role of the Black Sea Oceanographic Expedition (1923–1935) and the Azov-Black Sea scientific-commercial expedition (1922–1928) in the history of the Black Sea research is described. Relationship of the hydrography and the Black Sea hydrophysical station development is presented. The results of hydrographic research till 1940 are shown briefly. For the first time, the Black Sea Oceanographic Expedition gathered a detailed material on the conditions of the sea water existence, including the hydrophysical ones. One of the most important results of the Azov-Black Sea scientific-commercial expedition, which still retain scientific importance, was the position on the system of circular currents in the western and eastern parts of the Black Sea – so-called Knipovich glasses. The general conclusion is the fact that hydrographic studies made a significant contribution to the initial study of the hydrophysical fields of the Black Sea, the same studies have served as the basis for the development of oceanography and its new branches, such as marine physics.

Keywords: hydrography, Black Sea, expedition, currents, hydrogen sulphide, hydrophysics.

Ссылка для цитирования: *Гришин М.Г.* Гидрофизика и гидрография: взаимосвязь и эволюция (очерк развития гидрографических исследований на Черном море в 1871–1940 гг.) // *Фундаментальная и прикладная гидрофизика.* 2019. Т. 12, № 3. С. 76–84

For citation: *Grishin M.G.* Hydrophysics and hydrography: relationship and evolution (essay of the development of the Black Sea hydrographic research in 1895–1940). *Fundamentalnaya i Prikladnaya Gidrofizika.* 2019, 12, 3, 76–84

DOI: 10.7868/S2073667319030092

Введение

Гидрография занимает значимое место в структуре наук, изучающих Мировой океан. До Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.) был проведен ряд исследований Черного моря в ходе больших, специально организованных научно-исследовательских экспедиций. Их результаты составили важный вклад в знания о Черном море и сохраняют свое значение до наших дней. Представляет интерес тема взаимосвязи научных исследований в области гидрографии и Черноморской гидрофизической станции, учрежденной в 1929 г. Гидрографические исследования составляют одну из интересных страниц истории научных изысканий в Черном море. Все это позволяет нам обратиться к данной теме. Рамки нашей работы определены временем от начала работ в 1871 г. Гидрографической экспедиции Черного и Азовского морей под руководством В.И. Зарудного до последнего перед Великой Отечественной войной года – 1940.

Основная часть

Определимся со значением понятия «гидрография». Слово «гидрография» появилось значительно раньше слова «океанография» и включительно до XIX в. повсеместно употреблялось для обозначения любых работ, направленных на всестороннее изучение гидросферы. По определению в монографии А.И. Сорокина [1], в отличие от океанологии, представляющей собой совокупность дисциплин, изучающих физические, химические, биологические и геологические аспекты природы Мирового океана, а также от океанографии – науки, изучающей физические и химические свойства водной среды, процессы и явления в Мировом океане в их взаимодействии с атмосферой, сушей и дном, **гидрография** (в переводе «водописание») решает прикладную задачу, обеспечивая судовождение в океане, на морях, судоходных озерах и реках, используя при этом и творчески развивая методы и средства многих наук и областей знаний. Под гидрографическими исследованиями океана понимается целенаправленное (проводимое в интересах мореплавания) изучение рельефа дна, характера донного грунта и стратификации осадочных пород, а также гравитационного и магнитного полей Земли. Основная задача гидрографии [2] заключается в составлении морских навигационных карт, лоций, различных руководств и наставлений, обеспечивающих безопасность и эффективность мореплавания, в навигационном оборудовании морей и океанов. Освоение новых районов промысла рыбы, морское гидротехническое строительство, геологическая разведка и т.д. также требуют подробнейшей гидрографической информации. Гидрография имеет большое практическое, народнохозяйственное значение. Наряду с этим она помогает разрешать и важные научные проблемы.

Черное и Азовское моря справедливо считаются колыбелью русского флота и отечественной гидрографии [3]. XIX век был временем окончания великих географических открытий. В этот период продолжается изучение магнитного поля Земли, совершенствование методов и средств гидрографических исследований. XX век определяется как период систематических гидрографических исследований [2, 4].

С 1871 г. гидрографические работы вела Гидрографическая экспедиция Черного и Азовского морей под общим руководством капитана 1 ранга В.И. Зарудного. В 1887 г. экспедиция была преобразована в «Отдельную съемку», которая работала до 1908 г. За этот период была закончена подробная опись Азовского моря и русских берегов Черного моря. В 1908 г. «Отдельная съемка» (Черного моря) была свернута в Отдельную гидрографическую партию, проводившую работы до 1914 г. [5–8]. Результаты работ экспедиции были огромны – из 57 старых карт и планов Азовского моря и российской части Черного моря осталось 2 карты и 2 плана, остальные были переизданы по последним работам. Итогом деятельности явилось также новое издание лоции в 1903 г. К 1917 г. Главным Гидрографическим управлением было издано более 60 карт Черного и Азовского морей [6]. Гидрографические исследования были тем более важны, так как существовали явления в Черном море, неизвестные мореплавателям по составленным ранее лоциям. Так, в 1878 г. потерпела крушение у мыса Тарханкут яхта «Ливадия». Позже было выяснено, что у этого мыса существует течение с запада на восток, которое снесло яхту [9].

Геофизические исследования на Черном море в дореволюционный период не получали широкого развития. В 1871–1875 гг. капитан-лейтенант И.М. Диков в рамках упомянутой выше Гидрографической экспедиции выполнил съемку магнитного поля на берегах Черного моря.

Черноморская глубоководная экспедиция 1890–1891 гг. И.Б. Шпиндлера является первой в череде планомерных и систематических исследований Черного моря и занимает заглавное место в научном осмыслении общей гидрологии Черного моря [10]. И.Б. Шпиндлер – русский гидрограф, океанограф и метеоролог, получил прекрасное образование в гидрографическом отделении Морской академии в Петербурге, которую окончил в 1874 г. Наиболее интересным и значимым до сих пор результатом работ его экспедиции стало выявление повсеместно в море сероводородной зоны на глубинах ниже 200 м и отсутствие там фауны. Экспедиция И.Б. Шпиндлера стала первой полноценной океанографической экспедицией в Черном море.

Весьма интересно, что это было не первое открытие сероводородного заражения в Черном море. В 1868 г. Гидрографическим департаментом Морского министерства была организована промерная экспедиция на корвете «Львица» для прокладки телеграфного кабеля, соответственно изучался грунт дна. Принимавший участие в ее работе профессор Новороссийского университета В.В. Лапшин передал в физико-географический кабинет коллекцию грунтов. Были отмечены существенные различия между верхними и глубинными слоями вод. Это было первое описание сероводородного заражения глубин Черного моря [11].

В 1895 г. Севастополь стал главной базой Черноморского флота, весной 1896 г. учреждения гидрографии Черноморского флота были переведены из Николаева в Севастополь [5, 12].

Один из крупнейших океанографов своего времени, ученик гидрографического отделения Военно-Морской академии, академик Ю.М. Шокальский (1856–1940 гг.) прекрасно понимал значимость систематического изучения Черного моря. И в марте 1909 г. по его инициативе в главном гидрографическом управлении принимается решение об организации океанографических исследований по всему побережью Российской империи. В 1909 г. Ю.М. Шокальским была организована самостоятельная Севастопольская морская обсерватория, которая состояла из трех специальных частей: компасной, астрономической и гидрометеорологической. Первые наблюдения были начаты 1 ноября 1909 г. Обсерватория стала первой научно-исследовательской базой по изучению гидрометеорологического режима Черного моря [5, 12, 13].

В 1911 г. на Севастопольскую морскую обсерваторию было возложено руководство всеми гидрометеорологическими станциями Главного гидрографического управления на Черном море, а с апреля – исследования верхних слоев атмосферы и контроль за деятельностью сигнальных мачт [5].

Во время Первой мировой войны (1914–1918 гг.) выполнялись гидрографические работы, необходимые для обеспечения действий флота и Кавказской армии. 23 февраля 1916 г. была образована гидрографическая экспедиция Черного моря под руководством генерал-майора А.М. Бухтеева, успешно выполнившая в 1916–1917 гг. комплекс гидрографических работ на занятом российскими войсками побережье Турции для обеспечения действий флота по поддержке армии [5].

После Великой Октябрьской социалистической революции и Гражданской войны (1917–1920 гг.) гидрографическая служба была фактически уничтожена, разрушены многие маяки, ограждения каналов и фарватеров, утрачены картографические материалы и пособия. Днем рождения советской Гидрографической службы Черноморского флота считается 14 декабря 1920 г., когда в Николаеве было создано управление по обеспечению безопасности кораблевождения на Черном и Азовском морях (Убекочерназ), и в 1921 г. оно было переведено из Николаева в Севастополь [3, 5, 8, 12].

В 1921 г. была утверждена первая советская программа гидрографических работ на Черном и Азовском морях [5].

На Черном море с 1923 г. развернула крупные работы комплексная научная Черноморская океанографическая экспедиция под руководством Ю.М. Шокальского, продолжившая начатое русскими учеными всестороннее изучение этого очень важного с точки зрения хозяйства и обороны страны морского бассейна [14]. Экспедиция проводилась силами Севастопольской морской обсерватории (начальник Е.Ф. Скворцов) Главного Гидрографического управления, Севастопольской биологической станции (заведующий В.Н. Никитин) и Военно-Морской академии имени К. Е. Ворошилова в 1923–1935 гг. [13–14]. Ю.М. Шокальский лично принимал участие в работе экспедиции с 1924 по 1928 гг. (рис. 1).

С 1929 г. экспедицию возглавлял В.А. Снежинский, а с 1932 г. – В.В. Шулейкин [8, 12–13, 15, 17]. Было сделано 53 рейса, взяты пробы более чем на 1600 станциях и отобрано более 2000 биологических и геологических проб [15]. Экспедиция проводилась на пароходе «Ингул», с 1925 г. на гидрографическом судне «Первое мая», переименованном в 1932 г. в «Гидрограф» [15, 18]. В качестве



Рис. 1. Коллектив Черноморской экспедиции за работой под личным руководством Ю.М. Шокальского (на заднем плане вдали, в центре, в пенсне и с записной книжкой в руках)
[Памяти Юлия Михайловича..., 1946, вклейка].

Fig. 1. The team of the Black Sea expedition at work under the personal leadership of Yu.M. Shokalsky (in the background in the distance, in the centre, his glasses and notebook in hand)
[In memory of Yuliy Mikhailovich..., 1946, pasting].

вспомогательного судна участие в экспедиции принимал бот Севастопольской биологической станции «Александр Ковалёвский», проводя как самостоятельные исследования, так и обеспечивая береговые отряды экспедиции [15, 19].

По результатам работ Черноморской Океанографической экспедиции В.А. Снежинским была составлена новая батиметрическая карта Черного моря. В 1928 г. Е.Ф. Скворцов применил большую грунтовую трубку, созданную в мастерских Убекочерназа, а В.А. Снежинскому вместо обычных колонок длиной до 1,5 м удалось взять колонку длиной почти в пять метров (495 см), которая в то время была самой длинной из всех, когда-либо отбирившихся в Мировом океане. Результаты грунтовых исследований были положены в основу капитального труда академика А.Д. Архангельского и Н.М. Страхова «Геологическое строение и история развития Черного моря» [15]. Обработанные первичные материалы публиковались в издаваемой Главным Гидрографическим управлением серии «Наблюдения гидрографических экспедиций». Общие итоги экспедиции докладывались Ю.М. Шокальским в СССР и на Западе; отдельные вопросы были темами статей его самого и его сотрудников. Но ему так и не удалось успеть до конца полностью обработать все полученные материалы и написать монографию о Черном море [17].

Исследования Гидрографической службы по вопросам физики моря были тесно связаны с Черноморской гидрофизической станцией, учрежденной в 1929 г. В.В. Шулейкиным. В 1932 г. зимой была проведена объединенная экспедиция на гидрографическом судне «Гидрограф» (рис. 2) под руководством В.В. Шулейкина, давшая ценные материалы по циркуляции водных масс [12].

Ученые станции – ученики В.В. Шулейкина – внесли весомый вклад в гидрофизические исследования [14, 20–27]; на основе исследований, проводившихся на станции, В.В. Шулейкиным была написана в 1933 г. монография «Физика моря», создана новая отрасль науки [28].

Значение Черноморской Океанографической экспедиции не исчерпывается ее научными результатами. Она явилась первой практической школой, в которой отрабатывались основные приемы и методы исследований, позднее распространенные в изучении других морей и океанов [12]. Исследования Ю.М. Шокальского и его преемников заложили основы современного теоретического осмысления закономерностей Черного моря, способствовали созданию современных лоций и карт [8].

Весьма показательным будет наблюдение З.Ю. Шокальской, дочери нашего океанографа, о процессе эволюции морских наук: «Поднятый им [Ю.М. Шокальским – М.Г.] вопрос о внесении ясности, когда следует употреблять термин “гидрография” и когда “океанография”, – не получил окончательного разрешения, несмотря на предварительное обсуждение этого вопроса до конгресса в переписке Юлия Михайловича со специалистами разных стран. Видимо, слишком трудно было

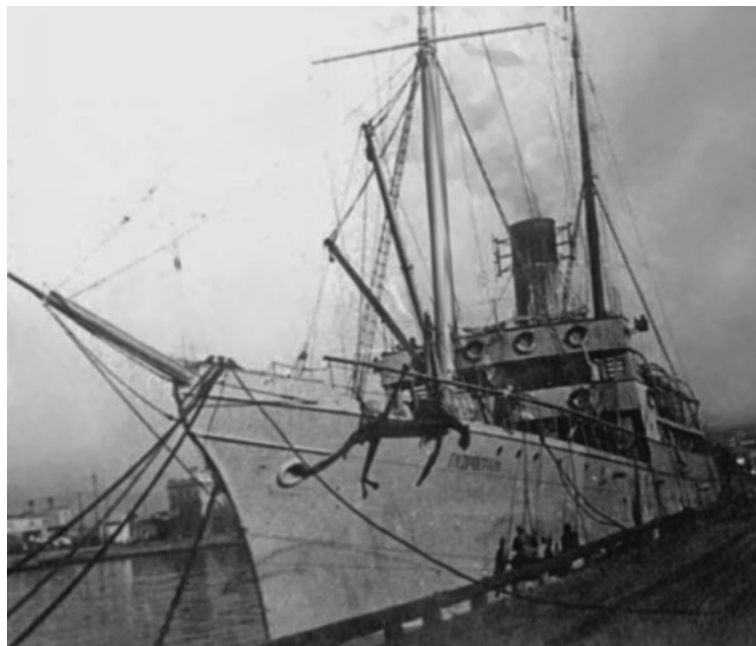


Рис. 2. Гидрографическое судно «Гидрограф», 1937 г. [Интернет].

Fig. 2. Hydrographic vessel "Hydrograph", 1937 [Internet].

сразу отказаться от привычного понимания слова “гидрография” и уступить часть вопросов, переросших в процессе развития ее сущность, новой науке – океанографии» [29, с. 63]. Эта идея о разграничении понятий была высказана Ю.М. Шокальским в конце марта 1913 г. на X Международном географическом конгрессе в Риме.

В работы Черноморской экспедиции крымским землетрясением 1927 г. были внесены существенные коррективы. 11 сентября 1927 г. сразу после землетрясения наблюдательные береговые посты Черноморского флота зарегистрировали вдоль побережья моря «огненные вспышки, сопровождавшиеся взрывами» (результат воспламенения сероводорода, вырвавшегося из глубин моря). Вспышки наблюдались из Евпатории, с мыса Лукулл и с Константиновского рavelина в Севастополе. Большое количество показаний устранили всякое сомнение в реальности явления. Для изучения этого феномена из сотрудников Севастопольской морской обсерватории, гидрографического отряда флота и Севастопольской биологической станции была сформирована экспедиция под руководством Е.Ф. Скворцова. Для обеспечения работ привлекался бот станции «Александр Ковалёвский» [19]. Впоследствии в 1928 г. при Обсерватории была организована сейсмическая станция АН СССР [5]. Экспедиция Е.Ф. Скворцова обратила внимание на изучение дна Черного моря вдоль берега Крыма, от траверза мыса Тарханкут до траверза Алушты, чтобы найти причину вспышек. На судне «Первое мая» было сделано 207 станций и добыто 188 образцов илистого грунта. Столбики грунта достигали 177 см, такой длины столбики ранее не получались. Было сделано заключение, что дно моря на больших глубинах покрыто илом разной степени плотности – от полужидкого до каменистого состояния, – образованным как от мельчайших минеральных частиц, так и от осаждения твердых известковых и кремнистых частей организмов и планктона [30]. Ил встречался светло-серый, серый, темно-серый, голубовато-серый, серый с сильным голубым оттенком, темно-синий, зеленовато-серый, желтовато-серый, почти черный, совсем черный и даже розовый, один и тот же столбик ила часто имел 3 или 4 слоя различных оттенков [30].

Одновременно в Черном море работала другая крупная научная экспедиция. В 1922 г. профессор Н.М. Книпович, известный зоолог и гидробиолог, организатор крупных научно-промысловых экспедиций в Северном Ледовитом океане и Каспийском море, получил предложение от основателя и главы Советского государства В.И. Ленина возглавить экспедицию в Азовском море с целью выяснения состояния рыбных запасов. В связи с тем, что экспедиция охватила и Черное море, она в дальнейшем получила название Азовско-Черноморской научно-промысловой экспедиции [15, 31]. Экспедиция проходила с 1922 по 1928 гг. [15].

Основной задачей экспедиции было исследование Азовского моря; область работ экспедиции в Черном море ограничивалась прибрежной полосой вдоль берегов СССР от Одессы до Батуми шириной до 50 миль, и в редких случаях — до 70 миль. Были взяты пробы более чем на 1000 станциях, из них в Черном море — на 360 (в том числе на 308 гидрологических станциях) [15].

Научные результаты экспедиции освещены в нескольких «Отчетах» Н.М. Книповича и в десяти выпусках специальной серии «Труды Азовско-Черноморской научно-промысловой экспедиции», где напечатан также ряд статей участников экспедиции и две капитальные работы Н.М. Книповича: «Гидрологические исследования в Азовском море» (1932 г.) и «Гидрологические исследования в Черном море» (1933 г.) [15, 32]. В последней работе Н.М. Книпович, основываясь на материалах своей и Черноморской Океанографической экспедиции, дает общую характеристику гидрологических и биологических особенностей Черного моря и значения гидрологических факторов для рыбного промысла. Н.М. Книповичем впервые была выяснена сложная система круговых течений Черного моря. Так, большой научный интерес представляют его замечания о том, что глубокая часть Черного моря опоясана круговым течением в направлении против часовой стрелки, и от него между Крымом и районом Синопа отходят ветви, замыкающие западный и восточный круговороты [32]. Эти выводы до сих пор сохраняют свое научное значение.

Было сделано важное заключение о куполообразной форме изоповерхностей сероводородной зоны: «...верхняя граница сероводородной области должна лежать вдали от берегов выше, чем поблизости от них, и повышаться по мере удаления от берегов; ... что нижняя граница животной жизни и верхняя граница сероводорода должны представлять не одну выпуклую поверхность, опускающуюся к берегам и поднимающуюся вдали от них, а соответственно общему распределению течений в Черном море представлять две такие выпуклые поверхности: одну в восточной, другую в западной половине моря, в двух областях, окруженных круговыми течениями...» [32, с. 44].

Результаты экспедиции Н.М. Книповича составили важный вклад в теоретическое осмысление тайн Черного моря.

Работы ведущих научных учреждений страны, Главного Гидрографического управления и его Севастопольской морской обсерватории позволили сделать многочисленные описания климата, гидрометеорологического режима, были составлены физико-географические очерки как на крупные районы Черного и Азовского морей, так и на отдельные порты и участки побережья, имеющие специфические особенности. В 1931–1932 гг. вышли новые издания лоций Черного и Азовского морей. В них были включены физико-географические очерки, составленные по самым современным и точным данным [12].

20–27 февраля 1934 г. в Севастополе состоялась конференция по планированию научно-исследовательских работ на Черном и Азовском морях, созванная Академией наук СССР и крымскими организациями по инициативе Севастопольской биологической станции [15]. Эта конференция явилась первой попыткой объединения усилий многочисленных научных учреждений, как существовавших ранее, так и вновь возникших. В конференции принимало участие до 150 человек, в числе которых были почетные академики Н.М. Книпович и Ю.М. Шокальский, академики С.А. Зернов (заведующий Севастопольской биологической станцией), А.Д. Архангельский, П.П. Лазарев (известный геофизик, учитель В.В. Шулейкина).

Советский предвоенный период исследований Черного моря (с 1920 по 1940 гг.) оценивается как в высокой степени результативный. Гидрографической службой Черноморского флота и рядом научных организаций страны были проведены обстоятельные гидрографические и океанографические исследования Черного и Азовского морей. Исследования велись на высокой научной основе и дали все необходимые данные для обеспечения боевой подготовки Черноморского флота и развития народного хозяйства страны [12].

Заключение

Период рубежа XIX – XX вв. был временем плодотворных гидрографических и океанографических исследований в Черном море.

В изучение гидрофизических полей Черного моря гидрографические исследования внесли существенный вклад, работы военных моряков-гидрографов послужили плодотворной основой для развития океанографии и ее такой новой отрасли, как гидрофизика.

Возможно рассмотреть следующую периодизацию развития исследований на Черном море и их эволюции. Первый этап: 1871–1920 гг. – в 1871 г. начинает свою деятельность Гидрографическая экспедиция Черного и Азовского морей, составлены карты и лоции, гидрофизические работы входят в состав гидрографических экспедиций как лишь отдельные направления. В 1890–1891 гг. проводится экспедиция И.Б. Шпиндлера, которая является важной вехой в истории океанографической науки. Второй этап: 1920–1940 гг. – в 1920 г. создано управление по обеспечению безопасности кораблевождения на Черном и Азовском морях, исследования вод Черного моря переходят в новое качество: Ю.М. Шокальский и Н.М. Книпович провели выдающиеся океанографические экспедиции в Черном море, заложены основы современного теоретического осмысления закономерностей Черного моря, составлены новые карты и лоции, сменившие ставшими архаичными дореволюционные. В 1929 г. основана Черноморская гидрофизическая станция, ознаменовавшая начало новой науки – гидрофизики.

Представляется возможным сделать еще один вывод – выстроить развивающийся взаимопереход наук, которые последовательно влияли друг на друга: гидрография (как область практики, судовождение), океанография (как общий комплекс дисциплин), гидрофизика (как специальная наука). Это может стать в другом исследовании опорой при выработке периодизации.

Литература

1. *Сорокин А.И.* Гидрографические исследования Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 287 с.
2. *Блинов И.А.* Гидрография моря. (Учебное пособие). М.: Рекламинформбюро ММФ, 1975. 67 с.
3. *Митин Л.И.* Исторический очерк Черноморской гидрографии // 60 лет советской гидрографической службе Черноморского флота / Под общ. ред. Л.И. Митина. Севастополь, 1980. С. 4–9.
4. *Сорокин А.И.* Советские гидрографические исследования // Юбилейный пленум, посвященный пятидесятилетию советской океанологии. Тезисы докладов / АН СССР, Океанографическая комиссия. М.: Отдел научно-технической информации ВНИРО, 1971. С. 58–60.
5. *Белов Ю.А., Поляк И.В.* Очерки по истории создания российской лоцманской службы на Черном море и ее участии в Великой Отечественной войне. Севастополь, 2002. 52 с.
6. *Алексеев А.Н., Басис Л.В., Богданов К.А., Гребенщиков Ю.А.* и др. 150 лет Гидрографической службе Военно-Морского Флота. Исторический очерк / Под ред. П.С. Ковалева и др. Л., 1977. 268 с.
7. *Маркин Н.Н.* Краткий исторический очерк развития гидрографии. М.-Л., 1940. 107 с.
8. *Шнюков Е.Ф., Зиборов А.П.* Минеральные богатства Черного моря. К., 2004. 277 с.
9. *Ларионов Л.В.* Аварии царского флота // ЭПРОН: Сборник статей по судоподъему, водолазному и аварийно-спасательному делу. Вып. XIX–XXII. Л.: Экспедиция подводных работ СССР, 1937. С. 397–401.
10. *Дерюгин К.К.* Советские океанографические экспедиции / Под ред. В.В. Шулейкина. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 235 с.
11. *Игнатъев С.М.* Русский флот и познание жизни южных морей. Первые гидробиологические изыскания в Черном море (1870–1902) // История океанологии. Труды 4-й международной конференции. Отв. ред. В.Л. Стрюк. Калининград: Терра Балтика, 2009. С. 89–96.
12. *Митин Л.И., Поляк И.В., Гананольский Л.Ф., Золотайкин Б.М., Лашук А.А.* Гидрография Черноморского флота (1696–1982). Исторический очерк / Отв. ред. Л.И. Митин. Севастополь, 1984. 350 с.
13. *Орлов Б.П.* Роль Ю.М. Шокальского в развитии океанографии и метеорологии // Географический сборник. Научная сессия посвященная памяти Ю.М. Шокальского / Сб. статей под ред. акад. Е.Н. Павловского. Т. XII. М.-Л.: изд. АН СССР, 1957. С. 37–45.
14. *Плахотник А.Ф.* Океаны и моря: пособие для учителей. М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во мин-ва просвещения РСФСР, 1959. 184 с.
15. *Виноградов К.А.* Очерки по истории отечественных гидробиологических исследований на Черном море / АН УССР, Институт гидробиологии, Одесская биологическая станция. Отв. ред. Я.В. Ролл. К.: изд. АН УССР, 1958. 156 с.
16. *Андреева Е.В.* Ю.М. Шокальский: океанограф, метеоролог, географ. Л., 1956. 53 с.
17. *Орлов Б.П.* Юлий Михайлович Шокальский (1956–1940) // Люди русской науки. Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Составитель и ред. И.В. Кузнецов, с предисловием и вступ. статьей акад. С.И. Вавилова. Т. I. М.-Л.: ОГИЗ, 1948. С. 614–623.
18. *Гананольский Л.Е.* Краткие сведения о кораблях, судах и катерах Черноморского флота, участвовавших в гидрографических работах (1696–1996) / Гидрографическая служба Черноморского флота, отв. ред. кап. 1 ранга Г.В. Смирнов. Севастополь, 1996. 101 с.

19. *Игнатъев С.М., Иванов А.В.* Экспедиционный флот Института биологии южных морей. Исторический очерк. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008. 269 с.
20. *Доброклонский С.В., Вавилов П.Б.* К вопросу о выносе солей на сушу с брызгами морской воды // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. 1938. № 1. С. 23–28.
21. *Иванов А.А.* Распространение волн у береговой черты // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. 1938. № 5–6. С. 477–491.
22. *Иванов Р.Н.* Причина гашения волн маслом // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. 1937. № 3. С. 325–344.
23. *Иванов Р.Н.* Гашение энергии в пленках поверхностно-активных веществ // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. 1938. № 1. С. 29–42.
24. *Стась И.И.* К динамике стаи // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. 1938. № 5–6. С. 493–504.
25. *Шулейкин В.В.* К теории качки корабля // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. 1937. № 3. С. 309–324.
26. *Шулейкин В.В.* Механизм гашения волн активными пленками // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. 1937. № 3. С. 345–355.
27. *Шулейкин В.В.* Дрейф ледяных полей // Известия Академии наук СССР. Серия географическая и геофизическая. 1938. № 1. С. 3–22.
28. *Шулейкин В.В.* Физика моря. Т. 1. М.-Л.: Госуд-е технико-теоретическое изд-во, 1933. 432 с.
29. *Шокальская З.Ю.* Жизненный путь Юлия Михайловича Шокальского // Памяти Юлия Михайловича Шокальского. Сборник статей и материалов. Ч. 1. Под ред. акад. И.Ю. Крачковского. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. С. 9–108.
30. *Скворцов Е.Ф.* Некоторые результаты экспедиции по исследованию грунта Черного моря в связи с землетрясением. URL: <http://www.krimoved-library.ru/books/chernomorskije-zemletryaseniya-1927-goda-i-sudbi-krima5.html> (дата обращения: 11.06.2019).
31. Полвека научной и общественной деятельности Н.М. Книповича // Сборник, посвященный научной деятельности почетного академика Н.М. Книповича (1885–1939) / Под ред. П.И. Усачева. М.-Л., 1939. С. 5–12.
32. *Книпович Н.М.* Гидрологические исследования в Черном море // Труды Азовско-Черноморской научно-промышленной экспедиции. Вып. 10. М., 1933. 278 с.

References

1. *Sorokin A.I.* Hydrographic studies of the world Ocean. *Leningrad, Gidrometeoizdat*, 1980. 287 p. (in Russian).
2. *Blinov I.A.* The hydrography of the sea. (Textbook). *Moskva, Reklaminformbyuro MMF*, 1975. 67 p. (in Russian).
3. *Mitin L.I.* Historical sketch of the Black sea hydrography // 60 years of the Soviet hydrographic service of the Black Sea fleet / ed. L.I. Mitin. *Sevastopol'*, 1980, 4–9 (in Russian).
4. *Sorokin A.I.* Soviet hydrographic research // Anniversary plenary dedicated to the fiftieth anniversary of Soviet Oceanology. Abstracts / USSR Academy of Sciences, Oceanographic Commission. *Moskva, Otdel nauchno-tekhnicheskoy informatsii VNIRO*, 1971, 58–60 (in Russian).
5. *Belov Yu.A., Polyak I.V.* Essays on the history of the Russian pilot service in the Black Sea and its participation in the Great Patriotic war. *Sevastopol'*, 2002. 52 p. (in Russian).
6. *Alekseev A.N., Basis L.V., Bogdanov K.A., Grebenshnikov Yu.A.* et al. 150 years of the Hydrographic service of the Navy. Historical essay / Ed. P.S. Kovalev et al. *Leningrad*, 1977. 268 p. (in Russian).
7. *Markin N.N.* A brief historical sketch of the development of hydrography. *Moskva-Leningrad*, 1940. 107 p. (in Russian).
8. *Shnyukov E.F., Ziborov A.P.* Mineral wealth of the Black sea. *Kiev*, 2004. 277 p. (in Russian).
9. *Larionov L.V.* Accidents of the Royal Navy // EPRON: Collection of articles on ship-lifting, diving and rescue business. Vol. XIX–XXII. *Leningrad, Ekspeditsiya podvodnykh rabot SSSR*, 1937, 397–401 (in Russian).
10. *Deryugin K.K.* Soviet Oceanographic expeditions / Edited by V.V. Shuleikin. *Leningrad, Gidrometeoizdat*, 1968, 235 p. (in Russian).
11. *Ignatyev S.M.* The Russian fleet and the knowledge of life in the South seas. The first hydrobiological surveys in the Black sea (1870–1902). History of Oceanology. Proceedings of the 4th international conference. Edited by V.L. Stryuk. *Kaliningrad, Terra Baltica*, 2009, 89–96 (in Russian).
12. *Mitin L.I., Polyak I.V., Ganapol'skij L.F., Zolotajkin B.M., Lashuk A.A.* Hydrography of the Black Sea fleet (1696–1982). Historical background / Ed. by L.I. Mitin. *Sevastopol'*, 1984. 350 p. (in Russian).
13. *Orlov B.P.* The role of Yu. Shokalsky in the development of Oceanography and meteorology. Scientific session dedicated to the memory of Shokalsky / ed. acad. E.N. Pavlovsky. Vol. XII. *Moskva-Leningrad, Izd. AN SSSR*, 1957, 37–45 (in Russian).

14. *Plakhotnik A.F.* Oceans and seas: teacher's guide. *Moskva, Gosudarstvennoe uchebno-pedagogicheskoe izd-vo min-va prosvshheniya RSFSR*, 1959. 184 p. (in Russian).
15. *Vinogradov K.A.* Essays on the history of domestic hydrobiological studies in the Black sea / Ukrainian Academy of Sciences, Institute of Hydrobiology, Odessa biological station. Ed. Ya.V. Roll. *Kiev, Izd. AN USSR*, 1958. 156 p. (in Russian).
16. *Andreeva E.V.* Shokalsky: oceanographer, meteorologist, geographer. *Leningrad*, 1956, 53 p. (in Russian).
17. *Orlov B.P.* Yuli Mikhailovich Shokalski (1856–1940) // People of Russian science. Essays about prominent figures of science and technology / Compiled and edited by I. Kuznetsov, with a preface and introd. article akad. S.I. Vavilov. V.I. *Moskva-Leningrad, OGIZ*, 1948, 614–623 (in Russian).
18. *Ganapol'skij L.E.* Brief information about the ships, vessels and boats of the Black Sea fleet participating in hydrographic works (1696–1996) / Hydrographic service of the Black Sea fleet, ed. G.V. Smirnov. *Sevastopol*, 1996. 101 p. (in Russian).
19. *Ignat'ev S.M., Ivanov A.V.* Expedition fleet of the Institute of biology of the southern seas. Historical essay. *Sevastopol, EHKOSI-Gidrofizika*, 2008. 269 p. (in Russian).
20. *Dobroklonsky S.V., Vavilov P.B.* To the question of the removal of salts on land with a spray of seawater. *Proceedings of the USSR Academy of Sciences. A series of geographical and geophysical*. 1938, 1, 23–28 (in Russian).
21. *Ivanov A.A.* Wave propagation near the coast. *News of the USSR Academy of Sciences. A series of geographical and geophysical*. 1938, 5–6, 477–491 (in Russian).
22. *Ivanov R.N.* The reason for damping the waves with oil. *News of the USSR Academy of Sciences. A series of geographical and geophysical*. 1937, 3, 325–344 (in Russian).
23. *Ivanov R.N.* The energy dissipation in films of surface-active substances. *Izvestiya of the USSR Academy of Sciences. A series of geographical and geophysical*. 1938, 1, 29–42 (in Russian).
24. *Stas I.I.* To the dynamics of the pack. *News of the USSR Academy of Sciences. A series of geographical and geophysical*. 1938, 5–6, 493–504 (in Russian).
25. *Shuleikin V.V.* To the theory of ship pitching. *Proceedings of the USSR Academy of Sciences. A series of geographical and geophysical*. 1937, 3, 309–324 (in Russian).
26. *Shuleikin V.V.* The Mechanism of wave damping by active films. *Izvestiya Akademiyi nauk SSSR. A series of geographical and geophysical*. 1937, 3, 345–355 (in Russian).
27. *Shuleikin V.V.* Drift of ice fields. *News of the USSR Academy of Sciences. A series of geographical and geophysical*. 1938, 1, 3–22 (in Russian).
28. *Shuleikin V.V.* Physics of the sea. V. 1. *Moskva-Leningrad, Gosud-e tehniko-teoreticheskoe izd-vo*, 1933. 432 p. (in Russian).
29. *Shokal'skaya Z.Y.* Life path of Yuli Mikhailovich Shokalski. Memory Yuli Mikhailovich Shokalski. Collection of articles and materials. Part 1. Ed. acad. I.Yu. Krachkovsky. *Moskva-Leningrad, Izd-vo AN SSSR*, 1946, 9–108.
30. *Skvortsov E.F.* Some results of the expedition to study the soil of the Black Sea in connection with the earthquake. URL: <http://www.krimoved-library.ru/books/chernomorskie-zemletryaseniya-1927-goda-i-sudbi-krima5.html> (date of access: 11.06.2009) (in Russian).
31. Half a century of scientific and social activities N.M. Knipovich // Collection dedicated to the scientific activities of the honorary academician N.M. Knipovich (1885–1939) / Ed. by P.I. Usachev. *Moskva-Leningrad*, 1939, 5–12 (in Russian).
32. *Knipovich N.M.* Hydrological research in the Black Sea // Proceedings of the Azov-black sea scientific and fishing expedition. V. 10. *Moskva*, 1933. 278 p. (in Russian).