



УДК 00.891(262.5)

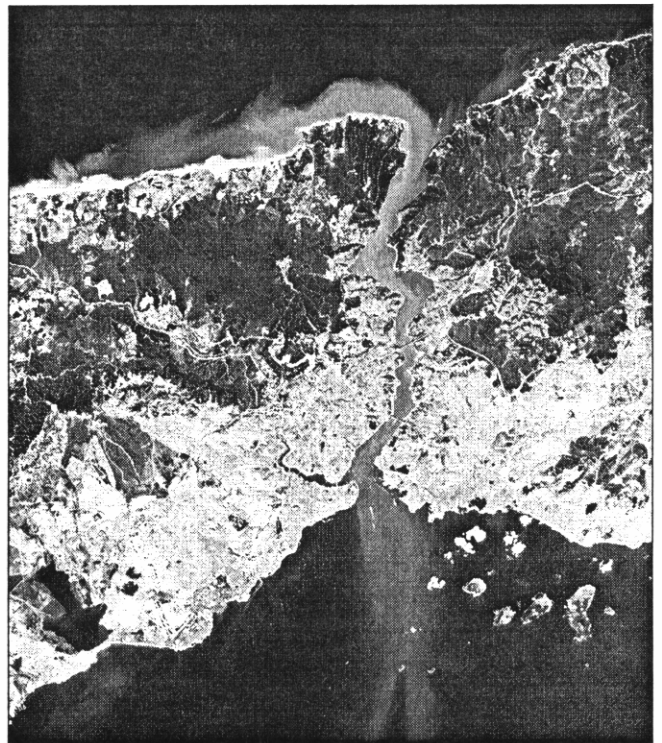
ПЕРВЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОИНДИКАТОРОВ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ ФЛОТЕ

ИГНАТЬЕВ С.М. – канд. биол. наук, СОЛОМОНОВА Е.С. – аспирантка, Институт биологии южных морей НАН Украины (г. Севастополь)

В конце 19-го века русский гидробиолог А.А. Остроумов успешно использовал результаты сравнительного анализа планктона и бентоса Черного и Мраморного морей для описания системы течений в проливах Босфор и Дарданеллы. Полученные результаты были учтены при разработке планов минирования проливов, которые были реализованы в Первую мировую войну.

Ключевые слова: Черное море, зоопланктон, виды-индикаторы, история исследований.

БИОИНДИКАТОРЫ (от лат. *bio* – биологический; *indico* – указываю, определяю) – организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды. Используются организмы весьма чувствительные или избирательные по отношению факторам среды обитания (химический состав почвы, вод, атмосферы, климатические и погодные условия) и способные существовать в определенных, часто узких границах изменения этих факторов [1]. Специфические организмы планктона и бентоса указывают на происхождение водных масс и течений, характеризуют определённые параметры среды обитания (солёность, температура и т.п.). При помощи биоиндикаторов устанавливают содержание в субстрате витаминов, антибиотиков, гормонов и других био-



Пролив Босфор (из космоса). Хорошо видны стрежни основных течений

логически активных веществ, а также определяют интенсивность различных химических (рН, содержание солей) и физических факторов (радиоактивность) среды.

Виды-индикаторы – виды, характерные для тех или иных водных масс, используемые для их идентификации. Обычно в эту категорию попадают крупные, легко определяемые планктонные организмы. Классический пример использования видов-индикаторов – определение границ Гольфстрима по фактам нахождения саргассовых водорослей – впервые описан Колумбом. По видам-индикаторам можно проследить не только степень проникновения



того или иного течения, но и, зная биологию вида, даже рассчитать его скорость. Теория видов-индикаторов (биоиндикаторов) широко применялась в отечественной гидрографии в 20–30-е годы прошлого века, особенно при освоении наших северных морей. Главными идеологами ее использования были известные гидробиологи В.Г. Богоров и П.П. Ширшов. Считалось, что научить наблюдателя узнаванию десятка гидробионтов проще и дешевле, чем оснащать многочисленные станции и наблюдательные пункты вдоль Северного морского пути дорогами импортными гидрологическими приборами [2]. В настоящее время виды-индикаторы широко используются как тест-объекты при определении качества окружающей среды [3]. Несмотря на это, многие аспекты практического применения видов-индикаторов оставались под грифом ДСП, часто в силу специфики изучаемых регионов.

АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Российская Империя традиционно рассматривала регион Средиземноморья как зону своих особых геополитических интересов, а овладение проливами Босфор и Дарданеллы считала своей главной стратегической целью. В последние десятилетия в широкий научный оборот были введены недоступные ранее документы, характеризующие деятельность великих держав в Черноморско-Средиземноморском регионе. И если военно-политический аспект проблемы описан достаточно подробно [4–6], то его естественнонаучное обоснование практически не изучалось. Между тем результаты активных отечественных изысканий в морях региона в конце 19-го века позволяли уже перед войной серьезно ставить вопрос об их продолжении [7]. В основу работы положен анализ материалов из архива ИнБЮМ НАНУ [8], включающих материалы о проводимых исследованиях, а также опубликованные источники, давно ставшие библиографической редкостью.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В конце 80-х – начале 90-х годов 19-го века русское командование пришло к выводу, что сложившаяся международная обстановка благоприятствует овладению Проливами [5, 6]. Франция, после погрома, который ей устроила маленькая Пруссия (с молчаливого согласия России) в 1870 – 1871 гг., надолго была выбита из состава великих морских держав. Британия (опять же не без помощи России) имела серьезные проблемы в Египте и Афганистане. Тур-

цию же после войны 1877 – 1878 гг. вообще можно было не принимать в расчет. При этом первоочередной задачей в будущем конфликте с Турцией было бы предотвращение прорыва англо-французского флота в Черное море, как это уже имело место во время Крымской войны (1854 – 1855 гг.). Именно угроза такого прорыва заставила Россию отказаться от жестких требований к Турции после победоносной войны 1877 – 1878 гг. Снятия этой угрозы можно было бы добиться активным минированием Проливов. Однако опыт предыдущих войн показал, что применение мин – «оружия слабых» – сильно зависит от океанографических факторов (течения, характер дна, глубины) и требует серьезных предварительных изысканий. Поэтому естественно, что исследования региона находились под пристальным вниманием Морского Министерства, державшего в этих водах отдельную Средиземноморскую эскадру [9]. Между тем, регион длительное время монопольно исследовался англичанами («Травайлер», «Вашингтон» и «Чемленджер», 1889–1892 гг.) и австрийцами («Герта», 1880 г.; «Пола», 1890–1893 гг.; «Торус», 1894 г.) [10, 11], что было абсолютно неприемлемо для Империи.

Стремясь получить стратегически важную информацию о будущем театре военных действий, русское правительство даже пошло на организацию совместных русско-турецких экспедиций. В 1845 г. на боевых кораблях турецкого флота (корвете «Гюль-Сефит» и шхуне «Мистика») силами 11 русских офицеров под руководством М.П. Манганари была проведена гидрографическая экспедиция по описанию Мраморного моря, по материалам которой составлена его первая русская лоция. В 1850 г. турецкие бриги «Неир Зафер» и «Нувей-Фит» вместе с русскими тендерами «Скорый» и «Поспешный» проводили описание турецкого побережья и «оплавывание» русской лоции. В 1859–1860 гг. русская шхуна «Соук-су» (ком. лейт. Г.И. Бутаков) и турецкий фрегат «Андрополь» проводили совместную магнитную съемку Мраморного и Черного морей. В 1856 г. специальной инструкцией *всем* русским судам на Средиземном море предписывалось тщательно проводить промеры и съемку берегов, особенно в портах, бухтах и гаванях. Одновременно изучались грунты, метеорологические и навигационно-гидрографические условия [9, 12].

Гидрологические работы С.О. Макарова (в то время командира стационара «Тамань») с ноября 1881 по сентябрь 1882 гг. доказали наличие в Босфоре двух течений: верхнего - из

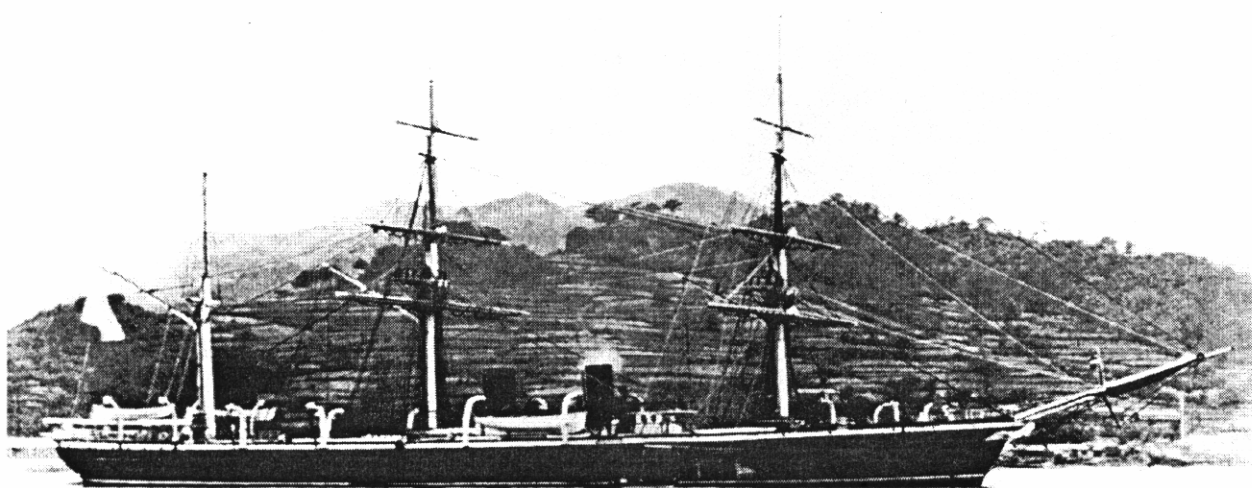
Черного моря в Мраморное (за счет разности в уровне морей) и нижнего — из Мраморного моря в Черное (за счет разницы в удельном весе морской воды). Между ними существует промежуточный нейтральный слой, называемый «макаровским». Эти выводы были впервые подкреплены не «поверьем», а «числом и мерой» [13].

Первые русские изыскания в Средиземном море, в которых проводились значительные по объему океанографические работы, относятся к 1889 г. В феврале этого года в Средиземное море вошел русский винтовой корвет «Витязь» под командованием капитана 1-го ранга С.О. Макарова [10, 14]. Корвет возвращался в Россию после знаменитого кругосветного плавания (1886 – 1889 гг.). В течение трех недель (с 13 марта по 4 мая 1889 г.) в Средиземном море, наряду с отработкой боевых учений, проводились комплексные исследования, так как С.О. Макаров (в отличие от большинства «академических естествоиспытателей») был сторонником использования для изысканий кораблей русского флота: *«Изучение окружающей моряка морской стихии не только не вредит военному назначению судов, но, напротив, пробуждая мысль, отрывает людей от рутинной судовой жизни»* [13]. В результате было установлено существование верхнего и нижнего течений в Гибралтарском проливе, направленных из Атлантики в Средиземное море и наоборот. Выполнение биологических изысканий было поручено судовому врачу корвета, доктору

медицины С.В. Шидловскому. При этом русские биологические изыскания отличались попыткой дать количественную оценку распределения донной жизни у берегов Греции. Для изучения жизни моря силами машинной команды корвета были изготовлены сети и драги (*по типу использованных на «Чеменджере»*). Сборы были переданы для обработки в Зоологический музей Императорской Академии Наук [10, 15, 16]. К сожалению, их результаты никогда не обобщались. Дальнейшие исследования 1890 – 1897 гг., использовавшие работы С.О. Макарова как гидрологическую основу, доказали их правильность.

Выводы С.О. Макарова о существовании двух течений в Проливах и его приоритет в их открытии подтвердил немецкий океанограф А. Мерц, проводивший аналогичные работы с 1914 по 1918 гг. по заданию командования турецкого флота.

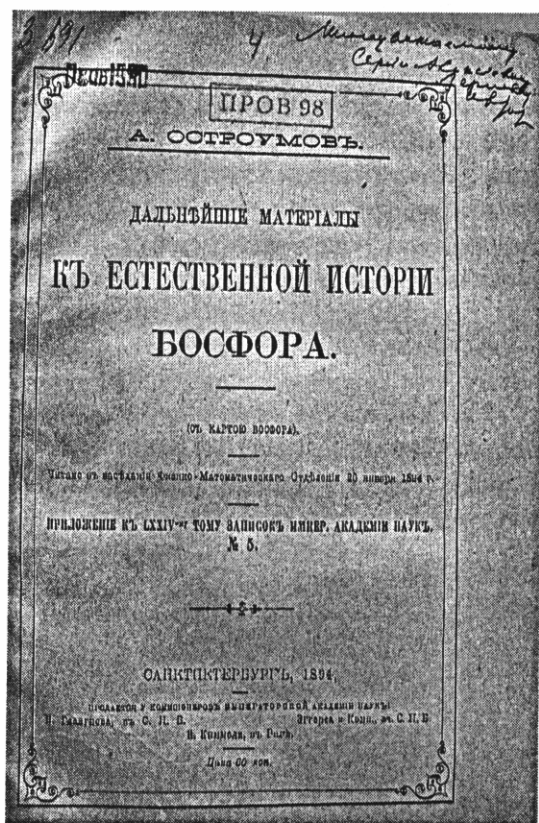
Однако, первым, кто в России предположил существование интенсивного водообмена через Проливы, был член Русского Географического Общества, проф. М.И. Венюков. Еще в 1874 г. он внес в Общество памятную записку о необходимости подобных изысканий. В случае невозможности прямых наблюдений (из-за противодействия турок) М.И. Венюков предлагал оценивать и описывать течения через сравнение морской фауны [17], то есть фактически предложил использование биологических индикаторов для оценки гидрологической обстановки и качества морской среды.



Корвет «Витязь» - исследователь Средиземного моря (1889 г.)



ОСТРОУМОВ Алексей Александрович.
Заведующий СБС (1891 - 1897 гг.)



Книга А.А. Остроумова «Дальнейшие материалы к естественной истории Босфора» (1894 г.) с дарственной С.А. Зернову.
Библиотека ИнБЮМ НАНУ

Такая оценка была проведена в 1892 – 1894 гг. заведующим Севастопольской биологической станцией (СБС) А.А. Остроумовым¹.

Русским исследованиям 90-х годов в Средиземном море способствовала уникальная международная обстановка, сложившаяся в регионе. Это был период обострения англо-турецких (события в Египте) и англо-русских (из-за Афганистана) отношений. Перед лицом общего врага, обеспокоенная действиями Англии в своих владениях, Турция пошла на некоторые уступки России, разрешив, в частности, проведение изысканий. Этот редкий и непродолжительный период нормализации русско-турецких отношений оказался весьма полезным для отечественной морской науки. С 1889 г. на территории Турции в Буюк-Дере начала работу русская метеорологическая станция. В 1890–1891 гг. группа русских офицеров, осматривавших предпроливные укрепления, доставила в Академию Наук богатую коллекцию горных пород [10, 16].

Летом (июль–август) 1892 и 1893 гг. заведующий СБС А.А. Остроумов по заданию Императорской Академии Наук (при содействии Морского Министерства и за его счет!) совершил поездки на Босфор, носившие явный рекогносцировочный характер ([14, 18]. Официально поездки имели целью «*проведение систематических драгировок в разных пунктах пролива, соединяющего два замкнутых моря*» (Мраморное море с его нормально-морской соленостью и опресненное Черное). Со специально нанятого яла были выполнены более 100 драгировок и 250 планктонных ловов как непосредственно в Босфоре, так и Мраморном море. Каждые лов или драгировка сопровождалась такой дополнительной информацией (важной при организации минных постановок), как глубина места, характер грунтов, скорость и направление дрейфа, береговые ориентиры, гидрометеорологические условия. В ходе этих работ удалось установить, что распределение

¹ ОСТРОУМОВ АЛЕКСЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ (1858–1925 гг.). Русский зоолог. Доктор зоологии, приват-доцент (1890), профессор зоологии (1897) Казанского университета, заведующий Севастопольской биологической станцией в 1891–1897 гг. Участник экспедиций, организованных Морским Министерством в Черное (1891), Азовское (1891), Мраморное (1894) и Каспийское (1897) моря. Один из организаторов и руководителей Черноморского отдела Русского общества Рыбоводства и Рыболовства. Основные работы в области сравнительной анатомии и зоогеографии морских животных, один из основателей зоогеографического направления в отечественной гидробиологии.



Севастопольская биологическая станция (1900 г.). Открытка с автографом С.А. Зернова. Библиотека ИнБЮМ НАНУ

планктона и бентоса в Босфоре и прибосфорских районах полностью соответствует схеме течений, описанной С.О. Макаровым. В Босфоре фауна обоих морей разделена соответственно разделению вод: на глубине в тяжелой морской воде нормальной солености (зона глубинного течения из Мраморного моря в Черное) обитают средиземноморские и мраморноморские виды. В опресненных верхних слоях (поверхностное течение из Черного моря в Мраморное) и вдоль берега доминирует типичная черноморская фауна («мы не замечаем ничего особенного, чтобы указывало нам, что мы вне пределов Черного моря») [14].

Фактически А.А. Остроумов одним из первых идентифицировал водные массы и отследил течения по видовому составу фауны, применив на практике систему видов-индикаторов. Кроме того, А.А. Остроумову удалось в Босфоре и Мраморном море обнаружить полуживотные остатки моллюсков тех же видов, что были найдены Н.И. Андрусовым в 1891 г. во время экспедиции на канонерской лодке «Черноморец». Полученные данные позволяли предполагать, что Мраморное море представляет собой переходную зону от полупрес-

ного, лишённого жизни на больших глубинах, Черного моря к Средиземному морю с нормальной океанской соленостью.

В 1892 г. Русское Географическое Общество приняло решение ходатайствовать перед Морским Министерством об организации экспедиции в Мраморное море по типу Черноморских Глубомерных. Программа предстоящей экспедиции была утверждена зимой 1893 г. на совместной комиссии Общества (П. Семенов-Тянь-Шаньский, Н. Андрусов), Морского Министерства (С. Макаров и Ю. Шокальский) и Императорской Академии Наук (А. Ковалевский и Н. Карпинский). Она предполагала, наряду с изучением основных течений и общей циркуляции вод, особенно в Проливах (подтверждение теории С.О. Макарова о двойственном характере течений в Босфоре и Дарданеллах), сравнительно-фаунистические исследования планктона и бентоса Мраморного и Черного морей [10, 16, 18].

Для целей экспедиции (на период с 8 сентября по 8 октября 1894 г.) личным распоряжением Его Величества Султана был выделен коммерческий пароход «Селяник»², которым командовал кадровый морской офицер — лейте-



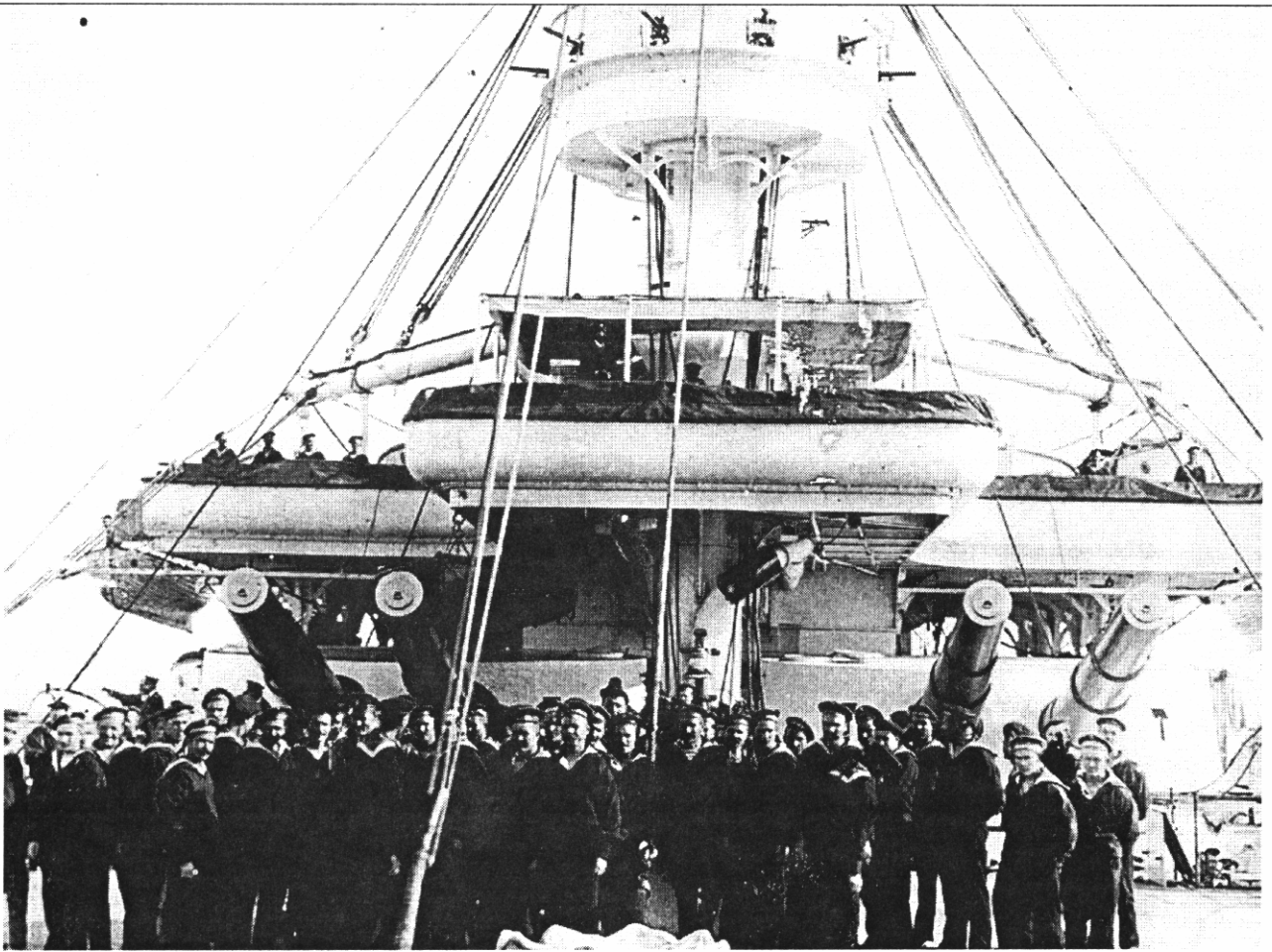
нант турецкого флота Сулеймание. Пароход мог принять на борт значительное число пассажиров, имел обширные трюмовые помещения и был оснащен тремя паровыми лебедками, с которых с «*большим удобством*» проводились глубоководные драгировки. Силами русских ученых в кормовом грузовом трюме были оборудованы физико-химическая и зоологическая лаборатории, а также складское помещение для коллекций. Команда парохода из десяти «*вольных*» матросов была дополнена 20 матросами турецкого военного флота во главе с лейтенантом Эдгем-Эфенди. Они обеспечивали выполнение всех заборных работ. Представителем Султана в экспедиции являлся адъютант Морского Министра корвет-капитан Игсан-Бей. Русская часть экспедиции состояла, в большинстве своем, из участников Глубоководных экспедиций 1890 – 1891 гг. В нее входили: заведующий отделением морской метеорологии в Главном Гидрографическом Управлении Флота подполковник И.Б. Шпиндлер, его помощник лейтенант А.И. Варнек (Морское Министерство, гидрологические работы), заведу-

ющий СБС доктор зоологии А.А. Остроумов (Императорская АН, зоологические исследования), магистрант Новороссийского Университета А.А. Лебединцев (химические исследования) и приват-доцент Санкт-Петербургского Университета Н.И. Андрусов (геологические работы) от Географического Общества. От русского консульства в рейсах участвовал драгман (переводчик) консульства Г. Везиров, который по собственной инициативе помогал в драгировках.

С.А. Остроумову удалось собрать биологические коллекции морских животных и составить их подробные списки с данными о местах поймки и глубинах обитания. Из его материалов следует, что основу фауны Мраморного моря составляют средиземноморские виды. Этого и следовало ожидать, исходя из схемы течений С.О. Макарова. Причем доминируют только те виды, которые смогли преодолеть относительно мелководный барьер, отделяющий Мраморное море от Эгейского. Поэтому средиземноморская фауна здесь сильно обеднена, многие типичные для Средиземного моря животные отсутствуют. По своему фаунистическому со-



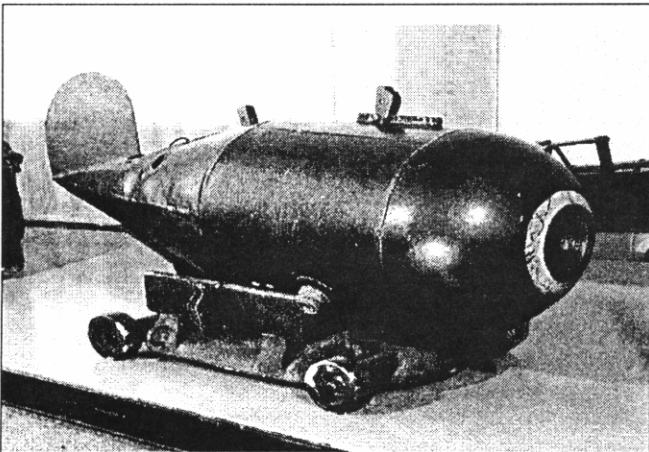
² «СЕЛЯНИК» [«Салоники», по другим источникам от «селям-лик» - общая часть турецкого дома]. Грузопассажирский пароход турецкого Добровольного флота («Максусэ»). Бывший русский коммерческий пароход «Севастополь» товарищества Новороссийского пароходства (Одесса) (с 1873 по 1890 гг.). Построен в 1872 г. в Ростке. Продан Турции в 1890 г. [15] и до 1912 г. ходил под турецким флагом. В 1912 г. исключен из списков Регистра Ллойда. Вместимость 662 брт; основные размеры 228х26,5х11 футов; мощность машин 165 инд. л.с.



Броненосцы для овладения Проливами. Сведение на нос орудий главного калибра давало этим броненосцам неоспоримое преимущество во встречном бою в устье Проливов («Георгий Победоносец»)

ставу Мраморное море значительно ближе к Средиземному, чем к Черному. Влияние последнего прослеживается в планктоне поверхностных вод. С глубиной, напротив, наблюдается обогащение фауны видами «чуждыми Черному морю».

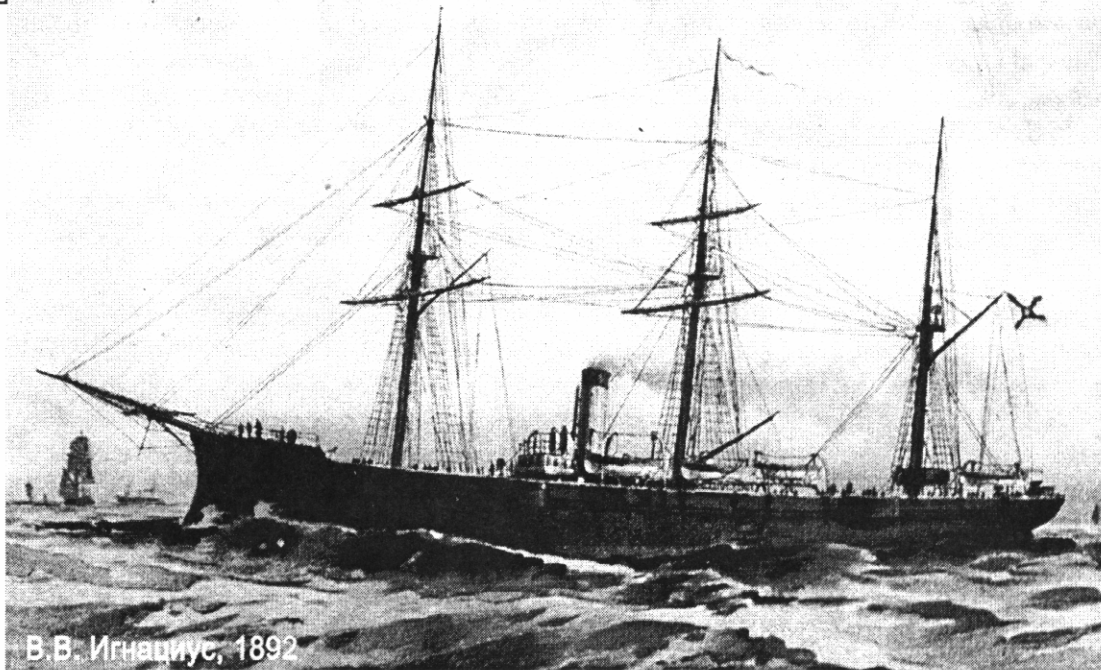
Полученные в 1890 – 1894 гг. биологические результаты подтвердили существование еди-



Русская мина типа «Рыбка» для установки в условиях сильных течений. Может использоваться как плавучая

ной системы морей и проливов с общим гидрологическим режимом. В планктоне глубинных слоев прибосфорского района Черного моря были обнаружены типично средиземноморские организмы, в то время как поверхностные воды Мраморного моря заселяли формы явно черноморского происхождения [10, 14, 16, 18]. Планктонные исследования А.А. Остроумова стали отправной точкой для дальнейших исследований пелагических экосистем Средиземного моря [11]. Морские изыскания, выполненные в 90-е годы 19-го века, стали примером комплексных исследований, проводимых в СССР [19].

Результаты гидробиологических изысканий в Проливах сведены в монографии А.А. Остроумова «Дальнейшие материалы к естественной истории Босфора» (1894), а богатые коллекции средиземноморских животных хранились в фондах Аквариума станции и были доступны для обзора и исследований. Они погибли во время пожара в июле 1942 г., уже после падения Севастополя. Первичные материалы экспедиций, содержащие интересные Главному гидрографическому управлению флота све-

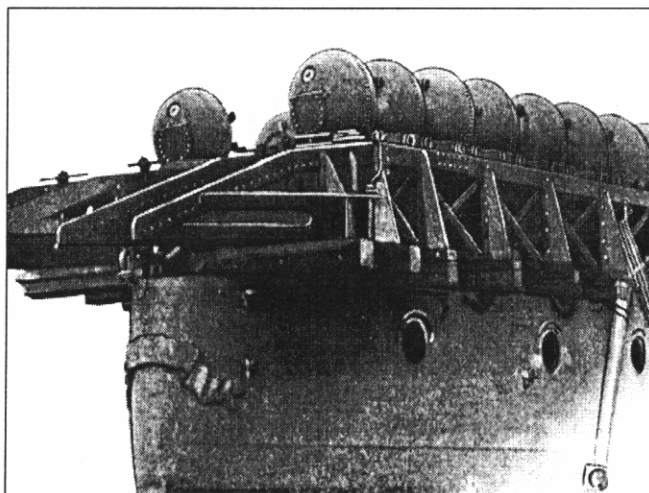


Крейсер «Память Меркурия» (бывший «Ярославль») - планируемый участник минирования Проливов

дения «в обмен на льготную аренду приборов и снабжение судов углем из флотских запасов», были переданы в Севастопольскую морскую обсерваторию. Они были захвачены кайзеровскими войсками при оккупации Севастополя в 1918 г. и вывезены в союзную Турцию. Их дальнейшая судьба неизвестна.

Достоверно известно, что полученные данные были учтены в 1895 – 1897 гг. для составления планов активных минных постановок во время десантной операции по овладению Проливами [20]. Предполагалось, подавив береговые батареи турок сосредоточенным огнем броненосцев, высадить 30-тысячный десантный корпус для захвата Константинополя. Основным препятствием являлся английский флот, который мог угрожать русским берегам. Во избежание этого планировалось блокировать Проливы активными заграждениями из «специальных сферических мин, годных к установке при сильных течениях». От этого минирования собственно и зависел весь успех операции. Существовало два варианта его осуществления [4 - 6]. Согласно первому – крейсер «Память Меркурия» (бывший «Ярославль»; 180 мин), прикрываемый огнем с броненосцев, прорывался через Босфор вместе с пароходами «Ольга» и «Пушкин», каждый из которых мог брать по 300 мин. Они должны были заминировать

вход в Босфор со стороны Мраморного моря. Мины предполагалось ставить вдоль Пролива, в стрекне верхнего течения, чтобы избежать их заноса в Черное море. Это исключало бы последующее противодействие англо-турецкого флота и позволяло свободно маневрировать нашим кораблям. «Если высадка 30-тысячного десантного корпуса близ Константинополя и прорыв, а затем и минирование Босфора произойдут одновременно, успех операции будет обеспечен». Второй вариант предполагал минирование пролива Дарданеллы со стороны Средиземного



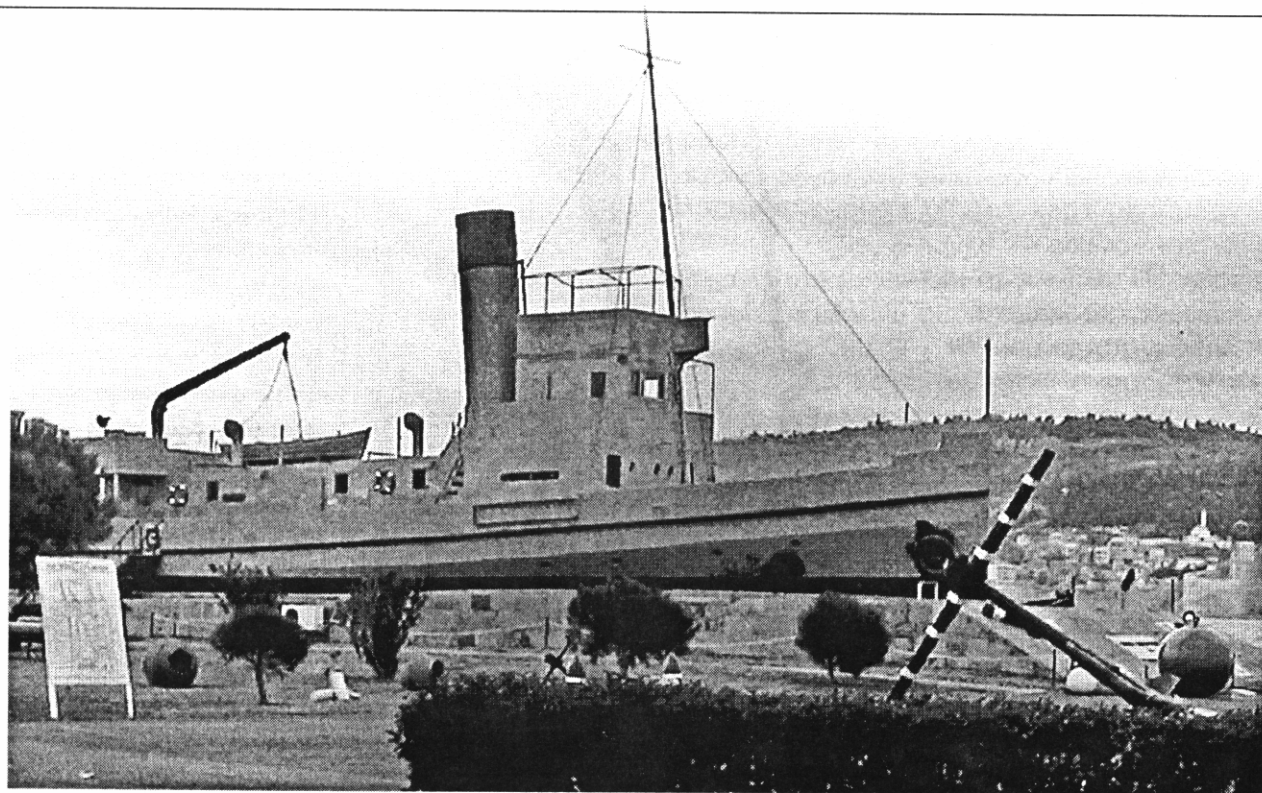
Мины для Пролива (1914 г.)

моря. Для этого крейсер «Память Меркурия» должны были опять разоружить и вернуть Добровольному флоту. Восстановив свой «псевдо-торговый» статус, «Ярославль» получал право прохода в Средиземное море. В час «Х» корабль должен был принять мины, которые заранее были бы доставлены в порты союзной Греции, и «завалить» ими Пролив. Здесь мины предполагалось ставить за пределами досягаемости турецких береговых батарей на глубине течения, направленного из Средиземного моря в Мраморное. Планировалось, что, установив плавучую мину на соответствующей глубине, можно добиться ее заноса непосредственно в Пролив. Однако планы по овладению Проливами в 1895 – 1897 гг. так и остались не осуществленными, несмотря на реальную возможность их воплощения.

6 ноября 1914 г. русские эсминцы успешно минировали Босфор дрейфующими минами [21]. Игнорирование (из-за отсутствия информации) гидрологической обстановки в Дарданеллах дорого обошлось британскому флоту в 1915 г. [22]. Состав тральной флотилии был подобран не вполне удачно для этих вод. Некоторые тральщики были настолько тихоходны, что с тралом не могли выгребать против встречного течения. Как следствие – потеря на минах нескольких кораблей, включая британские

броненосцы «Иррезистебл», «Оушен», французский броненосец «Буве». Кстати, турки применяли и плавающие мины (вес пироксилинового заряда 79,8 кг, аналогичные по конструкции русским). Именно на такой mine 18 марта 1915 г. подорвался британский флагман – линейный крейсер «Инфлексибл». Мина, на которой подорвался «Инфлексибл», оказалась одной из 26 мин, поставленных утром 8 марта 1915 г. небольшим турецким минным заградителем «Нурсет», переоборудованным из буксира. Всего турецким флотом в Дарданельской операции использовано 462 донные и 50 плавучих мин [23]. Взрыв унес жизни 39 моряков. Отсеки «Инфлексибл», на уровне которых ниже брони вскрыта обшивка, были довольно объемны, а потому затопления получились очень серьезные – до 2000 т воды. Осев носом почти до клюза, подбитый флагман задним ходом выполз из-под обстрела. Командующий вице-адмирал де Рабек распорядился отправить корабль в ремонт на Мальту. В пути «Инфлексибл» сопровождали легкий крейсер «Фэитон» и несколько миноносцев. Не столько в качестве охраны раненого флагмана, сколько для того, чтобы было кому подобрать экипаж, если кораблю придет конец.

В любом случае, за русскими учеными остается первое успешное использование видов-



Турецкий минный заградитель «Нурсет» в военно-морском музее в г. Чанаккале (Турция) (2006 г.)



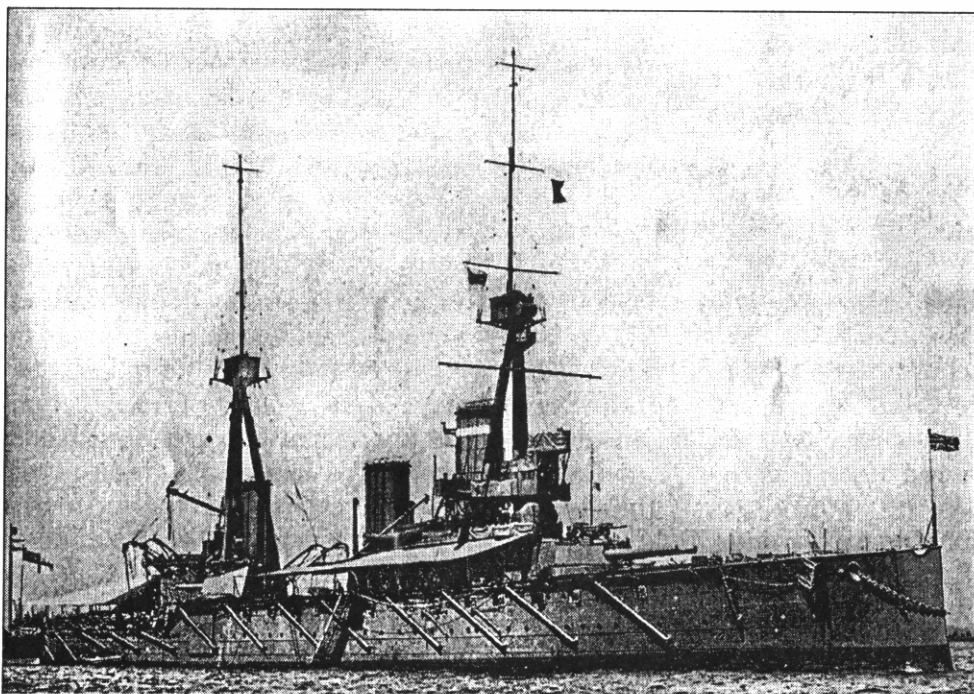
индикаторов для нужд планирования военно-морских операций.

Фотографии из архива автора и библиотеки ИНБЮМ НАНУ.

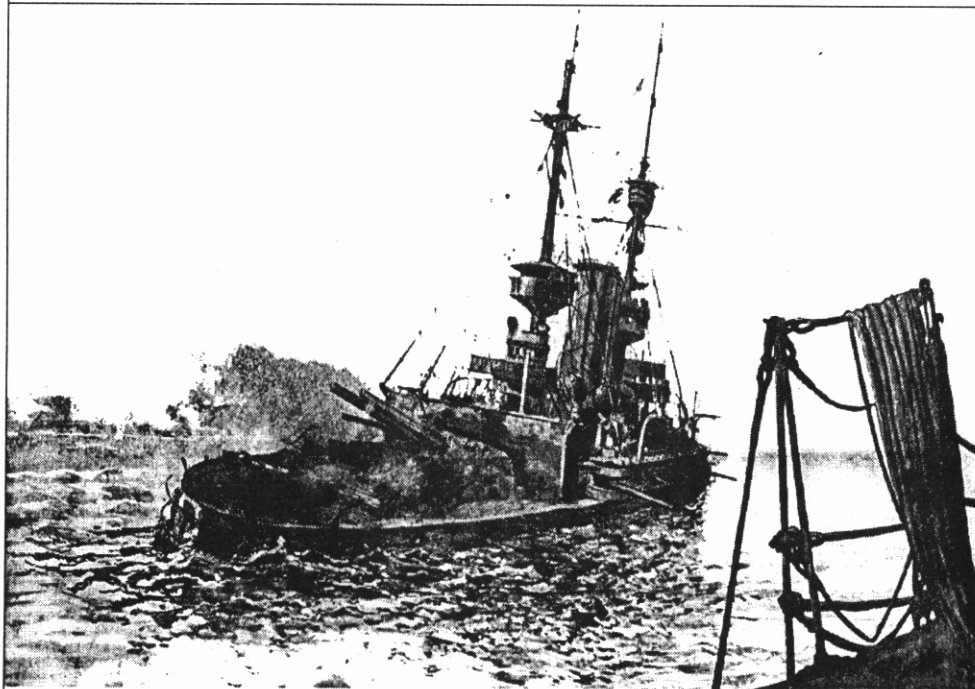
ЛИТЕРАТУРА

1. Біологічний словник / під ред. акад. І.Г. Підоплічка, К. М. Ситника. – Київ: Головна редакція УРЕ, 1974. – 550 с.
2. Ширшов П.П.. Дневники. Очерки. Воспоминания. – М.: Наука, 2005. – 371 с.
3. Миронов О.Г., Кирюхина Л.Н., Алёмов С.В. Санитарно-биологические аспекты экологии севастопольских бухт в XX веке. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2003. – 185 с.

4. Арбузов В.В. Броненосцы типа «Екатерина II»/В.В.Арбузов. – Санкт-Петербург, 1993. – 68 с.
5. Порохов С. Битва Империй. Англия против России/ С. Порохов – М.: Эксмо, 2002. – 330 с.
6. Широкоград А. Россия – Англия. Неизвестная война. 1857–1907./А.Широкоград А. – М.: Эксмо, 2002. – 300 с.
7. Водяницкий В. А. Об изучении Средиземноморского бассейна // Изв. АН СССР. Сер. географ. – 1937. – N 5. – С. 57–63.
8. Материалы по истории СБС-ИНБЮМ // Архив ИНБЮМ НАНУ. – Папки N 1-3. (Рукопись).
9. Русские и советские моряки на Средиземном море. – М.: Воениздат, 1976. – 265 с.
10. Андрусов Н.И. Мраморное море // Записки Императорской Академии



Британский линейный крейсер «Инфлексибл», 1914 г.



Линейный крейсер «Инфлексибл» после подрыва на турецкой мине. Дарданеллы, 18 марта 1915 г.

Наук. – 1893. – Т. 72. N3. – 11 с.

11. Грезе В.Н. Пелагиаль Средиземного моря как экологическая система./В.Н. Грезе. – Киев: Наук. Думка, 1989. – 200 с.

12. Гидрография Черноморского флота (1696–1982 гг.). Исторический очерк. – Севастополь, 1984. – 600 с.

13. Макаров С.О. О водообмене вод Черного и Средиземного морей // Приложение к 51 тому Записок Императорской Академии Наук. – N6. – Санкт-Петербург, 1885. – 146 с.

14. Остроумов А.А. Дальнейшие материалы к естественной истории Босфора // Приложение к 74 тому Записок Императорской Академии Наук, 1894. – N 5. – С. 46.

15. Андрусов Н.И. О необходимости глубоководных исследований в Черном море // Известия Императорского Русского географического общества. – 1890. – Т. 26. Вып. 2. – С. 171–185.

16. Андрусов Н.И. Экспедиция «Селяника» на Мраморном море // Мраморное море. Экспедиция Императорского Русского географического общества в 1894 г. – Записки Императорского Русского географического общества по общей географии. – 1896. – Т. 33. Вып. 2. – С. 153–171.

17. Данциг Б.М. Русские путешественники на Ближнем Востоке./Б.М.Данциг.– М.: Мысль, 1965. – 271 с.

18. Остроумов А.А. Предварительный отчет о биологической части исследования Мраморного моря // Мраморное море. Экспедиция Императорского Русского географического общества в 1894 г. Записки Императорского Русского географического общества по общей географии. – 1896. – Т. 33. Вып. 2. – С. 174–180.

19. Шулейкин В.В. Наука о море в России и в Советском Союзе // Океанология. – 1974. – 14, вып. 2. – С. 213–420.

20. Шокальский Ю. Океанографии. – Пет-роград: Изд. Морск. Министерства, 1917. – 320 с.

21. Рыжонков Г. Минирование Босфора // Флаг Родины. – 1999. – N 247.

22. Больных А. Трагедии ошибок. Морские битвы первой мировой войны. – М.: Эксмо, 2000. – 230 с.

23. Пеньковский С. Використання мінної зброї німецько-турецьким флотом під час першої світової війни // Морська держава. – 2005. – N 1. – С. 48–50.

Перший досвід застосування біоіндикаторів у вітчизняному флоті. Ігнат'єв С.М. – кандидат біологічних наук, Соломонова К.С. – аспірант, відділ екологічної фізіології водоростей, Інститут біології південних морів НАН України.

Наприкінці 19-го століття російський гідробіолог О.О. Остроумов успішно застосував результати порівняльного аналізу планктону та бентосу Чорного та Мрамурового морів для опису системи течій у протоках Босфор і Дарданелли. Отримані результати були враховані при розробці планів мінування

протоку, які були реалізовані в Першу світову війну.

The first case of the use of the bioindicators for the needs of domestic Navy.

Ignatyev S.M. - Ph. D. (Biology), Solomonova E.S.

– graduate student, department of ecological physiology of water-plants.

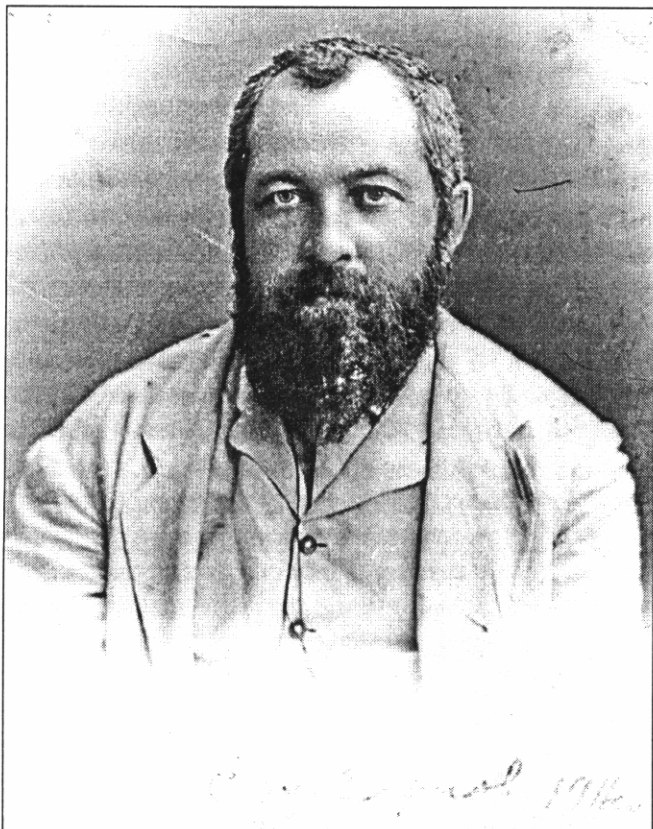
Russian scientist A. Ostroumov successfully has used the comparative analysis of the plankton and benthos for the endorsement of the existence of the system of currents in channels Bosphorus and Dardanelles. These results were taken into account at planning of mine-fields. It was the first successful experience of usage of species-indicators in naval planning.



УДК 624.124.68

ИМЕНИ ОТЦА-ОСНОВАТЕЛЯ (экспедиционное судно «Академик Зернов»)

ИГНАТЬЕВ С.М. – канд. биол. наук, Институт биологии южных морей НАН Украины (г. Севастополь)



Сергей Алексеевич Зёрнов. Заведующий Севастопольской биологической станцией (1911 г.)

СЕРЕДИНА 30-х годов прошлого века в гидробиологии (как самостоятельной науки, исследующей жизнь в водной среде) отличалась конфликтом двух направлений. Одно из них, которое В.А. Водяницкий (1973 г.) называл «академическим», предполагало исследование процессов, протекающих в водоеме во всем их разнообразии. Во втором случае упор делался на изучение кормовой базы как основного фактора, который определяет распределение биологических ресурсов. Поэтому основной задачей, как считалось, являлось выяснение общих черт распределения жизни в море, выявление возможностей и направлений развития промысла. Исследования сопровождались переходом от качественного описания биоты к изучению структуры, количественных характеристик биоценозов и динамики биологических процессов в них при точном учете факторов среды. Так как упор в исследованиях был сделан на определение общей биологической продуктивности, то и это направление в гидробиологии называют «продукционным» [1]. В этом плане «продукционное» направление тесно связано с рыбохозяйственной наукой.

Естественно, что в ориентированном на практическое использование результатов научном сообществе, «продукционное» направление победило: классическая школа отечественной гидробиологии была разгромлена (ликвидирована, например, Мурманская биологическая станция),