

## Введение

Президент России В. В. Путин в Послании Федеральному Собранию РФ 1 декабря 2016 г. обозначил ряд ключевых позиций для успешной реализации программы цифровой трансформации России, а именно: фундаментальная наука, исследовательская инфраструктура, ИТ-индустрия, собственные передовые разработки, цифровые технологии и, наконец, программа развития цифровой экономики. При этом надо отметить, что такая направленность во многом была подготовлена Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642), в которой в качестве первого приоритета на период 10–15 лет определен «переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта».

И важнейшими инструментами для реализации такого подхода должны стать **наука и технологии**. Так, на VI Международном форуме технологического развития «Технопром-2018» (27 августа 2018 г.) Президент России В.В. Путин подчеркнул, что именно ученым предстоит найти ответы на большие вызовы — исчерпание ресурсов, болезни, нехватка продовольствия, экология — за счет развития новых видов энергии, материалов, лекарств, качественных продуктов.

Вместе с тем, в условиях глобальной цифровой трансформации общества остается актуальной сфера специальных систем и технологий, обеспечивающих **безопасность общества и обороноспособность государства**. И эта сфера сегодня крайне усложнилась по целому ряду причин.

Во-первых, информационные системы в интересах безопасности (их часто называют автоматизированными системами в защищенном исполнении) создаются на основе сертифицированных

аппаратных и программных средств на соответствие специальным требованиям, а также принятой модели угроз.

Во-вторых, такие системы, как правило, должны взаимодействовать с открытыми информационными системами, что вызывает необходимость принятия комплекса организационных мер по предотвращению утечки конфиденциальной информации, а также информации, содержащей государственную тайну.

И, наконец, в-третьих, информационные технологии в своем развитии объективно опережают на несколько лет возможности существующих методов, технологий и технических средств защиты информации.

Приведенные факторы вызывают необходимость применения часто нестандартных мер по обеспечению функционирования специальных систем. Обоснование таких мер невозможно без глубоких научных исследований на уровне фундаментальных с привлечением компетентных научных организаций и отдельных ученых, обладающих многолетними научными и научно-техническими заделами. Другими словами, успех создания информационной системы не исчерпывается взаимодействием заказчика и головного исполнителя, выбираемого в соответствии с требованиями действующего законодательства (конкурсные процедуры, котировки и т. д.). Государственный заказчик, заинтересованный в эффективном решении имеющихся проблем, как правило, обращается к высококвалифицированным компетентным научным организациям, имеющим многолетний опыт и научные заделы в заданной области. Если недостаточно одной или нескольких научных организаций, ставится вопрос о создании Научных советов.

Именно таким образом поступило руководство ВМФ Вооруженных Сил СССР, когда в конце 1970-х гг. со всей остротой встала проблема обеспечения связи с глубокопогруженными объектами. Управление связи ВМФ во главе с **вице-адмиралом М. М. Крыловым** проявило поистине великую мудрость, когда обратилось за помощью в Академию наук СССР, которую возглавлял тогда

**академик А. П. Александров** Обращение оказалось востребованным, Академия на него конструктивно откликнулась в лице вице-президента **академика В. А. Котельникова**, который возглавил Научный Совет и успешно руководил им почти 27 лет.

Совет был создан совместным решением Президиума АН СССР, подписанным в мае 1978 г. Президентом АН СССР академик **А. П. Александровым**, главкомом ВМФ СССР адмиралом флота **С. Г. Горшковым**, начальником вооружения — заместителем министра обороны маршалом войск связи **Н. Н. Алексеевым** и министром Министерства промышленности средств связи **Э. К. Первышиным**. Глубоко символично, что каждый из «подписантов» этого стратегически важного документа являлся очень значимой фигурой в науке, в промышленности, в системе государственного и военного управления.

Учитывая многогранность и глубину проблем, решение которых требовало исследований в самых различных областях науки (связь, навигация, вычислительная техника, информатика, акустика, распространение радиоволн, физика, математика, биология, география, астрономия и др.), было понятно, что деятельность Научного совета будет иметь принципиально междисциплинарный характер.

Это обстоятельство обусловило создание Научного Совета при Президиуме АН СССР как совместного научно-координационного органа Академии наук, Министерства обороны (ВМФ) и Министерства промышленности средств связи. При этом тот факт, что Совет возглавил академик **Владимир Александрович Котельников**, выдающийся и влиятельный ученый с мировым именем, сразу же сыграл большую позитивную роль в плане авторитета Научного Совета как в среде ученых, так и военных.

И этот высокий статус Научный Совет сохраняет до настоящего времени. Так, Президиум РАН Постановлением от 25.12.2018 подтвердил, что Научный Совет продолжает находиться при Президиуме РАН.

В составе Совета в разные периоды времени плодотворно трудились и трудятся такие ученые как академики **А. С. Алексеев**, **Л. М. Бреховских**, **Б. В. Бункин**, **Ю. В. Гуляев**, **Е. П. Велихов**, **А. В. Гапонов-Грехов**, **В. В. Мигулин**, **А. Н. Скринский**, **И. Д. Спасский**, позднее **Н. А. Семихатов**, доктора наук **Н. А. Арманд**, **М.С. Хайретдинов**, **В.И. Мирошников**, **В.А. Пахотин**, **В. А. Яковлев** и др. Заместителями председателя Совета всегда были начальники связи ВМФ вице-адмиралы **М. М. Крылов** (1978–1991), **Ю. М. Кононов** (1991–2003), **А. Г. Долбня**, контр-адмирал **В. И. Жилинков**.

В настоящее время заместитель председателя Совета — начальник связи ВМФ контр-адмирал **В. И. Земсков**.

Организационно Научный совет включал в свой состав девять секций в развитых научных центрах страны (Москва, Ленинград, Горький и Новосибирск), работу которых координировало Бюро Научного Совета.

Интересно, что бессменным ученым секретарем Научного совета на протяжении более чем сорокалетнего периода его существования является **Ю. Г. Щорс**, доктор физико-математических наук, полковник в отставке. Юрий Григорьевич — носитель всех славных традиций и преемственности работы Совета в различные периоды, он активно и высокопрофессионально обеспечивает оперативную деятельность, пользуется огромным авторитетом у всех членов Совета. Это уникальный случай в истории научных советов Академии наук.

Во второй половине 1990-х гг. в работе Совета стали принимать участие представители Управления начальника связи Вооруженных Сил РФ (УНС ВС РФ) как генерального заказчика АСУ и связи. Так, членом Совета от УНС ВС РФ в период 1997–2000 гг. был первый заместитель начальника связи Вооруженных Сил РФ доктор технических наук генерал-лейтенант **В. В. Геков**. Офицер с огромным опытом службы на различных должностях в Военно-Морском Флоте, затем начальник заказывающего управления

УНС ВС РФ, профессионал высочайшего класса в области военной связи, Владислав Викторович внес весомый вклад в работу Совета.

В период 2001–2005 гг. от УНС ВС РФ в составе Совета работал начальник научно-технического управления УНС ВС РФ доктор технических наук **А. А. Зацаринный**. С 2006 года он продолжает работу в Совете как представитель Института проблем информатики РАН, который с 2015 года преобразован в Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН.

Идея подготовки книги появилась, когда в мае 2018 г. в Президиуме РАН отмечался 40-летний юбилей создания Совета. Суть этой идеи, которую предложил один из старейших членов Совета вице-адмирал **Ю. М. Кононов** — обобщить и сохранить то богатое научное наследие, которое накоплено Научным Советом за многие годы его деятельности. По поручению членов Совета **А. А. Зацаринным** был подготовлен и представлен на очередном заседании в декабре 2018 г. научно-организационный замысел книги, который после обсуждения был одобрен. Члены совета с огромным желанием в соответствии с этим замыслом и согласованным план-проспектом стали осуществлять подготовку материалов.

Авторский коллектив этой уникальной монографии составили известные ученые, представители военной науки, ведущих промышленных организаций, которые внесли весомый вклад в создание и развитие систем и комплексов связи с глубокопогруженными объектами, а также члены Научного Совета.

В книге размещены **приветствия** Президента РАН академика **А. М. Сергеева** и Главнокомандующего Военно-Морским Флотом России адмирала **Н. А. Евменова**.

Книга открывается **обращением к читателю** научного редактора издания члена Президиума Российской академии наук, председателя Научного Совета при Президиуме РАН по комплексной проблеме «Радиофизические методы исследования морей и океанов» академика **Ю. В. Гуляева**, ученика академика В. А. Котельникова,

выдающегося российского ученого с мировым именем в области связи и информационных технологий.

Книга оформлена в виде введения, трех глав, заключения и приложения.

Во **введении** показана актуальность применения специальных систем и технологий, обеспечивающих безопасность общества и обороноспособность государства. Отмечена роль Научного Совета Президиума РАН в создании и развитии методов обеспечения связи с глубокопогруженными объектами в течение нескольких десятилетий. Раскрыто содержание глав.

В **первой главе** представлена история создания Научного совета при Президиуме РАН по комплексной проблеме «Радиофизические методы исследования морей и океанов».

Так, в статье ученого секретаря Совета **Ю. Г. Щорса** (ИРЭ РАН) представлены исторические факты создания Научного совета, его функции, направления деятельности за 40 лет успешного функционирования.

В статье **А. А. Зацаринного** (ФИЦ «Информатика и управление» РАН) выделены пять факторов, определивших необходимость создания Научного Совета в конце 1970-х гг. Эти факторы охватывали весь спектр накопившихся проблем в военно-политической и научно-технической сфере, связанных с созданием высокоэффективного морского ударного компонента в стратегической ядерной триаде. Показано, что важнейшее, если не ключевое, место в комплексе этих проблем занимали вопросы обеспечения устойчивой связи с глубокопогруженными объектами. Раскрыто влияние каждого из пяти факторов на создаваемую эффективную систему боевого управления стратегическими ядерными силами с учетом вызовов и угроз того времени, в условиях постоянно возрастающей значимости морской составляющей в системе вооруженной борьбы, реформирования структуры органов военного управления в части обеспечения разработок АСУ. Особо выделена значимость Академии наук СССР в решении целого ряда

важнейших задач в области военной безопасности государства. Показано, что создание Научного Совета, по существу, было одним из «асимметричных» ответов на те вызовы и угрозы, которые сложились к концу 1970-х гг. для СССР в противостоянии с США и блоком НАТО.

Члены Научного Совета **Ю. М. Кононов** и **Г. С. Нероба** (ветераны Службы связи ВМФ) в своей статье показывают роль Службы связи ВМФ в создании Научного Совета при Президиуме РАН и в дальнейшей его работе. Авторы статьи убедительно показали, что деятельность Научного Совета позволила обеспечить целенаправленное проведение фундаментальных и прикладных исследований в интересах конкретных научно-практических задач Службы связи ВМФ, системный подход к решению поставленных задач с концентрацией выделенных средств на решении приоритетных проблем. Научный Совет, по мнению авторов, стал интеллектуальным штабом для обсуждения перспективных идей в проблематике связи с глубокопогруженными объектами, для обмена мнениями ученых, разработчиков и военных специалистов, решающих единую комплексную проблему, стоящую перед Управлением Связи ВМФ.

Член Совета **В. И. Мирошников** (ПАО «Интелтех») в своей статье остановился на той роли, которую сыграли в создании, становлении и последующей работе Совета три начальника связи ВМФ вице-адмиралы **Г. Г. Толстолицкий**, **М. М. Крылов** и **Ю. М. Кононов**. В статье представлены портреты этих выдающихся людей, каждый из которых возглавлял Службу связи ВМФ на протяжении многих лет. В целом эти адмиралы руководили Службой связи почти полвека — с 1955 по 2003 гг., что является примером преемственности в управлении организационными системами государственного значения. Нельзя не отметить, что автор статьи, Главный конструктор целого ряда комплексов связи для ВМФ, в течение длительного времени был лично знаком с каждым из этих руководителей.

В статье члена Совета **В. А. Пахотина** в соавторстве с **В. В. Сергеевым** раскрыты история и вклад ученых **34 Института связи ВМФ** в создание и развитие системы связи с глубоководными объектами, отмечено активное участие сотрудников Института в работе Научного Совета при Президиуме Академии наук по проблемам связи с глубоководными объектами и многолетнее творческое сотрудничество с ведущими учеными Академии наук. Многогранная научная деятельность Института связи ВМФ по непрерывному совершенствованию систем и средств связи ВМФ, развитию отечественной радиоэлектроники, теоретическому и практическому решению многих важных научных проблем военно-морской связи проводилась сплоченным коллективом высококвалифицированных сотрудников. В статье дан подробный анализ вклада различных ученых в проведении исследований, направленных на создание комплексов связи в различных диапазонах частот для оснащения глубоководных объектов ВМФ, а также освоение новых диапазонов радиочастот. Институт связи ВМФ всегда возглавляли авторитетные ученые и высококвалифицированные специалисты в области морской связи флота: адмиралы **А. И. Берг** (академик АН СССР), **Я. Г. Вараксин**, **А. П. Супрун**, **В. В. Лопатинский**, **Н. Ф. Директоров**, **В. И. Шорин**. Показано, какое огромное позитивное влияние на Институт оказало многолетнее творческое сотрудничество с Академией наук и активное участие в работе Научного Совета.

Необходимо отметить, что автор статьи **Владимир Александрович Пахотин**, ветеран **34 НИИ** связи, на протяжении многих лет является одним из самых активных членов Научного Совета и неоднократно выступал на его заседаниях с обстоятельными докладами, отражающими основные результаты научно-исследовательской деятельности **34 НИИ ВМФ** по обоснованию требований и предложений по созданию новых методов обеспечения связи с глубоководными объектами ВМФ.

**Вторая глава** посвящена основным направлениям научной деятельности Научного Совета.



Член Совета **В. А. Пахотин** в своей статье раскрывает основные научные и научно-технические проблемы обеспечения связи с глубоководными объектами, а именно:

- проблему частотной зависимости глубины проникновения электромагнитных волн в морскую;
- проблему создания электромагнитного поля низкой частоты;
- проблему приема сигналов электромагнитного поля низкой частоты.

Рассмотрены нетрадиционные методы излучения и регистрации физических полей, нетрадиционные каналы связи, а также пути улучшения параметров антенных устройств и снижения помех.

Статья члена Совета **В. И. Мирошникова** посвящена СНЧ–СДВ радиосвязи с глубоководными объектами. Приведены этапы развития радиосвязи в СНЧ–СДВ диапазонах частот и основные технические характеристики СДВ существующих РПДУ. Показаны преимущества СНЧ–СДВ радиосвязи. Статью отличает системный подход к рассмотрению комплексов связи в СНЧ–СДВ диапазонах с позиций их «вписываемости» в подсистему связи с глубоководными объектами. Автор статьи в течение многих лет является Главным конструктором систем передачи данных ВМФ, руководителем и участником комплекса перманентно ведущихся работ полного цикла (исследования, разработка, испытания, внедрение, эксплуатация, сопровождение, модернизация) и глубоко «изнутри» понимает научно-технические проблемы связи с глубоководными объектами в различных условиях обстановки.

Статья члена Совета **В. А. Яковлева** в соавторстве с **А. Г. Журенковым** и **Ю. В. Шокиным** (сотрудники ГОИ им. С. И. Вавилова) посвящена гидрооптике — одной из самых молодых областей таких наук, как оптика и океанология. Авторы рассматривают научные и научно-технические проблемы обеспечения оптической связи с глубоководными объектами, дают анализ результатов НИР по созданию оптических каналов связи в гидросфере в интере-

сах ВМФ, а также показывают роль Научного Совета в организации и проведении исследований и разработки систем оптической связи с погруженными подвижными объектами.

Обстоятельный анализ состояния работ в области сейсмической связи для глубокопогруженных объектов представлен в статье **М. С. Хайретдинова (Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск)**. Соавтором этой статьи справедливо указан выдающийся советский и российский ученый академик РАН **А. С. Алексеев (1928–2007)**, сделавший огромный вклад в области теоретической и вычислительной геофизики, математического моделирования геофизических явлений и цифровой обработки наблюдений. А. С. Алексеев впервые исследовал новый класс математических задач геофизики — обратные динамические задачи сейсмологии — и развил численные методы решения таких задач, а также численно-аналитические методы решения прямых задач. Первооткрыватель новых типов «нелучевых» волн, имеющих важное значение при интерпретации сейсмических данных, А. С. Алексеев создал научную школу в этом направлении, которая продолжает активные исследования.

Материал статьи включает исторические аспекты использования сейсмических волн для передачи сигналов и создания на основе их использования систем дальней передачи сейсмических сигналов для обеспечения связи с глубокопогруженными объектами. Показано, что вопросы сверхдальнего распространения сейсмических волн впервые стали изучаться в связи с регистрацией удаленных землетрясений, а с 1950-х гг. — ядерных взрывов. Преимущества, которыми обладает сейсмический канал по сравнению с традиционными каналами морской связи, состоят в неограниченной глубине действия, неразрушаемости среды распространения волн, а также высокой живучести средств передачи–приема в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций. Представляет интерес систематизация основных особенностей, которыми обладает Земля, используемая в качестве канала сейсмической связи.

В статье проанализированы различные источники помех в полосе частот геоакустических сигналов. Приведены обобщенные количественные характеристики шумов для различных районов Мирового океана, обобщенная многофакторная модель канала дальней передачи сигналов, а также результаты экспериментальных исследований по «передаче–приему» геоакустических сигналов.

Подробно представлены характеристики разработанных сейсмических виброисточников и приеморегистрирующей аппаратуры геогидроакустических сигналов, а также рассмотрены вопросы построения системы передачи сигналов управления на подводные объекты с использованием таких сигналов.

Показано, что наиболее эффективными являются резонансный метод излучения вибросейсмических колебаний в монохроматическом режиме, обеспечивающий выигрыш в энергетических затратах до двух порядков.

По данным натуральных экспериментов с помощью созданных технических средств достигнуты новые результаты в части обеспечения обнаружения и выделения сейсмических колебаний на уровне долей нанометров и акустического давления на уровне  $10^{-3}$ – $10^{-4}$  Па. Достижение таких показателей в мире стало возможным в результате создания новых вибрационных сейсмоакустических технологий, приоритет создания которых по праву принадлежит российской науке.

В статье показано, что успешное проведение исследований в области сейсмической связи для глубокопогруженных объектов стало возможным благодаря поддержке со стороны Научного Совета, Службы связи ВМФ, а также Минпромсвязи на всех этапах проведения работ. Отмечена роль в решении основных задач широкого круга ученых и инженеров, включая таких выдающихся ученых, как академики В. А. Котельников, Г. И. Марчук, А. С. Алексеев, член-корреспондент РАН А. В. Николаевч, профессор И. С. Чичинин и др. В проведении работ в период 1977–2003 гг. участвовали высококвалифицированные исполнители из академических

институтов Сибирского отделения РАН, ИФЗ РАН, а также промышленных предприятий — ОНИИП, СКБ сейсмической техники (г. Гомель) и ряда других организаций.

В целом за период 1980-х гг. были созданы значительные научные заделы и мощная технологическая база в области сейсмической связи, которые, к сожалению, оказались не востребованными и не получили дальнейшего развития вследствие распада Союза и последовавших в 1990-е гг. разрушительных процессов.

В статье **Н. Л. Астаховой, А. В. Васильева и Д. Н. Владимирова** (АО «Российский институт мощного радиостроения») представлены некоторые аспекты связи с глубокопогруженными объектами в диапазоне сверхнизких частот, включая особенности диапазона СНЧ радиоволн, направления совершенствования антенных устройств, обеспечение электромагнитной совместимости. Показано, что создание радиопередающего комплекса СНЧ диапазона является сложной комплексной инженерной задачей, решение которой должно осуществляться в несколько этапов. Представлен перечень научных и прикладных задач, которые могут быть решены с помощью радиосредств СНЧ диапазона.

В статье **А. А. Зацаринного** (ФИЦ «Информатика и управление» РАН) представлен взгляд на проблематику обеспечения связи с глубокопогруженными объектами с позиций развития системного подхода к созданию и развитию системы военной связи, который получил определенный импульс в 1970–1980-е гг. Дана оригинальная интерпретация системного подхода с использованием известной формулы классиков «Три источника и три составные части системного подхода» применительно к ВМФ. Так, показана роль треугольника успеха, сложившегося в ВМФ в конце 1970-х гг. в составе Управления Связи ВМФ, военной науки в лице 34 НИИ связи ВМФ и ведущих организаций промышленности. Показано, что Научный Совет выполнил, по существу, важнейшую координирующую роль в рамках концентрации усилий всех компонентов этого треугольника.

**Третья глава** включила в себя материалы воспоминаний членов Научного Совета. И, конечно же, большая их часть связана с личностью В. А. Котельникова.

Так, **Ю. Г. Щорс** в своих кратких заметках отмечает, что Владимир Александрович всегда глубоко вникал в суть проблем и задач, внимательно читал все бумаги, которые он подписывал, а также выслушивал каждого собеседника вне зависимости от его научного или должностного ранга.

**Г. С. Нероба** вспоминает ряд эпизодов, связанных с подготовкой и проведением нескольких заседаний Научного Совета, которые В. А. Котельников очень тщательно готовил и проводил лично.

В статье **В. А. Пахотина** «В поиске нетрадиционных решений» рассказано о проведении в 34 НИИ связи поисковых научных исследований по изысканию эффективных нетрадиционных способов и средств связи с объектами, погруженными на большие глубины, а также новых технических решений. В начале 1970-х гг. в Институте был создан отдел нетрадиционных линий связи, который свою работу проводил в тесном контакте с научными организациями АН СССР и Минвуза, а также предприятиями промышленности (Омский НИИП, Ленинградский ГОИ им. Вавилова и др.).

**Л. Б. Песин** (ветеран 34 НИИ связи) в своих воспоминаниях поделился впечатлениями об академике В. А. Котельникове. Здесь живой рассказ о том, как Владимир Александрович проводил заседания Научного Совета, о том, как посещал объекты ВМФ на Северном флоте, ведущие предприятия промышленности (КБ «Рубин» в Ленинграде), полигон КБ «Связьморпроект» (в Лебяжье). Важно, что в результате этих поездок и встреч с военными, инженерами и конструкторами у В. А. Котельникова зарождались постановки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по проблематике связи с глубокопогруженными объектами. А в середине 1990-х гг. академик В. А. Котельников, обратившись по просьбе ВМФ к премьеру Правительства В. С. Черномырдину, добился восстановления электроснабжения стратегически важных морских объектов.

В заключительном подразделе гл. 3 приводятся фотографии, связанные с членами Научного Совета, с его председателем В. А. Котельниковым и многими значимыми людьми: академиками, военными, представителями научных и промышленных организаций. К фотографиям даны комментарии членов Совета «по памяти».

Монография подготовлена под **научным руководством академика Ю. В. Гуляева.**

**Общее редактирование и формирование книги** выполнено д.т.н. профессором **А. А. Зацаринным.** Активное участие в рассмотрении и обсуждении материалов книги приняли д.ф.-м.н. **Ю. Г. Щорс, член-корр. РАН В. А. Черепенин, д.т.н. В. А. Пахотин, д.т.н. В. И. Мирошников, Ю. М. Кононов, Г. С. Нероба.**

Хотелось бы выразить глубокую признательность и благодарность всем авторам статей, которые, несмотря на высокую занятость на основных местах работы, изыскали возможность подготовить на высоком научном уровне и представить в редакцию статьи с обобщением научных результатов по конкретным направлениям работы Научного Совета.

Большое спасибо за огромный труд по подготовке материалов к изданию сотрудникам ФИЦ ИУ РАН **С. В. Гайворонскому** и **В. Е. Хохлову,** сотрудникам ИРЭ РАН **Н. С. Степановой** и **Я. А. Филипповой.**

Большая благодарность издательству ТОРУС ПРЕСС под руководством **О. Б. Фроловой** за высокопрофессиональный кропотливый труд по подготовке книги к изданию.

Авторский коллектив выражает глубокую благодарность за внимательное прочтение книги и полезные советы **рецензентам** Академику-секретарю Отделения наук о Земле РАН, члену Президиума РАН **академику Александру Олеговичу Глико,** заслуженному деятелю науки и техники РФ, лауреату Государственной премии СССР за создание ракетного вооружения для ВМФ, доктору технических наук профессору **Николаю Алексеевичу Северцеву,** руководителю Санкт-Петербургского отделения Секции приклад-

ных проблем (при Президиуме РАН) доктору технических наук профессору Владиславу Александровичу Родионову, а также академику Игорю Анатольевичу Соколову и доктору технических наук Константину Константиновичу Колину за поддержку издания и ценные методические рекомендации.

Особая благодарность за оказанную спонсорскую помощь и поддержку предприятиям: 1. АО «Рубин» (Санкт-Петербург), 2. АО «Российский институт мощного радиостроения», 3. АО «Интелтех» (Санкт-Петербург), 4. АО «Омский НИИ приборостроения», 5. АО «Прибой» (Санкт-Петербург), 6. АО НИИ «Нептун» 7. АО Ижевский мотозавод «Аксион-холдинг», 8. АО «РАМЭК-ВС».

Книга является научным изданием и, безусловно, будет интересной как для специалистов в области нетрадиционных видов связи, так и для широкой научной общественности, поскольку в ней представлена работа Научного Совета Президиума РАН по проблеме связи с глубокопогруженными объектами как пример многолетней научно-исследовательской деятельности в интересах обеспечения стратегической стабильности государства на основе синтеза компетенций профильных академических институтов, ведущих предприятий промышленности и военной науки.

**Доктор технических наук, профессор  
лауреат Премии Правительства РФ  
академик РАИН им. А. М. Прохорова  
А. А. Зацаринный**