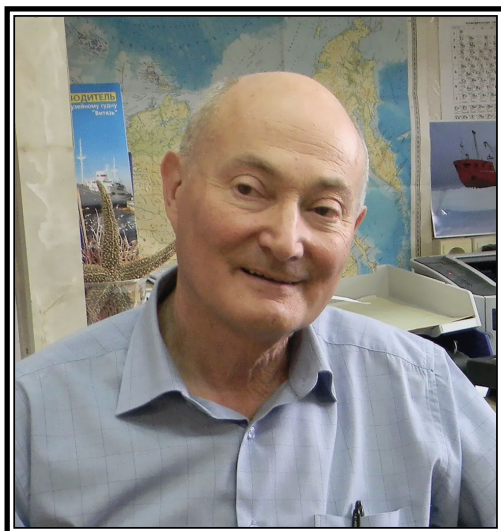




Информация. Утраты

Памяти Виктора Вольфовича Сапожникова

27.04.1938–12.02.2023



В.В. Сапожников родился 27 апреля 1938 г. в Москве. Первые годы жизни были окрашены заревом войны, и его семья в полной мере испытала все трудности этого времени. В год Победы Виктор пошел в первый класс 99-й московской школы, таким образом, стартовав по пути познания с важнейшего для страны временного рубежа.

В 1955 году он уже студент кафедры океанологии географического факультета МГУ, и с этой поры вся его

жизнь будет связана с исследованием морей и океанов. В 1959 г. состоялось первое морское крещение В.В. Сапожникова, он становится участником только что организованной 6 Атлантической экспедиции в составе 335-го Отдельного дивизиона экспедиционных океанографических судов военной гидрографии, причём, на борту знаменитого четырёхмачтового брига «Седов». Таким образом, волею судьбы морская карьера будущего профессора стартовала, как и положено у русских моряков, на борту парусного судна, да какого! Вторым пророческим событием студенческой поры явилось прохождение практики в КаспНИРО в качестве гидрохимика, а ведь именно этой профессии, причём, большую часть жизни в стенах ВНИРО, он посвятит себя в дальнейшем. В 1960 г. В.В. Сапожников получает красный диплом океанолога.



В судовой гидрохимической лаборатории, НИС Дмитрий Менделеев, 1970 г.



Каспийская экспедиция, дельта Волги, 1957 г.

Становление В.В. Сапожникова, как учёного и исследователя, состоялось в Институте океанологии АН СССР в период с 1962 по 1974 гг., куда он был принят после двух лет работы в Центральной научно-исследовательской лаборатории гигиены водного транспорта. Молодой океанолог-гидрохимик начинает работать в Химическом отделе института, возглавляемом в ту пору основоположником отечественной химической океанологии Семёном Владимировичем Бруевичем и объединяющем в своих рядах лучших на тот период гидрохимиков страны. Также необходимо подчеркнуть, что это время было золотым этапом развития российской океанологической науки. На судах Института океанологии во главе с легендарным

«Витязем» велись не знающие аналогов по масштабам и глубине исследования Мирового океана. В такой обстановке и уникальной научной среде талант В.В. Сапожникова развивается в самых разнообразных направлениях. Его научные интересы реализовывались в исследованиях трансформации основных биогенных элементов, скоростей минерализации и реутилизации фосфора и азота в фотическом слое океана, а также в изучении генезиса водных масс. Большая часть работ была посвящена исследованию основных закономерностей распределения главных биогенных элементов и их функциональной связи с физическими, физико-химическими и биохимическими процессами. Участие в многочисленных рейсах на НИС «Витязь», а позже на НИС «Дмитрий Менделеев» и «Академик Курчатов» в самых различных частях Мирового океана, позволило получить богатейший материал, а также послужило основой для многих направлений научной деятельности Виктора Вольфовича. Одно из наиболее важных для него – «Основные закономерности распределения фосфора в океане» – увенчалось в 1966 г. успешной защитой кандидатской диссертации.

Параллельно с научно-практической деятельностью в институте В.В. Сапожников продолжает укреплять фундамент своих познаний и в 1968 г. получает второе высшее образование, успешно завершив вечернее обучение на Химическом факультете МГУ. Большое место в научной деятельности Виктора Вольфовича в этот период занимала проблема методического обеспечения гидрохимических исследований. Для её решения сошлись все звезды: отличное образование и уникальный коллектив, в котором в этот период трудилось целое созвездие отечественной гидрохимии (А.Н. Гусарова, А.М. Чернякова, В.А. Коннов, Ю.Ф. Лукашев, В.Н. Иваненков). Успеху способствовал и колоссальный экспедиционный опыт работ в различных географических условиях разных частей Мирового океана, Специфика проблем, которые приходилось решать при исследовании сложнейших экосистем, оттачивала умение применить классические отработанные подходы в модифицированном варианте к особым, необычным или ранее не встречавшимся условиям состояния среды. Нарботанный практический и экспериментальный опыт привёл к закономерным результатам: в конце 70-х годов вышли в свет первые обстоятельные методические пособия по методам гидрохимических исследований океана, где Виктором Вольфовичем разработаны методики определения различных форм фосфора и азота, сероводорода, реакционноспособного железа.

Замечательную школу Института океанологии по созданию и отработке методик гидрохимического анализа В.В. Сапожников продолжал развивать и на ниве прикладной рыбохозяйственной науки во ВНИРО, где он трудился с 1978 г. и до конца своих дней. Здесь, начиная с 1988 г., выходит несколько методических сборников и руководств по химическому анализу вод, авторами которых был Виктор Вольфович и специалисты возглавляемой им лаборатории института. Венцом этой работы явилось изданное в 2003 г. «Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоёмов и перспективных для промысла районов Мирового океана». Эта работа и сегодня по праву считается Библией гидрохимиков.

В период с 1974 по 1978 гг. В.В. Сапожников трудился в межфакультетской лаборатории МГУ. В созданной в п. Ильинском на Можайском водохранилище экспериментальной лаборатории им совершенствовались аналитические методы определения основных биогенных элементов, а также разрабатывались автоматизированные системы регистрации содержания кислорода, рН, температуры воды и подводной освещённости при изучении продукционно-деструкционных процессов. Заметным прорывом в гидрохимических исследованиях пресноводных сред явилось внедрение установки для непрерывного измерения первичной продукции водоёмов и БПК. Однако, безусловные успехи на ниве пресноводной



В гидрохимической лаборатории базы МНЦТК Мидия, п. Магри, 2006 г.

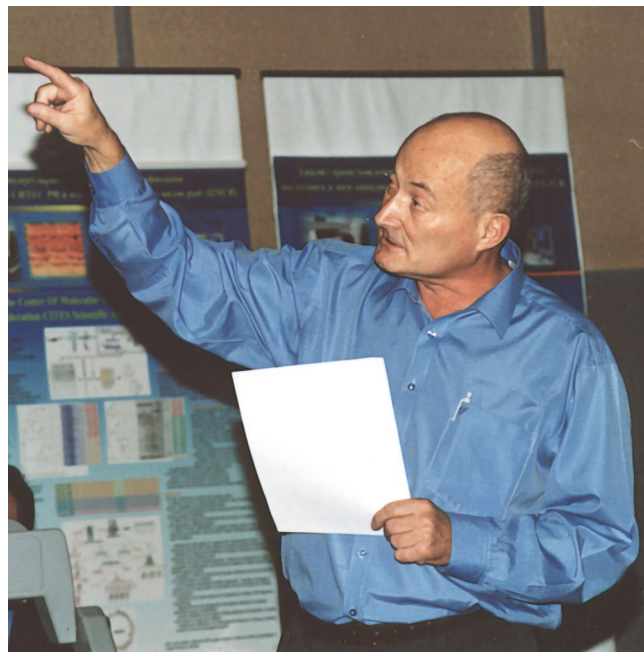
тематики были тесны для творческой натуры Виктора Вольфовича, море звало назад.

И вот наступил 1978 год, когда его жизнь оказалась навсегда связана с ВНИРО. Именно здесь его исключительная научная эрудиция, опыт изучения масштабных экосистем, бесконечные интересы и задумки нашли наиболее полное применение и были в полной мере востребованы. В этот период фундаментальные направления научной деятельности В.В. Сапожникова органично дополняются прикладными, связанными с решением конкретных рыбохозяйственных задач. Среди них – комплексные гидролого-гидрохимические исследования в прибрежной части Чёрного и Азовского морей, которые проводились для оценки условий обитания и выбора оптимальных мест для искусственного разведения и выращивания самых различных объектов марикультуры – от морских рыб (кефалей и камбалы-калкана) до моллюсков (мидий и устриц). В разные годы они проводились в районе Арабатской стрелки и Керченского пролива (экспериментальная база «Заветное» АзЧерНИРО); на Шаболатском лимане и в прибрежной части северо-западного Причерноморья (база Экспериментального кефалевого завода); в районе Большого Утриша (НЭКМ «ВНИРО») и у п. Магри на северо-восточном побережье (база МНЦТК «Мидия»), а также на группе Кизилташских лиманов (экспериментальная база АзЧеррыбвода). Как правило, параллельно с основной работой на этих объектах, Виктор Вольфович организовывал дополнительные исследования или мероприятия. Так на научно-экспериментальном комплексе по изучению марикультуры в Большом Утрише он проводил (совместно с Б.П. Пшеничным) уникальные эксперименты по организации и испытанию системы искусственного апвеллинга. Там же в реальных условиях работы на природном объекте им была организована и проведена Первая всесоюзная гидрохимическая школа, где, кроме изучения классических методов гидрохимического анализа, впервые было проведено практическое обучение гидрохимиков работе на автоанализаторе и подняты вопросы методологии исследования гидрохимии шельфа и биогидрохимических «барьеров». Такой подход Виктора Вольфовича к полевым работам позволял, с одной стороны, сделать проводимое исследование более разноплановым, а с другой – создавало существенный задел на будущее.

Решая прикладные «прибрежные» задачи, В.В. Сапожников не разлучался и с большим океаном. Он, по-прежнему, принимал участие в рейсах на судах академической науки, но к ним теперь добавились и интересные работы на флагманском рыбохозяй-

ственном НПС «Академик Книпович», экспедиции на котором были связаны с решением актуальных задач российского океанического рыболовства. Ярким примером подобных работ являлся 18 рейс (июнь-ноябрь 1980 г., 144 суток, 167 комплексных станций) в юго-восточную часть Тихого океана, в котором В.В. Сапожников как обычно возглавлял гидрохимический отряд. Широкое использование современных гидрохимических методик (разработанных и внедряемых Виктором Вольфовичем) в составе комплексных исследований позволило корректно оценить условия, определяющие биологическую продуктивность, а, следовательно, и нюансы распределения и образования промысловых скоплений пелагических рыб (ставриды и скумбрии) за пределами экономической зоны Перу.

Отдельно необходимо рассказать о предпоследнем – 24 рейсе «Академика Книповича» в июне-июле 1989 г. в Чёрном море, который был организован и возглавлялся В.В. Сапожниковым. Здесь талант Виктора Вольфовича, как учёного и организатора, проявился наиболее ярко. В период угасания СССР и связанной с этим неразберихой, благодаря смелости и решительности ему удалось провести впечатляющее исследование, где положение станций и разрезов определялось на месте, исходя из конкретных условий и получаемой информации, иначе говоря, исключительно согласно научной целесообразности. Отсутствие регламентаций и бюрократических барьеров в проведении исследований и наличие настоящего профессионала-исследователя во главе, позволило достичь феноменальных результатов. Впервые были



Доклад профессора Сапожникова на PICES, Япония, 1994 г.

проведены комплексные экологические исследования всей прибрежной зоны Чёрного моря (за исключением турецкого побережья) на серии широтных разрезов через 15 миль. Было обосновано условное разделение акватории моря на две экосистемы: прибрежную (от уреза до глубины 100 м) и глубоководную, ограниченную внешним краем Основного черноморского течения (ОЧТ). Установлено, что границей между ними является зона конвергенции над свалом глубин, образованная цепочкой антициклонических вихрей. В районах впадения крупных рек отмечен заброс богатых биогенами распреснённых вод в струю ОЧТ, благодаря чему в центрах антициклонических вихрей формируются области бурного развития водорослей. Было доказано, что зона конвергенции является биогеогеохимическим барьером, где происходит резкое ускорение продукционно-деструкционных процессов за счёт развивающейся микрофлоры. Рейс принёс ещё много других открытий (включая исследования геохимических и биохимических проявлений красного прилива), а его результаты, наряду с результатами 15 рейса НИС «Витязь» и других прибрежных исследований, легли в основу фундаментального сборника научных трудов «Экология прибрежной зоны Чёрного моря», вышедшего в 1992 году под редакцией Виктора Вольфовича.

Столь же вдумчивый подход был характерен для исследований других внутренних морей России: Белого и Каспийского. Особенный интерес у Виктора Вольфовича вызывало последнее. Связано ли это с первой экспедицией студента Сапожникова или с пионерными исследованиями Каспия его великим предшественником С.В. Бруевичем, сказать трудно, но к изучению этого моря Виктор Вольфович постоянно обращался в течение всей своей научной жизни.

Результатом явились обстоятельные обобщения на основе многолетнего мониторинга геохимической структуры Северного, Среднего и Южного Каспия в периоды разнонаправленного колебания уровня, включая работы, посвященные сероводороду каспийских котловин.

Многочисленные научные достижения В.В. Сапожникова постепенно сложились в большое и достаточно развитое учение о геохимических основах биологической продуктивности, актуальное как в отношении океанических вод, так и внутренних пресноводных водоемов. Применительно к своему любимому Тихому океану в 1987 г. это учение он обобщил в очень обстоятельной и фундаментальной докторской диссертации «Геохимические основы биологической продуктивности Тихого океана», которая стала классическим трудом, указавшим путь движения в научных исследованиях его многочисленным ученикам.

Изучение природных объектов, как неразрывного и сложного целого, всегда отличало научный почерк Виктора Вольфовича. Последовательность в познании включала физические особенности объекта (гидрология), химический состав вод (геохимия), на базе этой основы оценивались возможности и масштабы первичного продуцирования (гидробиология) и уже на выходе – рыба (ихтиология). Работа по такой схеме, в постоянном взаимно обогащающем научном общении специалистов разного профиля, всегда была крайне увлекательной и неизбежно приводила к значимым результатам. В такой же среде повседневного университета В.В. Сапожников воспитывал своих учеников, прививая им вакцину творческого отношения к процессу познания, что по большому счёту и есть наука. Аккумулирующим результатом таких подходов

к организации научного процесса стала созданная Виктором Вольфовичем во ВНИРО лаборатория морской экологии – уникальный творческий коллектив, объединивший в своих рядах специалистов разных направлений (гидрологов, геохимиков, биологов, биохимиков), изучающих природную среду совместно, как единое целое. Эта знаменитая на весь Союз лаборатория была, по сути, институтом в институте и могла самостоятельно проводить комплексные исследования на любых акваториях, решая задачи любой сложности. Авторитет каждого её сотрудника был исключительно высок, но особенно выдающихся результатов удавалось добиваться, когда этому коллективу случалось трудиться в полном составе!



В Лаборатории морской экологии ВНИРО

Создавая методическую и практическую основу для продвижения своей любимой науки и будучи уже маститым авторитетным учёным, Виктор Вольфович всегда оставался действующим полевым гидрохимиком. Он наглядным опытом и совместной работой со своими учениками прививал им мастерство и любовь к профессии. Такой творческий подход воспитал в учениках сапожниковской школы уверенность в себе и умение находить верное решение в тяжелейших порой ситуациях океанической практики. И ещё один аспект школы Виктора Вольфовича – его ученики и коллеги никогда не работали формально и своей целью видели познание сути процесса, которую любили и умели искать и разгадывать. Рядом с таким лидером повседневная работа становилась живым творчеством. Сейчас по прошествии некоторого времени, это становится особенно очевидным.

Подобные подходы к организации работ одинаково применялись как к маленьким локальным объектам, так и к большим. Примером последнего могут служить исследования наших самых продуктивных дальневосточных морей – Охотского и Берингова. В первой половине тяжелейших во всех отношениях 90-х годов, В.В. Сапожников был душой и организатором совершенно уникальных и истинно комплексных исследований, к которым были привлечены лучшие специалисты рыбохозяйственной науки и РАН. Особенностью работ, проводившихся на НИС «Академик Александр Несмеянов», «Академик М. Лаврентьев» и «Профессор Солдатов», являлось характерное для научных коллективов Виктора Вольфовича резкое усиление гидролого-гидрохимических исследований в добавление к традиционным гидробиологическим. Такой акцент был вызван чётким осознанием необходимости преодолеть оторванность биологических и особенно ихтиологических исследований от физико-географических условий среды. Кроме того, было реализовано давно назревшее исследование мезомасштабных вихревых образований на внешнем крае крупномасштабных циклонических круговоротов, что позволило перекинуть мостик от структуры океанологических полей к пониманию причин, приводящих к образованию промысловых скоплений в зоне материкового склона у внешнего края шельфа. Как результат, в продолжение цикла научных работ по экологии морей России, появились блестящие обобщающие монографии по каждому из упомянутых морей: в 1995 г. «Комплексные исследования экосистемы Берингова моря» и в 1997 г. «Комплексные исследования экосистемы Охотского моря». С их выхода в свет минуло четверть века, но и по сей день они остаются осново-

полагающими материалами для исследователей дальневосточных морей.

Как учёный Виктор Вольфович был крайне разноплановым и относился к тому типу исследователей-энциклопедистов, которые с одинаковым энтузиазмом изучали как бесконечные тайны Мирового океана, так и особенности маленьких внутриконтинентальных водоёмов. В начале 2000-х годов он организовал подробные исследования двух основных нерестовых озёр нерки на Камчатке: Курильского и Азабачьего. В результате биологические труды камчатских коллег дополнились основательными исследованиями гидролого-гидрохимического профиля с учётом биохимических особенностей – важнейшими для понимания жизни в этих интереснейших водоёмах уникальных нерочных популяций.



На праздновании 80-летия ВНИРО

Позднее подобные исследования были продолжены и на о. Сахалин (оз. Тунайча).

Отдельным направлением деятельности В.В. Сапожникова была популяризация и продвижение научного знания. Он был редактором ряда переводных классических трудов, организовал и три года (1986–1988) возглавлял Всесоюзную гидрохимическую школу, был сопредседателем секции «Химия океана» в рамках ФЦП «Мировой океан» Миннауки РФ и многолетним редактором раздела «Химия» в журнале «Океанология», в разные годы являлся членом Диссертационных советов в МГУ и ИОРАН. Заслуги В.В. Сапожникова были отмечены многочисленными ведомствен-



С наградой лауреата медали Казимира Демеля

ными и государственными наградами. Кроме того, он является единственным российским учёным, ставшим лауреатом медали Казимира Демеля за выдающийся вклад в исследования в области океанографии.

Если резюмировать достижения В.В. Сапожникова максимально кратко, то для этого лучше всего подходит реляция о присуждении доктору географических наук, профессору, академику Российской Академии Естественных Наук Сапожникову Виктору Вольфовичу почетного звания «Заслуженный деятель науки Российской Федерации»: **За заслуги в области разработки экологических основ изучения биопродуктивности биосферы, за создание научной школы по исследованию гидрохимических и биохимических процессов, определяющих биологическую продуктивность океанов и морей и за заслуги в подготовке высококвалифицированных кадров.** Точнее не скажешь!

Отдельно хочется уделить внимание человеческим качествам Виктора Вольфовича. Будучи известным титулованным учёным, он для своих коллег и учеников оставался, прежде всего, товарищем и другом. В этом же ключе — чётко подмеченное коллегами



В.В. Масленников, Б.Н. Котенёв, В.В. Сапожников

его умение «руководить не руководя». Такое возможно только в случае постоянного нахождения лидера внутри процесса. И действительно, Виктор Вольфович с одинаковым энтузиазмом руководил крупными научными исследованиями и небольшими полевыми работами, при этом не забывая организовать досуг и, если нужно, почистить картошку. Его жизнь всегда была насыщена событиями и приключениями. Ради дела и реализации какой-нибудь зававшей в его пылкий ум идеи, он умел и любил рисковать, увлекая за собой остальных. В результате всегда добивался успеха. А вот чего Виктор Вольфович был лишен начисто, так это казенщины и бюрократии в их любых проявлениях. Вокруг него всегда кипела жизнь, недостатком идей и задумок он никогда не страдал, а вот на путях их реализации всегда проявлялась его многогранность и талант. Думаю, что если не все, то многие, кому посчастливилось пересечься жизненными путями с Виктором Вольфовичем, будут всегда вспоминать его с особой теплотой и благодарностью за науку, за жизнь в науке, за пример, каким должен и может быть настоящий Большой Человек.

Виктор Вольфович был с нами и остаётся в каждом из нас частицей своего яркого и плодотворного жизненного пути познания, по которому мы шли и идём вместе с ним.

А.И. Агатова, Н.В. Аржанова, Н.В. Мордасова, Н.М. Лапина, Н.И. Торгунова, Н.М. Зозуля, С.А. Лапин, С.И. Столярский, В.Л. Зубаревич, А.К. Грузевич, О.Н. Лукьянова, К.В. Артамонова, И.А. Гангнус.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В.В. САПОЖНИКОВА

Коллективные монографии

1966. Карта распределения фосфатов в Тихом океане // Атлас Тихого океана. ГУНиО.

1966. Химия Тихого океана // Ч. 1, гл. У. С. 18–57, 116–168, 210–230., 335–342. (соавт. В.В. Мокиевская, С.В. Бруевич и др.).

1979. Химия океана. Серия Океанология // М.: Наука. Т. 1, гл. 3. С. 75–85.; гл. 7. С. 184–188, 234–237. (соавт. А.М. Чернякова, В.Н. Иваненков, А.Н. Гусарова).

1981. Основные черты химии вод // Серия География Мирового океана. Тихий океан. Гл. 5. М.: Наука. С. 80–87.

1982. Формирование основного солевого состава морской воды и её физико-химические свойства // Серия Природа и ресурсы Мирового океана. Тихий океан. М.: Мысль. С. 172–240.

1983. Основные черты химии вод // Серия География Мирового океана. Индийский океан. Гл. 5. С. 87–101.

1984. Основные черты химии вод // Серия География Мирового океана. Атлантический океан. С. 117–126.

1990. Биопродуктивность океана. Агропромиздат. 237 с. (соавт. Д.Е. Гершанович, А.А. Елизаров).

1992. Экосистемы Черного моря. М.: Наука. 189 с. (соавт. М.Е. Виноградов, Э.А. Шушкина).

Экологическое состояние прибрежной зоны Черного моря // Экология прибрежной зоны Черного моря. М.: ВНИРО. 1992. С. 4–17.

1994. Комплексные исследования экосистемы Белого моря // М.: ВНИРО. С. 25–52. (соавт. Н.В. Аржанова, А.К. Грузевич).

1995. Комплексные исследования экосистемы Берингова моря // М.: ВНИРО. С. 5–7, 96–134. 149–179, 387–393 (соавт. Н.В. Аржанова, А.К. Грузевич и др.).

1997. Комплексные исследования экосистемы Охотского моря // М.: ВНИРО. С. 5–7, 29–36, 79–86, 98–103, 143–166. (соавт. Н.В. Аржанова, А.К. Грузевич и др.).

1999. Антропогенная нагрузка на геосистему море – водосбор и ее последствия для рыбного хозяйства (методы диагноза и прогноза на примере Черного моря) // М.: ВНИРО. 124 с. (соавт. Д.Я. Фащук).

2001. Hydrochemical Atlas the Okhotsk Sea // NODC. ВНИРО Washington.

Методические сборники

1977. Методические указания по химическому анализу морских вод для СЭВ. (соавт. А.Н. Гусарова, Ю.Ф. Лукашев и др.).

1978. Методы гидрохимических исследований океана. М.: Наука. 271 с. (соавт. А.Н. Гусарова, Ю.Ф. Лукашев, И.В. Соколова и др.).

1988. Методы гидрохимических исследований основных биогенных элементов. М.: ВНИРО. 120 с. (соавт. А.И. Агатова, Н.В. Аржанова и др.).

1991. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство. М.: ВО Агропромиздат. 224 с. (соавт. А.И. Агатова, И.А. Налетова и др.).

1992. Современные методы гидрохимических исследований океана. М.: ИОРАН. 201 с. (соавт. Ю.Ф. Лукашев и др.).

2003. Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоёмов и перспективных для промысла районов Мирового океана. М.: ВНИРО. 202 с. (соавт. А.И. Агатова, Н.В. Аржанова и др.).

Основные статьи

1964. Использование гидрохимических характеристик для выделения течения Кромвелла // Методы морских гидрохимических исследований // Тр. ИОАН СССР. Т. 29. С. 87–96.

1965. Некоторые закономерности распределения фосфатов и кислорода на меридиональных разрезах в Тихом и Атлантическом океанах // Труды ИОАН СССР. Т. 80. С. 144–152.

1966. Основные закономерности распределения биогенных элементов в водах Тихого океана // Химические процессы в морях и океанах. М.: Наука. С. 119–129 (соавт. А.Н. Гусарова, В.А. Коннов).

1967. Использование расчётного параметра преформ-фосфаты для выяснения основных закономерностей распределения фосфатов и кислорода на меридиональных разрезах в Тихом и Атлантическом океанах // Труды ИОРАН СССР. Т. 83. С. 5–19.

Распределение и некоторые вопросы выявления экстремальных концентраций кислорода и фосфатов в Тихом океане // Труды ИОАН СССР. Т. 83. С. 169–176 (соавт. А.М. Чернякова).

1970. Первичная продукция и пигменты в районе Курило-Камчатского желоба летом 1966 г. // Труды

ИОАН СССР. Т. 96. С. 77–98 (соавт. О.И. Кобленц-Мишке, О.Д. Бекасова и др.).

Использование гидрохимических характеристик для выявления динамики вод океана // Вопросы географии. Сб. 84. С. 213–222.

1971. Роль адвекции и биохимических процессов в формировании вертикального распределения фосфора в тропической зоне океана // Океанология. Т. 11, вып. 2. С. 223–230.

К расчёту первичной продукции тропических вод по вертикальному выносу биогенных элементов // Океанология. Т. 11, вып. 2. С. 65–70 (соавт. Л.И. Галеркин).

1972. Гидрологические и гидрохимические условия северной части Кораллового моря в летний сезон // Океанология. Т. 12, вып. 4. С. 608–616 (соавт. Е.А. Плахин, Л.И. Галеркин).

Скорость химических процессов в слое фотосинтеза // Океанология. Т. 12, Вып. 2. С. 243–251 (соавт. В.Н. Иваненков, А.М. Чернякова, А.Н. Гусарова).

1973. Химическая структура вод и её изменчивость в центре северо-тропической зоны Атлантики // Труды ИОАН СССР. Т. 63. С. 105–109 (соавт. В.Н. Иваненков, А.Н. Гусарова, А.М. Чернякова).

Распределение биохимического потребления кислорода на меридиональном и широтном разрезах в Тихом океане // Труды ИОАН СССР. Т. 63. С. 97–105 (соавт. А.В. Леонов, А.М. Чернякова).

Определение нитратов в морской воде // Химия морей и океанов. М.: Наука. С. 115–124 (соавт. Ю.Ф. Лукашев, А.Н. Гусарова).

1974. Валовый азот и фосфор в зоне экваториальной дивергенции // Промысловая океанография. Э.И. ЦНИИТЭИРХ. Сер. 9, вып. 10, дополн. С. 9–15 (соавт. В.Р. Винтовкин).

Основные закономерности вертикального распределения аммонийных солей в Восточно-экваториальном районе Тихого океана и в зоне Перуанского апвеллинга // Промысловая океанография. Э.И. ЦНИИТЭИРХ. Сер. 9, вып. 10, дополн. С. 2–9. (соавт. В.Р. Винтовкин)

1975. Определение аммиака в морской воде // Химико-океанографические исследования морей и океанов. М.: Наука. С. 191–194 (соавт. Г.И. Сычкова, Т.Н. Медведева).

Расчёт биохимического потребления кислорода на меридиональных разрезах в Индийском океане // Химико-океанографические исследования морей и океанов. М.: Наука. С. 46–52 (соавт. Ю.Г. Налбандов, А.М. Чернякова).

Генетические компоненты вертикального распределения фосфора // Труды ИОАН СССР. Т. 102. С. 66–70.

1977. Концентрирование фосфатов за счёт работы «биофильтра» в высокопродуктивных районах океана // Химико-океанографические исследования. М.: Наука. С. 57–60.

Вертикальное распределение минеральных и органических соединений азота в зоне Перуанского апвеллинга // Химико-океанографические исследования. М.: Наука. С. 60–66 (соавт. В.Р. Винтовкин).

Кислород, фосфор и преформ-фосфаты в Антарктических водах // Исследования океанологических полей Индийского и Тихого океанов. Владивосток. ДВНЦ АН СССР. С. 94–103 (соавт. Л.П. Солнцева, М.Ю. Урбанович).

Transformation of nitrogen compounds in the equatorial Pacific Ocean // Polskie Archiwum Hydrobiologii v. «Pelagic Ecosysteme of the eastern pacific ocean upwelling». PWN. Warszawa. P. 79–84.

Genetic components in the vertical distribution of phosphorus // Polskie Archiwum Hydrobiologii v. «Pelagic Ecosysteme of the eastern pacific ocean upwelling». PWN Warszawa. P. 85–89.

К изучению атмосферной миграции биогенных элементов (фосфора) // Гидрохимические исследования поверхностных и подземных вод района Можайского водохранилища. 1977. МГУ. С. 46–52 (соавт. В.С. Савенко, С.Н. Долгова, Г.В. Цыцарин).

Методика и некоторые предварительные результаты определения различных форм азота в воде Можайского водохранилища // Гидрохимические исследования поверхностных и подземных вод района Можайского водохранилища. 1977. МГУ. С. 23–34. (соавт. В.В. Носова)

1978. Нитратный азот в водах Тихого океана // Океанология. Т. 18, вып. 3. С. 445–453 (соавт. И.В. Соколова).

Основные закономерности распределения азота аммонийного в антарктических водах // Тр. ИО АН СССР. Т. 112. С. 54–58 (соавт. И.В. Соколова).

Влияние добавок различных элементов минерального питания на первичную продукцию антарктического фитопланктона // Тр. ИО АН СССР. Т. 112. С. 76–82 (соавт. В.И. Ведерников).

Исследование качества вод суши // Итоги науки и техники. Серия Гидрология суши. Т. 3. Гидрологические аспекты качества природных вод. М. С. 64–113.

Гидрология и гидрохимия Австрало-Новозеландского района Южного океана // Биологические исследования в Австрало-Новозеландском районе. Труды

ды АН СССР. М.: Наука. С. 9–30 (соавт. В.С. Арсеньев, В.В. Леонтьева, С.Г. Панфилова).

1979. Экспериментальная система «ЭТЭКОС» // Природа. N10. С. 70–76. (соавт. В.В. Алексеев).

Современное состояние исследований процессов эвтрофикации // Процессы формирования качества воды в питьевых водохранилищах. М.: МГУ. С. 5–12 (соавт. В.В. Алексеев).

Совершенствование аналитических методов определения основных биогенных элементов // Процессы формирования качества воды в питьевых водохранилищах. М.: МГУ. С. 19–25. (соавт. В.В. Носова, З.Г. Стрелкова и др.)

Оценка продукционно-деструкционных процессов при помощи автоматизированной регистрации растворенного кислорода, рН, температуры и подводной освещённости // Процессы формирования качества воды в питьевых водохранилищах. М.: МГУ. С. 25–40 (соавт. Г.Г. Шинкар, В.С. Савенко).

Методы определения биогенных элементов // Биологические науки. N7. С. 184–188 (соавт. И.В. Соколова, В.Н. Иваненков и др.).

Распределение биогенных элементов в Тихом океане // Биологические науки. N7. С. 234–238. (соавт. А.Н. Гусарова, И.В. Соколова и др.).

Денитрификация и образование экстремумов нитритного и нитратного азота в зоне Перуанского апвеллинга // Океанология. Т. 19. вып. 3. С. 417–420 (соавт. И.В. Свиридова).

1980. Рекомендации по использованию автоматизированных систем регистрации содержания кислорода, рН, температуры воды и подводной освещённости при изучении продукционно-деструкционных процессов // ОНТИ ВНИРО. М. 71 с. (соавт. Г.Г. Шинкар).

Экологические эксперименты на установке ЭТЭКОС // Человек и биосфера. Гл. 2, вып. 4. М.: МГУ. С. 114–164. (соавт. В.В. Алексеев, Н.И. Быков и др.).

Определение различных форм связанного азота в морской воде // Методы исследования орг. вещества в океане. М.: Наука. С. 57–71.

1981. Запас фосфора в эвфотическом слое Тихого океана // Океанология. Т. 21, вып. 4. С. 639–643.

Установка для непрерывного измерения первичной продукции водоёмов и БПК // Водные ресурсы. N2. С. 156–160. (соавт. Г.Г. Шинкар, А.А. Георгиев).

Исследование процессов эвтрофирования путём непрерывной регистрации продукции и деструкции // Водные ресурсы. N4. С. 161–167. (соавт. Г.Г. Шинкар, А.А. Георгиев).

Исследование вертикального распределения гидрохимических характеристик при помощи гидрохи-

мического зонда // Водные ресурсы. N5. С. 175–181. (соавт. Г.Г. Шинкар).

1982. Гидрохимические методы исследования продукционно-деструкционных процессов в природных водах // Водные ресурсы. Т. 9. N2. С. 122–128.

Особенности верхнего минимума кислорода в тропических водах южнее Галапагосских островов // Океанология. Т. 22. вып. 2. С. 230–235. (соавт. М.П. Метревели).

Основные черты гидрохимической структуры восточной части южной тропической дивергенции в Тихом океане // Условия среды и биопродуктивность моря. М.: Легкая и пищевая промышленность. С. 74–85.

1983. Изучение продукционно-деструкционных процессов в Будацком лимане // Водные ресурсы. N4. С. 143–152 (соавт. И.А. Налетова, Н.М. Лапина, Ю.А. Михайловский).

Инструкция по использованию модернизированного образца портативного прибора для определения рН, электропроводности, температуры воды, мутности и растворенного кислорода // ОНТИ ВНИРО. М. 28 с. // (соавт. С.И. Столярский, Т.М. Аронович).

1984. Регенерация биогенных элементов при разложении мезозoopланктона // Фронтальные зоны юго-восточной части Тихого океана. С. 84–100. (соавт. Ю.И. Рудяков, А.И. Агатова).

Тонкая структура вертикального распределения органического и минерального фосфора // Океанология. Т. 24. вып. 5. С. 772–776. (соавт. В.Л. Зубаревич).

Использование гидрохимических характеристик для выяснения динамики вод и оценки продукционно-деструкционных процессов в районах тропических апвеллингов // Промыслово-океанографические исследования продуктивных зон морей и океанов. ВНИРО. С. 151–165. (соавт. В.А. Ширяев)

Гидрохимические основы биологической продуктивности Восточной части Тихого океана // Рыбохозяйственные исследования открытых областей Мирового океана. ВНИРО. (ДСП). С. 31–45. (соавт. В.А. Ширяев).

Прослеживание подповерхностных течений по экстремумам кислорода // Промыслово-океанографические исследования продуктивных зон морей и океанов. ВНИРО. С. 30–36. (соавт. В.А. Ширяев).

Рекомендации по гидрохимическим методам оценки первичной продукции в океане // МРХ СССР ВНИРО. М. 32 с.

1985. Основные закономерности распределения аммонийного азота в Тихом океане // Океанология. Т. XXV, вып. 3. С. 435–440. (соавт. К.Ю. Акутин, И.А. Налетова).

Влияние активности фосфатазы сестона на скорость минерализации фосфора и его оборачиваемость в продукционно-деструкционном цикле // Океанология. Т. 25, вып. 1. С. 66–73. (соавт. А.И. Агатова, В.Р. Винтовкин).

Минимум фосфатов в слое сосуществования кислорода и сероводорода в Черном море // Океанология. Т. 25, вып. 6. С. 966–969. (соавт. В.В. Бибик, Д.Я. Фащук).

Биогидрохимические исследования продукционно-деструкционных процессов в искусственных экосистемах // Биологические основы аквакультуры в морях Европейской части СССР. С. 55–65.

Апвеллинги Мирового океана // Рыбное хозяйство №9. М. С. 28–30. (соавт. В.Л. Зубаревич)

Промысловое описание района юго-восточной части Тихого океана // Главное Управление навигации и океанографии МО и Минрыбхоза СССР. 154 с. (соавт. В.М. Бобров, Л.А. Захаров и др.).

1986. Основные физико-географические черты и биогенная основа биологической продуктивности Тихого океана // Биологические ресурсы гидросферы и их использование. М.: Наука. С. 3–31. (соавт. Д.Е. Гершанович).

Промыслово-океанографическое значение гидрохимических характеристик вод океанов и морей // Промысловая океанография. С. 76–95. (соавт. И.А. Налетова, Н.В. Аржанова)

Биогидрохимические основы формирования «урожае» в океане // Рыбное хозяйство. №10. С. 27–31. (соавт. Д.Е. Гершанович, Н.В. Аржанова).

1987. Океанологические особенности вод субантарктической области Тихого океана // Рыбное хозяйство. №6. С. 33–37. (соавт. В.В. Крюков).

Что изучают гидрохимики? // Рассказы о профессиях. Серия «Твоя профессия». №5. М.: Знание. С. 13–16.

1988. Исследование разложения фекальных pellets при имитации их погружения в водной толще // Океанология. Т. 28, вып. 2. С. 316–321 (соавт. А.Ф. Пастернак).

Методические вопросы определения мочевины в морской воде // Океанология. Т. 28, вып.3. С. 498–501 (соавт. Л.Н. Пропп).

1989. Особенности вертикального распределения фосфатов в Черном море // Океанология. Т. 29, вып. 4. С. 589–594. (соавт. А.Н. Гусарова)

Причина различного вертикального распределения соединений азота в субанаэробных и анаэробных условиях (на примере Аравийского и Черного морей) // Океанология. Т. 29, вып. 3. С. 423–428. (соавт. Ю.Ф. Лукашев).

Новые данные по биогидрохимии органического вещества в Черном море // Доклады АН СССР. Т. 309, вып. 3. С. 706–710. (соавт. А.И. Агатова, Н.И. Торгунова).

1990. Аммонийный азот в Черном море // Океанология. Т. 30, вып. 1. С. 53–58.

1991. Активность щелочной фосфатазы во взвеси как показатель интенсивности продукционно-деструкционных процессов прибрежных морских экосистем // Известия АН СССР, сер. биол. №3. М. С. 421–429 (соавт. А.И. Агатова, Н.М. Лапина).

Биогидрохимический барьер на границе шельфовых вод Черного моря // Океанология. Т. 31, вып. 4. С. 577–584.

Роль и значение гидрохимических исследований в промысловой океанологии // Рыбное хозяйство. № 3. С. 26–33.

Новые представления о гидрохимической структуре Черного моря // Изменчивость экосистемы Черного моря: естественные и антропогенные факторы. М.: Наука. С. 34–53.

Гидрохимические особенности Балтийского моря // Океанология. Т. 31, № 6. С. 955–962.

1992. Первичная продукция в океане // Журнал общей биологии. М. Т. 53, №3. С. 314–327. (соавт. М.Е. Виноградов, В.Б. Цейтлин).

Biohydrochemical Causes of the Changes of Black Sea Ecosystem and its Present Condition // GeoJournal, 27.2. P. 149–157.

1993. Влияние мезомасштабных антициклонических вихрей на формирование гидрохимической структуры Берингова моря // Океанология. Т. 33, № 3. С. 347–353.

Биогенные элементы и продукционно-деструкционные процессы в Белом море // Океанология. Т. 33, вып. 2. С. 195–201. (соавт. И.А. Налетова).

1994. Сравнение определений валового фосфора в морской воде методом персульфатного окисления по Королеву-Вальдеррама и методом сжигания с нитратом магния // Океанология. Т. 34, №4. С. 552–556. (соавт. А.П. Недашковский, Д.А. Хохлов).

Продукционно-деструкционные процессы в Белом море // Океанология. Т. 34, №2. С. 76–83. (соавт. И.А. Налетова, М.П. Метревели).

1995. Changing of Hydrochemical Basis of Bioproductivity in the Ecosystems of the Sea of Okhotsk // XXI General Assembly of IAPSO. Honolulu, Hawaii, 5–12 august 1995. P. 212.

Исследование биогидрохимической структуры эвфотического слоя и первичная продукция в Беринговом море // Океанология. Т. 35, №2. С. 206–214. (соавт. И.А. Налетова).

1996. Гидрохимические процессы в системе сопряжённых мезомасштабных вихрей на шельфе Сахалина. *Океанология*. Т. 36. №5. С. 719–726. (соавт. А.К. Грузевич, Н.В. Аржанова).

Гидрохимическая структура вод над банкой Кашеарова и вертикальные потоки биогенных элементов // *Океанология*. Т. 36. №6. С. 868–874. (соавт. М.А. Карпушин, Д.О. Толмачев).

Основные закономерности распределения растворенного и взвешенного органического вещества в Охотском море // *Океанология*. Т. 36. №6. С. 856–864. (соавт. А.И. Агатова, Е.В. Дафнер и др.).

1997. Трансформация органогенных веществ и скорости продукционно-деструкционных процессов в экосистеме Охотского моря // *Океанология*. Т. 37. №1. С. 67–80. (соавт. А.В. Леонов).

Гидрохимические критерии межгодовой изменчивости рыбопродуктивности в субантарктической области Тихого океана // *Океанология*. Т. 37. №4. С. 532–537. (соавт. И.А. Налетова, В.В. Крюков).

1998. Межгодовая изменчивость скорости формирования осложнённых вод в полыньях Охотского моря и их влияние на гидрохимическую структуру шельфа // *Океанология*. Т. 38, № 6. С. 774–778. (соавт. С.В. Гладышев, Н.В. Аржанова, И.А. Налетова).

1999. Основные закономерности пространственного распределения органических и неорганических соединений биогенных элементов в Охотском море // *Океанология*. М.: Наука. Т. 39, № 2. С. 221–227 (соавт. А.К. Грузевич., Н.В. Аржанова и др.).

Основные этапы развития геохимии океана // *Океанология*. М.: Наука. Т. 39, № 5. С. 661–668. (соавт. И.И. Волков, А.Г. Розанов).

2000. Особенности гидрохимических условий в анаэробных зонах различных водоёмов // *Океанология*. Т. 40, № 3. С. 373–378. (соавт. Н.В. Аржанова, Н.И. Торгунова).

Оценка современного состояния экосистемы Каспийского моря // *Океанология*. Т. 40, № 6. С. 845–849. (соавт. М.П. Метревели).

2001. Гидрохимические и микробиологические особенности оз. Могильного // *Водные ресурсы*. Т. 28. № 1. С. 58–66 (соавт. Н.В. Аржанова, О.В. Титов и др.).

Барьерные зоны шельфа Черного моря // *Океанология*. Т. 41. № 5. С. 701–710. (соавт. Ю.Ю. Ткаченко, В.И. Денисов).

Влияние вихревых образований на распределение биогенных элементов и хлорофилла в северо-восточной части Черного моря // *Океанология*, Т. 42, № 4, С. 511–517. (соавт. Н.В. Мордасова, Н.В. Аржанова, А.В. Полякова).

2002. Процессы накопления биогенных элементов в глубоководных котловинах Среднего и Южного Каспия // *Океанология*, Т. 42, № 5, С. 677–682.

Вертикальное распределение и оценка максимальных концентраций биогенных элементов в Черном море // *Океанология*, Т. 42., вып. 6. С. 831–837 (соавт. М.В. Сапожников).

Гидрохимические особенности оз. Курильского // *Водные ресурсы*. 2002. Т. 29. № 4. С. 468–475 (соавт. Н.В. Аржанова, Ю.А. Михайловский и др.).

2004. Результаты гидрохимических исследований оз. Азабачьего (Камчатка) // *Водные ресурсы*. Т. 31, № 5. С. 599–605. (соавт. Н.В. Аржанова, А.И. Агатова и др.).

Органическое вещество и скорости его трансформации в нерестово-нагульных озёрах Камчатки // *Водные ресурсы*, Т. 31, № 6, С. 707–718. (соавт. А.И. Агатова, Н.М. Лапина).

2005. Органическое вещество Каспийского моря // *Океанология*, Т. 45, № 6. С. 841–850. (соавт. А.И. Агатова, К.Б. Кирпичев и др.).

2006. Прибрежные гидрохимические и биохимические исследования в районе установки мидийных коллекторов в районе п. Магри // *Океанология*. М.: Наука, Т. 46, № 2. С. 362–365. (соавт. Н.В. Аржанова, И.А. Гангнус и др.).

Гидролого-гидрохимическая характеристика оз. Тунайча // *Прибрежное рыболовство и аквакультура: Аналитическая и реферативная информация*, № 4, Изд-во ВНИЭРХ. М. С. 20–41.

Основные причины изменений экосистем Черного, Каспийского и Азовского морей и их современное состояние // *Вопросы промысловой океанологии*. Вып. 3, М.: ВНИРО. С. 113–120.

2007. Опыт уникального мониторинга изменений экосистемы Каспийского моря после подъёма уровня // *Вопросы промысловой океанологии*. Вып. 4. № 1. М.: ВНИРО. С. 132–143. (соавт. Н.В. Мордасова).

2008. Итоги мониторинга изменений гидрохимической структуры Среднего и Южного Каспия за период 1995–2006 гг. // *Океанология*, Т. 48, № 2. С. 232–237. (соавт. К.К. Кивва, М.П. Метревели и др.).

Гидрохимическая основа биопродуктивности и продукционно-деструкционные процессы в российской части Азовского моря в летне-осенний сезон 2006 г. // *Вопросы промысловой океанологии*. Вып. 5. № 1 М.: ВНИРО. С. 184–192. (соавт. Н.В. Аржанова).

2009. Океанологические предпосылки возникновения локальных апвеллингов в Беринговом море и их выделение по гидролого-гидрохимическим параметрам // *Вопросы Промысловой Океанологии*. М.:

ВНИРО. Вып. 6. № 2. С. 157–173. (соавт. О. С. Иванова, С. А. Лапин, Н. В. Мордасова).

2010. Трансформация экосистемы Каспийского моря в период опускания и подъёма уровня // Океанология. Т. 50. № 4. С. 524–533. (соавт. Н. В. Мордасова, М. П. Метревели).

2011. Выделение локальных апвеллингов в Беринговом море по гидрохимическим показателям // Океанология. 2011. Т. 51. № 2. С. 258–265. (соавт. О. С. Иванова, Н. В. Мордасова).

2013. Черное море как полигон отработки новых технологий океанологических съёмок // Труды ВНИРО. Т. 150. С. 108–116. (соавт. Д. Е. Левашов).

Биогенные элементы, мезомасштабные вихри и первичная продукция на шельфе российской части Черного моря // Наука Кубани. 2013. № 2. С. 48–54. (соавт. Н. В. Аржанова, В. Л. Зубаревич и др.)

2014. Гидрохимические показатели первичной продукции в зонах Перуанского и Канарского апвеллингов // Труды ВНИРО. Т. 152. С. 85–100. (соавт. Л. А. Духова).

Гидрохимические методы оценки биопродуктивности промысловых районов мирового океана // Труды ВНИРО. Т. 152. С. 3–14.

2015. Стехиометрическая модель органического вещества – основа количественного изучения продукционно-деструкционных процессов в океане // Труды ВНИРО. Т. 155. С. 135–145. (соавт. Метревели М. П.)

Особенности изменчивости гидрохимических условий в глубоководных котловинах Каспийского моря // Океанология. Т. 55. № 2. С. 217. (соавт. Е. А. Серебряникова, Л. А. Духова).

2017. Гидролого-гидрохимическая характеристика среды обитания водных биоресурсов в губе Печенга // Труды ВНИРО. Т. 165. С. 83–100. (соавт. Н. В. Аржанова, А. К. Грузевич и др.).

2018. Hydrochemistry and production-destruction processes in the White Sea // The Handbook of Environmental Chemistry. Т. 81. С. 115–142. (соавт. N. V. Arzhanova, N. V. Mordasova)