

О НЕКОТОРЫХ ВЕХАХ РАЗВИТИЯ СОВЕТСКОЙ АКУСТИКИ (К 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА НИКОЛАЯ НИКОЛАЕВИЧА АНДРЕЕВА)¹

Егерев Сергей Викторович

Акустический институт имени академика
Н. Н. Андреева; Институт научной информации
по общественным наукам РАН, Москва, Россия
segerev@gmail.com

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.2.8

¹ Работа поддержана грантом РФФИ № 20-011-00187

АННОТАЦИЯ

Цель работы – изложить несколько ключевых эпизодов развития советской акустики в переломные для страны годы. Они связаны с научной деятельностью основоположника советской акустики Н. Н. Андреева, 140-летие со дня рождения которого отмечается в 2020 году. Обсуждаются организационные аспекты больших советских проектов в области воздушной акустики и гидроакустики. Прослежена миграция тематики – от преимущественного развития воздушной акустики в 1930-х годах к развитию гидроакустики в 1950–1960-х гг. Обсуждаются научный стиль и динамика развития научной школы Н. Н. Андреева. Интересным является как ускоренное институциональное развитие советской науки в 1950-х гг., так и консервация этого развития к середине 1960-х гг. Рассматриваются особенности современного развития естественных и технических наук в вузах и специализированных исследовательских центрах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

акустика; диверсификация направлений исследований; подводный звуковой канал; акустическая аппаратура; институциональные формы науки; циклическое воссоздание научных институтов.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Егерев С. В. О некоторых вехах развития советской акустики (к 140-летию со дня рождения академика Николая Николаевича Андреева) // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 2. С. 178–188.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.2.8

ВВЕДЕНИЕ

Начиная с 1920-х годов в СССР активно искали организационные формы научно-технической деятельности, адекватные новым потребностям страны. В дореволюционной России исследования развивались в основном в системе высшего образования. После революции по примеру германской науки ставку сделали на создание специализированных НИИ, КБ, иных структур, которым были бы «по плечу» масштабные проекты. В свою очередь, масштабные проекты дали возможность «развернуться» титаническим личностям, определившим стремительное развитие советской науки. С. П. Королёв, И. В. Курчатов, А. И. Берг и многие другие выдающиеся советские учёные своими успехами были обязаны в числе прочего новой институциональной форме организации науки. В этот же список блистательных учёных, организаторов масштабных проектов, заслуженно включают и основоположника советской акустики – академика Н. Н. Андреева.

В нынешнем – 2020 году – исполняется 140 лет со дня рождения Н. Н. Андреева. Естественно, что по линии акустического сообщества будет проведено немало юбилейных и, возможно, пышных мероприятий общего характера, тем более что 2020-й год объявлен ещё и Международным годом звука. Цель статьи более скромная: изложить несколько опорных эпизодов развития советской акустики, связанных с работой научной школы Н. Н. Андреева. Будут описаны фрагменты удивительной судьбы человека, обладавшего даром собирать вокруг себя лучшие научные силы в данной области. Примечательно, что в возрасте за 60 лет учёный был вынужден резко изменить направление исследований своей школы, что впоследствии существенно сказалось на развитии отечественной и мировой акустики.

ДОВОЕННЫЕ ГОДЫ

Научная молодость Н. Н. Андреева была связана с учёбой в Швейцарии, преподаванием в ряде московских вузов [1]. В 1920-х гг. Н. Н. Андреев активно преподавал в Москве, в 1-м и 2-м МГУ, других вузах. Он также руководил акустической лабораторией при Государственном экспериментальном электротехническом институте. Однако столицей советской физики тогда был Ленинград. Акустиком и радиофизиком привлекали Физико-технический институт АН СССР (ФТИ), Радиевый институт, Центральная лаборатория музыкальной промышленности (впоследствии НИИ) и другие организации. Н. Н. Андреев переезжает в Ленинград.

В начале 1930-х годов деятельность уже зрелого учёного Н. Н. Андреева была связана с работой в ФТИ (при этом он не порывал с преподаванием в ленинградских вузах). Его исследования того времени в основном относились к воздушной акустике. Это вопросы излучения и распространения зву-

ка, архитектурная акустика, акустика музыкальных инструментов, решение задач «звукофикации» открытых пространств на выставках и массовых мероприятиях. Но наиболее ярко проявился другой его талант, очень нужный в ту пору. Учёный был увлечён созданием новых институциональных форм акустической науки. При малейшей возможности Н. Н. Андреевым запускаются всё новые лаборатории и даже институты. Он не уставал одновременно руководить НИИ музыкальной промышленности, Акустической лабораторией при ФТИ, издавать журналы, организовывать Всесоюзные акустические конференции.

В 1933 году Н. Н. Андреев избирается член-корреспондентом АН СССР, а в 1935 году возглавляет созданную по его инициативе Акустическую комиссию РАН. Это был орган с широкими полномочиями, координировавший все направления акустической деятельности в стране и имевший возможность проводить собственные исследования. Это было полноценное «юридическое лицо» с солидным материальным обеспечением по ведущимся проектам. Сегодняшний преемник Комиссии – Научный совет РАН по акустике (как, впрочем, и другие аналогичные образования) особыми полномочиями не обладает и выполняет, скорее, функции информирования руководства РАН о достижениях в данной области.

Главным направлением деятельности Комиссии с 1937 года стало руководство акустической частью проектирования будущего Дворца Советов [2]. В ходе этой работы зародилась и окрепла так называемая «школа Андреева». Большинство учеников школы Н. Н. Андреева составляли учёные с университетским образованием, впоследствии всемирно признанные. В научной школе Н. Н. Андреева было

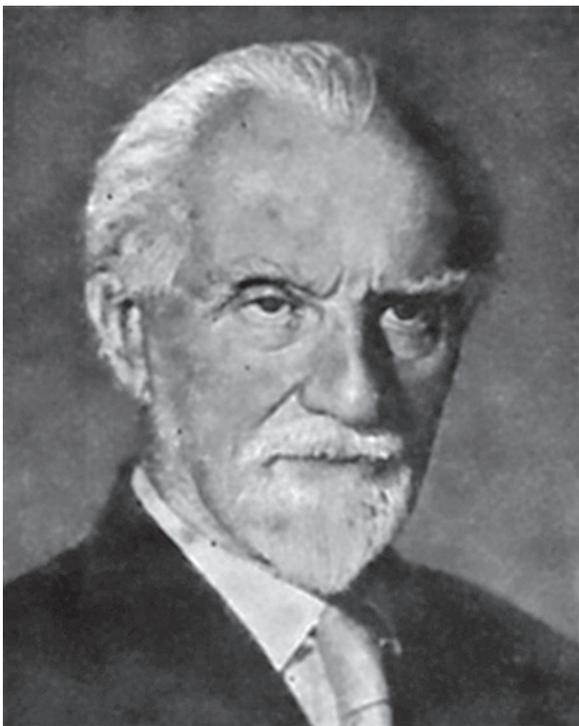


Рис. 1. Н. Н. Андреев (1880–1970)

принято, чтобы за простыми техническими решениями стояло глубокое понимание физических процессов. Акустические решения залов Дворца Советов (например, устройства подавления отражений от стен) были настолько изящными и перспективными, что и по сей день с успехом используются не только в архитектурной акустике, но и в гидроакустике.

Интересно, что в эти же годы в этом же городе – Ленинграде – существовал ещё один акустический центр. Его созданию также немало способствовал Н. Н. Андреев, хотя в дальнейшем активного участия в его деятельности не принимал. В Акустическом отделе Центральной радиолaborатории (ЦРЛ) воздушной акустикой почти не занимались: в ней проводилась интенсивная рабо-

та по созданию первых отечественных гидроакустических устройств – эхолотов, переговорных и навигационных приборов для вооружения советского военно-морского флота [3]. Эти исследования не афишировались, хотя и удостоились первой в истории акустики Сталинской премии (1941 г.). Сотрудники ЦРЛ имели инженерное образование (в основном это были выпускники Ленинградского электротехнического института), военно-морское образование или боевой опыт. А некоторые сотрудники вообще не имели никакого образования (радиолюбители-энтузиасты). Заслуги ЦРЛ в подготовке акустического вооружения первых советских подводных лодок огромны.

В середине 30-х гг. произошли два важных события.

Во-первых, в результате непродуманного правительственного решения ЦРЛ была закрыта, и сотрудники разошлись по другим организациям. Непродуманность этого решения состояла в том, что отечественной гидроакустике был нанесён существенный удар, да ещё перед самой войной.

Во-вторых, в связи с переездом АН СССР в Москву и созданием Физического института имени П. Н. Лебедева (ФИАН), Н. Н. Андреев получил возможность создать Акустическую лабораторию под надёжной крышей ФИАН. Отдача лаборатории была существенной, статьи и разработки получили широкое признание. При этом школа Н. Н. Андреева хранила верность ранее выбранному направлению – воздушной акустике – даже после начала Великой Отечественной войны.

В ПОИСКАХ НОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ

С началом войны Акустическая лаборатория ФИАН предлагает принципиально новые устройства для нужд Красной Армии, но судьба их оказывается не очень счастливой. Так, удалось существенно усовершенствовать четырёхрупорный звукоулавливатель для систем ПВО. Звукоулавливатель чётко обнаруживал и определял направление на самолёты противника по шумам винтов на расстояниях в десятки километров. В РККА учёных поблагодарили и приняли устройство с высокой оценкой, но вместо него на вооружение была поставлена поступавшая в рамках ленд-лиза радиолокационная станция орудийной наводки (СОН)². Как известно, радиолокация совершила революцию в военной технике.

Далее, в трудных условиях переезда в эвакуацию, зимой 1941–1942 гг. было разработано дистанционное устройство для подрыва акустических железнодорожных мин. Оно включало автомобильный гудок, резонатор, усилитель, источник питания. Мина, соответственно, имела акустический приёмник. Первое устройство доставлено из Казани зимой 1942 года. И опять – учёных похвалили, но на вооружение поставили гораздо более

² Звукоулавливатель сослужил свою славную службу в первые годы войны и без предложенных модификаций. Однако с развитием радиолокации его перспективы использования в войсках сошли на «нет». Такое не раз бывало в истории науки. Принципы звукоулавливателя в дальнейшем успешно применялись в пассивной гидролокации до последнего времени. Об этом написано немало.

разумное устройство – радиомину. Дело в том, что заказчики из РККА предпочитали заказывать несколько вариантов изделия на разных принципах. Этот список неудач можно продолжить. В довершение всего работы по акустике Дворца Советов были остановлены, а проект Дворца Советов так и не был реализован.

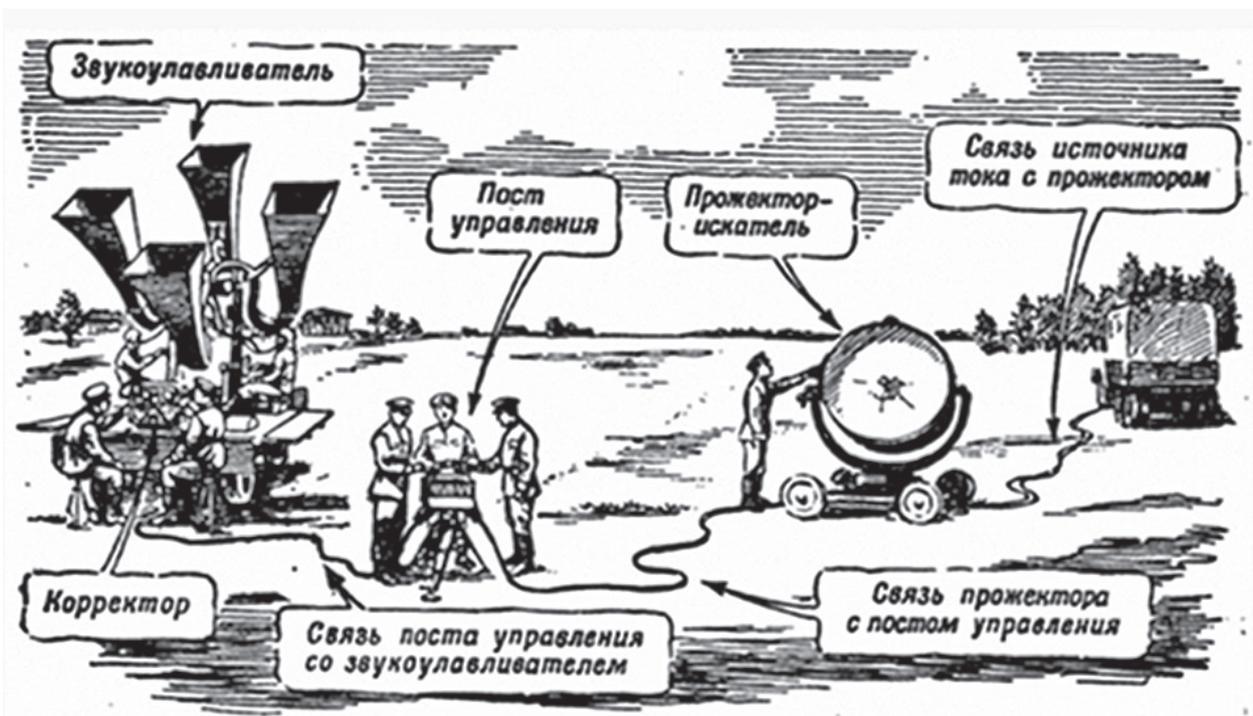


Рис. 2. Звукоулавливатель в составе поста ПВО, 1941–1943 гг.³

Тем не менее, находившийся в эвакуации в Казани со всей своей лабораторией, окружённый учениками 60-летний Н. Н. Андреев мог гордиться сделанной в прежние годы работой. Она имела мировое признание. В таких случаях учёные-лидеры обычно стараются резко не менять направление исследований. Но в 1942 году представители наркомата ВМФ навещают Н. Н. Андреева в Казани и предлагают оставить на время воздушную акустику и обратиться к гидроакустике. Войти на поле, оставленное инженерами, сотрудниками разогнанной ЦРЛ, было совершенно неожиданной идеей для учёного. Однако от масштаба задач, которые предстояло решить, захватывало дух. Первая и самая срочная из задач – обеспечить подавление акустических мин, которые немцы сбрасывали с самолётов на наши фарватеры. Мина занимала придонное положение и «услышав» шум винтов корабля, всплывала и... Урон нашему тоннажу был очень большим.

³ Источник: Отечественные средства воздушной разведки в годы войны [Электронный ресурс] // Военное обозрение [веб-сайт]. 2015 г. 28 авг. URL: <https://topwar.ru/81300-otechestvennyye-sredstva-vozdushnoy-razvedki-v-gody-voyny.html> (дата обращения: 24.03.2020).

ОТ ВОЗДУШНОЙ АКУСТИКИ К ГИДРОАКУСТИКЕ

После визита моряков Н. Н. Андреев и его ученики приняли решение начать жизнь с начала и «погрузиться» в гидроакустику. Сотрудники разделились на группы и разъехались по флотам. Самая большая группа отправилась в Поти, главную базу Черноморского флота.

Степень понимания проблем и особенностей гидроакустики в коллективе Н. Н. Андреева на первом этапе была недостаточной, да и специальной литературы не хватало. Это следует из воспоминаний, которые оставили ученики школы Н. Н. Андреева. Так, один из специалистов вспоминал, что первоначальные сведения из области гидроакустики он получил уже в активной фазе исследований из книги бывшего сотрудника ЦРЛ В. Н. Тюлина «Основы гидроакустики». Удивительно, но этим специалистом был легендарный Ю. М. Сухаревский, впоследствии один из крупнейших гидроакустиков XX века [4].

Благодаря высокой акустической культуре учёные освоились в новой области, и текущие задачи ВМФ вскоре были решены. Однако интересы лаборатории Н. Н. Андреева так и остались связанными с акустикой океана. Успехи следовали один за другим.

ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ И СОЗДАНИЕ АКУСТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

В 1946 году ученики Н. Н. Андреева Л. М. Бреховских и Л. Д. Розенберг, проводя опыты в Японском море, делают открытие, которое многие эксперты уже более 70 лет считают достижением «нобелевского» уровня. Они открывают так называемый «подводный звуковой канал», в котором акустические сигналы распространяются на сверхдальние расстояния.

Чуть позднее начинаются работы по созданию филиалов лаборатории для исследования распространения подводного звука в модельных условиях. Ю. М. Сухаревский создаёт Сухумскую научную морскую станцию (ныне – Гидрофизический институт Академии наук Абхазии). В. С. Григорьев создаёт Волжскую (Озерную) научную станцию (ныне – Институт прикладной акустики, г. Дубна).

В последующие годы новые открытия в области гидроакустики, потребности ВМФ СССР, мощный потенциал коллектива (рост численности с 24 человек в 1945 году до 79 человек в 1953 году) поставили во главу угла задачу превращения лаборатории Н. Н. Андреева в отдельный Акустический институт АН СССР. Вопрос о необходимости организации в системе АН СССР Акустического института был поставлен Н. Н. Андреевым ещё до войны, но в связи с трудностями послевоенного периода создание института задержалось, открытие состоялось только 1 января 1954 года. Директором-организатором стал член-корреспондент АН СССР Л. М. Бреховских. Он осуществил строгий отбор талантливых выпускников советских вузов, пополнивших лаборатории института.

Передав бразды правления первому директору института – Л. М. Бреховских – и благословив учеников, дружно двинувшихся в новом направлении, Н. Н. Андреев, уже академик, Герой Социалистического труда, вернулся к любимым задачам, не связанным с акустикой океана. Его ученики оставили интересные воспоминания тех времён, раскрывавшие творческий стиль учёного. Этот стиль «цементировал» школу Н. Н. Андреева. Один из учеников вспоминает: «Летом 1957 г. Акустический институт праздновал новоселье. В распоряжение лаборатории академика Андреева на третьем этаже были предоставлены 10 комнат и мастерская. Снова — короткое воспоминание о тех днях: мы только что перевезли своё оборудование из Института биофизики. Надо было подогнать какую-то деталь, и я пошёл просить об этом лабораторного механика. Вошёл в мастерскую. Там, кроме знакомого мастера, работает ещё какой-то старичок. Присмотрелся — да это же Николай Николаевич, как заправский токарь, орудует на токарном станке!» [1]. Это был характерный для Н. Н. Андреева стиль: он должен был уметь всё и понимать всё. Это позволяло ему держаться на равных с молодёжью.

Н. Н. Андреев последовательно отстаивал курс на диверсификацию направлений. Его авторитета хватало на то, чтобы не допустить гидроакустической монополии в проектах института, несмотря на давление руководства Академии и заказчиков от ВМФ. Он увлёкся и всячески поддерживал исследования в области нелинейной акустики, психологической, биологической и медицинской акустики. Это направления, значение которых в полной мере раскрывается только сегодня. Стремление к диверсификации и освоению новых задач вырвали институт и в трудные 90-е годы.

В 1950-е годы усилия Н. Н. Андреева по проектной диверсификации объективно поддерживались тогдашней организационной и институциональной диверсификацией, составлявшей часть общей государственной научно-технической политики. Создавались институты, пересекавшиеся по тематике с Акустическим институтом (и никого это не смущало). Активно действовала Комиссия по акустике АН СССР, где Н. Н. Андреев был председателем до 1960 г. Со времени окончания войны и до 1958 г. были проведены четыре Всесоюзные акустические конференции. Советские учёные постоянно участвовали в работе Международной акустической комиссии. Обстановка жёсткой конкуренции в советской науке 50-х гг. заставляла учёных работать с полной отдачей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. УРОКИ ПОСПЕШНЫХ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В НАУКЕ

Однако конкурентная обстановка и свободный поиск в научной системе изолированного общества являются, скорее, кратким периодом в истории её развития. Руководители страны в начале 1960-х годов заставили Акустический институт АН СССР отчасти повторить предвоенную судьбу ЦРЛ. В 1963 году Акустический институт был изъят из системы Академии и пе-

редан в «отрасль». К слову, институт был не единственным пострадавшим. В отрасль перевели ещё около 20 институтов.

Н. Н. Андреев, по-видимому, болезненно переживал это решение. Он стал реже появляться в институте и перешёл к совсем уж «камерным» исследованиям, часть которых перенёс к себе на дачу.

Через некоторое время Академия «спохватилась» и подняла вопрос о том, что отечественная гидроакустика потеряла темп фундаментальных исследований. Это было не совсем справедливо, потому что «отрасль» выделяла достаточно средств на фундаментальные исследования, и эти средства доставались также и вузовской, и академической науке. Тем не менее, академики А. П. Александров и А. В. Гапонов-Грехов донесли своё беспокойство до высшего руководства СССР. Результатом было создание в 1977 году Института прикладной физики (ИПФ) АН СССР в г. Горький, ИПФ активно включился в глубокие исследования по гидроакустике. Сегодня ИПФ РАН имеет славную, более чем 40-летнюю историю. Тем не менее, цикличность воссоздания институтов, «растущих» на одном и том же поле деятельности, на примере ЦРЛ–Акустический институт–ИПФ говорит о хронической непродуманности отечественной научно-технической политики. Что ещё можно понять, изучая перипетии развития отечественной акустики в юбилейный для Н. Н. Андреева год? Получается так, что НИИ и КБ, способные решать большие задачи, оказываются беспомощными перед лицом волюнтаристских организационных решений. Их нетрудно банкротить, переводить из одной формы собственности в другую, объединять, ликвидировать... И, наоборот, вузы, всегда тяготевшие лишь к камерной науке, обнаруживают куда большую устойчивость. Процессы слияния/поглощения в вузовской среде, как оказалось, чреватые куда большими издержками.

Сегодня ставка вновь, как и до революции, делается преимущественно на развитие науки в университетах. Да, университеты сегодня неплохо оснащены, например, часть из них обладают так называемыми Уникальными научными установками (УНУ), внесёнными в Федеральный реестр. Есть и другие особенности, по крайней мере, внешне сближающие университеты и НИИ. Можно пожелать университетам успеха. Но, увы, никуда не деться от того факта, что питательной средой, способствующей появлению отечественных учёных мирового уровня, все предыдущие годы служили именно специализированные научные организации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глёткин Г. В. Николай Николаевич Андреев (1880–1970). М.: Наука, 1980. 88 с.
2. Литвинов В. И. На строительстве Дворца Советов // Акустический институт: полвека поисков и открытий. В 2-х т. М.: ГЕОС, 2006. Т. 1. С. 26–34.
3. Godin O. A., Palmer D. R. History of Russian Underwater Acoustics. NJ: World Scientific, 2008. 1251 p.

4. Сухаревский Ю. М. Звукоулавливатели, шумопеленгаторы и гидролокаторы // Акустический институт: полвека поисков и открытий. В 2-х т. М.: ГЕОС, 2006. Т. 1. С. 35–42.

Статья поступила в редакцию 23.03.2020

ON SOME MILESTONES IN THE DEVELOPMENT OF SOVIET ACOUSTICS (TO THE 140TH ANNIVERSARY OF THE BIRTH OF ACADEMICIAN NIKOLAY NIKOLAYEVICH ANDREYEV)

Sergey V. Egerev

Andreyev Acoustics Institute; Institute for Scientific Information for Social Sciences of the RAS, Moscow, Russian Federation

segerev@gmail.com

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.2.8

Abstract. Several key episodes of the development of Soviet acoustics in the crucial years for the country are described. They are related to the scientific activities of the founder of Soviet acoustics, N. N. Andreyev, whose 140th birthday is celebrated in 2020. Organizational aspects of large Soviet projects in the field of air acoustics and hydroacoustics are discussed. The migration of the subject is traced – from the predominant development of air acoustics in the 1930s to the development of hydroacoustics in the 1950–1960s. Especial interest represent both the accelerated institutional development of Soviet science in the 1950s and the conservation of this development by the mid-1960s. The article deals with the peculiarities of the development of natural science and technical sciences at universities and at specialized research centers.

Keywords: acoustics; diversification of research directions; underwater sound channel; acoustic equipment; institutional forms of science; cyclic reconstruction of research institutions.

For citation: Egerev, S. V. (2020). On some milestones in the development of soviet acoustics (to the 140th anniversary of the birth of academician Nikolay Nikolayevich Andreyev). *Science management: theory and practice*. Vol. 2. No. 2. Pp. 178–188.

DOI: 10.19181/sntp.2020.2.2.8

REFERENCES

1. Gljokin, G. V. (1980). *Nikolay Nikolayevich Andreyev (1880–1970)*. Moscow: Nauka publ, 1980. 88 p.
2. Litvinov, V. I. (2006). Na stroitel'stve Dvortsa Sovetov [On the construction of the Palace of Soviets]. In: *Acoustics Institute: half a century of search and discovery*. In 2 vol. Moscow: GEOS publ. Vol. 1. Pp. 26–34.
3. Godin, O. A. and Palmer, D. R. (2008). *History of Russian Underwater Acoustics*. NJ: World Scientific. 1251 p.
4. Suharevskij, Ju. M. (2006). Zvukoulavlivateli, shumopelengatory i gidrolokatory [Sound detectors, sound direction finders and sonars]. In: *Acoustics Institute: half a century of search and discovery*. In 2 vol. Moscow: GEOS publ. Vol. 1. Pp. 35–42.

The article was submitted on 23.03.2020.