

ИТОГИ XVI ШКОЛЫ-СЕМИНАРА ИМЕНИ АКАДЕМИКА Л.М. БРЕХОВСКИХ «АКУСТИКА ОКЕАНА»

**В.В. Гончаров, А.Г. Островский, С.А. Свиридов,
А.Н. Серебряный, Е.Е. Химченко, Т.И. Цыплакова**

*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
117997, Москва, Нахимовский проспект, д. 36, e-mail: acschool@ocean.ru*

Статья поступила в редакцию 01.06.2018, одобрена к печати 18.06.2018

Сообщение о XVI Школе-семинаре имени академика Л.М. Бреховских «Акустика океана», прошедшем в Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН с 29 мая по 1 июня 2018 г. В основные задачи школы-семинара входило представление и обсуждение новых результатов, достижений, приоритетов и современной проблематики российских исследований в области акустики океана. Более 150 участников представляли Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН (Москва), Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН (Владивосток), Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН (Москва), Институт прикладной физики РАН (Нижний Новгород), Акустический институт им. Н.Н. Андреева (Москва), а также Севастопольский государственный университет (Севастополь), МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва) и другие организации. 87 докладов были опубликованы в Сборнике трудов «Доклады XVI школы-семинара им. акад. Л.М. Бреховских «Акустика океана», совмещенной с XXXI сессией Российского Акустического Общества / Под ред. В.В. Гончарова, Т.И. Цыплаковой. М.: ГЕОС, 2018, 436 с. ISBN 978 5-89118-768-9» и размещены на официальном сайте Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН: <https://ocean.ru/index.php/arkhiv-dokumentatsii/category/29-16-ocean-ac?download=306:doklady>.

Ключевые слова: Школа-семинар им. Л.М. Бреховских, акустика океана, Российское Акустическое Общество (РАО), рассеяние звука, распространение звуковых волн в слоистых средах

В Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН в период с 29 мая по 1 июня 2018 г. была проведена XVI школа-семинар имени академика Л.М. Бреховских «Акустика океана», совмещенная с XXXI сессией Российского Акустического Общества (РАО).

Школа-семинар имени академика Л.М. Бреховских является одной из самых представительных конференций по подводной акустике в России. Доклады школы были изданы в традиционном формате в Сборнике трудов под редакцией В.В. Гончарова и Т.И. Цыплаковой (Доклады XVI школы-семинара им. акад. Л.М. Бреховских «Акустика океана», 2018): <https://ocean.ru/index.php/arkhiv-dokumentatsii/category/29-16-ocean-ac?download=306:doklady>. Часть статей по материалам докладов опубликованы в настоящем выпуске журнала «Океанологические исследования», еще несколько работ проходят оформление и готовятся к публикации в других выпусках журнала.



В.В. Гончаров, А.Г. Островский, С.А. Свиридов, А.Н. Серебряный, Е.Е. Химченко, Т.И. Цыплакова

Тематика Школы-семинара «Акустика океана» традиционно касалась четырех основных направлений: распространение звука в океане, рассеяние и отражение звука, акустическая океанология, технические средства и обработка сигналов.

На секцию «Распространение звука» был представлен 21 доклад. В работах были изложены результаты натуральных и численных экспериментов по распространению звуковых сигналов от различных источников, прежде всего в шельфовой зоне, т.е. в мелком море. Были представлены новые алгоритмы численного моделирования звуковых полей в сложных средах (атмосфера, океан и земная кора). Особое внимание было уделено результатам натуральных экспериментов на шельфе Охотского, Японского, Черного и других морей, а также распространению звука на арктическом шельфе. Активно обсуждался доклад, посвященный измерению и моделированию импульсного акустического поля, формируемого на шельфе забивкой свай на берегу, для оценки уровня акустического облучения наблюдаемого с берега серого кита. Также рассматривались особенности распространения сигналов на шельфе с возрастающим дном, пространственно-временная когерентность звуковых полей акваторий, фокусировка звука и его затухание, горизонтальная рефракция. Обсуждались различные особенности распространения звука вдоль границ сред. С большим вниманием участники слушали доклад о распространении импульсного сигнала в атмосфере, океане и земной коре от источника звука в атмосфере. Заинтересовали также доклады по построению 3-D модельных геоакустических волноводов по результатам экспериментально-теоретических исследований потерь при распространении звука на шельфе.

На секции «Рассеяние и отражение звука» было заслушано 17 докладов, посвященных исследованию рассеяния звука на биологических объектах, поверхностной и донной дальней реверберации в мелком море, методам их измерения и оценки и возможностей использования для мониторинга подводной среды. Во время сессии обсуждались процессы обратного рассеяния и дальней реверберации в мелком море, вопрос о качестве восстановления координат источника звука численным методом временного обращения волн в зависимости от поглощающих свойств дна. Были представлены доклады о взаимосвязи рассеяния звука и распределения зоопланктона в верхнем слое океана, а также рассматривался вопрос о расчете временных рядов импульсных акустических сигналов в мелком море с проницаемым дном в рамках лучевой теории. Немалый интерес вызвал доклад «Интерференционная структура низкочастотной донной реверберации в неоднородном мелководном волноводе». Большое внимание уделялось исследованию отражающих свойств дна в зависимости от структуры его верхних осадочных слоев (пониженная скорость звука, поглощение, газонасыщенность и др.).

В разделе «Акустическая океанология» было представлено 26 докладов, посвященных акустическим методам и средствам исследования океана (включая акустическую томографию и мониторинг), океанологическим характеристикам, важным для подводной акустики, экологическим аспектам и шумам моря. Часть

докладов посвящена исследованиям морской среды с помощью акустической томографии, как активной, так и пассивной (шумовой) с развитием нелинейных схем. Были сделаны доклады, посвященные наблюдениям внутренних волн на шельфе морей. Неподдельный интерес вызвали доклады, посвященные акустической коммуникации дельфинов и измерениям шумов судна на воздушной подушке с целью оценки антропогенного воздействия шума на орнито- и ихтиофауну. В рамках сессии были представлены доклады, посвященные исследованиям морской среды с помощью акустической томографии, а также о возможности восстановления профиля скорости звука в мелком море по данным волноводной дисперсии. Отдельный интерес представляли работы по акустическим характеристикам морских осадков.

В раздел «Технические средства и обработка сигналов» вошло 23 доклада, в которых были представлены результаты разработки и морских испытаний новых технических средств (буксируемой векторно-скалярной антенны, мобильных аппаратно-программных комплексов, аппаратуры донных станций, акустической связи с ними и др.). В рамках сессии были представлены новые оптимальные методы обработки и анализа измеренных волновых полей, позволяющие решать различные задачи акустики океана. Большой интерес и последующую дискуссию вызвал доклад, посвященный возможности дистанционного контроля состояния и перемещения легководолазов по излучаемым ими подводным шумам, а также доклад о современных автономных подводных профилирующих аппаратах. Рассматривались вопросы разработки технологии исследования объектов культурного наследия, погребенных в донных неуплотненных осадках с привлечением новых технических средств.

На основании всех вышеперечисленных тематик можно составить представление о приоритетах в проблематике и современном уровне российских исследований в области акустики океана. Проведение XVI Школы-семинара имени акад. Л.М. Бреховских «Акустика океана» способствовало обмену новыми идеями между активно работающими группами исследователей.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема № 0149-2018-0010).

Благодарности

Оргкомитет XVI Школы-семинара «Акустика океана» выражает свою благодарность РФФИ за финансовую поддержку по гранту № 18-05-20023, благодаря чему был опубликован том трудов конференции, который распространялся бесплатно среди участников, а также был разослан в ведущие библиотеки России. Третья часть докладов, представленных на Школе-семинаре, имела ссылку на поддержку грантов РФФИ.

Литература

Доклады XVI школы-семинара им. акад. Л.М. Бреховских «Акустика океана», совмещенной с XXXI сессией Российского Акустического Общества / Под ред. В.В. Гончарова,

В.В. Гончаров, А.Г. Островский, С.А. Свиридов, А.Н. Серебряный, Е.Е. Химченко,
Т.И. Цыплакова

Т.И. Цыплаковой. М.: ГЕОС, 2018, 436 с. ISBN 978 5-89118-768-9 <https://ocean.ru/index.php/arkhiv-dokumentatsii/category/29-16-ocean-ac?download=306:doklady> (дата обращения: 29.08.2018).

XVI LEONID BREKHOVSKIKH SCHOOL ON OCEAN ACOUSTICS CONFERENCE SUMMARY

**V.V. Goncharov, A.G. Ostrovskii, S.A. Sviridov,
A.N. Serebryanyi, E.E. Khimchenko, T.I. Tsyplakova**

*Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences,
36, Nakhimovskiy prospect, Moscow, 117997, Russia, e-mail: acschool@ocean.ru*

Submitted 01.06.2018, accepted 18.06.2018

This short communication presents the report on the XVI School-seminar «Ocean Acoustics» named after academician L.M. Brekhovskikh. The conference combined with the XXXI session of the Russian Acoustic Society was held at Shirshov Institute of Oceanology, RAS in May 29 – June 1, 2018. The objectives of the conference were as follows: overview the ongoing research by Russian scientists in the field of ocean acoustics, present new results and exchange of opinions among members of the ocean acoustics community, discuss new priorities and future projects. The conference was attended by more than 150 participants from Shirshov Institute of Oceanology (Moscow), Ilyichev Pacific Oceanological Institute (Vladivostok), Prokhorov Institute of General Physics (Moscow), Institute of Applied Physics (Nizhniy Novgorod) and Andreev Acoustics Institute (Moscow), as well as from Sevastopol State University and Lomonosov Moscow State University. 87 reports were published in the volume Ocean Acoustics, Proceedings of the XVI L.M. Brekhovskikh Conference, Edited by V.V. Goncharov, T.I. Tsyplakova. Moscow: GEOS, 2018, 436 p. ISBN 978 5-89118-768-9.

Keywords: ocean, hydroacoustics, sound scattering, sound waves, layered media

References

Ocean Acoustics. Proceedings of the 16-th L.M. Brekhovskikh's conference. Moscow, GEOS, 2018, 436 p. Ed. By V.V. Goncharov, T.I. Tsyplakova. ISBN 978 5-89118-768-9, Available at: <https://ocean.ru/index.php/arkhiv-dokumentatsii/category/29-16-ocean-ac?download=306:doklady> (date of request: 29.08.2018).