



АЛЬГОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СБС-ИНБИОМ: ОТ ПРОШЛОГО К НАСТОЯЩЕМУ

Первые альгологические работы на СБС. Начало наблюдениям над водорослями на СБС положено первой русской женщиной-зоологом С. М. Переяславцевой, которая по приглашению А.О. Ковалевского приехала на работу в Севастополь вскоре после открытия станции, а в 1880 г. стала её заведующей. Это событие в те годы имело, без преувеличения, прогрессивное значение, поскольку впервые в мире руководителем научного биологического учреждения была назначена молодая, блестяще образованная женщина. Работая на станции, С. М. Переяславцева проявила себя не только как учёный, но и организатор науки, её деятельность получила всестороннюю поддержку Петербургского и Новороссийского обществ естествоиспытателей и врачей. Она обосновала и согласовала с морским военным ведомством Севастополя [10] место нахождения на берегу Приморского бульвара здания СБС-ИнБИОМ.

За свою непродолжительную научную деятельность С.М. Переяславцева внесла существенный вклад в отечественную гидробиологию и альгологию. По рекомендации проф. Л.А. Ришави она изучала и гербаризировала черноморские водоросли, хотя её научные интересы касались фауны беспозвоночных Чёрного моря. Тем не менее, уже к концу XIX столетия С.М. Переяславцева сформулировала ряд важнейших закономерностей распределения и флористического разнообразия черноморских макрофитов, провела наблюдения над экологией массовых видов водорослей и описала особенности сложения донных сообществ. Она впервые указала на сходство флоры Чёрного и Средиземного морей и выдвинула предположение об обеднении её разнообразия по мере продвижения от океана во внутренние водоёмы. Спустя более чем 90 лет, эта блистательная гипотеза нашла подтверждение в многочисленных альгологических сводках и публикациях [7].

Работая на СБС, С.М. Переяславцева собрала первую крупную коллекцию черноморских водорослей, которую в дальнейшем идентифицировал видный французский альголог Борнэ [10]. По-

сле её кончины все рукописи и коллекции были переданы родственниками и коллегами на СБС и затем по просьбе её директора выдающегося гидробиолога С.А. Зернова обработаны известным альгологом Н.Н. Ворониным в Ботаническом институте Императорской Академии Наук (г. Санкт-Петербург). На этом материале и от имени С. М. Переяславцевой [9] он опубликовал в 1910 г. первую обобщающую сводку по водорослям Чёрного моря.

В начале XX столетия альгологические исследования на СБС почти прекратились, но сотрудники и приезжающие специалисты продолжали собирать гербарий, который затем также отправляли в Ботанический институт, где и сейчас хранятся образцы черноморских водорослей, собранные в дореволюционное время. Обширный гербарий С.М. Переяславцевой, находившийся на биостанции, сгорел во время бомбардировок Севастополя в начале Великой Отечественной войны [10].

Систематическое изучение флоры и донной растительности, формирование основных направлений исследования. Открытие С.А. Зерновым в северо-западной части Чёрного моря крупнейшего в мире скопления пластообразующей красной водоросли филлофоры в первой половине XX столетия способствовало интенсификации изучения макрофитобентоса. В эти годы появились первые сводки о водорослях анатолийского и румынского побережий Чёрного моря, начались альгологические исследования на биологических станциях России. Наибольший вклад в их развитие внесла выдающийся альголог Н. В. Морозова-Водяницкая, выпускница Харьковского университета, ученица проф. В. М. Арнольди. В тяжелейшие годы разрухи и гражданской войны она вместе с В. А. Водяницким и В. М. Арнольди участвовала в организации Новороссийской биологической станции (НБС), где проработала 10 лет с момента её открытия в 1921 г., занимаясь изучением планктонных и бентосных водорослей [1]. К тому времени Н. В. Морозова-Водяницкая уже была известна своими работами по пресноводным водорослям. Однако именно на НБС раскрылся её талант морского

ботаника, она одной из первых обосновала значимость и необходимость регулярных мониторинговых наблюдений. Труды Н. В. Морозовой-Водяницкой по морскому макрофитобентосу сразу получили широкое признание среди специалистов. За годы работы на НБС Н. В. Морозова-Водяницкая подготовила более 6000 гербарных листов, сформировав первую крупнейшую коллекцию черноморских макрофитов.

В 1931 г. она вместе с В. А. Водяницким переехала на работу в Севастополь, где продолжила фундаментальные исследования донной растительности Чёрного моря. Н. В. Морозова-Водяницкая впервые в мире применила количественные геоботанические методы при её изучении [8], осуществила первую классификацию растительных ассоциаций по доминантному принципу, принятому в наземной фитоценологии, дала оценку продуктивности сообществ, охарактеризовала экологические особенности и жизненные циклы массовых видов водорослей и морских трав, ввела понятие сапробионтных экологических групп, сформулировала гипотезу возникновения филофорного поля Зернова. Вслед за В. А. Водяницким, она в 1936 г. успешно защитила докторскую диссертацию и по его просьбе приступила к изучению черноморского фитопланктона. Работы Н. В. Морозовой-Водяницкой в этой области являются базовыми в фитопланктонологии, до сих пор научно значимы. Пока нет точных данных о том, почему семья Водяницких перед войной оставила работу на СБС для преподавательской работы в Ростовском государственном университете (сейчас Федеральный университет России - Южный научный центр). Здесь они сформировали прекрасную гидробиологическую школу, позднее из стен университета вышли многие сотрудники СБС-ИнБЮМ, ставшие известными экологами, гидробиологами и ботаниками.

После Великой Отечественной войны Н. В. Морозова-Водяницкая возвратилась на СБС, где продолжила изучение макрофитобентоса и фитопланктона. Её обширные флористические исследования вошли в золотой фонд альгологии и фитоценологии. Рано оборвавшаяся жизнь выдающегося учёного на годы приостановила эти работы на СБС.

Организация лаборатории фитобентоса. После преобразования СБС в ИнБЮМ АН УССР в 1963 г. значительно расширились гидробиологические исследования в Азово-Черноморском бассейне, других южных морях и океанах. В 1965 г. В. А. Водяницкий пригласил на работу в ИнБЮМ к.б.н. А. А. Калугину-Гутник, которая с 1958 г. работала директором НБС им. проф. В. М. Арнольди. Она принадлежала к когорте молодых одарённых специалистов и организаторов науки, уже в 29 лет возглавившая известное в СССР научное гидробио-

логическое учреждение. Разносторонние альгологические исследования А. А. Калугиной-Гутник, выполненные на шельфе Кавказа у берегов России и Грузии, сразу получили признание специалистов – альгологов. За годы работы на НБС она восстановила мониторинг фитобентоса Новороссийской бухты и прилегающих акваторий, провела оценку ресурсов макрофитов восточного побережья Чёрного моря.

С переходом в ИнБЮМ А. А. Калугина-Гутник организовала в отделе бентоса лабораторию фитобентоса, в которую вошли к.б.н. Н. М. Куликова, специалист по морским травам, лаборанты И. К. Иванова и Л. Б. Бурень. Практически за полгода А. А. Калугина-Гутник с небольшим коллективом сумела организовать морские экспедиции вдоль побережья Крыма на СЧС «Первенец» и привлечь к изучению донной растительности водолазных специалистов из разных уголков страны, в основном из клубов ДОСААФ г. Москвы. Прошло всего 20 лет после открытия акваланга Ж.-И. Кусто, как на Чёрном море уже были выполнены первые гидробиологические работы с участием аквалангистов. Несомненная заслуга в этом принадлежит А.А. Калугиной-Гутник, которая понимала важность натуральных подводных наблюдений, была одним из первых альгологов, собравшим уникальный материал по глубоководной флоре Чёрного моря.

В 1965 – 1966 г. А. А. Калугина-Гутник ходатайствовала перед В. А. Водяницким о приобретении гербария водорослей, собранного на НБС Н. В. Морозовой-Водяницкой и сохранённого жителями г. Новороссийска в годы Великой Отечественной войны. По воспоминаниям Л. Б. Бурень, цена, запрошенная за эту коллекцию по тем временам была очень высока – около 3000 руб., но В. А. Водяницкий изыскал средства для её приобретения в собственность ИнБЮМ. Помимо этого, А. А. Калугина-Гутник и сотрудники лаборатории участвовали в спасении и сохранении образцов черноморской альгофлоры, собранных выдающимися ботаниками Л. И. Курсановым, Н. А. Комарницким, другими исследователями на Карадагской биологической станции в 1914 – 1946 гг. Образцы, датированные первой половиной XX века, являются жемчужиной гербария макрофитов Мирового океана ИнБЮМ.

В 1976 г. А. А. Калугина-Гутник успешно защитила докторскую диссертацию в БИН АН СССР и стала признанным координатором альгологических исследований на Чёрном море. Её монография «Макрофитобентос Чёрного моря» [2] широко известна среди специалистов ближнего и дальнего зарубежья, является настольной книгой многих поколений морских ботаников. К наиболее значимым научным достижениям А. А. Калугиной-Гутник относятся: бонитировка донной раститель-

ности Чёрного моря, флористическое и фитогеографическое районирование, выявление закономерностей вертикального распределения макрофитов, анализ путей формирования альгофлоры. Она выдвинула гипотезу об интенсификации медитеранизации черноморской флоры с изменением экологических условий. В золотой фонд альгологии вошли её труды по систематике, биологии и экологии массовых видов – цистозир, филлофоры и ульвы, фитоценозы которых являются ключевыми звеньями черноморской экосистемы. Научные достижения и авторитет А. А. Калугиной-Гутник были общепризнанными, она являлась членом Научного Совета по промысловым беспозвоночным и водорослям Ихтиологической комиссии Министерства рыбного хозяйства СССР, Совета по проблеме «Биологические основы рационального использования, преобразования и охраны растительного мира» АН СССР.

Для развития новых направлений исследования макрофитобентоса А. А. Калугина-Гутник добилась увеличения штата лаборатории. С 1977 по 1980 гг. в неё влились молодые специалисты Н. В. Миронова, И. Н. Танковская, И. К. Евстигнеева и Н. А. Мильчакова, которые приступили к изучению биологии и экологии черноморских макрофитов, имеющих важное научно-практическое значение. С именами этих молодых исследователей связано формирование и становление научной школы морской фитоценологии, созданной А. А. Калугиной-Гутник в ИнБЮМ.

Расширение альгологических исследований, формирование отдела фитобентоса и культивирования водорослей. В 1983 г. А. А. Калугина-Гутник организовала на базе лаборатории фитобентоса отдел, в состав которого вошли сотрудники других отделов ИнБЮМ: кандидаты биологических наук Г. В. Баринов, Б. Н. Беляев, Р. А. Полищук и Л. И. Рябушко, а также специалисты - физиологи А. В. Пархоменко и А. Г. Коротков, биохимики и гидрохимики В. Н. Кораблёва, А. В. Алисиевич, Л. С. Маркова и И. Н. Чубчикова. В отделе были сформированы три неструктурные лаборатории: фитобентоса, культивирования водорослей, биохимии и физиологии макрофитов; образована группа подводных исследований, в которую вошли водолазы С. В. Четвериков, С. И. Базанов и А. К. Фирсов, обеспечивавшие научным материалом все отделы института и аквариум. В течение более 5 лет сотрудники отдела независимо от должности и звания участвовали в организации экспериментальных лабораторий и строительстве научной базы ИнБЮМ на берегу б. Ласпи.

С формированием нового отдела существенно расширилась тематика научных исследований. Особое внимание было уделено разработке

основ интенсивного и экстенсивного культивирования агарофитов, технологий разведения черноморских видов грацилярии, отличающихся высоким содержанием агара. Особенности биологии и экологии грацилярии изучала Н. В. Миронова, которая вместе с другими сотрудниками отдела, проводила многочисленные эксперименты по определению влияния освещённости, температуры, минерального питания на удельную скорость её роста, выявлению оптимального режима выращивания в специальных фитотронах, сконструированных Б. Н. Беляевым. Наряду с этим, были выполнены разносторонние эксперименты по экстенсивному выращиванию грацилярии в бухтах Севастополя с целью определения оптимальных способов посадки на разных носителях (поводках, садках, кубах), а также выявлению районов размещения марихозяйств с учётом гидрологических и гидрохимических параметров акваторий. Другим объектом выращивания стала лауренция, перспективный источник биологически активных веществ (БАВ), виды которой, в отличие от грацилярии, широко распространены в Чёрном море. Изучением лауренции занималась к.б.н. И. К. Евстигнеева, которая описала особенности популяционной и ценотической структуры, разработала рекомендации по разведению некоторых видов. Особое внимание было уделено изучению морских трав, являющихся ключевым звеном черноморского макрофитобентоса. Работы в этой области проводила к.б.н. Н. А. Мильчакова, которая впервые описала особенности вегетативного и генеративного размножения видов зостеры, провела успешные опыты по их пересадке в природных условиях с целью расширения зарослей, а также изучила влияние различных факторов среды на рост и развитие.

Большинство технологических приёмов по культивированию агарофитов и других черноморских макрофитов приходилось разрабатывать самостоятельно, поскольку эти сведения практически отсутствовали. За активный рационализаторский труд Б.Н. Беляев и его коллеги получили более 20 заявок на изобретения СССР и 5 патентов Украины. Это позволило специалистам отдела ежегодно заключать хозяйственные договоры по выращиванию водорослей и получению из них БАВ и других ценных веществ. Научно-практические разработки специалистов отдела были неоднократно представлены на выставках ВДНХ СССР. Материалы А. А. Калугиной-Гутник по распределению запасов видов цистозир и технологии получения из них альгината натрия награждены золотой, а безотходная технология выделения агара из грацилярии (совместно с Н. В. Мироновой) – серебряной медалями ВДНХ. Сегодня работы в области биотехнологий макрофитов в ИнБЮМ практически прекращены, поскольку они требуют значительных финансовых затрат,

дорогостоящих молекулярно-генетических исследовании и соответствующего оборудования.

Данные многолетнего мониторинга состояния морского макрофитобентоса, полученные А. А. Калугиной-Гутник и сотрудниками, всегда интересовали коллег из других отделов ИнБЮМ. Так, к.б.н. В. П. Парчевский применил методы многомерной статистики для выявления морфологической изменчивости форм черноморской цистоциры и описал их экологические ниши. Позднее он занимался проблемой восстановления из экспериментальных данных мгновенных скоростей роста грацилярии, применяя методы кубических сплайнов и регуляризации для выявления тонкой структуры этого процесса. Методы прикладной математики и математического моделирования к фитоценологическим данным применила к.б.н. С.А. Мазлумян из отдела экологии бентоса. Она впервые для морской фитоценологии использовала метод сетевого моделирования и разработала детерминированную модель, позволяющую оценивать многолетние и сезонные флуктуации сообществ черноморской цистоциры, ввела несколько безразмерных показателей состояния водорослей, показала их применимость к оценке экологической потребности вида [4]. Ряд совместных исследований был выполнен с сотрудниками отдела марикультуры и прикладной океанологии: поиск противоопухолевых препаратов из морских водорослей осуществлял к.б.н. М. В. Нехорошев, а изучение их генетических особенностей - к.б.н. Н. Г. Столбова. Альгологические данные постоянно привлекали внимание радиобиологов, которые работали над вопросами накопления и выведения радионуклидов черноморскими макрофитами (к.б.н. А. Я. Зесенко, Д. Д. Рындина, Н. В. Дёмина, Н. Н. Терещенко и другие).

В 1992 г. отдел возглавил д.б.н. В. А. Силкин, однако его научная деятельность в ИнБЮМ была кратковременной, и коллектив работал практически без руководителя. По этой причине, а также из-за почти полного отсутствия бюджетного финансирования многие специалисты были вынуждены оставить работу и уйти из ИнБЮМ. В эти годы остановились экспедиционные исследования, научные суда были переданы в аренду или проданы. В 1997 г. д.б.н., проф. Н. С. Абросов стал исполнять обязанности заведующего отдела, в который перешли сотрудники расформированного отдела автоматизации и математического моделирования. Скоропостижная кончина Н. С. Абросова помешала реализации его интересных научных проектов, среди которых изучение потоков вещества и энергии в экспериментальных мезокосмах, моделирование многокомпонентных донных фитоценозов, разработка биотехнологий очистки сточных вод и их ма-

тематическое обеспечение. С 1998 по 2000 гг. отдел курировала зам. директора ИнБЮМ к.б.н. А. Л. Морозова, приложившая немало усилий для возрождения научной тематики, вовлечения специалистов в национальные и международные проекты с целью получения внебюджетного финансирования. В этот период Н. А. Мильчакова возглавила рабочую группу специалистов ИнБЮМ, которая участвовала в международном проекте по оценке воздействия на окружающую среду и биоразнообразии прибрежных экосистем строительства Каспийского трубопроводного консорциума (КТК) и газопровода «Голубой поток» на кавказском шельфе России.

В 2000 г. отдел фитобентоса и культивирования водорослей был преобразован в отдел биотехнологий и фиторесурсов, его возглавил к.б.н. Р. П. Тренкеншу. Акцент в научной тематике был сделан на биотехнологиях выращивания микроводорослей. Потребовались годы и всесторонняя поддержка директора ИнБЮМ акад. НАНУ В. Н. Еремеева, зам. директора по науке д.б.н. Ю. Н. Токарева, Учёного совета для возрождения исследований в области черноморского макрофитобентоса. В 2007 г. в отделе была организована лаборатория фиторесурсов под руководством Н. А. Мильчаковой, в которую вошли к.б.н. Н. В. Миронова, О. А. Шахматова и Л. В. Бондарева, а также В. Г. Рябогина, В. В. Александров и Е. Б. Чернышёва.

Морские и береговые экспедиции. С момента организации в ИнБЮМ лаборатории фитобентоса А. А. Калугина-Гутник и сотрудники организовали и приняли участие в 27 морских и береговых экспедициях, которые охватывали побережье Крыма и Кавказа, северо-западную часть Чёрного моря, крупнейшие заливы и бухты, где находились обильные скопления макрофитов. Формирование и расширение научного флота ИнБЮМ и АН СССР позволило осуществить экспедиции и в различные регионы Мирового океана. На НИС «Академик А. Ковалевский» Н. М. Куликова в 1965 г. участвовала в изучении макрофитобентоса Красного моря. А. А. Калугина-Гутник на этом же судне с 1979 по 1986 гг. исследовала флору и донную растительность Чёрного, Эгейского и Средиземного морей. Ею собран уникальный материал на банках Пантеллерия, Авентура и Лампедуза в Тунисском заливе, Джонсон, Мансел, Стокс и Брукс в Эгейском море, сведения о макрофитобентосе которых ранее отсутствовали. Сходство их флоры с разнообразием водорослей у берегов Крыма и Кавказа позволило А. А. Калугиной-Гутник высказать предположение об обогащении черноморской альгофлоры видами из районов глубоководных поднятий средиземноморского бассейна с изменением экологических условий. Спустя почти два десятилетия научная

прозорливость А. А. Калугиной-Гутник получила подтверждение [7].

Научно-исследовательская деятельность А. А. Калугиной-Гутник, её непревзойденные качества учёного и организатора снискали всемерное уважение среди коллег. Она и её ученики стали участвовать в международных конференциях и экспедициях, сотрудничали с научными организациями США, Вьетнама, Италии, Турции, Болгарии и Румынии. В период с 1986 по 1989 гг. А. А. Калугина-Гутник, И. Н. Танковская и Н. А. Мильчакова приняли участие в экспедициях на НИС «Академик Несмеянов», организованных Институтом биологии моря ДВНЦ АН СССР в районы Тихого и Индийского океанов, собрав обширный материал по малоизученной островной флоре и донной растительности Вьетнама и Сейшельского архипелага. В те же годы были выполнены комплексные морские экспедиции по Чёрному морю в район филлофорного поля Зернова и малого поля филлофоры в Каркинитском заливе. Наряду с морскими, ежегодно проводились береговые экспедиции, в основном в районы многолетнего мониторинга, а также перспективные для размещения марихозяйств. Последний рейс А. А. Калугина-Гутник совершила на НИС «Академик Вернадский», который был организован Институтом ботаники НАН Украины в районы Атлантического и Индийского океанов в 1991 г. Из многочисленных экспедиций А. А. Калугина-Гутник и её коллеги привозили тысячи гербарных листов водорослей и морских трав. Сегодня гербарий макрофитов Мирового океана ИнБЮМ насчитывает свыше 25 тыс. единиц хранения более чем 550 видов, является крупнейшей коллекцией и входит в перечень объектов, представляющих национальное достояние Украины. В его составе находятся образцы черноморской альгофлоры, представленные 30 – 50-летними временными рядами сборов из одного и того же района (например, филлофоры, цистозиры и ульвы из Севастопольской бухты, филлофорного поля Зернова, акватории Карадага и других), а также из других регионов Мирового океана. Некоторые из них не имеют аналогов в гербарных фондах стран СНГ и Европы. Можно предположить, что такие фонды в скором будущем будут служить генетическим банком, значение которого для восстановления разнообразия альгофлоры возрастет с развитием нанотехнологий.

Развитие морской фитоценологии в ИнБЮМ. Фундамент школы морской фитоценологии, созданной А. А. Калугиной-Гутник, был заложен трудами С. М. Переяславцевой, С. А. Зернова, В.А. Водяницкого, Н. В. Морозовой-Водяницкой, другими учёными-ботаниками и альгологами. Сегодня её ученики и последователи работают не только в ИнБЮМ, но и других научно-исследовательских

организациях ближнего и дальнего зарубежья. Они продолжают исследования в рамках основных направлений, обоснованных А. А. Калугиной-Гутник в её последней работе, посвящённой памяти В.А. Водяницкого [3]: охрана и рациональное использование растительных ресурсов, альгомониторинг и закономерности антропогенной трансформации флоры и донной растительности. Эти задачи в области изучения морского макрофитобентоса не потеряли своей актуальности и по сей день.

Альгологические исследования специалистов школы морской фитоценологии ИнБЮМ существенно расширились за последние 10 лет [5, 6, 7, 12]. Среди них: инвентаризация флоры черноморских макрофитов и ревизия их локального и регионального разнообразия; закономерности многолетней динамики ключевых видов на популяционном и ценотическом уровнях; оценка степени их устойчивости и возобновляемости в изменяющихся экологических условиях, разработка и усовершенствование оригинальных методик в области морской фитоценологии (Н. А. Мильчакова); оценка состояния ресурсов макрофитов украинского шельфа Чёрного моря (Н. А. Мильчакова, Н. В. Миронова, В. Г. Рябогина); мониторинг состояния флоры и донной растительности объектов природно-заповедного фонда Украины, разработка научно-обоснованных рекомендаций по сохранению и расширению их сети (Н. А. Мильчакова, Л. В. Бондарева); изучение механизмов адаптации массовых видов макрофитов и их отклика на комплексное загрязнение прибрежных акваторий на биохимическом уровне (О. А. Шахматова); изучение эколого-флористических особенностей и продукционных характеристик макроводорослей на искусственных субстратах и в альгоценозах прибрежного экотона Крыма, механизмов их сукцессии (И. К. Евстигнеева, И. Н. Танковская); определение ключевых признаков особей морских трав, характеризующих их жизненное состояние и морфологическую пластичность (В. В. Александров); выявление особенностей эпифитирования черноморских видов цистозиры (Е. Б. Чернышева). Благодаря многолетнему мониторингу состояния флоры и растительности на модельных полигонах у берегов Крыма и Кавказа, удалось сформировать базу данных, не имеющей аналогов по длительности рядов в бассейне Средиземного моря.

Сегодня труды А. А. Калугиной-Гутник и её учеников известны далеко за пределами Украины. Наиболее актуальными являются исследования, направленные на решение проблем сохранения и восстановления флористического и структурно-функционального разнообразия черноморского макрофитобентоса, изучение процессов синантропизации флоры, мелко- и крупномасштабной

трансформации донных фитоценозов и ценопопуляций ключевых видов. Их результаты показали, что существует только один безальтернативный путь сохранения и рационального использования растительных ресурсов Чёрного моря: создание поликультурных аквахозяйств, в которых макрофиты будут выращиваться не только для получения урожая, но и деэвтрофикации окружающей среды. Это имеет особое научное и практическое значение из-за катастрофического снижения запасов макрофитов в бассейне Чёрного моря, особенно на шельфе Украины и России.

Выполнение любых фундаментальных и прикладных исследований невозможно без привлечения молодых специалистов – альгологов, кадры которых в Украине и странах СНГ ничтожно малы. Их подготовкой постоянно занимаются специалисты лаборатории фиторесурсов ИнБЮМ, которые надеются, что самоотверженный труд А. А. Калугиной-Гутник во имя науки будет служить примером для молодых исследователей в интересах сохранения традиций школы морской фитоценологии и расширения наших знаний в области морского макрофитобентоса.

1. Драккин Е. И. Памяти Нины Васильевны Морозовой-Водяницкой // Уч. Зап. Ростовского на/Дону Гос. ун-та. – 1957. – 57, вып. 1. – С. 179 – 182.
2. Калугина-Гутник А. А. Фитобентос Чёрного моря. – Киев: Наук. думка, 1975. – 248 с.
3. Калугина-Гутник А. А. Развитие фитобентосных исследований на Чёрном море // Морские биологические исследования. – Севастополь, 1994. – С. 65 – 81.
4. Мазлумян С. А. Анализ изменений структуры сообществ бентоса: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Севастополь, 1989. – 25 с.
5. Мильчакова Н. А. Ресурсы макрофитов Чёрного моря: проблемы охраны и рационального использования // Экология моря. – 2001. – Вып. 71. – С. 7 - 12.
6. Мильчакова Н. А. Макрофитобентос // Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Под ред. В. Н. Еремеева, А. В. Гаевской. – Севастополь: Экокси-Гидрофизика, 2003. – С. 152 – 208.
7. Мильчакова Н. А. Региональные аспекты фито-разнообразия флоры черноморских макрофитов // Морск. экол. журн. – 2007. – 6, №1. – С. 44 – 54.
8. Морозова-Водяницкая Н. В. Опыт количественного учета донной растительности в Чёрном море // Тр. Севастоп. биол.ст. – 1936 – 5.- С. 45 – 208.
9. Переяславцева С. М. Материалы для характеристики флоры Чёрного моря (посмертное издание под ред. Н.Н. Воронихина) // Зап. СПб. Акад. Наук. – 1910. – сер.8. – 25, 9.– С. 1 – 39.
10. Сивцова А. Г. Кто есть кто в СБС - ИнБЮМ: персоналии. – Севастополь, 1996. (рукопись).
11. Шахматова О. А., Мильчакова Н. А. Каталазная активность массовых видов черноморских макроводорослей в градиенте хозяйственно-бытового загрязнения // Морск. экол. журн. – 2007. – 6, №2. – С. 44 -57.
12. Milchakova N. A. Seagrasses of the Black, Azov, Caspian and Aral Seas // World Atlas of Seagrasses. – UNEP-WCMC, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London, 2003. – P. 61 – 66.

Н. А. Мильчакова,
канд. биол. наук, зав. лаб.

(Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского
Национальной академии наук Украины,
Севастополь, Украина)