

На правах рукописи

Степанчук Юлия Васильевна

**ВКЛАД УЧЁНЫХ НИС «ВИТЯЗЬ»
В РАЗВИТИЕ ОКЕАНОЛОГИИ (1949-1979 гг.)**

Специальность 07.00.10 «История науки и техники»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени
кандидата географических наук

Калининград, 2016

Работа выполнена в ФГБУК «Музей Мирового океана»

Научный руководитель: доктор географических наук, профессор,
заведующая отделом истории наук о Земле
ФГБУН Института истории естествознания и техники
им. С.И. Вавилова РАН,
Широкова Вера Александровна

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук,
главный научный сотрудник ФГБУН «Государственный геологический
музей имени В.И. Вернадского» РАН
Мирлин Евгений Гилельевич

доктор географических наук, член-корреспондент РАН,
главный научный сотрудник
лаборатории крупномасштабной изменчивости
гидрофизических полей ФГБУН Института океанологии РАН,
Нейман Виктор Григорьевич

Ведущая организация: Кафедра океанологии Географического факультета Московского
государственного университета имени М.В. Ломоносова

Защита состоится « 22 » декабря 2016 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета
Д 002.051.01 при ФГБУН Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН по
адресу: 125315, Москва, ул. Балтийская, д. 14, ком. 46а.

С диссертацией можно ознакомиться в дирекции института (комн. 48) и на сайте института
<http://www.ihst.ru/def>

*Отзывы в 2-х экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять учёному
секретарю диссертационного совета по адресу: 109012, Москва, Старопанский пер., д. 1/5; e-
mail: olgroma09@gmail.com; факс (495) 988-22-80.*

Автореферат разослан « ___ » _____ 2016 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета,
кандидат географических наук

О.С. Романова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Мировой научный флот имеет почти 300-летнюю историю: от парусников до комфортабельных дизель-электроходов, обладающих большой автономностью плавания, высокими скоростями передвижения и оборудованными самыми современными аппаратурными комплексами для проведения исследований.

Возможности научно-исследовательского судна «Витязь» (далее «Витязь») позволили совершить настоящую революцию в изучении океана. Это был первый плавучий институт, в котором проводились масштабные комплексные исследования по всем направлениям океанологии. На «Витязе» было совершено 65 научных рейсов с 1949 по 1979 гг., исследован практически весь Мировой океан.

В результате был получен большой объём данных по биологии, химии, физике океана, геологии его дна, был сделан ряд географических открытий в дальневосточных морях, Тихом, Индийском и Атлантическом океанах. Эти материалы стали основой развития целого ряда наук об океане и позволили создать методику комплексного подхода к его изучению. Проведённые исследования способствовали также росту квалификации научных сотрудников, многие из которых в дальнейшем стали крупными учёными.

В течение сравнительно небольшого отрезка времени - 30 лет, учёными «Витязя» были получены материалы, позволившие нашим знаниям о природе Мирового океана достигнуть качественно нового уровня. Обращение к этому важному этапу в истории формирования современной океанологии имеет существенное значение как для понимания процесса становления науки об океане, так и для выбора путей её дальнейшего развития.

Степень разработанности проблемы. В наше время, информацию о «Витязе» можно найти в различных информационных, справочных изданиях и в сети Интернет. Однако, в них содержатся в основном сведения общего характера, представляющие судно, как «легендарный корабль» науки. Работ, в которых рассмотрены материалы о проведённых на судне исследованиях, их тематике, задачах не так много.

Подобную информацию можно найти в книге «Научно-исследовательское судно «Витязь» и его экспедиции 1949-1979» (1984). Её авторы - участники рейсов: А.Д. Добровольский, Т.С. Расс, Г.Н. Иванов-Францкевич, Н.Н. Сысоев, В.Г. Богоров, Е.М. Крепс, П.Л. Безруков и другие. Их труд содержит масштабный, разнообразный материал о результатах изучения океана и по многим направлениям исследований, и по охвату акваторий Мирового океана. Много дополнительных сведений дают воспоминания участников экспедиций в книге «Полвека изучения Мирового океана» (1999).

Изученные рабочие отчёты экспедиций, статьи, аудио- и видеозаписи личных бесед, а также разрозненный фактический материал, находящийся в фондах Музея Мирового океана (ММО) и в архиве Института океанологии РАН (ИО РАН), отчёты профильных отрядов, хранящиеся в специализированных институтах (Институте физики Земли им. Шмидта, Акустическом Институте, Зоологическом Институте РАН и др.), Труды Института океанологии и многотомная монография «Тихий океан» дают возможность осмыслить особенности исследования Мирового океана (1949-1979).

Обобщающего труда, по истории исследований Мирового океана в ходе рейсов «Витязя» с 1949 по 1979 гг., в котором были бы проанализированы и систематизированы полученные данные, выявлены закономерности развития различных направлений науки об океане пока нет. Таким образом, предметом диссертационного исследования является история исследования Мирового океана на «Витязе» с 1949 по 1979 гг.

Цель настоящего исследования – создание обобщающей работы по истории изучения океана на «Витязе» на основе изучения процесса накопления знаний о Мировом океане в ходе рейсов «Витязя», по всем направлениям науки о море; исследование

закономерностей их развития, расширения направлений исследования, выявления причин, влияющих на этот процесс.

Для достижения цели следовало решить ряд **задач**:

- систематизировать и обобщить: 1) опубликованные, архивные и фондовые материалы; 2) данные об особенностях комплектования научного состава экспедиций и отечественных организациях, сотрудники которых принимали участие в рейсах; 3) личные воспоминания участников экспедиций, как одну из важнейших составляющих истории экспедиционных работ на «Витязе»;
- представить целостную картину процесса накопления знаний по истории исследования Мирового океана с 1949 по 1979 г. на «Витязе»;
- показать основные результаты работ по каждому из направлений исследований, показать достижения учёных, внесших вклад в их развитие;
- разработать научно-обоснованную периодизацию исследования Мирового океана (с 1949 по 1979 г.) на «Витязе», выявить закономерности, выделить и характеризовать основные этапы этого процесса;
- показать роль «Витязя» как музея и хранилища научных ценностей для истории Российской океанологии.

Научная новизна работы состоит в том, что в ней представлена периодизация истории изучения Мирового океана на «Витязе», обобщены и осмыслены обширные и разнообразные материалы работ и результатов экспедиций на «Витязе» с 1949 по 1979 гг., показана инновационную роль учёных, работавших на судне - пионеров проведения российских комплексных исследований океана.

Методология опирается, в основном, на источниковедческий, сравнительный историко-географический и картографический методы. При этом значимым является принцип историзма. В силу того, что проводимое исследование находится на стыке ряда научных дисциплин, в частности: географии, океанологии, истории науки, источниковедения, в основу работы положен комплексный подход.

На защиту выносятся следующие положения:

- Целостная картина истории исследований Мирового океана учёными в экспедициях на «Витязе» на основе систематизации и научно-исторического обобщения архивных и фондовых материалов.
- Периодизация истории изучения Мирового океана на «Витязе» по этапам, обусловленным внедрением новых технических средств и методов исследований, организационными и тематическими изменениями в их проведении, систематикой наблюдений.
- Научно-исторический анализ вклада отдельных учёных в развитие различных направлений океанологии в экспедициях на «Витязе».
- Роль «Витязя» - музея в сохранении исторических ценностей российской океанологии.

Источниковая база исследования. При проведении диссертационного исследования были использованы следующие основные источники:

- отчёты об экспедициях из фондов ММО (1№279/1, 2, 6, 7, 9, 10, 16-18, 20, 23, 25, 27, 30, 32, 34; 1№1443/3, 9, 7, 8) и архива ИО РАН (Оп. 7. ДД. 3, 5, 21, 25, 27, 29, 41, 44, 47, 52, 54, 57, 60, 61, 102, 105, 116, 117, 127);
- приказы по экспедициям (ММО, 1№3514/31-53), судовая документация (ММО, 1№3514/80-90, 97, 98; 1№275/5, 1№305, 1№448, 1№5214, 1№5477, 1№5282), отчёты отрядов из фондов ММО;
- документы, рабочие записи, дневники, рукописи из архивов А.Д. Добровольского (ММО, 1№7149, 1№7150, 1№2217, 1№2216, 2№676), В.П. Зенковича (ММО, 1№3556, 1№7325/8-15, 18), В.Г. Богорова (ММО, 1№3529, 1№4368, 1№3087/1-3;

1№4369, 1№4367, 1№4268), М.В. Клёновой, В.Г. Корга (ММО, 1/1№2739, №2733, №2749/1-4; №2807, №2808; 2№1712/1-5; 1№3514/34-45,86,118), П.П. Ширшова, Л.А. Пономарёвой (ММО, 1№8173/1, 14, 16, 17; 1№8184/2,3,5,8; 1№5397, 1№7012/3,6,7), П.Л. Безрукова, А.В. Живаго (ММО, 1№8425/2, 4, 5, 11, 13, 14, 16; 1№5514/1), О.В. Мамаева (ММО, 1№8214/1-7), Е.М. Сузюмова (ММО, 1№2568/1-3; 1/8№2568/1-3; 1/22 № 4689; 1/22№4690; 1/28№5522/1-6; 1/46№8173/6; 1/22№4688/5-9), Н.А. Маровой (ММО, 1№83/1-4; 1№85/1-4; 1№1104; 1№2735; 1№6059), Е.И. Кудинова (ММО, 1№97/6-54), А.И. Савилова (ММО, 1№4273/1-3);

- труды ИО РАН (более 80 томов содержат результаты экспедиций на «Витязе»), монографии (в том числе 12 томов из многотомной монографии «Тихий океан» под редакцией В.Г. Корга), сборники научных статей и научных конференций, написанных по материалам рейсов «Витязя»;

- научная литература из библиотек ИО РАН и ММО, и мемориальных библиотек участников рейсов «Витязя»;

- воспоминания участников экспедиций, личные беседы и записи интервью (Г.Б. Удинцев, А.В. Живаго, А.П. Лисицын (ММО, НА № 1501/15), Л.И. Москалёв, О.Н. Зенина, А.Г. Гайнанов, Л.Я. Буданова (ММО, НА № 2120/1), Б.А. Казанский, А.М. Сагалевич (ММО, НА № 2052/2), В.Н. Лукашин, В.И. Бышев (ММО, НА № 3860/3), Г.Л. Кашинцев, И.А. Мельников, Л.Р. Мерклин, И.О. Мардмаа (ММО, НА № 3860/5), Г.И. Кучинская, С.С. Лаппо (ММО, НА № 2052/1), М.А. Городницкий (ММО, НА № 2052/3), В.Д. Егорихин (ММО, НА № 1501/4), И.Т. Иваткина (ММО, НА № 1501/5), Е.А. Романкевич (ММО, НА № 3860/2), Л.А. Пономарёва (ММО, 2 № 85);

- материалы и документы из Российского Государственного архива экономики (РГАЭ, ф. 4372, оп. 48, л. 73-103; ф. 8045, оп. 3, л. 1709-1711, 1868-1869);

- отечественные научные публикации по истории океанологии в журналах «Океанология», «Успехи современной биологии», «Природа», «Геоморфология», «Вестник Академии наук СССР», «Доклады Академии наук СССР», «Труды ИО РАН», «Известия АН СССР» (серии: геологическая, географическая), «Труды ЗИН АН СССР», «Вопросы ихтиологии», «Труды Океанографической комиссии», «Геотектоника», «Океанологические исследования», «Зоологический журнал», «Литология и полезные ископаемые», «Наука и жизнь», «Геохимия» и в других.

Теоретическая и практическая значимость. Проведённый исторический анализ научных исследований на «Витязе» позволяет составить полное представление об истории исследования Мирового океана (1949-1979 гг.) и вкладе отечественных учёных в развитие океанологии. Полученные результаты могут быть использованы в научно-методических, справочных и учебных целях преподавателями, студентами и музейными работниками. На материалах работ, проведённых в ходе 65 рейсов, проанализирован опыт отечественных океанологических исследований, который может служить руководством при организации и проведении подобных комплексных научных экспедиций на борту крупных научно-исследовательских судов. Некоторые положения диссертации уже используются сотрудниками ММО при проведении лекций, экскурсий, практик и тематических уроков, написании справочников, каталогов, создании геопортала «Виртуальный Морской музей» и электронного справочного каталога «Участники экспедиций на НИС «Витязь» (Приложение №1). Составлен перечень материалов из личных архивов учёных по истории океанологии, рекомендованных к дальнейшему изучению из фондов ММО.

Апробация работы. Материалы диссертации использованы при создании постоянных экспозиций на борту «Витязя» и объектах музея, в т.ч. экспозиции «Глубина» в фондохранилище (2015), передвижных выставок, лекций, уроков и практических занятий по истории океанологии и естествознания в ММО. Отдельные положения работы обсуждались на методических советах музея, изложены в докладах и тезисах,

представленных на всероссийских и международных научных конференциях и съездах, в т.ч. конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения А.Д. Добровольского (Москва, МГУ, 2007); VIII Международном конгрессе по истории океанографии (Италия, Неаполь, 2008); 4-й Международной конференции «История океанологии» (Калининград, ММО, 2007); XXIII Международной конференции «Учение о развитии морских берегов: вековые традиции и идеи современности» (Санкт-Петербург, 2010); Всероссийской научной конференции «Документальное наследие: теория и практика РАН в сохранении и использовании научных фондов» (Сыктывкар, Научный архив Коми НЦ УрО РАН, 2013); Всероссийской научной конференции «Документы личного происхождения в теории и практике научных исследований» (Тверь, Тверской Государственный университет, 2014); Международной конференции «История морских технологий» (Гданьск, Польша, 2015); XX Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы науки» (Москва, 2015); IX Международной научно-практической конференции «История техники и музейное дело» (Москва, Политехнический музей, ИИЕТ, 2015); Общероссийской научной конференции «Землеведение: история, достижения, перспективы», к 65-летию со дня основания и 60-летию открытия экспозиции Музея землеведения (Москва, МГУ, 2015); Межрегиональной научно-практической конференции «Промышленное, научное и техническое наследие – важный ресурс развития региона» (Выкса, 2016); Международном симпозиуме «70 лет изучения океана» (Москва, ИО РАН, 2016); Международных научно-практических конференциях «Проблемы изучения и сохранения морского наследия» (Санкт-Петербург, 2010 и Калининград, 2015); Годичных конференциях ИИЕТ РАН (Москва, 2007, 2012, 2013, 2014, 2015).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 17 работ, в том числе три научные статьи в отечественных рецензируемых изданиях «Вопросы истории естествознания и техники» и «Научное мнение», рекомендуемых ВАК РФ. Часть материалов опубликована в каталоге Музея Мирового океана «Морское собрание. 25 лет. 250 предметов» (2015) и интернет-ресурсе «Виртуальный морской музей» (museum.funkyweb.biz, 2015, раздел: «История исследования океана»).

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованных источников, включающих более 390 наименований (в том числе, около 90 фондовых и более 30 архивных материалов). Общий объём работы 151 страница, в том числе 8 таблиц, 9 рисунков и 2 приложения (справочный каталог «Участники экспедиций на НИС «Витязь» и понятийный аппарат, составленный по материалам учёных НИС «Витязь»).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** раскрывается актуальность темы, цели, задачи исследования, выявляется степень изученности проблемы, характеризуется источниковая база и определяются хронологические рамки работы.

Глава 1. *Периодизация исследования Мирового океана по материалам, полученным в результате исследований на НИС «Витязь» в 1949-1979 гг.* Периодизация основывается на анализе документов и отчётов, хранящихся в архивах и фондах ММО и ИО РАН, а также многочисленных трудов, созданных по результатам экспедиций. На данном отрезке времени нами научно обосновано и выделено 2 периода, 2 этапа по 7 направлениям исследования Мирового океана (табл. 1). Временные рамки носят примерный характер.

Таблица 1. Периодизация исследований Мирового океана на «Витязе» (1949-1979)

№	Период	Этап	Годы	Подэтап						
				Гидрологические	Метеорологические	Геологические	Геоморфологические	Геохимические	Гидрохимические	Биологические
1	комплексные исследования	простые комплексные исследования	1949-1956	стандартные гидрологические работы (1949-1956 гг.)	комплексные стандартные гидрометеорологические наблюдения (1949-1959 гг.)	простые геологические работы (1949-1954 гг.)	накопление материалов эхолотного промера и сбор данных о строении рельефа (1949-1957 гг.)	сбор образцов для дальнейшего изучения в стационарной лаборатории (1949-1956 гг.)	проведение широкого комплекса анализов для определения химической структуры водных масс в комплексных исследованиях (1949-1956 гг.)	сбор данных по качественному и количественному распределению фауны океана (планктона, бентоса, рыб, бактерий, нектона) для изучения её систематического состава и закономерностей географического и вертикального распределения в специализированных отрядах (1949-1964 гг.)
				комплексные геологические работы (1955-1962 г.)						
		расширенные комплексные исследования	1957-1965	гидрологические работы с получением регулярных данных, измерением длительных рядов элементов течений (1957-1959 гг.)	исследование процессов взаимодействия океана и атмосферы (1960-1964 гг.)	изучение рельефа дна с использованием геофизических методов (1958- 1963 гг.)	общие работы геохимической группы в составе химического отряда (1957-1965 гг.)	изучение характеристик и динамики химических процессов, систематизация и обобщение в комплексных рейсах и рейсах различных специализаций (1957-1968 гг.)		
				гидрологические исследования с выделением отдельных направлений гидрофизических исследований (1960-1965 гг.)						
2	специализированные полигонные исследования	не выделено	1966-1979	гидрофизические исследования в специализированных рейсах (1966-1979 гг.)	проведение метеорологических, актинометрических и синоптических наблюдений (1965-1975 гг.)	специализированные геологические исследования (1963-1979 гг.)	комплексные исследования рельефа дна по методике полигонных съёмок (1964-1979 гг.)	комплексные химические исследования в специализированных рейсах (1966-1979 гг.)	специализированные гидрохимические исследования с новыми направлениями исследований (1969-1979 гг.)	специализированные биологические исследования закономерностей функционирования типичных экосистем эпипелагиали океана в специализированных рейсах (1965-1979 гг.)
				исследования взаимодействия океана и атмосферы (1976-1979 гг.)						

В разделе 1.1. рассмотрен период комплексных исследований (1949-1966 гг.), который характеризуется проведением наблюдений стандартными методами с использованием стандартных приборов и оборудования, по основным направлениям океанологии. Период разделён на 2 этапа: этап простых комплексных исследований и расширенных комплексных исследований.

В первом этапе проведены работы по программе Комплексной океанографической экспедиции (1949-1953). Проводились стандартные измерения, в результате чего по Охотскому, Берингову и Японскому морям был накоплен большой массив инструментальных данных. На их основе было проведено осмысление процессов, протекающих в океане по следующим основным направлениям: метеорология – исследование типов атмосферной циркуляции и погоды; геоморфология – изучение рельефа дна; гидрология – установление схемы течений и общей циркуляции вод; морская геология – изучение распределения и строения донных отложений, процессов осадкообразования; биология - изучение общих закономерностей пространственного и вертикального распределения разных экологических групп живых организмов. В середине 1950-х гг., были разработаны уникальные методики проведения работ, созданы новые и усовершенствованы существующие приборы и оборудование. Перед осуществлением крупных международных проектов проведены методические рейсы (23-й и 32-й) в 1957 г. и 1960 г. Начало работ «Витязя» в западной и центральной части Тихого и Индийском океане, применение новых методик работ способствовало появлению новых направлений исследований и развертыванию их в масштабах открытого океана. С этого момента начинается второй этап расширенных комплексных исследований (1957-1966 гг.) первого периода, который характеризуется расширением и углублением проводимых исследований. Впервые были измерены длительные ряды элементов течений, получены регулярные данные и на их основе систематизированы все полученные ранее наблюдения. Кроме того, появились новые направления работ - изучение взвеси методом мембранной ультрафильтрации; спор и пыльцы из воздуха над океаном; поровых вод и солевого состава иловых донных осадков; процессов взаимодействия атмосферы и океана; гравиметрические и сейсмоакустические исследования методом отражённых и преломлённых волн и другие. Этот этап характеризуется участием в международных программах по изучению Мирового океана: Международный Геофизический год (1957-1958 гг.), Международная Индоокеанская экспедиция (1959-1965 гг.), Международный проект «Верхняя мантия Земли» (1964-1965 гг.). Данные проекты проходили по специализированным программам.

В начале 1960-х гг. начинается смена тематики экспедиционных работ, всё чаще планируются рейсы с узкоспециализированной тематикой работ.

В разделе 1.2. - период специализированных полигонных исследований (1966-1979 гг.), характеризующийся проведением экспедиций с широким комплексом длительных детальных исследований. Работы, в основном, проходят на полигонах после их предварительного детального изучения. Собранные материалы позволили выявить закономерности распространения на значительные площади процессов, протекающих в изучаемых районах. Происходит появление новых и развитие уже существующих направлений исследований: в гидрохимии - изучение химического поверхностного микрослоя; в геохимии - процесса рудообразования, в частности железомарганцевых конкреций; в геологии - магнитного поля; в гидрологии - мезо- и микромасштабной временной изменчивости гидрофизических полей в океане.

В главе 2 - Исследования на НИС «Витязь» (1949-1979 гг.) показаны и проанализированы комплексные научные исследования (и их результаты), проведённые на «Витязе» в течение 65-и экспедиционных рейсов, по основным направлениям современной океанологии.

Раздел 2.1. Гидрологические и метеорологические исследования. С первого по 24-й рейс учёные «Витязя» вели систематическое изучение гидрологии Дальневосточных морей, получили большой экспедиционный материал по водным массам, их трансформации по сезонам, циркуляции и водообмену. Вместе с акваторией Охотского моря изучались Курильские проливы и прилегающие районы Тихого океана. Специальные наблюдения за течениями в проливах имели место в 6-м, 11-м, 15-м, 18-м и 21-м рейсах (Архив ИО РАН, оп. 7, д. 27). Конечной целью было составление «Атласа течений Курильских проливов» (Архив ИО РАН, Отчёт о КОЭ, оп. 7, д. 12). Работы в 14-м рейсе «Витязя» стали началом исследования северной части Тихого океана. Они охватили прилегающий к Охотскому и Берингову морям район Тихого океана и выявили генезис и особенности структуры водных масс, в том числе глубоководной Курило-Камчатской впадины. Изучена гидрология Японского, Охотского и Берингова морей, что было отражено в соответствующих монографиях по каждому из них (В.Н. Степанов, 1961; К.В. Морошкин, 1966; В.С. Арсеньев 1967).

Основной задачей гидрологических работ 1957-1959 гг. по программе Международного геофизического года (МГГ) и Международного геофизического сотрудничества (МГС) было изучение водных масс и океанических течений в западной, центральной и северной части Тихого океана. Проведено районирование вод Тихого океана по структурам водных масс; изучена и систематизирована структура циркуляции вод; выделены основные океанские круговороты, фронты, зоны конвергенции и дивергенции вод. Впервые была построена трёхмерная модель движения вод Тихого океана. В 28-м рейсе проводилось изучение глубинных течений и циркуляции вод в Тихом океане. Особенность 30-го рейса стала постановка буйковых станций на гидрологическом разрезе (Архив ИО РАН, оп. 7, д. 52). Была обнаружена временная изменчивость расхода подповерхностного экваториального противотечения Кромвелла.

В 38-м рейсе была открыта многослойная структура течений в западной части Тихого океана, в которой прослежено экваториальное подповерхностное противотечение – течение Кромвелла. В 51-м рейсе в 1972 г. впервые выполнены долговременные наблюдения на буйковых станциях на специальном полигоне и в 4-х группах буйковых станций в центральной части Тихого океана (ММО, 1/1№279/6).

В ходе 56-го рейса в северо-западной части Тихого океана проведено изучение мезо- и микромасштабной временной изменчивости гидрофизических полей в океане (ММО, 1/1№279/20). Ранее попутно изучение вертикальной структуры водных масс и течений в прилегающих к Японскому морю районах Тихого океана осуществлено в 52-м рейсе; в западной тропической части Тихого океана - в 57-м рейсе; в Японском море - в 59-м рейсе.

Обобщением этих исследований стали труды «Гидрология Тихого океана» (1968), под редакцией А.Д. Добровольского и монография В.А. Буркова «Общая циркуляция вод Тихого океана» (1972), изданные в серии «Тихий океан».

В 1959 г. в рамках Международной Индоокеанской экспедиции (МИОЭ) выполнены 31-й, 33-й, 35-й рейсы. Основной задачей стало установление закономерностей поверхностной и глубинной циркуляции вод в тропической зоне Индийского океана и зональной структуры вод океана на меридиональном разрезе.

В июле 1966 г. утверждена программа Межведомственной специальной океанографической экспедиции (МСОЭ) для проведения комплекса экспериментальных исследований по гидрофизике в северной части Индийского океана. В 55-м рейсе в 1974г., осуществлены измерения на четырёх меридиональных разрезах. В результате исследований были выделены структуры водных масс и основные крупномасштабные циркуляционные системы, обнаружена связь между структурами водных масс и циркуляционными системами. На основе этих данных подготовлена и издана

обобщающая монография А.Д. Щербинина «Структура и циркуляция вод Индийского океана» (1976); В.А. Бурковым и В.Г. Нейманом написан большой раздел об общей циркуляции вод Индийского океана в книге «Гидрология Индийского океана» (1977). Впервые были проведены систематические инструментальные измерения течений в экваториальной и тропической зоне Индийского океана, что позволило обнаружить подповерхностное противотечение. В 1973 г. это течение в Индийском океане получило имя известного учёного-океанолога Б.А. Тареева.

В 1977-1978 гг. «Витязь» участвовал в советско-американской программе «ПОЛИМОДЕ» в Саргассовом море. В ходе 62-го и 63-го рейсов измеряли течения и другие океанологические характеристики на автономных буйковых станциях. Зафиксированы волновые и вихревые возмущения синоптического масштаба, относящиеся к вихрям открытого океана. Впервые подобные возмущения были обнаружены в 27-м рейсе в западной части Тихого океана. Открытие синоптических вихрей открытого океана явилось одним из наиболее важных в области физической океанологии.

Материалы, полученные в ходе экспедиций на «Витязе», дали толчок развитию многих направлений изучения физики океана. Первые исследования оптических свойств водных масс были начаты в 5-м рейсе судна в Беринговом море. В 18-м рейсе в 1954 г. гидрологический отряд осуществил сбор материалов по пульсациям температуры на суточных станциях с целью анализа явлений турбулентности в морских течениях (Архив ИО РАН, Отчёт о комплексной океанографической экспедиции НИС «Витязь» по изучению морей Дальнего Востока в 1953-54 гг., оп. 7, д. 21). Опираясь на экспериментальный материал, в том числе полученный во время рейсов «Витязя», в Институте океанологии под руководством члена-корреспондента АН СССР Р.В. Озмидова были начаты исследования морской турбулентности. Одной из главных задач 28-го рейса стало изучение акустических характеристик звукорассеивающих слоёв и характеристик звука, распространяющегося в толще воды, так называемого «калибровочного» разреза.

В 1967 г. в 40-м рейсе в Аравийском море, по данным гидрологических съёмок, были обнаружены вихревые бароклинные образования. Эти данные стали первым описанием динамической структуры бароклинных вихрей открытого океана. В 1980 г. открытие синоптических вихрей открытого океана было официально зарегистрировано. Его авторами признаны учёные ИО АН СССР Л.М. Бреховских, В.Г. Корт, М.Н. Кошляков и Л.М. Фомин. Это событие по праву считается важнейшим в физической океанологии. Исследованиями структуры и динамики вихрей занимался профессор М.Н. Кошляков и его ученики.

Для проведения метеорологических исследований на борту «Витязя» была создана специальная лаборатория. С 1-го по 22-й рейс (за исключением 6-го и 9-го рейсов) гидрометеорологические наблюдения по стандартной программе проводили сотрудники постоянной метеостанции 1-го разряда Приморского управления гидрометеослужбы (УГМС). «Положение о судовой гидрометеорологической станции НИС «Витязь» включало регулярные гидрометеорологические и метеорологические наблюдения за погодой и гидрологическим режимом; исследование типов атмосферной циркуляции открытого моря; изучение верхних слоёв атмосферы с помощью вертикального зондирования и шаропилотных наблюдений; составление синоптических карт и прогнозов с целью предсказания погоды для нужд экспедиции.

В ходе 9-го рейса прошла испытания новая конструкция судовой дистанционной гидрометеорологической станции (СДС-51), изготовленной в НИИ гидрометеорологического приборостроения при Совете Министров СССР.

В методических рейсах (23-й и 32-й) помимо стандартных наблюдений проводились специальные исследования с целью испытания новых приборов и оборудования, освоения

и усовершенствования методик работы с ними. Так, в 32-м рейсе испытана судовая буйковая установка для градиентных метеонаблюдений. О.А. Кузнецовым и В.Г. Снопковым создан большой метеорологический буй для градиентных наблюдений.

Программа метеорологических работ осуществлялась в рамках МГГ. Она предусматривала изучение метеорологических характеристик воздушных масс и циркуляции атмосферы в районе западной части Тихого океана. Гидрометеорологические, актинометрические и синоптические наблюдения проводились с использованием температурно-ветрового радиозондирования атмосферы.

В 1959 г. на «Витязе» начаты работы по программе МИОЭ. В 31-м, 33-м, 35-м и 36-м рейсах работу метеорологического отряда вели по специальной программе наблюдений для экспедиционных судов, в соответствии с планом международных исследований. Изучали аэрометеорологические характеристики воздушных масс и циркуляцию атмосферы северной части Индийского океана. В 33-м рейсе (при помощи большого метеорологического буя) получены первые результаты градиентных наблюдений за скоростью ветра, температурой и влажностью воздуха в слое 0,5-0,7 м над поверхностью океана. В 35-м рейсе О.А. Кузнецов, С.А. Китайгородский и И.А. Филиппов впервые для градиентных измерений использовали малогабаритный буй грибовидной формы.

1966-1976 гг. можно определить, как период проведения стандартных метеорологических, актинометрических и синоптических наблюдений в рейсах различных специализаций. По всему маршруту метеорологический отряд вёл сбор информации, касающейся гидрометеорологических характеристик воздушных масс и циркуляции атмосферы.

В 62-м и 63-м рейсах работы проводились по программе «ПОЛИМОДЕ». Изучалась синоптическая изменчивость гидрофизических полей в океане и детально исследовались структура и механизм генерации синоптических вихрей. Они были тесно связаны с проблемой разработки моделей общей циркуляции вод в океане и процессов взаимодействия океана и атмосферы.

Полученные результаты нашли отражение в многочисленных научных работах и статьях, составивших три тома Трудов ИО АН СССР: № 57 (1962), № 72 (1963), №78 (1965).

В ходе рейсов велись и другие метеорологические исследования, в т.ч. с помощью радиозондирования с борта судна изучалась пассатная инверсия. Было начато изучение ветра, обнаруженного вблизи экватора; составлены синоптические карты; прослежено закономерное перемещение зоны западных ветров к югу (Фронэрт, 1960). Основные итоги исследований опубликованы в многочисленных работах, в т.ч.: А.К. Артанова (1960), В.М. Бурлуцкой (1963), О.А. Кузнецова (1965), Ю.А. Романова (1971), В.Г. Снопкова (1965) и других.

Раздел 2.2. Биологические исследования. Первые биологические исследования проводились в дальневосточных морях и направлены на разведывание рыбных запасов. В этот период Л.А. Зенкевичем был определён количественный подход к проблеме. До этого практически отсутствовали сведения по количественным оценкам развития жизни в абиссали океана. С первых рейсов на «Витязе» выполнялось изучение больших глубин дальневосточных морей и Курило-Камчатской впадины с применением специального оборудования, спускаемого с борта судна. Эти работы привели к одному из крупнейших достижений в океанологии XX века – открытию глубоководной ультраабиссальной фауны. На основе полученных материалов профессор А.В. Иванов изучил и описал новый вид живых организмов абиссали – погонофор.

В 1955 г. начали сбор и изучение плейстона на «Витязе» специально сконструированным плейстонным тралом. Сбор плейстонных животных вёлся систематически на всех станциях в Тихом океане (в 20-м, 22-м, 24-м, 25-м, 26-м, 27-м, 28-

м, 29-м и 34-м рейсах). В результате были получены новые данные о биологии и географическом распространении плейстона. Установлено, что географическая зональность тесно связана с общей системой океанических течений и преобладающих ветров. Проведение специальных обловов больших площадей привело к получению новых данных о видовом составе в различных районах океана. Эти работы показали наличие трофических и топических связей между разными видами, что позволило рассматривать плейстон как единый фаунистический комплекс. Итогом исследований стало понимание того, что «поверхность океана следует рассматривать как особый биотоп, а населяющие его организмы – как экологически обособленный единый фаунистический комплекс» (Савилов, 1969).

В 1969 г. в 44-м биологическом рейсе в юго-западной части Тихого океана начались исследования закономерностей функционирования типичных экосистем эпипелагиали океана. М.Е. Виноградовым, в соавторстве с другими учёными, при изучении изменчивости структуры пелагиали была разработана принципиальная схема развития (сукцессии) планктонного сообщества по мере его переноса от зоны формирования (района подъёма вод) вниз по течению (Виноградов, 1968). В 1971 г. в 50-м биологическом рейсе в западной экваториальной части Тихого океана проведены исследования изменчивости структурно-функциональных характеристик пелагических сообществ по мере их развития. По итогам рейса получены энергетические и структурные характеристики экосистем пелагиали на разных этапах развития сообщества; создан комплекс методов и аппаратура для проведения исследования процессов создания биологической продукции экосистемами пелагиали океана (Виноградов, 1972).

В 1972 г. в Японском море изучили структуру и функционирование сообществ пелагиали умеренных вод в слое 0-500 м; научный интерес представляло их функционирование в умеренно-холодных водах (ММО, 1/1№279/16). Полученные эколого-физиологические характеристики планктона позволили построить математическую модель экосистемы Японского моря.

На «Витязе» провели также изучение систематики и распределения головоногих моллюсков. Большие сборы были получены при помощи разноглубинного трала Айзекса-Кидда в 39-м и 57-м рейсах в Тихом океане. Наиболее важные результаты представлены в работах по пелагическим кальмарам и осьминогам К.Н. Несиса (1977) и других.

Изучение вертикальных суточных, сезонных миграций зоопланктона позволило составить характеристику регулярного вертикального перемещения массовых видов. По биомассе зоопланктона дальневосточные моря сравнимы с наиболее продуктивными районами Норвежского, Северного и Баренцева морей в Северной Атлантике (Виноградов, 1983). А.К. Гейнрих и Л.А. Пономарёва (1959) изучили сезонные циклы размножения и развития массовых видов планктона дальневосточных морей. К.Б. Бродским в Беринговом, Охотском и Японском морях были выделены основные фаунистические группировки.

В биологическом рейсе (52-м) в 1972 г. было проведено изучение глубоководного планктона, а также выяснены причины возникновения аномальных особенностей состава и количественного распределения глубоководной фауны Японского моря, впервые проведены сборы бактериопланктона (ММО, 1/1№279/16).

В 1953 г. начато изучение обширных акваторий Тихого океана. Получены данные, позволяющие выделить приуроченности планктонных комплексов к определённым условиям и водным массам, определить граничные зоны между различными комплексами. В Курило-Камчатском глубоководном жёлобе проводились качественные и количественные сборы глубоководного планктона и исследовались особенности его вертикального распределения. Изучен химический состав планктона, обитающего на разных глубинах. С борта судна впервые осуществлены количественные ловы планктона с

глубины более 3000 м, и все остальные сборы впервые с глубины более 5000-6000 м. При изучении распределения планктона по глубинам показано, что с её увеличением происходит не только количественное его уменьшение, но и качественные изменения, обусловленные адаптацией к глубоководным условиям. Доказано, что закономерности вертикального распределения планктона определяются в первую очередь трофическим фактором, т.е. изменением с глубиной формы и величины доступных пищевых ресурсов (Виноградов, 1983).

С 1957 г. начались исследования планктона в тропической части Тихого океана по программе МГГ. Изучались состав, вертикальное и горизонтальное распределение планктона и некоторые вопросы его биологии. Исследования фитопланктона позволили выделить основные типы ареалов и провести фитогеографическое районирование Тихого океана, которое оказалось сходным для фито- и зоопланктона (Сёмина, 1974).

При микробиологических исследованиях Ю.И. Сорокиным были применены стерильные баллоны для отбора проб, благодаря чему обнаружено убывание количества сапрофитных бактерий с глубиной и почти полное их исчезновение глубже 500-700 м. Данные о количестве сетного зоопланктона позволили составить представление о распределении его общей биомассы, численности и биомассы массовых видов (Воронина, 1962, 1964). Опираясь на материалы, собранные на «Витязе» и в других отечественных и зарубежных экспедициях, В.Г. Богоров и М.Е. Виноградов построили карту распределения биомассы зоопланктона в верхнем 100-метровом слое для всего Тихого океана и выделили различные по продуктивности районы. В.Г. Богоров смог, благодаря этому, оценить общее количество планктона во всём Тихом океане. Сведения о пространственном распределении видов позволили выделить основные типы ареалов планктонных животных и провести биогеографическое районирование пелагиали (Беклемишев, 1969).

В рамках МИОЭ изучали состав планктона и его количественное распределение. Полученные данные позволили выделить «основной индоокеанский комплекс»; построить карты распределения его численности для различных сезонов и биомассы (в т.ч. его отдельных групп) для открытых районов Индийского океана. Также изучался глубоководный планктон. Общий характер его распределения оказался сходным с тропическими районами Тихого океана (Виноградов, 1962).

В ходе рейсов «Витязя» составлены карты распределения биомассы зоопланктона, сначала по акватории Тихого океана, а затем и всего Мирового океана (В.Г. Богоров, М.Е. Виноградов, Н.М. Воронина), карты распределения фитопланктона, величин первичной продукции органического вещества (О.И. Кобленц-Мишке). Полученные материалы помогли установить основные закономерности количественного распределения планктона и его связи с гидрологическими и климатическими характеристиками океана, выявить закономерности распределения планктона по всей водной толще (М.Е. Виноградов). Были изучены сравнительная экология сообществ различных районов океана, дана оценка запасов антарктического криля (Н.М. Воронина); определены характеристики географического распределения планктонных комплексов и их связи с водными массами и океаническими циркуляциями (К.В. Беклемишев, Н.В. Парин, Г.И. Сёмина). Результатом проведённых исследований стали многочисленные монографии: «Биология Тихого океана. Кн. 1. «Планктон» (1967) под редакцией В.Г. Богорова; Л.А. Пономарёва «Эвфаузииды северной половины Тихого океана, их распространение и экология массовых видов» (1963); М.Е. Виноградов «Вертикальное распределение океанического зоопланктона (1968); Н.В. Парин «Ихтиофауна океанской эпипелагиали» (1968); К.В. Беклемишев «Экология и биогеография океана» (1969); Г.И. Сёмина «Фитопланктон Тихого океана» (1974); Н.М. Воронина «Экосистемы пелагиали южного океана» (1984);

Ю.А. Рудяков «Динамика вертикального распределения пелагических животных» (1986) и другие.

Изучение состава и распределения промысловой ихтиофауны и разработка методических основ оценки объёма и возможностей использования промысловых ресурсов - задача исследований первых рейсов «Витязя». Были найдены промысловые скопления минтая, сайры и сельди. Обработка полученных данных доказала эффективность применения комплексного метода для изучения биологии рыб и оценки промысловых ресурсов (Расс, 1959). Итогом работ стал 36-й том Трудов Института океанологии АН СССР (1959), в котором дана характеристика 18 промыслово-географических комплексов регионов Мирового океана.

С 1955 г. началось изучение воспроизводства и развития рыб эпи-, мезо- и батипелагиали Тихого и Индийского океанов. Наличие на борту «Витязя» специальных приборов и оборудования позволило с первых же рейсов проводить изучение глубоководной ихтиофауны.

С 1955 по 1975 г. проведены систематические исследования развития летучих рыб Eusoetidae (Парин, 1960, 1961; Ковалевская 1972, 1980), включающие сборы развивающихся икринок и личинок, и искусственное оплодотворение икры и её инкубирование на борту судна. Все эти материалы использованы В.Э. Беккером при написании монографии «Микрофитовые рыбы Мирового океана» (1983). Были проведены исследования и других рыб: Н.С. Новиковой (1967) - идиакантовых, Н.В. Париным и Н.С. Новиковой (1974) – хаулиодовых, Ю.Н. Щербачёвым и Н.С. Новиковой (1976) – стомиевых, Н.В. Париным и Г.Н. Похильской (1974, 1978) - меланостомиевых, Э.С. Кармовской (1977) - нитехвостых, Т.С. Рассом и Н.А. Кашиной (1967), Н.В. Париным (1968) – батилаговых, микростомовых, Ю.И. Сазоновым (1976) – сиарсиевых, Ю.И. Сазоновым и Н.В. Париным (1977), Ю.И. Сазоновым и А.Н. Ивановым (1980) - гладкоголовых, В.Э. Беккером (1977) - мегаломиктеровых, Н.В. Париным и В.Э. Беккером (1972), Н.В. Ковалевской (1980) - сарганообразных, Б.И. Федоряко (1976) - океанических хилодиптерусов и единороговых и Н.В. Париным (1977, 1979) – меланостигмовых. Кроме того, получены данные по другим рыбам эпипелагиали. Так, статьи по карликовым акулам были написаны Н.В. Париным, эумецихтам - Н.В. Париным и Г.Н. Похильской (1968), кубоглавам и рыбам-пастушкам – Д.А. Астаховым (1978), Н.В. Париным и Б.И. Федоряко (1981), корифенам – Ю.Н. Щербачёвым (1973).

Значительный вклад внесён в изучение систематики рыб и головоногих: Э.С. Кармовской (1979) - угребразных, О.Д. Бородулиной (1977, 1978, 1979) - рыб-топориков, В.Э. Беккер (1965), В.Э. Беккер и О.Д. Бородулиной - светящихся анчоусов, В.М. Макушком (1967) – долгохвостов и других. Особое внимание было уделено изучению развития животных, входящих в население звукорассеивающих слоёв.

В результате обобщения и анализа всех имеющихся данных написаны труды: «Биология Тихого океана, кн.3. Рыбы открытых вод» (1967), ответственный редактор Т.С. Расс и «Ихтиофауна океанской эпипелагиали» (Парин, 1968). При анализе полученных материалов по экологии мезопелагических рыб изучены: размножение рыб, питание и пищевые связи, вопросы пространственного распространения и количественное распределение. Эти материалы включены в коллективную монографию «Океанология. Биология океана; Т. 1» (1977). Данные о географическом распространении мезопелагических рыб использованы К.В. Беклемишевым при разработке концепции динамической биогеографии пелагиали.

В период с 1949 по 1954 гг. получены новые материалы о количественном и качественном распределении бентоса Японского, Берингова и Охотского морей. В 1949 г. во 2-м рейсе проведено траление в Курило-Камчатском жёлобе на глубине 8100 м и взята

первая дночерпательная проба с глубины 5464 м, доказавшие существование жизни на таких глубинах.

В 1953 г., с 14-го рейса началось изучение глубоководной донной фауны в северной и западной частях Тихого океана. Исследованы 11 желобов: Алеутский, Курило-Камчатский, Японский, Идзу-Боннинский, Нансей (Рюкю), Волкано, Марианский, Бугенвильского, Ново-Гебридский, Тонга, Кермадек. Кроме того, обследованы глубоководные котловины Тихого океана. Полученные материалы по изучению вертикальной зональности и распределению донного населения, позволили выделить особую сверхглубокую зону жизни на глубинах свыше 6000 м, названную Г.М. Беляевым *ультраабиссальной*. Также изучался вопрос о древности глубоководной фауны (Зенкевич, Бирштейн, 1961; Бирштейн, 1963 и др.).

Исследования бентоса в открытых районах Тихого океана проводились в 19-ти рейсах. Наиболее обширные материалы (с 1957 по 1966 гг.) дали 25-й, 26-й, 27-й, 29-й и 39-й рейсы. Получены результаты о средней биомассе океанического бентоса и составлены первые карты количественного распределения донной фауны северно-западной части Тихого океана. Обобщив эти данные и сведения с других отечественных и зарубежных судов, впервые удалось представить общую количественную характеристику донной фауны Мирового океана, показать распределение её биомассы на карте и оценить общее количество бентоса.

При изучении бентоса по программе Международной индоокеанской экспедиции в северной части Индийского океана была установлена общая картина его количественного распределения и составлена карта распределения общей биомассы (Беляев, Виноградова, 1961 и др.).

В 65-м комплексном рейсе, проходившем в 1979 г., был собран материал по количественной характеристике глубоководного бентоса Средиземного моря и Иберийской котловины в северо-восточной Атлантике (ММО, 1/1№279/34).

В результате сделаны обобщения в виде монографий - А.П. Кузнецовым - «Фауна донных беспозвоночных прикамчатских вод Тихого океана и северных Курильских островов» (1963) и Г.М. Беляевым - «Донная фауна наибольших глубин (ультраабиссали) Мирового океана» (1966). Подготовлены Труды ИО АН СССР «Биологические исследования морей (бентос)» (т. 23, 1957; т. 34, 1960; т. 46, 1961,- ответственный редактор Л.А. Зенкевич), «Исследования донной фауны и флоры дальневосточных морей и Тихого океана» (т. 69, 1964, ответственный редактор Г.М. Беляев), «Экология и распределение морской донной фауны и флоры» (т. 81, 1966, ответственный редактор З.А. Филатова; т. 88, 1970, ответственный редактор Л.А. Зенкевич), «Глубоководная донная фауна Тихого океана» (т. 99, 1976; т. 115, 1981 ответственный редактор З.А. Филатова), «Донная фауна глубоководных желобов Мирового океана» (т. 108, 1977, ответственный редактор З.А. Филатова), «Глубоководная донная фауна субантарктической части Тихого океана» (т. 115, 1981, ответственный редактор З.А. Филатова). Составлены карты, изучены закономерности биоразнообразия, вертикальной и широтной зональности, количественного распределения. Все эти данные способствовали формированию представления о биоструктуре Мирового океана. Было проведено изучение различных групп абиссального бентоса: губок – В.М. Колтун (1970), глубоководных мадрепоровых кораллов – Н.Б. Келлер (1978), многощетинковых червей (эхиурид) – Л.А. Зенкевич (1958), сипункулидов и приапулидов – В.В. Мурина (1975), многощетинковых червей – Р.Я. Левенштейн (1960), Н.В. Кочерук (1981), П.В. Ушаков (1972), моллюсков различных классов – равноногих раков – Я.А. Бирштейн (1960, 1963), морских пауков – Е.П. Турпаева (1973), морских перьев – Ф.А. Пастернак (1960). По различным классам глубоководных иглокожих – голотурий – Г.М. Беляев (1971), офиур – Н.М. Литвинова, Г.М. Беляев (1976), бентосные фораминиферы – Х.М. Саидова (1965, 1976). Одним из

крупных достижений, которое стало возможно благодаря работам учёных на «Витязе», является описание и исследование А.В. Ивановым нового типа животных – погонофор. Полученные им материалы вошли в книгу из серии книг «Фауна СССР». Погонофоры» (1960).

Раздел 2.3. Геологические исследования дна океана. В 1949-1956 гг. при работах в Охотском, Баренцевом и Японском морях использовался ряд новых приборов и оборудования, получены новые данные по формированию, возрасту и составу донных осадков. Впервые детально изучены Курило-Камчатский жёлоб и прилегающие части океана, что положило начало исследованиям глубоководных областей Мирового океана. Кроме того, сделаны следующие географические открытия: подводный хребет Ширшова, вал Зенкевича, возвышенности Академии наук и Института океанологии и другие. Впервые в практике морских геологических исследований изучение дальневосточных морей велось по единому общему плану, одинаковыми приборами, с применением единой методики классификации типов донных отложений (Безруков, Лисицын, 1960). Выполненные исследования привели к созданию ряда обобщающих трудов: П.Л. Безруков «Донные отложения Охотского моря» (1960), А.П. Лисицын «Донные отложения Берингова моря» (1959), «Процессы современного осадкообразования в Беринговом море» (1966), Н.С. Скорнякова «Донные осадки Японского моря» (1961). Кроме того, были написаны работы по дальневосточным морям в целом: А.П. Жузе (1957) – по распределению диатомовых водорослей в донных отложениях.

Во 2-м рейсе было начато изучение рельефа дна и донных осадков северо-западной части Тихого океана: сделаны первые попытки оценить значение различных факторов и источников осадочного вещества в процессах океанского осадконакопления (седиментогенеза). В 19-м рейсе впервые проведены глубоководные сейсмические исследования осадочной толщи Тихого океана, при этом использовалась установка «Эхо-52», созданная, под руководством Н.Н. Сыроева, Г.Б. Удинцевым, И.Е. Михальцевым, А.П. Лисицыным. Также сделаны географические открытия, обнаружены возвышенность Шатского, подводный хребет Богорова, подводная гора адмирала Исакова и подводная гора Шулейкина. В 21-м рейсе Е.А. Романкевич впервые осуществил люминесцентный анализ органического вещества донных отложений.

С 1957 по 1959 гг., в период МГГ и МГС, проведено четыре комплексных экспедиции (25, 26, 27, и 29-й рейсы). В 25-м рейсе сделаны снимки дна океана на глубинах до 6 000 м. Проведено изучение взвеси методом мембранной ультрафильтрации и сбор спор и пыльцы из воздуха над океаном. Впервые выполнено поперечное пересечение Тихого океана. Осуществлено траление в Марианской впадине на глубинах более 10 000 м, открыта максимальная глубина океана – 11 022 м. Собран большой материал по распространению и составу железомарганцевых конкреций. Для получения проб с минимальным нарушением структуры осадков использована новая модификация поршневой трубки с жёсткой рамой – рамная грунтовая трубка (РГТ) (Справочник по океанографическим приборам и оборудованию, 1962). В 1966 г. начаты исследования магнитного поля Индийского океана, с помощью протонного морского буксируемого магнитометра ММ-1 (Вержбицкий и др., 1969). Систематизированы основные типы глубоководных осадков Тихого океана, выявили закономерности их накопления и построили карты распространения современных осадков. Научным итогом стало создание двух томов «Осадкообразование в Тихом океане» (кн. 1, 2; 1970, под редакцией П.Л. Безрукова), в которых доказана идея зональности океанских осадочных процессов, их связи с климатом, глубиной, расстоянием от берега и тектонической обстановкой; и тома «Микрофлора и микрофауна в современных осадках Тихого океана» (Биология Тихого океана, кн. IV, 1969, под редакцией П.Л. Безрукова) коллективной монографии «Тихий океан». Исследования распространения микроорганизмов в поверхностном слое осадков

послужили материалом для изучения стратиграфии осадков, фациального анализа, палеоэкологических и палеоокеанологических реконструкций.

В 1968 г. в Тихом океане впервые внедрены в практику проведения экспедиций работы на геологических полигонах, которые были продолжены в 48-м рейсе в 1970 г. Сотрудники Объединённого института ядерных исследований собирали на них железомарганцевые конкреции для исследования в них трансурановых элементов. Эти материалы позволили выявить закономерности распространения осадков и конкреций; выявить новый тип глубоководных вулканических пород – щелочные авгититовые лавы ультраосновного состава.

В 45-м, 46-м, 49-м и 51-м рейсах выполнен отбор дночерпательных проб и колонок осадков, траление и фотографирование дна в разных частях Тихого океана. В 1969 г., по инициативе академика Н.М. Страхова, выполнен профиль от побережья Японии до центральной части Тихого океана с целью проведения литолого-геохимических исследований. Полученные данные стали основой коллективного обещающего труда «Литология и геохимия осадков Тихого океана» (Лисицына и др., 1979).

В рейсах по программе МИОЭ получены данные, позволяющие представить основные черты геологического строения Индийского океана. В 36-м рейсе в 1964-1965 гг., по программам МИОЭ и Международного проекта верхней мантии Земли, проведены комплексные геофизические и сопутствующие геологические исследования различных тектонических зон океана на 12 полигонах. Совместно с научно-исследовательским судном «Академик Курчатов» выполнены геотермические работы, в которых получили значения теплового потока для большей части основных структур дна Индийского океана (Канаев, 1979).

В Индийском океане обнаружено широкое распространение железомарганцевых конкреций; определена специфика донных осадков рифтовых зон. Изучен минеральный и гранулометрический состав донных осадков; химический состав осадков и взвесей ($\text{SiO}_{2\text{ам}}$, CaCO_3 , $\text{C}_{\text{орг}}$, Fe, Mn); собран богатый материал по литологии и геохимии водной и золотой взвеси.

В 58-м рейсе в 1975-76 гг. в Индийском океане сделаны компонентные магнитные измерения магнитометром КМ-3, разработанном в специальном конструкторском бюро Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн.

В 1949-1955 гг. в Охотском, Беринговом и Японских морях и в северо-западной части Тихого океана впервые получены данные о строении рельефа, выделены основные морфоструктуры дна, открыты новые формы подводного рельефа (вал Зенкевича, возвышенность Обручева, хребет Ширшова, хребет Богорова, возвышенность Шатского), составлены батиметрические и геоморфологические карты, сделаны выводы о генезисе рельефа.

В ходе экспедиций выявлена необходимость использования геофизических методов изучения морфоструктуры дна. В 1950 г. А.Г. Гайнанов провёл гравиметрические наблюдения. В 19-м рейсе А.П. Лисицын и Г.Б. Удинцев опробовали метод сейсмического зондирования. Для изучения морфоскульптуры и экзогенных процессов развития подводного рельефа впервые применены подводные фотокамеры, разработанные Н.Л. Зенкевичем, и получены серии фотографий, привязанных к эхолотному промеру. Анализ фотографий позволил выделить три основных типа экзогенного микрорельефа.

С 1949 по 1957 гг. изучен подводный рельеф краевых морей и прилегающей части Тихого океана, и рельеф Курило-Камчатской островной дуги. Получено представление об основных чертах геоморфологии, на основе чего разработана легенда для геоморфологической карты этого района.

По программе МГГ в 1957-1958 гг. изучен рельеф северо-западной части Тихого океана. Выделено 15 изолированных котловин дна. Накопленные данные позволили

определить три основных типа поднятий ложа Тихого океана (Марова, 1984). Впервые проведено глубинное сейсмическое зондирование преломлёнными волнами в Японском море и получены данные об океаническом типе строения земной коры. Выполнена эхометрическая съёмка Тихого океана, что позволило впервые составить общую картину рельефа дна. При обработке большого количества данных были пересмотрены методы картирования, в результате чего разработана методика, получившая название «метод геоморфологической интерполяции». На его основе создана принципиально новая карта рельефа дна Тихого океана (1964) масштабом 1: 10 000 000. Кроме того, написана монография «Геоморфология и тектоника дна» (Удинцев, 1972), составлен Атлас фотографий дна (Зенкевич, 1971) и физическая карта Тихого океана (Марова, Агапова, Удинцев, 1980).

В результате работ по программе МИОЭ сделаны открытия в области геоморфологии (Удинцев, 1965). Полученные сведения послужили основой для установления орографии и выявления основных закономерностей строения дна океана. В 36-м рейсе использовалась методика полигонных съёмок с полным комплексом геолого-геофизических методов: глубинного сейсмического зондирования (Ю.П. Непрочнов), гравиметрии (В.И. Тулин), геотермии (Г.Б. Удинцев), магнитометрии (В.С. Вержбицкий), драгировки коренных пород (Г.Б. Удинцев, В.И. Чернышёва, Н.А. Куренцова, Л.В. Дмитриев).

Новые данные и представления о рельефе нашли отражение на фундаментальных картах рельефа дна, геоморфологических и тектонических картах. Рельеф дна Тихого и Индийского океанов отражён на батиметрической карте Тихого океана (1964) и батиметрической карте Индийского океана (1978), масштабом 1:10 000 000 каждая. При анализе полученных материалов Г.Б. Удинцев и В.Ф. Канаев сделали принципиальные теоретические обобщения по геоморфологической классификации форм подводного рельефа (Марова, 1984). На их основе был составлен ряд карт, вошедших в Физико-географический атлас мира (1964) и Атлас океанов (1974, 1977).

На «Витязе» в дальневосточных морях в 1949-1954 гг. проведено комплексное изучение химии вод морей. Именно тогда были начаты исследования, охватывающие всю водную толщу от поверхности до дна, в комплексе с гидрологическим, биологическим и геологическим изучением и определением растворённого кислорода, рН, щёлочности, фосфатов, кремнекислот, нитратов, нитритов, аммиака, органического фосфора, окисляемости, биохимического потребления кислорода, суточного хода изменения концентраций кислорода и др. Получены данные, позволившие впервые дать гидрохимическую характеристику вод и выделить перспективные рыбохозяйственные районы (Бордовский, Иваненков, 1984). Эти материалы легли в основу монографии В.Н. Иваненкова «Гидрохимия Берингова моря» (1954) и сводки «Гидрохимическая характеристика Охотского моря» (Бруевич, Зайцева, 1960).

В 1953 г. начаты исследования Курило-Камчатского жёлоба, выполнены станции на глубинах свыше 8 000 м. Выяснено, что жёлоб заполнен мало трансформированными водами тихоокеанской водной массы и обнаружена их высокая продуктивность (Богоявленский, 1955). Д.А. Сметанин построил динамические карты, определил первичную продукцию скляночным кислородным методом (метод Винклера), впервые дал оценку выделения кислорода из океана в атмосферу над единицей площади, внёс существенный вклад в рассмотрение причин существования кислородного минимума в океане (Сметанин, 1958, 1959).

В 1954 г. район исследований был перемещён в северо-западную часть Тихого океана. Получены материалы по неорганическим формам связанного азота – аммонии и нитратам, растворённой кремнекислоте (Исаева, 1958).

По программе МГГ (1957-1958) и МГС (1959-1960) исследована центральная часть Тихого океана и Индийский океан. В 26-м рейсе на двух меридиональных разрезах определены растворённый кислород, рН и биогенные элементы в толще океана, разделённой на три слоя (Сметанин, 1960). Полученные данные послужили основой для крупных гидрохимических обобщений, в т.ч. «Химия Тихого океана» (1966). Д.А. Сметанин выявил климатическую зональность закономерности меридионального распределения гидролого-гидрохимических характеристик от Алеутских островов до Антарктики и распределения гидрохимических параметров. Исследованы глубоководные желоба центральной части Тихого океана, а в 26 рейсе, в желобах Тонга и Кермадек, обнаружена активная циркуляция и отсутствие застойных условий (Леонтьева, 1960), что доказывало невозможность захоронения в этих желобах радиоактивных отходов.

С 1959 г. проводится систематический радиационный контроль метеосадков (В.А. Коннов, С.В. Люцарев). В 1962 г. создана специализированная группа морской радиоактивности во главе с Н.И. Поповым (Архив ИО РАН, Отчёт о работах в 35-м рейсе, оп. 7, д. 56). Впервые С.А. Патин выполнил определение физико-химического состояния осколочных радионуклидов в водах океана, получил данные о вариабельности состояния одного и того же радионуклида в морской воде. В результате Н.И. Поповым была сформулирована концепция многообразия и высокой лабильности форм искусственного радионуклида в морской среде.

Во время МИОЭ, в 31-м, 33-м, 35-м и 36-м рейсах, в рамках комплексных океанографических работ, проводилось изучение характеристик и динамики химических процессов.

В середине 1960-х гг., под руководством В.Н. Иваненкова, были начаты работы по обобщению результатов гидрохимических исследований, воплощённые в соответствующий раздел Атласа океанов (1974, 1977).

В 46-м рейсе начато изучение химического состава поверхностного микрослоя и продолжено определение содержания двуокиси углерода в приводном слое атмосферы (ММО, 1/1№279/9). В 55-м рейсе гидрохимические показатели были использованы как индикаторы для обнаружения экваториального противотечения Тареева в Индийском океане. 62-й и 63-й рейсы, выполненные по советско-американской программе «ПОЛИМОДЕ», показали, что гидрохимические параметры могут выступать индикаторами при прохождении циклонических и антициклонических синоптических вихрей через полигон.

В рейсах «Витязя» принимали участие молодые сотрудники, впоследствии возглавившие самостоятельные направления химии океана: О.К. Бордовский – изучение физических и физико-химических свойств осадков и химического состава жидкой фазы по условиям накопления и преобразования в них органического вещества; О.В. Шишкина – изучение химического состава иловых вод; А.Н. Богоявленский - исследования в Южном океане.

Изучение геохимии донных отложений было начато уже в первых рейсах «Витязя» по двум направлениям: геохимия осадкообразования и геохимических процессов формирования (диагенеза) осадков.

В рейсах «Витязя» в Чёрном море получены обширные данные, позволившие осмыслить весь процесс геохимии осадкообразования и диагенеза морских осадков; понять эволюцию геохимии осадочного процесса этого бассейна в позднечетвертичное время. На основе этого, Н.М. Страхов с соавторами, выделил три типа распределения элементов, что оказалось универсальным для других морских бассейнов (Средиземное, Японское и др. моря). В Охотском море собран обширный материал по распределению в осадках химических элементов (Исаева, 1960; Остроумов, 1953, 1954, 1955; и др.), CaCO_3 , органическому веществу; получены материалы о влиянии вулканизма на геохимию

донных отложений. Эти данные позволили составить полную геохимическую характеристику осадков дна Охотского моря (Безруков, 1960; и др.) и разделить их по характеру распределения в них химических элементов на две основные группы.

Начаты работы по созданию первого трансокеанского геохимического профиля осадков Тихого океана. Получены данные о механизме распределения элементов в осадках океана. Результаты работ представлены в трудах: «Проблемы геохимии современного океанского литогенеза» (Страхов, 1976); «Геохимия донных осадков» (1979); «Литология и геохимия осадков Тихого океана (Трансокеанский профиль)» (1979); «Геохимия диагенеза осадков Тихого океана (Трансокеанский профиль)» (1980).

Результаты работ в Индийском океане отражены в труде: «Геохимия осадков Индийского океана» (Лукашин, 1981).

В 1949 г. начато изучение геохимии серы в современных осадках (Остроумов, 1953). Отработана химико-аналитическая методика определения различных форм серы в морских осадках, при этом открыта органическая сера (форма серы, связанная с органическим веществом). Впервые установлены общие закономерности образования и превращения соединений серы в морских осадках Чёрного моря. Изучение соединений серы в морских осадках было продолжено в донных отложениях Охотского, Средиземного морей и Тихого океана. Под руководством А.П. Виноградова, начаты исследования по изотопной геохимии серы (Виноградов, 1967). Определено, что источником всех восстановительных соединений серы в донных отложениях является сероводород, возникающий в результате микробиологического процесса (Остроумов, Волков, 1984).

В экспедициях на «Витязе» под руководством С.В. Бруевича положено начало систематическому изучению элементов основного солевого состава и органического вещества иловых вод. В 1949-1955 гг. собран материал по химии осадков Тихого океана. Выявлены характерные особенности донных отложений этого района, выраженные в широком распространении коричневых осадков (красной глубоководной глины - КГГ), в северной его части обогащённые скелетами диатомовых (Бруевич, Зайцева, 1960). На материалах, полученных в дальневосточных морях и Тихом океане, изучен процесс перераспределения осадков на границе окисленной и восстановленной зон, приводящий к обогащению окисленного слоя Fe, Mg, P и др. элементами. В последующем, в специальных рейсах в Тихий и Индийский океан было установлено, что железомарганцевое рудообразование имеет различную приуроченность и протекает с различной интенсивностью.

Инициатором проведения на «Витязе» исследований процессов, происходящих на поверхности раздела жидкой и твёрдой фаз, и в толще осадков (поровых вод осадков), стал С.В. Бруевич. Работы на борту судна велись в два этапа. Сначала определяли физические свойства, физико-химические параметры, химический состав и другие характеристики осадка. Затем изучалась его жидкая фаза - поровая вода, её основной солевой состав, распределение биогенных элементов, растворённого органического вещества и других элементов. В результате были сделаны новые выводы о характере, свойствах, составе осадков, поровых вод и о процессах, которые в них протекают. Показано наличие связи между размерами накопления биогенных элементов в поровых водах и величиной биологической продуктивности вод данного района (Шишкина, 1984).

В 1952 г. начаты систематические исследования поровых вод с целью установления общих закономерностей формирования основного солевого состава морских и океанических иловых вод, и обнаружения закономерностей распределения, миграции и накопления в них элементов. Результаты, полученные по геохимии галогенов, легли в основу монографии «Геохимия галогенов в морских и океанических осадках и иловых водах» (Шишкина и др., 1969). Впервые был изучен основной солевой состав иловых вод

(Cl⁻, Br⁻, SO₄²⁻, Alk, Na⁺, K⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺) и закономерности его изменения по вертикали в Тихом, Атлантическом, Индийском океанах, Охотском, Беринговом, Средиземном, Красном, Чёрном и других морях. Данные исследования проводились совместно с другими научно-исследовательскими судами («Михаил Ломоносов», «Академик Курчатов» и прочие).

Материал, собранный по единой методике, позволил получить количественные данные о физических, физико-химических и других параметрах осадков и поровых вод; сделать реконструкции гидрологического режима вод в Чёрном, Охотском, Беринговом, Японском и Аравийском морях и некоторых районах Тихого и Индийского океанов. Эти и схожие результаты изложены в многочисленных статьях С.В. Бруевича (1956); С.В. Бруевича и Е.Д. Зайцевой (1958, 1960); Е.Д. Зайцевой (1958); О.К. Бордовского (1960, 1964, 1974); Н.Д. Стариковой (1961) и других, и в томе «Химия Тихого океана» (1966) из многотомной монографии «Тихий океан», и в монографиях С.В. Бруевича «Проблемы химии моря» (1978), Е.А. Романкевича «Геохимия органического вещества в океане» (1977), О.В. Шишкиной «Геохимия морских и океанических иловых вод» (1972).

Таким образом, работы на «Витязе» положили начало обширным исследованиям геохимии поровых вод Мирового океана.

Гидрохимические и геохимические исследования, проведённые более чем в 40 рейсах, внесли большой вклад в становление отечественной химической океанологии. Материалы, полученные в ходе экспедиций, легли в основу коллективной монографии «Химия Тихого океана» (ответственный редактор С.В. Бруевич, 1966), а раздел «Химия грунтовых растворов» полностью опирается на оригинальные данные. Также был написан крупнейший обобщающий труд – «Химия вод океана» (ответственные редакторы О.К. Бордовский и В.Н. Иваненков), в которой представлены гидрохимические карты по шести химическим характеристикам, и сформулированы закономерности распределения главных гидрохимических параметров вод океанов. А.Н. Богоявленский подготовил монографию «Распределение и миграция растворённой кремнекислоты в океанах» (1966).

Глава 3. НИС «Витязь» – материальный артефакт и «живой» источник истории российской науки об океане. После постановки судна к причалу и открытия музейной экспозиции, главный объект Музея - «Витязь» выполняет роль методического и научного центра по истории изучения океанологии. Долгие годы он остаётся самым посещаемым объектом Музея, на его борту проводятся экскурсии, лекции, школьные уроки, конференции, семинары и встречи.

Здесь показана история формирования и представлена характеристика фондового собрания Музея, касающегося истории «Витязя», личных архивов учёных, принимавших участие в экспедиционных рейсах, а также представлен обзор экспозиций и выставок, проведённых на борту «Витязя» с момента его постановки к музейному причалу, описаны экскурсионные маршруты, приведён перечень лекций и учебных занятий в рамках проекта «Один день в музее».

Заключение

Основным результатом проведённой работы является осмысление и теоретическое обобщение обширных фактических материалов, связанных с изучением Мирового океана в 1949-1979 гг. - от научных отчётов экспедиций до воспоминаний участников рейсов «Витязя».

В итоге получены следующие результаты, обладающие научной новизной.

- На основе обобщения и систематизации научных, архивных и фондовых материалов воссоздана целостная картина истории изучения Мирового океана, проводившегося в 1949-1979 гг. на «Витязе».

• Разработана и обоснована периодизация изучения Мирового океана учёными «Витязя», включающая 2 периода и 2 этапа: *период комплексных исследований* (1949-1966 гг.), включающий в себя этап простых комплексных исследований (1949-1957 гг.) и этап расширенных комплексных исследований (1957-1966 гг.); и период *специализированных полигонных исследований* (1966-1979 гг.). В основу выделения периодов положены изменения в целях, организации, методах и тематике исследований.

• История изучения Мирового океана учёными «Витязя» подробно прослежена во всех периодах, этапах и подэтапах. По научной специализации рейсов выделены различные виды работ, которые разделяются на отдельные подэтапы. Эти работы согласуются с различными периодами и этапами:

- в *гидрологических* работах в 4-х подэтапах: стандартные гидрологические работы (1949-1957 гг.), с накоплением большого экспедиционного материала по исследованию водных масс; гидрологические работы (1957-1959 гг.), с получением регулярных данных, измерением длительных рядов значений в Тихом и Индийском океанах; гидрологические исследования (1960-1965 гг.), с выделением отдельных направлений гидрофизических исследований и получением сравнительного материала для изучения динамики физических процессов в океане; гидрофизических исследований (1966-1979 гг.), в специализированных рейсах с выполнением наблюдений на буйковых станциях;

- в *метеорологических* исследованиях в 4-х подэтапах: комплексные стандартные гидрометеорологические наблюдения (1949-1959 гг.); изучение процессов взаимодействия океана и атмосферы (1960-1964 гг.); проведение метеорологических, актинометрических и синоптических наблюдений (1965-1975 гг.); исследования взаимодействия океана и атмосферы (1976-1979 гг.) с установлением и изучением глубинных процессов. Были начаты исследования нового рода по программе «ПОЛИМОДЕ»;

- в *геологических* исследованиях дна океана в 2-х подэтапах: простые геологические работы (1949-1954), с целью получения новых данных по формированию, возрасту, составу донных осадков; и комплексные геологические работы (1955-1962), с включением новых направлений работ с применением новых приборов; специализированные геологические исследования (1963-1979 гг.), с проведением комплексного геолого-геофизического изучения;

- в *геоморфологических и тектонических* исследованиях дна океана в 3-х подэтапах: накопление материалов эхолотного промера и сбор данных о строении рельефа дна (1949-1957 гг.); изучение рельефа дна с использованием геофизических методов (1958-1963 гг.) для выявления основных закономерностей строения дна океана; комплексные исследования рельефа дна по методике полигонных съёмок (1964-1979 гг.), с применением комплекса геолого-геофизических методов;

- в *гидрохимических* исследованиях в 3-х подэтапах: проведение широкого комплекса анализов для определения химической структуры водных масс в комплексных исследованиях (1949-1956 гг.); изучение характеристик и динамики химических процессов, систематизация и обобщение в комплексных рейсах и рейсах различных специализаций (1957-1968 гг.); специализированные гидрохимические исследования (1969-1979 гг.), с новыми направлениями работ (изучение химического обмена между океаном и атмосферой, биогидрохимические исследования) с использованием нового поколения приборов и оборудования;

- в *геохимических* работах в 3-х подэтапах: сбор образцов для дальнейшего изучения в стационарной лаборатории (1949-1956 гг.); общие геохимические работы (1957-1965 гг.) группы в составе химического отряда с определением физических и физико-химических свойств донных осадков и химического состава грунтовых растворов; комплексные химические исследования (1966-1979 гг.) в специализированных рейсах или отрядах.

- в биологических исследованиях в 2-х подэтапах: сбор данных по качественному и количественному распределению океанской фауны (планктона, бентоса, рыб, бактерий, затем nekтона) для изучения её систематического состава и закономерностей географического и вертикального распределения в специализированных отрядах (1949-1964 гг.); специализированные биологические исследования закономерностей функционирования типичных экосистем эпипелагиали океана в специализированных рейсах с установлением внутренних связей (1965-1979 гг.).

• Анализ и обобщение опубликованных, архивных и фондовых материалов по основным направлениям океанологии показал вклад отдельных учёных, участвовавших в экспедициях «Витязя», в развитие новых научных направлений: М.В. Козлянинова - в гидрооптические исследования; Р.В. Озмидова - исследования морской турбулентности; Л.М. Бреховских – изучение распространения акустических волн; М.Н. Кошлякова - синоптических вихрей открытого океана; Г.Б. Удинцева - геоморфологии дна океана; Н.Л. Зенкевича - рельефа дна и донной фауны при помощи подводных фотокамер; Н.Н. Сысоева, Ю.П. Непрочнова - глубоководные сейсмические исследования осадочной толщи дна океана; Г.Б. Удинцева, Б.В. Шехватов - геотермические исследования; Э.А. Остроумова – изучение химического состава донных отложений; В.П. Петелина - гранулометрического и минерального состава донных отложений; А.Г. Гайнанова - гравиметрические исследования; О.В. Шишкиной - химического состава иловых вод; В.С. Вержбицкого - геомагнитные исследования; Е.А. Романкевича - геохимии донных осадков; Н.И. Попова - радиохимическое изучение морской воды; О.К. Бордовского - геохимии органического вещества в осадках дна океана; Н.С. Скорняковой - геохимии океанского рудогенеза; П.Л. Безрукова - геологической структуры океанского дна; А.П. Лисицына – осадочной толщи дна океана; Л.А. Зенкевича - биологической структуры океана; Г.М. Беляева - фауны ультраабиссали океана; М.Е. Виноградова - биологической структуры пелагиали; Н.В. Парина - ихтиофауны океана.

• Впервые рассмотрены материалы личных архивов учёных НИС «Витязь» (А.Д. Добровольского, В.П. Зенковича, В.Г. Богорова, М.В. Клёновой, В.Г. Корта, П.П. Ширшова, Л.А. Пономарёвой, П.Л. Безрукова, А.В. Живаго, О.В. Мамаева, Е.М. Сузюмова, Н.А. Маровой, Е.И. Кудинова) и воспоминания участников экспедиций (Г.Б. Удинцева, А.В. Живаго, А.П. Лисицына, Л.И. Москалёва, О.Н. Зениной, А.Г. Гайнанова, Л.Я. Будановой, Б.А. Казанского, А.М. Сагалевича, В.Н. Лукашина, В.И. Бышева, Г.Л. Кашинцева, И.А. Мельникова, Л.Р. Мерклина, И.О. Мардмаа, Г.И. Кучинской).

• Составлены электронная база данных - электронный справочный каталог «Участники рейсов на НИС «Витязь» и понятийный аппарат по материалам учёных «Витязя» (приложение 1, 2).

• Выявлены и введены в научный оборот в экскурсионно-лекционной и методической работе ММО архивные материалы Комплексной океанографической экспедиции 1948-1949 гг. (РГАЭ, ф. 4372, оп. 48, л. 73-103).

• На основе изучения и обобщения фондового собрания музея, обобщения экспозиционно-выставочной и экскурсионно-лекционной работы показана роль «Витязя» как главного объекта музея, научного и методического центра по истории изучения Мирового океана.

Основные результаты представлены в работах:

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Степанчук Ю.В. Материалы к биографии В.П. Зенковича (1920-1940-е гг.) // Вопросы истории естествознания и техники. 2012. № 3. С. 115-122.

2. *Степанчук Ю.В.* Значение метеорологических исследований, проведённых на научно-исследовательском судне «Витязь» (1949-1979 гг.) // Научное мнение. Исторические науки и археология, политология: научный журнал / Санкт-Петербургский университетский консорциум. СПб., 2015. № 8 (2015). С. 123-128.

3. *Степанчук Ю.В.* Значение гидрофизических работ, проведённых на НИС «Витязь» с 1949 по 1979 год // Научное мнение. Исторические науки и археология, политология: научный журнал / Санкт-Петербургский университетский консорциум. СПб., 2015. № 11. С. 89-94.

Статьи и тезисы докладов:

4. *Степанчук Ю.В.* Алексей Дмитриевич Добровольский и НИС «Витязь» // История наук о Земле. Сборник статей. М.: ИИЕТ РАН, 2007. Вып. 1. С. 191-194.

5. *Степанчук Ю.В.* История несостоявшейся комплексной океанографической экспедиции НИС «Витязь» в 1948-49 гг. // История океанологии: Труды 4-й международной конференции. Калининград: Терра Балтика, 2009. С. 97-99.

6. *Степанчук Ю.В.* Сохранение памяти о Всеволоде Павловиче Зенковиче в Музее Мирового океана // Учение о развитии морских берегов: вековые традиции и идеи современности: Материалы конференции. СПб.: РГГМУ, 2010. С. 42.

7. Калиновская Л.Л., *Степанчук Ю.В.* Сохранение научного наследия академической океанологии в Музее Мирового океана // Проблемы изучения и сохранения морского наследия России: Тезисы докладов Первой Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 27-30 октября 2010 г.). Калининград: Терра Балтика, 2010. С. 34-36.

8. *Степанчук Ю.В.* К вопросу специализации экспедиционных рейсов НИС «Витязь» // История наук о Земле. Сборник статей. М.: ИИЕТ РАН, 2011. Вып. 4. С. 93-96.

9. *Степанчук Ю.В.* Обзор архивных и фондовых материалов по истории экспедиций НИС «Витязь» (1949-1979 гг.) // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, посвящённая 80-летию ИИЕТ РАН, 2012. М.: Янус-К, 2012. Т. 1. С. 470-471.

10. *Степанчук Ю.В.* Сохранение, изучение и обзор научного наследия академической океанологии в Музее Мирового океана // Документальное наследие: теория и практика РАН в сохранении и использовании научных фондов. Сборник научных статей к 60-летию Научного архива Коми НЦ УрО РАН. Сыктывкар, 2013. С. 71-73.

11. *Степанчук Ю.В.* Формирование и эволюция представлений о строении дна Мирового океана по материалам экспедиций НИС «Витязь» (1949-1979 гг.) // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция (2013). Т. 2. М.: ЛЕНАНД, 2013. С. 131-134.

12. *Степанчук Ю.В.* Обзор и характеристика гидрологических исследований НИС «Витязь» (1949-1979 гг.) // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2014. М.: ЛЕНАНД, 2014. С. 523-526.

13. *Степанчук Ю.В.* Значение гидрохимических исследований, проведённых на научно-исследовательском судне «Витязь» (1949-1979 гг.) // Актуальные вопросы науки: Материалы XX Международной научно-практической конференции (10.07.2015). М.: «Спутник+», 2015. С. 57-60.

14. *Степанчук Ю.В.* История исследований по геологии дна океана на НИС «Витязь» (1949-1979 гг.) // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция (2015). Т. 2: История естествознания и техники. М.: ЛЕНАНД, 2015. С. 329-333.

15. *Степанчук Ю.В.* Восстановление истории океанологии на основе аудиовизуальных источников // IX Международная научно-практическая конференция «История техники и музейное дело». Москва, 1-3 декабря 2015 года (материалы). М.: ИИЕТ РАН, 2015. С.17.

16. *Степанчук Ю.В., Байкова И.Б.* Мемориальные лаборатории на НИС «Витязь»: история и взгляд в будущее // Проблемы изучения и сохранения морского наследия: статьи, справочные материалы, исследования: сборник материалов Международной научно-практической конференции, 7-11 апреля 2015 г. / Международ. науч.-практ. конф. Министерства культуры РФ, ФГБУК «Музей Мирового океана». Калининград: Издательский дом «РОС-ФК», 2015. С. 90-91.

17. Морское собрание Музея Мирового океана. Каталог музейных предметов, посвящённый 25-летию Музея Мирового океана / Рук. проекта - С.Г. Сивкова. Редакция - Л.В. Зубина, И.Н. Бойкина. Авторский коллектив - Г.А. Акимова, И.А. Афолина, И.Б. Байкова, ... *Ю.В. Степанчук и др.* Калининград: ООО «Живём», 2015. 200 с.