СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

ВТОРАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ АКУСТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

С. Н. Ржевкин

С 1 по 5 декабря 1935 г. в Москве состоялась 2 Всесоюзная акустическая конференция, созванная Академией наук совместно с Ассоциацией физиков Наркомтяжпрома.

Конференция по количеству собравшихся делегатов, по числу докладов и по объему охваченных ею организационных вопросов была значительно шире, чем первая, работавшая в 1931 г. в Ленинграде. Созыву конференции предшествовала значительная организационная работа, проведенная, главным образом, силами Московской акустической секции Ассоциации физиков. Трудность организации заключалась в том, что необходимо было выявить все многочисленные учреждения, занимающиеся акустикой по всему Союзу и распыленные между всеми главными наркоматами Советского союза.

В составе конференции работали секции: физическая, физиологическая, архитектурно-музыкальной акустики, секция электроакустики, звукового кино и секция по борьбе с шумами. Число заслушанных научных докладов на пленарных заседаниях составило 10, на секциях — более 100. Число присутствовавших делегатов было более 150. Конференция дала полную картину работ по акустике в СССР и позволила войти в живое общение большому числу специалистов разнообразных областей.

На пленарных заседаниях конференции был заслушан ряд интересных научных докладов по общим вопросам акустики. Акад. П. П. Лазарев изложил основы развитой им ионной теории слуха, пользующейся широкой известностью и позволяющей объяснить ряд важных особенностей слухового восприятия, в частности разницу чувствительности слуха к тонам разной высоты, адаптацию (утомление) слуха и ряд других явлений.

Венгерский физик д-р Георг Бéкеши (Будапешт) сделал доклад «О явлениях, говорящих в пользу механического частотного анализа в улитке». Ряд произведенных автором блестящих экспериментов делает гипотезу о механическом анализе звука в улитке, выдвинутую еще Гельмгольцем, в настоящее время почти достоверной *. Особенно убедительны опыты Бéкеши на миниатюрной модели улитки, в которой основная мембрана осуществлялась в виде тонкой резиновой перепонки. Через стеклянные стенки на этой модели можно было при воздействии звука наблюдать образование вихря в жидкости. Локализация вихря зависела от высоты тона: для низких тонов он располагался ближе к вершине улитки, для высоких — ближе к основанию. Изучая утомление слуха при частотах выше и ниже воздействующего тона, Бéкеши удалось по величине утомления измерить ширину

* Перевод статьи Бéкеши, посвященной этому вопросу, помещен в «Успехах физических наук», т. 15, № 6, 1935 г.

возбужденной данным тоном полосы на основной мембране, и эта полоса оказалась гораздо шире, чем можно было думать на основании изучения слития трелей и других опытов Гельмгольца. Бекеши выдвигает теорию возбуждения слуховых нервов в результате давления локализованного вихря на основную мембрану, причем получаются апериодические колебания волокон.

Из опытов на модели было доказано, что импульс распространяется по мембране с некоторой скоростью и дает максимум возбуждения на некоторм расстоянии от стремени. Если в одном ухе звук импульса замаскировать в дальней части улитки сильным низким тоном, то максимум возбуждения выявится ближе к стремени и будет соответствовать более раннему моменту времени. Наблюдения показывают, что звук импульса кажется при этих условиях смещенным в сторону того уха, где наложен низкий тон, что объясняется бинауральным эффектом (восприятие направления звука). Таким образом можно считать доказанным, что волна импульса бежит по улитке с некоторой конечной скоростью.

Проф. С. Я. Лифшиц сделал доклад «Об интегральном эффекте протяжности». Обосновав на опыте закон, согласно которому кажущаяся длительность слухового восприятия или его «протяжность» определяется произведением уровня громкости звука, выражаемой в децибелах на его действительную длительность (в секундах), автор распространяет этот закон также и на зрительные ощущения. Выводы из этих построений применяются автором для обоснования теории оптимальной реверберации зал.

Проф. Н. Н. Андреев дал в своем докладе обстоятельный анализ вопроса об объективных характеристиках шума и звука. Им было весьма отчетливо показано, что обычная характеристика в виде звукового спектра является принципиально неправильной для звуков, подобных шумам, в которых имеется нерегулярная часть. Для таких звуков возможно говорить лишь о статистическом описании и о вероятном спектре подобно тому, как это делается в теории шротэффекта и флуктуаций. Соответствующий данной задаче математический аппарат можно взять в готовом виде из работ Шоттки, Круткова и других. Автоматический анализатор как раз дает картину вероятного спектра.

Обзор своих работ по изучению ультраакустических колебаний сделал проф. С. Я. Соколов. Автору удалось получить в последнее время колебания в кварце с частотой до $2 \cdot 10^8$, что является в данный момент мировым рекордом, достигнутым в результате большой и настойчивой работы последних лет. При ультравысоких частотах наблюдено постепенное увеличение скорости звука в кварце; увеличение составляет примерно $+20\%$ при наивысшей частоте. Ультраакустические волны вызывают также существенные изменения структуры кварца, выявляемые на рентгенограммах. Структура застывающего металла при воздействии ультразвука весьма сильно меняется — получается увеличение числа центров кристаллизации и измельчение кристаллической структуры.

Работы С. Я. Соколова в области построения подводных ультразвуковых излучателей, а также его методы нахождения дефектов в крупных металлических деталях путем ультразвукового зондирования достаточно хорошо известны, и на них я останавливаться не буду.

Из числа секционных докладов мы остановимся по необходимости лишь на наиболее интересных и остановимся прежде всего на работах секции физической акустики. О работах по абсорбции и дисперсии ультраакустических волн в газе, ведущихся в Институте физики Московского университета под руководством акад. Л. И. Мандельштама, сообщил заведующий лабораторией колебаний Г. С. Горелик. Исследование скорости звука при уменьшенных давлениях, произведенное Е. Я. Пумпером, показало увеличение

скорости звука в CO_2. Это увеличение скорости совершенно аналогично увеличению скорости при высоких частотах, найденному и подробно изученному Кнезером. В обоих случаях увеличение скорости обусловлено замедлением обмена энергии поступательного движения молекул с внутренней их энергией. При увеличении частоты это замедление обусловлено тем, что период становится слишком короток, чтобы обмен энергии успел произойти полностью; при уменьшении же давления замедление вызывается уменьшением числа столкновений молекул, т. е. уменьшением числа случаев, когда обмен может осуществиться. Математически удается выразить эти соображения тем, что изменение скорости звука зависит от отношения частоты f к давлению p. Е. Я. Пумперу удалось дойти до отношения $f/p = 22{,}15$ (в 5 раз бо́льшего, чем это удавалось ранее), причем был найден непрерывный рост скорости звука.

В лаборатории колебаний разработан Л. Н. Белявской предложенный Л. И. Мандельштамом очень изящный метод измерения коэфициента поглощения ультраакустических волн при помощи интерферометра Пирса. Этот метод позволяет одновременно найти амплитуду колебаний кварцевого вибратора и пьезоэлектрический модуль кварца.

Отметим интересные работы по диффракции света на решетке ультразвуковых волн в жидкости, ведущиеся в Физическом ин-те Моск. университета под руководством проф. Г. С. Ландсберга. Теоретический разбор вопроса о диффракции на ультразвуковых волнах произвел С. М. Рытов, исходя из теории Дебая. Исследование коэфициента поглощения звука в ряде жидкостей методом измерения интенсивности диффракционных спектров произведено П. А. Бажулиным; им установлено, что коэфициенты поглощения растут пропорционально квадрату частоты, как это следует из закона Стокса, но абсолютная величина резко расходится с вычислением по закону Стокса. В. К. Хоризоменов разработал предложенный акад. Мандельштамом и проф. Папалекси и Ландсбергом метод модуляции света при помощи решетки ультразвуковых волн. При модуляции напряжения высокой частоты, наложенного на кварц, получается синхронное изменение силы света диффрагированных ультразвуковой решеткой лучей. Этот способ модуляции, представляющий известные преимущества по сравнению с элементом Керра, осуществлен практически и продемонстрирован на заседании секции.

Ту же идею модуляций на ультразвуковой решетке применил и проф. С. Я Соколов, технически разработавший метод звукозаписи для звукового кино.

Работы Л. Р. Соловьевой и Е. П. Островского в лаборатории Рентгеновского института, руководимые автором этой статьи, касались исследования физико-химических действий ультразвука. Выяснено, что химические реакции, вызываемые ультразвуком (например разложение иодистого калия), зависят от количества растворенного в жидкости кислорода. Можно думать, что при гидравлических ударах, получающихся вследствие спадания кавитаций (пустот), образующихся в поле ультразвука, получается интенсивное выделение энергии в малом объеме, что приводит, повидимому, к образованию атомарного кислорода, который действует в данном случае как активный химический агент. Обнаруженная Е. П. Островским стимуляция развития растений под действием ультразвука (наблюдалось, например, трехкратное увеличение урожая для гороха и 40% увеличение для картофеля) указывает, повидимому, на резкое усиление действия окислительных ферментов, что также вероятно связано с выделением атомарного кислорода.

Б. Г. Шпаковским (Физический институт Академии наук) доказано отсутствие дисперсии ультразвука в жидкостях в широком диапазоне частот от 10^5 до $7 \cdot 10^6$ гц. Им же найдено значительное увеличение скорости звука в углекислоте вблизи критического состояния.

М. С. Анцыферов (лаборатория Дома звукозаписи) весьма удачно разобрал теоретически и исследовал на опыте поглощение звука плоским цилиндрическим резонатором или системами подобных резонаторов, причем выявил сильное увеличение поглощения на резонансных частотах. Поглощение увеличивается в несколько раз при введении вокруг резонатора воротника из ватина. Дискуссия, в которой приняли участие Н. Н. Андреев, С. Н. Ржевкин, Б. П. Константинов, затронула, главным образом, вопрос о механизме поглощения звука твердым резонатором, который представлялся не вполне ясным. Вопрос о поглощении резонансных систем разбирался также в секции архитектурной акустики в связи с докладами С. Н. Ржевкина и М. С. Анцыферова.

Б. П. Константинов и П. М. Бронштейн (Ленинградский электрофизический институт) произвели очень интересное теоретическое исследование по вопросу применения закона сохранения энергии в акустике. Авторам удалось дать выражение уравнений акустики для газа с температурой, изменяющейся в зависимости от координат.

Подробное исследование инфразвуковых излучателей и распространения инфразвука сделано Л. Л. Мясниковым (Центральная радио-лаборатория). Разработана теория инфразвуковых излучателей и приемников. Получены данные о звуковом спектре излучателей инфразвука, о поглощении инфразвуковых волн в среде и о звукоизоляции при низких частотах.

Доклад проф. В. В. Шулейкина «О голосе моря» был заслушан с большим интересом. Автор показал, что при прохождении ветра над поверхностью морских волн в воздухе возникают инфразвуковые волны (с частотою 8—10 колебаний в секунду). Эти волны могут вызвать в шарах-зондах, наполненных водородом, резонансные колебания, настолько сильные, что ухо, помещенное вблизи такого шара, ощущает боль. Регистрация «голоса моря» позволяет делать предсказания о приближении шторма за несколько часов. Доклад вызвал оживленную дискуссию по вопросу возникновения инфразвука и о характере колебаний шара-приемника. Выяснилась возможность применения ряда технических акустических приборов для исследования «голоса моря».

Секция архитектурной акустики. Инж. Гольдберг доложил о результатах измерений объективным методом частотных характеристик реверберации от 125 до 4 000 Hz в некоторых московских залах. До сих пор подобных данных известно не было, и потому все рассуждения об оптимальных условиях реверберации были весьма слабо обоснованы. Является крайне желательным получить подобные же данные для наиболее известных зал в Союзе, как-то: Колонный зал Дома Союзов, Большого театра, Большого зала консерватории, новых театров в различных городах.

Заслуживает большого внимания работа инж. Дрейзена, касающаяся теории поглощения звука в помещении в форме прямоугольного параллелепипеда при неравномерном распределении поглотителей. Развитие теории Струтта на этот случай позволило автору выяснить причину наблюдаемых расхождений между опытом и расчетом по формуле Сабина

С большим интересом были выслушаны доклады об оптимальной реверберации д-ра Г. Бекеши и проф. С. Я. Лифшица. Развернувшаяся по докладам дискуссия была исключительно интересна и плодотворна для выяснения существа вопроса. Проф. Лифшиц основывает теорию оптимальной реверберации на принципе постоянства «протяжности» слухового ощущения (интегралы от уровня громкости L по времени $\int Ldt = \text{const} = 41$ децибел · сек.) и находит на основании своей теории определенные величины оптимальной реверберации для зал различного объема. В основе теории лежит предпосылка об определенной типичной зависимости коэфициента звукопоглощения от частоты такой, как это имеет место для обычных

поглотителей звука: материй, ковров или присутствующей в зале публики; характерным для этих материалов является сильное уменьшение поглощения на низких частотах и увеличение на высоких. Бекеши повторил опыты Лифшица и нашел для обычных материалов те же величины для оптимума. Однако, создав специальные материалы (панели из толстого слоя ваты, закрытого плотной материей), сильно поглощающие низкие частоты и сравнительно мало поглощающие верхние, и выравняв при их помощи частотную характеристику реверберации помещения, он пришел к выводу, что оптимальная реверберация (для тона 500 Hz) оказывается несравненно ниже, чем это принималось, и, кроме того, она одинакова для всех частот. Для помещения в 2 тыс. $м^2$ она оказалась равной около 0,8 сек. независимо от частоты вместо получающихся по Лифшицу 1,3 сек. (для тона 500 Hz).

Из выступлений в дискуссии весьма существенны были замечания инж. Г. А. Гольдберга. Он указал, что для получения закона оптимальной реверберации по Лившицу приходится сделать ряд дополнительных допущений, значительно менее вероятных, чем исходный постулат о постоянстве протяжности звука, а именно: 1) слушатель воспринимает некоторую среднюю величину «протяжности», слыша фактически весь процесс затухания звука от фортиссимо до пианиссимо, 2) мощность всех источников звука остается неизменной в помещении различного объема, 3) мощность различных источников звука, например голоса и оркестра, считается приблизительно одинаковой; слушатель определяет оптимум по звучанию отдельных инструментов, а не их сочетаний, 4) для некоторого объема считается установленной оптимальная реверберация и громкость для тонов различных частот, 5) для получения условий оптимума в радиостудиях и кинотеатрах делается допущение, что уровень громкости при восприятии на 10 дб больше, чем в студии или (для кинотеатра), соответственно чем в зале такого же объема, как театр. В результате нельзя считать проблему оптимума решенной для больших зал; необходима дальнейшая экспериментальная работа в духе опытов Бéкеши.

Выступая в дискуссии, я указал на огромное значение опытов Бéкеши, которые сдвигают вопрос с мертвой точки и делают несомненным, что величина оптимума реверберации, установленная ранее рядом исследователей, не является абсолютным идеалом для всех условий. Теперь для нас совершенно ясно, что обычный оптимум имеет смысл лишь в известных типовых условиях поглощения, и можно найти значительно лучший оптимум, применяя другие материалы для отделки помещений.

Ряд работ по поглощающим материалам произведены группой акустики лаборатории Дома звукозаписи (руководитель инж. Г. А. Гольдберг) в тесном контакте с руководимой мной лабораторией акустики в Физическом институте Академии наук СССР. Нами подробно обследован вопрос об условиях звукопоглощения при наличии в помещении резонансных систем. Мной доказано теоретически, что при этих условиях можно получить как увеличение, так и уменьшение реверберации, а также две различных реверберации, налагающиеся друг на друга; эти выводы подтверждены на опыте. Резонансные системы, исследованные М. С. Анцыферовым (цилиндрические полости в виде диска на ножке), могут иметь большое значение для создания новых типов поглощающих материалов и при исправлении частотной характеристики поглощения.

Для наиболее эффективного использования поглощающих материалов целесообразно использовать их в сочетании с резонансными системами. Расчеты, произведенные на основании опытов Анцыферова, показывают, что эффективность использования материала может быть увеличена этим способом во много раз. Измерения коэфициентов поглощения в реверберационной камере объективным

методом налажены впервые в Союзе в нашей лаборатории, и этим путем Ю. И. Шнейдером изучено при разных частотах звукопоглощение ряда ранее известных и новых материалов (арборит, специальные панели, гипсовые и асбестовые плиты, байка и др.). В работе инж. Тер-Осипянца показано, что толстые (8—10 *см*) полости, наполненные рыхлым поглощающим материалом (арборит, асбест), могут быть сверху закрыты металлическими листами с очень редкой перфорацией (занимающей ничтожную долю всей поверхности), причем материал совершенно не теряет на низких частотах своих поглощающих свойств (иногда даже увеличивает их за счет резонанса полости); на высоких же частотах получается уменьшенное поглощение вследствие отражения от металла. Этот вид поглощающего материала весьма интересен для выравнивания характеристики поглощения, так как позволяет скомпенсировать увеличенное поглощение обычных материалов (материи, ковры, одежда) на высоких частотах.

В руководимой проф. Лифшицем лаборатории Архитектурного института инж. Ипатовым налажен метод измерения поглощения звука при различных углах падения (по Э. Мейеру); этот метод позволяет найти среднее значение коэфициента звукопоглощения в условиях рассеянного звука.

Горячую дискуссию по ряду докладов однородного характера вызвал вопрос о производстве звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов, потребные количества которых в связи с ростом специального и жилищного строительства у нас в Союзе чрезвычайно велики. Эта важная область народного хозяйства у нас до сих пор находится в зародыше. Звукопоглощающие и изолирующие материалы, в изобилии фабрикуемые за границей, на советском рынке отсутствуют, и в данный момент развитие их производства наталкивается на ряд трудностей вследствие отсутствия исследовательской базы, и квалифицированных кадров, которые могли бы компетентно разрешить задачу. В результате такого положения соответствующие постановления НКТП до сих пор не реализованы. Конференция вынесла постановление о необходимости организации постоянной комиссии по акустическим материалам в целях компетентной консультации по вопросам исследования и производства материалов.

По секции физиологической акустики отметим крайне ценный доклад проф. Л. А. Андреева (Всесоюзный институт экспериментальной медицины). Методом условных рефлексов автор показал, что повреждение улитки тонким сверлом близ вершины дает выпадение ощущения низких тонов, повреждение же у основания — выпадение высоких. Эти опыты подтверждают теорию слуха, развитую Гельмгольцом.

Очень интересные работы по изучению действия электрического тока на слуховой аппарат ведутся д-ром Гершуни (Лаборатория акад. Орбели). Доклады по адаптации слуха и изучению чувствительности слуха представлены д-ром А. И. Борнштейном (Военно-санитарный институт). Проф. Кравков (Институт психологии) показал, что зрительные ощущения (острота зрения, иррадиация, разностный порог, порог восприятия силы света) существенно изменяются при одновременном воздействии на ухо сильного звука. Весьма вероятно и обратное влияние света на звуковые восприятия. Докладов по изучению структуры и анализу звука речи на секции совершенно не было представлено.

Доклады по Секции физиологической акустики и секции по борьбе с шумами дают картину недостаточного по количеству и качеству развития у нас работ по изучению слуха и речи. Ведущиеся в немногих лабораториях отдельные работы крайне неудовлетворительно обставлены в отношении современности оборудования. Работы этого рода не нашли еще себе должного места в системе наших научных институтов. Надо принять во внимание, что работы эти носят ярко комплексный характер и не относятся отчетливо ни

к одному из институтов с узкой специальностью. Здесь требуется синтез работы физики, физиологии, медицины и техники, плодотворная форма которого пока у нас еще не найдена. Отставание в научной области влечет за собой недостаточное развертывание работ в таких важнейших областях, как изучение слуха и речи в целях технических применений, организация борьбы с шумами, производство аппаратов для глухих и др.

В области борьбы с шумами в различных городах сделан ряд практических работ, но следует признать, что научная обоснованность производимых исследований и измерений почти везде находится на крайне низком уровне. Измерение чувствительности слуха производится в медицинских учреждениях устаревшими методами, измерение уровня шума и силы звука осуществляется приборами, дающими друг с другом колоссальное расхождение, и т. д. Организация проверки и эталонирования приборов не налажена. Вынесенные конференцией резолюции подчеркивают крайне неудовлетворительное положение в этой области. Одним из важнейших мероприятий для упорядочения дела борьбы с шумами, согласно постановлению конференции, была бы организация Всесоюзного комитета по борьбе с шумами, в функции которого должна войти:

1. Организация и планирование работ по борьбе с шумами.

2. Организация научно-исследовательских работ по линии акустических измерений, а также разработка стандартов и измерительной аппаратуры.

3. Разработка норм вредности и мер контроля шумных производств и уличного шума.

4. Собирание и обработка материалов по измерению шума на заводах, на транспорте, на улицах и в жилищах.

5. Выработка проектов постановлений по борьбе с шумами для проведения их в соответствующих органах.

6. Широкая пропаганда борьбы с шумами, консультация, издание соответственного печатного органа и организация постоянной выставки и антишумовых недель.

7. Организация подготовки кадров для исследовательских и производственных работ.

Секция по борьбе с шумами заслушала ряд докладов, осветивших отдельные вопросы, из которых отметим доклады: инж. Шейвехмана о производстве слуховых аппаратов для глухих; д-ра Навяжского и Белогорца о шумовой вредности и об организации борьбы с промышленными шумами; инж. Виноградова о проекте обязательных постановлений по борьбе с шумами. По последнему докладу в дискуссии была подчеркнута настоятельная необходимость борьбы с крайне развитым у нас некультурным пользованием радиоустановками и громкоговорителями, шум которых повсюду нарушает возможность спокойной работы и отдыха громадного числа трудящихся, что до сих пор не нашло себе противодействия в форме соответствующих обязательных постановлений.

По вопросам электроакустики и звукового кино был сделан ряд весьма ценных специальных технических докладов, которые показывают, что у нас ведется очень много интересного в этих областях и растут кадры молодых работников. Отметим работы акустических лабораторий ЦРЛ Главэспрома, Кино-фото института, Киевского института кинематографии, Лаборатории инж. Тагера в Межрабпомфильме, Киевской кинофабрики, лаборатории Дома звукозаписи и др.

Для всех исследовательских и производственных организаций, работающих в области акустики, крайне тяжелым обстоятельством является недостаток специальной измерительной и общей акустической аппаратуры. По докладу секции электроакустики конференция констатировала абсолютно неудовлетворительное положение с производством измерительной акустической аппаратуры, разрозненность работ различных организаций в этой области, отсутствие основных измерительных аппаратов и наличие на рынке лишь аппаратуры, не-

удовлетворяющей требованиям научно-исследовательской работы. Конференция считала целесообразным все производство электроакустической аппаратуры сосредоточить на нескольких крупных, хорошо оборудованных заводах и возможно скорее пустить в серийное производство наиболее совершенные образцы микрофонов, громкоговорителей, адаптеров и специальных измерительных приборов (как то: фильтры, аттенюаторы, звуковые генераторы, измерители частоты и др.). Научно-исследовательскому институту метрологии поручено выработать точную номенклатуру необходимой измерительной аппаратуры и выявить отсутствующие в настоящее время конструкции, которые следует разработать. Конференция сочла необходимым просить Главэспром Наркомтяжпрома внести в план производства необходимую измерительную и общую электроакустическую аппаратуру.

Конференция уделила серьезное внимание вопросу о подготовке кадров по акустике. В этом вопросе положение дел признано неблагополучным и принята резолюция, которая констатирует, что в ряде отраслей промышленности, а также в институтах и лабораториях ощущается острая потребность в специалистах по акустике, в особенности в акустиках-физиках, и в целом ряде специалистов с более узким техническим уклоном, и эта потребность совершенно не покрывается наличным числом подготовляемых специалистов. Преподавание акустики в ряде вузов находится в неудовлетворительном состоянии в виду необеспеченности квалифицированным педагогическим персоналом, недостаточности отводимого времени, отсутствия специализации и соответственно разработанных программ и, главным образом, в виду отсутствия надлежащим образом оборудованных лабораторий. Планирование подготовки кадров акустиков до сего времени рационально не осуществлялось. Эта задача по мнению конференции должна разрешаться специальной междуведомственной комиссией, в функции которой войдет количественное определение потребности в специалистах-акустиках различных профилей. В резолюции отмечается потребность в специалистах-акустиках следующих типов:

а) физики-акустики, обладающие хорошей подготовкой в области математики, механики и теоретической физики, а также владеющие методами физических, акустических и электро- и радиотехнических, равно как и слаботочных измерений. Специалистов этого типа целесообразно готовить на физических факультетах университетов, а также на инженерно-физическом факультете Ленинградского индустриального института. Необходимым условием, удовлетворяющим современным высоким требованиям, уровня подготовки физиков-акустиков являются радикальная реконструкция и организация новых лабораторий в области специальных акустических измерений, а равно и учреждение кафедр по акустике.

б) Инженеры-акустики, имеющие достаточную подготовку в области общих и специальных технических дисциплин и специальную подготовку в области теоретической и прикладной акустики с уклоном в одну из акустических дисциплин (электро-акустическая аппаратура, радиовещание, телефония, граммофонная запись, звуковое кино, гидро- и аэроакустика, звукопоглощающие материалы, архитектурная акустика, борьба с шумами, медицинская акустическая аппаратура, музыкальные инструменты и др.).

Совсем неблагополучно обстоит дело с подготовкой кадров по физиологической акустике, борьбе с шумами, по архитектурной акустике и по линии акустики музыкальных инструментов, где требуется комплексная подготовка в резко различных по характеру областях знания, например музыка, физика и техника или физиология, медицина и физика. Разрешение задачи подготовки подобных «комплексных специалистов» может быть разрешена, повидимому, в порядке специальной аспирантуры по окончании высших учебных заведений.

В заключение перед конференцией встал вопрос о необходимости объединения работ в области акустики во всесоюзном масштабе.

Конференция выявила, в сколь широком масштабе и в сколь разнообразных областях ведутся сейчас работы по акустике. И в то же время стало ясно, сколь родственны друг другу эти разнообразные отрасли и сколь они нуждаются в постоянном общении и организационной, научной и производственной поддержке друг друга. Исходя из этих соображений, конференция признала необходимым создание Всесоюзного объединения научно-исследовательских работ по акустике. В целях создания объединения постановлено обратиться с ходатайством к Ассоциации физики Наркомтяжпрома и в Академию наук СССР. Проведение в жизнь этого решения возложено на комиссию в составе: проф. Н. Н. Андреева, С. Н. Ржевкина, П. Н. Беликова, С. Я. Лифшица, доц. Л. Д. Розенберга и инж. К. А. Гладкова.