



Издается с 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Корчак В.Ю.</i> К 60-летию Секции прикладных проблем при Президиуме РАН	4
Статьи	
<i>Гурьев Ю.В., Ткаченко И.В., Якушенко Е.И.</i> Компьютерные технологии корабельной гидромеханики: состояние и перспективы	8
<i>Родионов А.А., Хантулева Т.А.</i> Нелокальная гидродинамика и ее приложения	22
<i>Кузьмицкий М.А., Гизитдинова М.Р.</i> Мобильные подводные роботы в решении задач ВМФ: современные технологии и перспективы	37
<i>Коваленко В.В., Корчак В.Ю., Чулков В.Л.</i> Концепция и ключевые технологии подводного наблюдения в условиях сетецентрических войн	49
<i>Дашевский О.Ю., Нежевенко Е.С., Чулков В.Л.</i> Апертурный синтез гидроакустических антенн – основа мобильных гидроакустических систем наблюдения	65
<i>Тарасов С.П., Воронин В.А.</i> Перспективы применения методов нелинейной акустики в технологиях гидроакустического поиска	78
<i>Белогубцев Е.С., Кирюхин А.В., Кузнецов Г.Н., Михайлов С.Г., Пудовкин А.А., Смагин Д.А., Федоров В.А.</i> Проблемы и предварительные результаты испытания систем активного гашения низкочастотных сигналов в водной и воздушной среде	93
<i>Иванов М.П., Степанов Б.Г.</i> Исследование акустического биосенсора дельфина и возможности построения его технического аналога	108
<i>Стародубцев Ю.Д., Надолишняя А.П.</i> История, современное состояние и перспективы служебного использования китообразных в составе биотехнических систем двойного назначения	123
Перспективные направления развития науки и техники	
<i>Арсентьев В.Г., Криволапов Г.И.</i> Некоторые результаты реализации подводных сетевых технологий в СибГУТИ	129
Конференции	135
Поздравляем!	138
Хроника	140
Правила представления материалов в редакцию.....	142

CONTENTS

<i>Korchak V.Yu.</i> To the 60-th Anniversary of Section of Applied Problems at Presidium of RAS	4
--	---

Articles

<i>Guriev U.V., Tkachenko I.V., Ykushenko E.I.</i> Computer Technologies in Marine Hydrodynamics: State-of-the-Art and Perspectives	8
---	---

The basic stages and perspective directions of marine hydrodynamics development are considered. Efficiency of computer technologies in hydrodynamic and engineering analysis is demonstrated. Necessity of their wider use in shipbuilding is substantiated.

Key words: computer-aided technologies, marine hydromechanics, mathematical and physical experiments, multidisciplinary modeling.

<i>Rodionov A.A., Khantuleva T.A.</i> Nonlocal Hydrodynamics and Its Applications	22
---	----

Modern problems of science and engineering lead outside the scope of continuum mechanics. In order to solve the problems a new nonlocal hydrodynamics of nonequilibrium processes had been developed on the base of statistical mechanics using methods of nonlinear operator sets and adaptive control. The allowance for self-organization and selfregulation provides the mathematical model to be completed and results discrete structure spectra and structure transitions in a system. Application of the new approach to problems of flow and wave propagation in condensed media allows the description of the observed effects that have no explanation in the framework of the classical hydrodynamics.

Key words: nonequilibrium process, nonlocality, memory, selforganization, structure, multi-scaling, control..

<i>Kuzmitsky M., Gizitdinova M.</i> Mobile Underwater Robots for the Navy Tasks: Modern Technologies and Prospects	37
--	----

In the article the state-of-the-art review of prospects of mobile underwater robots using for solving some naval problems is resulted: MCM, surveys, ports, harbors and sea borders protection, targeting and underwater surveillance. Possible technologies of the specified problems solving using mobile underwater robotics are considered.

Key words: mobile underwater robot, technical shape, mission, energy source, carriers, problems, technologies.

<i>Kovalenko V.V., Korchak V.J., Chulkov V.L.</i> Concepts and Key Technologies of Underwater Surveillance Systems in Networked Centric Warfare	49
---	----

This paper presents the concept of creation and main features of integrated networked underwater surveillance systems. Several key aspects of such systems variants creation and their features are discussed.

Key words: net-centric warfare; integrated networked underwater surveillance system; sensor networks; distributed network system.

<i>Dashevsky O.Yu., Nejevenko E.S., Chulkov V.L.</i> Sonar Array Aperture Synthesis as a Foundation for Mobile Surveillance Sonar Systems	65
---	----

The paper analyzes the most effective aperture synthesis methods in hydroacoustics. A synthesis method for wide-band signals is suggested. A SynApp program developed for comparative analysis of different methods is described. The results of an experimental study with test signals (generated by the program) and real signals (obtained from a real towed array) are presented. Aperture synthesis availability in hydroacoustics is concluded.

Key words: hydroacoustics, synthetic aperture, flexible underwater towed array, wide-band acoustic signals, real signals.

<i>Tarasov S.P., Voronin V.A.</i> Prospects of Application of Nonlinear Acoustics Methods in Hydroacoustic Search Technologies	78
--	----

In the report the results of theoretical and experimental researches of the nonlinear phenomena in acoustics are discussed. It is shown, that using of these phenomena allows to create sonar devices and integrated systems for underwater and buried objects search, underwater surveillance, mineral and biological resources exploration, ocean environment monitoring. Characteristics of parametrical devices are discussed and results of their applications for solving various problems of hydroacoustics are considered. Ways of sonar means perfection and

principles of their construction using methods of nonlinear acoustics are discussed.

Key words: nonlinear phenomena, nonlinear interaction, parametrical arrays, beam pattern.

Belogubtsev E.S., Kirukhin A.V., Kuznetsov G.N., Mikhailov S.G., Pudovkin A.A., Smagin D.A., Fedorov V.A. Testing of Low Frequency Water and Air Sound Active Cancellation Techniques: Problems and Preliminary Results 93

Active control of low frequency sound vibration is considered. The necessity of solving this problem by active means in consequence of low cancellation effectiveness of passive techniques and means for signals on low frequencies is concluded. The algorithms and techniques development results are discussed for active cancellation of sound signals in water and air medium. The importance of solving this problem to ensure sea objects stealth and maintenance staff environmental safety is concluded. The real opportunity to cancel low frequency discreet components on not less then 8–15 dB and to reduce wide band level on not less then 6...8 dB is demonstrated. It is denoted that discreet frequency components cancellation both increase objects latency hiding and falsify objects classification characteristics.

Key words: Object ADT (armament and defense technology), Active cancelling of inner and outer noises, perceptibility decrease, environmental safety support, discreet receiving and radiating elements, falsification of classification characteristics, designer alternative.

Ivanov M.P., Stepanov B.G. Study of the Dolphin Acoustic Biosonar and Feasibility of Constructing Its Technical Analogue 108

Presented below are the results of experimental studies of the biosensor system of dolphins using acoustic channel for search and identification of underwater objects as well as for orientation in three dimensional space and underwater communications between individuals. The dolphin's (*Tursiops truncatus*) sonar functioning in complicated conditions of acoustic noise of the dolphin sonar is analyzed. It is shown that the basic mechanisms that provide noise immunity of the dolphin sonar are: the radiation of broadband pulses with zero carrier, use of burst (accumulation), burst rate variable repetition (time selection), and burst with interval-time coding. Possible ways of constructing of broadband underwater transducers and arrays capable to radiate acoustic signals similar to echolocation impulses of cetaceans are considered. Analyzed in the paper is functioning of two electrically operated models of broadband transducers: rod with phased excitation of sections and waveguide type transducer in the form of a coaxial set of piezoactive rings. Some results of solving synthesis and analysis problems for the above models of transducers are presented. It is shown that these transducers provide bandwidth, respectively, 1.5–2 octaves and 2–3 octaves and more.

Key words: echolocation signals, the analysis and synthesis of broadband signals, noise immunity, broadband signal, signal without carrier, wideband underwater transducer.

Starodubtsev Yu.D., Nadolishnyaya A.P. History, State-of-the-Art and Perspectives of the Cetaceans Use as a Part of Biotechnical Dual-Purpose Systems 123

Here we present the history of using marine mammals (MM) as humans' assistants, the place and time of the Soviet Navy Aquarium creation, the main tasks of Lomonosov Moscow State University (MSU) involved into the research of dolphins' abilities. We describe the biotechnical system for the underwater search (UwS) creation by MSU, about the active work of the USA on using MM. It is shown that the effectiveness and the economy of UwS using MM is much higher than using divers and technical means. The forecast of biotechnical systems development perspectives is given, and the necessity of creation of the Federal base for working with MM in Russia is pointed out.

Key words: marine mammals, aquarium, oceanarium, office use, biotechnical systems, underwater search, echolocation, training animals, cognitive activities of animals.

Perspective Tendency of Development of Science and Technics

Arsentiev V.G., Krivolapov G.I. Some Results of Undersea Networks Technologies Realization in SibSUTIS 129

This article represents some results, achieved in Siberian State University of Telecommunications and Information Sciences (SibSUTIS) in research of networks for underwater monitoring. Also, this article reports development and small series manufacturing of the range of unified underwater communication, control and navigation modules. These modules are needed for work in the near-field zone. Now they are used in the University experimental researches in the field of underwater networks technologies. These modules can be used as basis for solution of wide class of underwater researching and manufacturing problems.

Key words: underwater network technologies, underwater communication, control, navigation.

УДК 551.466

© В.Ю. Корчак, 2011

Секция прикладных проблем при Президиуме Российской академии наук, г.Москва
korchak.v@mail.ru

**К 60-летию Секции прикладных проблем при Президиуме РАН
(круглый стол в рамках проведения
Международного военно-морского салона 2011 г.)**

Российская фундаментальная наука всегда играла и продолжает играть важную роль в обеспечении обороны и безопасности государства. Уровень развития оборонных фундаментальных, прогнозных и поисковых исследований (ФППИ) и обеспечиваемых ими разработок новейших технологий во многом определяет перспективы и направления реализации военно-технической политики государства, в том числе в области строительства российского Военно-морского флота (ВМФ).

Именно результаты ФППИ создают научный задел, являющийся основой качественного прироста военно-технического потенциала государства, и позволяют не допустить критического отставания России в области создания перспективных образцов вооружения и военной техники (ВВТ) ВМФ. Научный задел является фундаментом для проведения прикладных научных исследований и технологических разработок по широкому спектру научно-технических направлений, а впоследствии и опытно-конструкторских работ по созданию образцов ВВТ ВМФ и их составных частей. В соответствии со сложившейся терминологией в области программно-целевого планирования развития ВВТ [1, 2] под созданием научного задела для проведения прикладного исследования (ПрИ) или технологической разработки (ТР) в рамках соответствующих разделов государственной программы вооружения (ГПВ) в интересах ВМФ будем понимать получение совокупности результатов ФППИ, необходимой для перехода к стадии ПрИ или ТР по созданию новых технологий, материалов, веществ, элементной базы, унифицированных модулей, блоков, типовых составных частей для перспективных образцов вооружения и военной техники Военно-морского флота.

Задача создания научного задела в интересах совершенствования вооружения и военной техники отечественного Военно-морского флота решалась в течение всех трех столетий его существования. Не случайно появлению и внедрению в повседневную практику многих технических новшеств (инноваций) мы обязаны именно российскому военно-морскому ведомству (в качестве исторического примера можно привести создание А.С. Поповым в 1895 г. в Кронштадте прибора для обнаружения электромагнитных колебаний, явившегося прототипом радиоприемника). Однако особенно остро эта задача вставала по окончании мировых войн, наносивших существенный урон армии и флоту.

Именно такая ситуация сложилась по окончании Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. Стране нужно было не только восстановить, но и технически усовершенствовать оборонную, в том числе судостроительную, промышленность, создать новые, превосходящие зарубежные аналоги, образцы вооружения и военной техники ВМФ. А для этого требовались новые, передовые научные знания и технологии, которые рождались и создавались в первую очередь в ходе исследований, проводившихся институтами Академии наук СССР. Следовало организовать квалифицированный мониторинг результатов этих исследований и выработать научно-обоснованные рекомендации по их

использованию в интересах совершенствования ВВТ ВМФ, в том числе минно-торпедного оружия. В этой связи 24 февраля 1951 г. по инициативе руководства Военно-морского министерства СССР и Академии наук СССР постановлением Совета Министров СССР была образована Минно-торпедная секция АН СССР, основной задачей которой было внедрение достижений науки в минно-торпедное оружие. Данным постановлением, подписанным Председателем Совета Министров СССР И.В. Сталиным, предписывалось «...привлечь для участия в работе этой секции ученых физиков, энергетиков и специалистов Военно-морского флота и Министерства судостроительной промышленности». В тематику институтов Академии наук СССР на 1951/1952 г. было рекомендовано включить изыскание принципов обнаружения и уничтожения якорных и донных мин на расстоянии; исследование частотного спектра и напряженности звукового поля, создаваемого подводными взрывами; изыскание принципов создания трала для траления низкочастотных акустических мин и разработку теории расчета акустических тралов.

Постановление Совета Министров СССР было реализовано приказом Военно-морского министра СССР от 7 марта 1951 г. и распоряжением АН СССР от 2 апреля 1951 г. Председателем Минно-торпедной секции был назначен начальник Главного минно-торпедного управления военно-морских сил, крупный ученый, педагог, организатор и непосредственный исполнитель работ в области минно-торпедного оружия, инженер-контр-адмирал (с ноября 1951 г. инженер-вице-адмирал), кандидат технических наук (с 1962 г. д-р техн. наук) Александр Евстратьевич Брыкин (1895–1976), руководивший Секцией свыше 10 лет. Перед назначением на должность председателя Секции в 1950 г. А.Е. Брыкин участвовал в разработке и освоении первой отечественной самонаводящейся акустической торпеды САЭТ-50. Страна по достоинству оценила заслуги вице-адмирала А.Е. Брыкина – лауреат Сталинской премии (1943), он был награжден орденом Ленина, двумя орденами Красного Знамени, орденами Нахимова 2-й степени, Красной Звезды и многими медалями, а в 1986 г. в Ленинграде на Адмиралтейском заводе был построен морской транспорт-ракетовоз, названный в его честь «Александр Брыкин».

В последующие годы Секцию возглавляли генерал-майор чл.-кор. АН СССР (с 1992 г. действительный член РАН) Е.П. Попов (1914–1999), генерал-майор чл.-кор. АН СССР (с 1984 г. действительный член АН СССР, впоследствии РАН) Г.С. Поспелов (1914–1998), д-р техн. наук, проф., генерал-лейтенант Ю.В. Чуев (1923–2000) и д-р техн. наук генерал-майор Б.М. Егоров, полковник И.Ю. Золотов. С 2010 г. председателем Секции является д-р экон. наук В.Ю. Корчак.

За прошедшие десятилетия дважды изменялось название Секции: в 1952 г. Минно-торпедная секция АН СССР была преобразована в Секцию минно-торпедного оружия и защиты кораблей при Президиуме АН СССР (Морская физическая секция), а в 1964 г. – в Секцию прикладных проблем (СПП) при Президиуме АН СССР. Одновременно расширялось «поле» ее научных интересов, реформировались, уточнялись и дополнялись возлагаемые на Секцию задачи. Тем не менее «морская составляющая» в перечне задач, решаемых Секцией, не только не растворилась в многообразии межвидовых проблем, но и по сей день продолжает занимать достойное место.

В настоящее время Секция прикладных проблем при Президиуме РАН, которую в ряде публикаций [3] называют прообразом Управления перспективных исследовательских проектов МО США (DARPA), является основным связующим звеном между Минобороны России, Российской академией наук и организациями Высшей школы. На нее возложено решение широкого круга задач, основными из которых являются:

– мониторинг результатов фундаментальных исследований, проводимых в стране, выявление важнейших научно-технических и технологических достижений с целью их

использования в интересах разработки перспективных образцов вооружения и военной техники, поиска новых форм и способов вооруженной борьбы;

- обоснование приоритетных направлений ФППИ в области обороны и обеспечения безопасности на ближнюю и среднесрочную перспективу, которые фактически являются критическими военными технологиями [2] для стадии фундаментальных и поисковых исследований;

- формирование предложений в проекты государственной программы вооружения и государственного оборонного заказа в части фундаментальных, прогнозных и поисковых исследований;

- разработка долгосрочных прогнозов развития приоритетных направлений науки в интересах обороны страны.

Проведение прогнозных исследований, являющееся одной из задач Секции прикладных проблем, в современных условиях приобретает особую важность. Научное прогнозирование является основным средством научно-обоснованного управления развитием науки и техники.

Прогнозирование на долгосрочную перспективу достижимых результатов научных исследований и технологических разработок базируется на комплексном анализе ресурсных возможностей и ограничений (финансовых, материальных, сырьевых, производственно-технологических, кадровых и др.). Это позволяет определять возможные мировые технологические прорывы; прогнозировать возникновение технологических угроз отставания России от ведущих зарубежных стран; определять приоритетные направления развития науки, технологий и техники; формировать перечни базовых (критических) технологий федерального и отраслевого уровня в интересах обороны и обеспечения безопасности страны, международного научно-технического и военно-технического сотрудничества.

В 2009 г. при участии Секции прикладных проблем был разработан Прогноз развития науки и техники в интересах обороны и безопасности страны на период до 2025 г., который позволил оценить потенциал отечественной науки по недопущению критических уровней технологического отставания от ведущих стран мира и возможности парирования возникающих угроз военной безопасности; выявить возможность получения новых научных достижений и технических решений, направленных на создание перспективных образцов ВВТ; определить приоритетные направления развития фундаментальной и прикладной науки в интересах обороны и безопасности страны.

Секция прикладных проблем имеет региональные отделения, расположенные в крупных научных центрах России – Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Ростове-на-Дону, Самаре, Владивостоке. Наличие отделений Секции позволяет оперативно осуществлять мониторинг результатов исследований, проводимых организациями РАН и Высшей школы, расположенными в этих регионах, принимать непосредственное участие в научных конференциях и семинарах, а также организовывать проведение подобных мероприятий в рамках всероссийских и международных научных форумов и международных выставок вооружения и военной техники. Именно таким научным событием является «круглый стол» на тему «Фундаментальная наука – Военно-морскому флоту» в рамках Международного военно-морского салона (МВМС-2011). Проведение этого мероприятия, в организации которого помимо московского отделения СПП самое активное участие приняло отделение Секции при Санкт-Петербургском научном центре РАН, посвящено 60-летию Секции прикладных проблем при Президиуме Российской академии наук.

За годы существования Секции прикладных проблем по ее заказу ведущими научными институтами и организациями РАН, Высшей школы и промышленности были выполнены несколько тысяч научно-исследовательских работ по приоритетным научно-техническим направлениям, связанным с созданием перспективных ВВТ, в том числе

ВВТ ВМФ. В отдельное направление необходимо выделить исследования, в рамках которых разрабатываются методологические основы управления развитием вооружения и военной техники. Подобные исследования, значение которых для развития отечественных ВВТ не вызывает сомнения, проводились в интересах российского военно-морского ведомства еще в начале XX в. В марте 1908 г. известный российский механик и математик полковник Алексей Николаевич Крылов, впоследствии удостоенный звания академика Петербургской академии наук, а затем АН СССР, представил в Морской технический комитет, в котором он состоял в должности главного инспектора кораблестроения, материалы, содержащие соображения о построении формулы сравнительной оценки проектов линейного корабля, участвовавших в международном конкурсе. Целью этого конкурса, объявленного Морским министерством России в 1907 г., являлся выбор наилучшего проекта строительства серии линкоров для российского Военно-морского флота, воссоздаваемого после Русско-японской войны 1904–1905 гг. [4]. В настоящее время исследования в области «управленческих технологий» охватывают широкий круг вопросов военного строительства, военно-технической политики, военной экономики, развития научно-технической и технологической базы разработки, производства вооружения и военной техники.

В различные периоды времени в Секции прикладных проблем работали лауреаты Сталинской премии, государственных премий СССР, премий Совета Министров СССР, премий Правительства Российской Федерации, заслуженные деятели науки России, член-корреспонденты АН СССР (впоследствии академики АН СССР и РАН), свыше 100 докторов и 200 кандидатов наук.

Сотрудники Секции ведут большую научно-общественную работу, являясь членами Научного совета при Совете безопасности Российской Федерации, совета РАН по исследованиям в области обороны, экспертных советов ВАК Минобразования России, научно-технических советов министерств и ведомств, диссертационных советов при ведущих научных организациях страны.

Несмотря на сложность решаемых задач, постоянное стремление к совершенствованию научно-организационных форм работы, высокая квалификация сотрудников, эффективное использование научного потенциала вселяют надежду на то, что Секция прикладных проблем при Президиуме РАН и впредь будет поддерживать высокую репутацию и сохранит заслуженный авторитет среди научных учреждений и организаций Российской академии наук, Высшей школы, Министерства обороны, других силовых ведомств и оборонной промышленности.

Литература

1. Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Программно-целевое планирование и управление созданием научно-технического задела для перспективного и нетрадиционного вооружения. М.: Изд. дом «Граница», 2007. 408 с.
2. Буренок В.М., Ивлев А.А., Корчак В.Ю. Развитие военных технологий XXI века: проблемы, планирование, реализация. Тверь: Изд. ООО «КУПОЛ», 2009. 624 с.
3. Фортон В.Е., Каляев И.А. Сохранить фундамент оборонной науки // Национальная оборона. 2010. № 5.
4. Хованов Н.В. Оценка сложных экономических объектов и процессов в условиях неопределенности. К 95-летию метода сводных показателей А.Н. Крылова // Вест. СПбГУ. Сер.5. 2005. Вып.1.

Статья поступила в редакцию 31.08.2011 г.

