

УЛЬТРАЗВУК И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

Ю.Ф. Мелихов*, Ю.А. Неручев**

*Курский государственный университет,
*проректор по научной работе, заведующий кафедрой
общетехнических дисциплин, **заведующий кафедрой общей физики.
305000, г. Курск, ул. Радищева, 33. E-mail: nauka@pochta.ru*

В 1966 году вышел в свет первый выпуск тематического сборника научных трудов «Ультразвук и физико-химические свойства вещества». Инициатором издания сборника и его бессменным редактором на протяжении более 20 лет являлся доктор физико-математических наук, профессор Курского государственного педагогического института, основатель Курской научной школы молекулярной акустики и теплофизики Николай Федорович Отпущенников (1909–1988 гг.).

Николай Федорович Отпущенников родился 1 мая 1909 г. в крестьянской семье в селе Украинка Иссиль-Кульского района Омской области. В 1927 г. окончил школу II ступени и в 1928 г. поступил на физико-математический факультет Томского государственного университета. В период обучения Н.Ф. Отпущенников проходил производственные практики на радиостанции г. Новосибирска, Кыштымском электролитном заводе, в Ленинградской центральной и Горьковской центральной военно-индустриальной радиолабораториях, Томском физико-техническом и Всесоюзном (г. Москва) электротехническом институте. В 1934 г. он с отличием защитил дипломную работу на тему: «Определение потерь в твердых диэлектриках при дециметровых волнах и генерация дециметровых волн».

После окончания университета Н.Ф. Отпущенников был оставлен аспирантом в Сибирском физико-техническом научно-исследовательском институте при Томском государственном университете им. В.В. Куйбышева (отдел радиоколесаний, научный руководитель – известный радиофизик, профессор Владимир Николаевич Кессених) по специальности «Электромагнитные колебания и вол

Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion. Band 12, Heft 6, 1937

Sonderdruck

The Determination of the Absorption of Ultrasonic Vibrations in Solid and Liquid Media.

By N. F. Otpushtshennikov.



«Диплом

Выдан настоящий диплом гражданину Отпущенникову Николаю Федоровичу, родившемуся в 1909 году 1 мая, в том, что он действительно, поступив 1 сентября в 1928 году в Томский государственный университет имени Куйбышева на физико-математический факультет, выполнил все требования производственного плана по специальности прикладная физика, дипломную работу на тему: «Определение потерь в твердых диэлектриках при дециметровых волнах и генерация дециметровых волн» защитил в 1934 году 20 февраля и закончил Университет 20 февраля 1934 г.

На основании положения гражданину Отпущенникову Николаю Федоровичу присваивается квалификация научного сотрудника в области электромагнитных колебаний для работы в научно-исследовательских институтах и в заводских радиолaborаториях и преподавателя ВУЗа и ВТУЗа, а также преподавателя техникумов, рабфаков и старших классов средней школы».

(сохранена редакция копии диплома).



Н.Ф. Отпущенников –
кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой общей физики и декан физико-математического факультета Курского государственного педагогического института.

Фото 1946 г.

ны». В 1937 г. Н.Ф. Отпущенников окончил аспирантуру и в 1938 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Еще будучи аспирантом, Н.Ф. Отпущенников начинает преподавательскую работу в вузах – Томском медицинском институте и Томском госуниверситете, а после окончания аспирантуры – в Свердловском государственном университете в должности доцента кафедры экспериментальной физики. За 1935–1945 гг. им было опубликовано семь научных статей в Трудах Сибирского физико-технического института (1935 г.) и ведущих научных журналах: «Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion» (1937 г.), «Заводская лаборатория» (1937 г.), «Журнал экспериментальной и теоретической физики» (1939 г.), «Журнал технической физики» (1939, 1940, 1945 гг.).

В сентябре 1945 года Н.Ф. Отпущенников был приглашен в г. Курск известным ученым-астрономом профессором Сергеем Даниловичем Черным (1874 –1956 гг.), исполнявшим на тот момент обязанности декана и одновременно заведующего кафедрами физики и математики нового, только что созданного в Курском государственном педагогическом институте физико-математического факультета, для работы деканом и заведующим кафедрой физики. В первые же годы работы Н.Ф. Отпущенников успешно перенес в КГПИ накопленный им в Томском и Свердловском университетах опыт организации и проведения экспериментальных и теоретических исследований, создал в институте лабораторию, а впоследствии, и научную школу молекулярной акустики. В эти годы Н.Ф. Отпущенниковым внес значительный вклад в решение ряда важных проблем акустики и физики жидкого состояния вещества и в 1963 г. успешно защитил докторскую диссертацию "Скорость звука и физико-химические свойства вещества". По его инициативе в 1962 году при кафедре общей физики была открыта аспирантура по специальности "Теплофизика и молекулярная физика". За годы работы аспирантуры под руководством проф. Н.Ф. Отпущенникова подготовлено около 20 кандидатов физико-математических наук. Среди них его коллеги по кафедре Тутов В.М., Неручев Ю.А., Зотов В.В. Шойтов Ю.С., Панькевич Г.М., Мелихов Ю.Ф., Мельников Г.А., ученики Н.Ф. Отпущенникова продолжают научно-исследовательскую

1939

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГЛОЩЕНИЯ УЛЬТРААКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ В ТВЕРДЫХ И ЖИДКИХ СРЕДАХ

Н. Ф. Отпущенников

Содержание: 1. Введение. — 2. Излучатель ультразвуковых колебаний. — 3. Приемное устройство. — 4. Наблюдения. Поглощение ультразвуковых колебаний в жидкостях. — 5. Поглощение ультразвуков металлами.

1. Введение

Определение коэффициента поглощения ультразвуковых колебаний в твердых телах, в частности в металлах, представляет ряд трудностей и каких-либо количественных характеристик поглощения, насколько известно, в литературе не появлялось, за исключением качественных наблюдений, проведенных проф. Соколовым [1].

Измерения коэффициента поглощения в жидкостях настолько малочисленны, что об определенных цифрах для поглощения говорить довольно затруднительно. Объясняется это тем, что и для жидких сред мы не имеем удовлетворительного и простого способа измерения коэффициента поглощения ультразвуковых колебаний. Существующие способы, в частности оптический метод, впервые примененный к измерению поглощения ультразвуковых колебаний в жидкостях Бикаром [2], не может считаться достаточно удовлетворительным по многим причинам; одна из них — это сложность способа, вторая — малая чувствительность и третья — ограниченность его применения; к непрозрачным средам, как ртуть, масло и ко многим другим жидкостям применить фотометрирование не представляется возможным.

Однако из существующих методов оптический метод является наилучшим; с помощью него Бикар [2], Бажулин [3] и другие авторы получили некоторые интересные результаты для поглощения ультразвуковых колебаний, хотя и в ограниченном числе исследуемых жидкостей.

Бажулин указывает, что чувствительность данного метода невелика; это заставляет для точности измерений увеличивать число самих измерений и из них брать некоторое среднее значение.

Способ, основанный на отклонении под действием звукового давления легкого крылышка [4], по причине малой чувствительности, также нельзя считать удовлетворительным, хотя Малов [5] и указывает на его пригодность даже для измерения коэффициента поглощения ультразвуковых колебаний в твердых телах. Употребление вместо крылышка просто термозлемента [6,7] не улучшает метода в целом, и получение удовлетворительных результатов с этим методом вряд ли возможно.

В данном предварительном сообщении дается описание метода, позволяющего легко и с большой точностью определять поглощение ультразвуковых колебаний в твердых и жидких средах.

В основу метода, описываемого ниже, была положена методика для определения внутренних дефектов в металлах, разработанная проф. Соколовым [8].

Вся установка состоит из трех частей:

- 1) генератора высокочастотных колебаний,
- 2) излучателя ультразвуковых колебаний,
- 3) приемной части ультразвуковых колебаний.

Генератор высокочастотных колебаний был собран по обычной трехточечной схеме на двух лампах ГЛ-36 параллельного питания. Питание генератора производилось от сети переменного тока 110 В и 50 Гц, через повышающий трансформатор до 600 В на аноде. Анодное напряжение не выпрямлялось.

Питание накала для постоянства режима производилось от батарей постоянного тока. Подведение переменного высокочастотного напряжения от генератора к кварцу может быть произведено самым разнообразным способом.

2. Излучатель ультразвуковых колебаний

Устройство излучателя ультразвуковых колебаний приведено на рис. 1, где приведены и его размеры. 1 на этом чертеже обозначает внешний железный цилиндрический кожух приборчика.

Дно этого кожуха делается из точно отполированного стального кружка 2, передняя открытая сторона которого и является поверхностью, от которой распространяется ультразвуковой поток. Противоположный конец кожуха наглухо закручивается крышкой 3. На дно

полученного таким образом стаканчика кладется круглая кварцевая пластина 4 (в нашем случае $d=18$ мм, толщиной 0.5 мм) и прижимается к дну с помощью диска 5 и пружины, как это видно из рисунка. Кожух 1—3 и диск 5 являются электродами, с помощью которых на кварц подается высокочастотное напряжение от генератора. Оболочка 1—3 соединяется со шлангом и надежно заземляется.

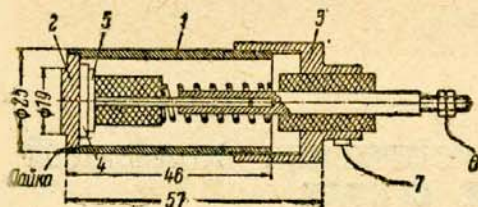


Рис. 1.

Чтобы получить от описанного устройства заметный эффект, необходимо настроить генератор на частоту кварца. Совпадение частот проще всего наблюдать по максимальной величине бугра трансформаторного масла на поверхности зонда (как результат действия ультразвуковых колебаний); при этом зонду нужно придать вертикальное положение.

3. Приемное устройство

Обнаружение ультразвуковых колебаний после их выхода из исследуемой среды (жидкой или твердой) осуществляется с помощью такого же самого „зонда“, какой применялся и для излучения ультразвуковых колебаний (рис. 1); только в данном случае электроды 6 и 7 присоединялись к высокочастотному приемнику (рис. 2) с настроенным контуром сетки и с чувствительным прибором в цепи анода до 10^{-5} А. Необходимая чувствительность подбирается соответствующим отрицательным смещением на сетку и напряжением экранирующей сетки. Экспериментальная проверка показала, что между интенсивностью ультразвуковых колебаний и показаниями прибора в анодной цепи приемника существует линейная зависимость (рис. 3, где по оси абсцисс I — ток прибора в цепи контура, индуктивно связанного с генератором, а по оси ординат N —

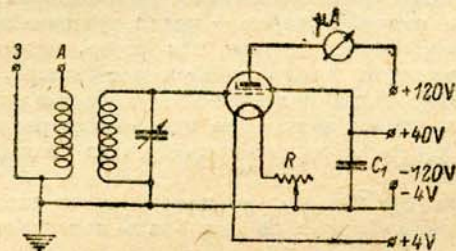


Рис. 2.

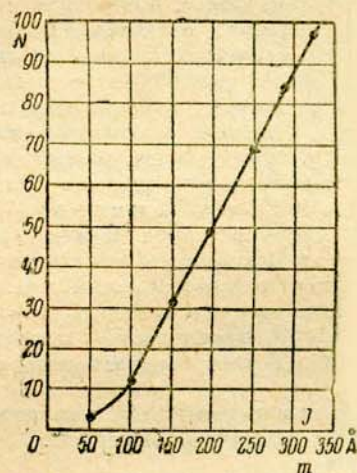


Рис. 3.

показания прибора приемника в делениях). Это позволяет, как увидим ниже, легко определять поглощение ультразвуковых колебаний в исследуемых жидкостях.

4. Наблюдения. Поглощение ультразвуковых колебаний в жидкостях

Для измерения поглощения ультразвуковых колебаний в жидкостях было сконструировано специальное устройство, в котором помещались два зонда — зонд-излучатель ультразвуковых колебаний, закрепленный неподвижно, и зонд-приемник, который с помощью винта мог свободно передвигаться вверх и вниз в пределах 8 см. Между двумя зондами в закрытую систему помещалась исследуемая жидкость. Приемный зонд мог перемещаться с точностью до 0.01 мм, что давало возможность одновременно с измерением поглощения ультразвуковых колебаний определять и длину волны этих колебаний.

Подсчет коэффициента поглощения ультразвуковых колебаний производился из соображений, что амплитуда ультразвуковых колебаний с изменением расстояния меняется по закону

$$I_1 = I_0 e^{-\alpha d_1}.$$

После прохождения расстояния d_2 амплитуда будет

$$I_2 = I_0 e^{-\alpha d_2}.$$

Из этих двух выражений не трудно будет подсчитать, чему равен и самый коэффициент поглощения α . Результат измерения приведен в табл. 1. Из четырех исследуемых жидкостей наименьшим коэффициентом поглощения ультразвуковых колебаний обладает вода, тогда как трансформаторное масло, а особенно вазелиновое масло, имеет значительное поглощение ультразвуковых колебаний, что качественно может быть объяснено большим коэффициентом вязкости этих веществ по сравнению с водой. Количественных же величин коэффициентов

поглощения одним фактором вязкости объяснить невозможно. Так, подсчет величины поглощения ультразвуковых колебаний по формуле Стокса [9], т. е. если принять, что поглощение обусловлено главным образом внутренним трением среды

$$\alpha = \frac{8}{3} \frac{\pi^2 \mu \nu^2}{\rho c^3},$$

где μ — вязкость среды, ν — частота, c — скорость распространения волн, ρ — плотность среды дает величины для α в десятки раз меньше величин, полученных экспериментально, на что неоднократно указывали уже ряд авторов.

Полученная величина поглощения для H_2O оказалась почти в 6 раз меньше, чем это получено Саком [10].

Приведенные результаты для коэффициентов поглощения в табл. 1 нельзя считать окончательными, ибо в подсчете α мы не учитывали реакции приемника на генератор (результат образования стоячих волн в жидкости), что должно несколько увеличить коэффициент поглощения. Эта поправка будет соответствующим образом учтена, о чем будет сообщено дополнительно. Предварительная экспериментальная проверка показала, что поправка будет весьма незначительной.

Таблица 1

№№ по порядку	Исследов. жидкости	Частота ультразвуковых колебаний ν	α -экспер.	$\frac{\alpha}{\nu^2} 10^{17}$ эксперимент.	$\frac{\alpha}{\nu^2} 10^{17}$ теоретич. по формуле Стокса
1	Ртуть	$6 \cdot 10^6$	$15.3 \cdot 10^{-2}$	415	2.26
2	Вода	$6 \cdot 10^6$	$5.5 \cdot 10^{-2}$	152	9.5
3	Трансформат. масло . .	$6 \cdot 10^6$	$40 \cdot 10^{-2}$	1111	—
4	Вазелиновое масло . . .	$6 \cdot 10^6$	$80 \cdot 10^{-2}$	2222	—

5. Поглощение ультразвуков металлами

При исследовании металлов образцы брались обычно цилиндрическими, диаметром 20 мм, а длина, как увидим ниже, определялась свойствами самого металла по отношению к поглощению упругих волн высокой частоты. При большом поглощении ультразвуковых колебаний металлом приходилось брать образцы небольшой длины всего лишь в несколько миллиметров. Торцы исследуемых образцов должны быть тщательно отшлифованы, ибо при неровной и шероховатой поверхности введение ультразвуковых колебаний затрудняется. Исследование металлов производилось следующим образом:

Между двумя зондами, как показано на рис. 4, — зондом-излучателем ультразвуковых колебаний и зондом-приемником, прошедших через металл, ультразвуковых колебаний, помещается образец исследуемого металла и плотно прижимается зондами (удобнее всего руками). Для наилучшего введения ультразвукового пучка в металл необходимо делать более плотный контакт зонда с металлом, что осуществляется смачиванием места их соприкосновения слоем трансформаторного масла.

Подсчет величины поглощения ультразвуковых колебаний в металле пока не производили вследствие неясности, в какой степени образуются стоячие волны в металле, и возможной величины вносимой ошибки при измерениях на величину поглощения. Поэтому ограничимся результатами измерения, как приведено в табл. 2.

Табл. 2 довольно наглядно показывает интенсивность прошедших через различные металлы и некоторые другие тела ультразвуковых колебаний.

Необходимо отметить, что на величину поглощения ультразвуковых колебаний в металле большое влияние оказывают его физико-химические свойства, на что указывал в свое время проф. Соколов [11].

Различное поглощение ультразвуковых колебаний в исследованных сталях с номерами 1, 7 и 21 (табл. 2) может быть объяснено, как выяснилось, неодинаковой структурой их.

Кроме структуры металла при объяснении поглощения ультразвуковых колебаний приходится считаться и с другим фактом — текстурой металла. Был проведен следующий опыт: исследовались два образца, вырезанные из головки рельса; один из них был выточен вдоль головки рельса и имел в длину $l = 40$ мм и $d = 20$ мм, а второй — поперек головки рельса и тех же размеров. Измерение интенсивности прошедших ультразвуковых колебаний

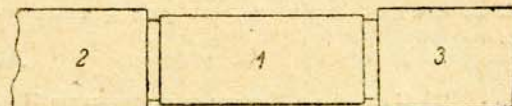


Рис. 4.

1 — исследуемый металл. 2 — зонд-излучатель ультразвуковых колебаний. 3 — приемник ультразвуковых колебаний.

Таблица 2

№№ по по- рядку	Исследованные образцы	Длина исслед. образца в мм	Показание прибора при соприкосно- вании двух зондов без образца (в делениях)	Показание прибора с исслед. образцом (в делениях)
1	Сталь № 21	50	80	60
2	Сталь № 1	50	80	42
3	Сталь № 7	50	80	4
4	Алюминий	15	80	65
5	Латунь	15	80	11
6	NaCl	25	80	56
7	Медь	9	80	19
8	Стекло	9	80	70
9	Олово	2	80	13

через каждый образец в отдельности показало, что они резко различны, при первом образце прибор отклонялся на 80 делений, при втором же — только на 45 делений.

Необходимо остановиться на результатах исследования литых металлов, в частности латуни и алюминия.

Исследования показали, что в литой латуни толщиной всего лишь 2 мм прохождение ультразвуковых колебаний обнаружить не удалось; прибор в приемнике дает нулевые показания, тогда как в катанной латуни прохождение ультразвуковых колебаний значительное и легко обнаруживается приемником.

Аналогичные результаты дали литой алюминий, в противоположность чистому алюминию (табл. 2).

При проверке выяснилось, что как в латуни, так и в литом алюминии имеется большое количество воздушных пор и посторонних включений, благодаря чему и получается большое рассеяние ультразвуковых колебаний.

Более полные данные о поглощении ультразвуковых колебаний в металлах, в частности связь между поглощением ультразвуковых колебаний и структурой металла, будут сообщены дополнительно после окончания начатой серии опытов.

Можно надеяться, что описанный метод после некоторой доработки даст возможность начать более широкое исследование ультразвуковых колебаний как в жидкостях, так и в твердых телах.

В заключение выражаю глубокую благодарность руководителю лаборатории доценту А. Б. Сапожникову за ряд ценных советов и указаний при выполнении данной работы.

Литература

- [1] Соколов. Основы электроакустики 1932, стр. 298. — [2] P. Вiquard. C. R., 196, 257, 1933; 197, 309, 1933. — [3] P. Вазулин. Sov. Phys., 8, 354, 1935. — [4.] Малов и Ржевкин. Ж. Т. Ф., III, 155, 1933. — [5] Малов. У. Ф. Н., 1, 60, 1935. — [6] Малов, Ж. Т. Ф., III, 1259, 1933, вып. 8. — [7] Richards. Science, 76, 36, 1936. — [8] Соколов. Зав. Лаб., № 12, 1468, 1935. — [9] Rayleigh. Theorie des Schalles, t. 2, 268, 1880. — [10] Lucas. J. de Phys., 8, 41, 1937. — [11] Соколов. Основы электроакустики, 1932, стр. 299.

Томск.
Сибирский Физико-технический институт.
Лаборатория электроакустики.

Поступило в Редакцию
4 июня 1938 г.



Отпущенников Николай Федорович –
 доктор физико-математических наук, профессор,
 научный руководитель проблемной лаборатории молекулярной акустики
 и теплофизики Курского государственного педагогического института
 фото 1976 г.

**Ultrasonic Parameters as a Function of Absolute Hydrostatic Pressure.
 I. A Review of the Data for Organic Liquids**

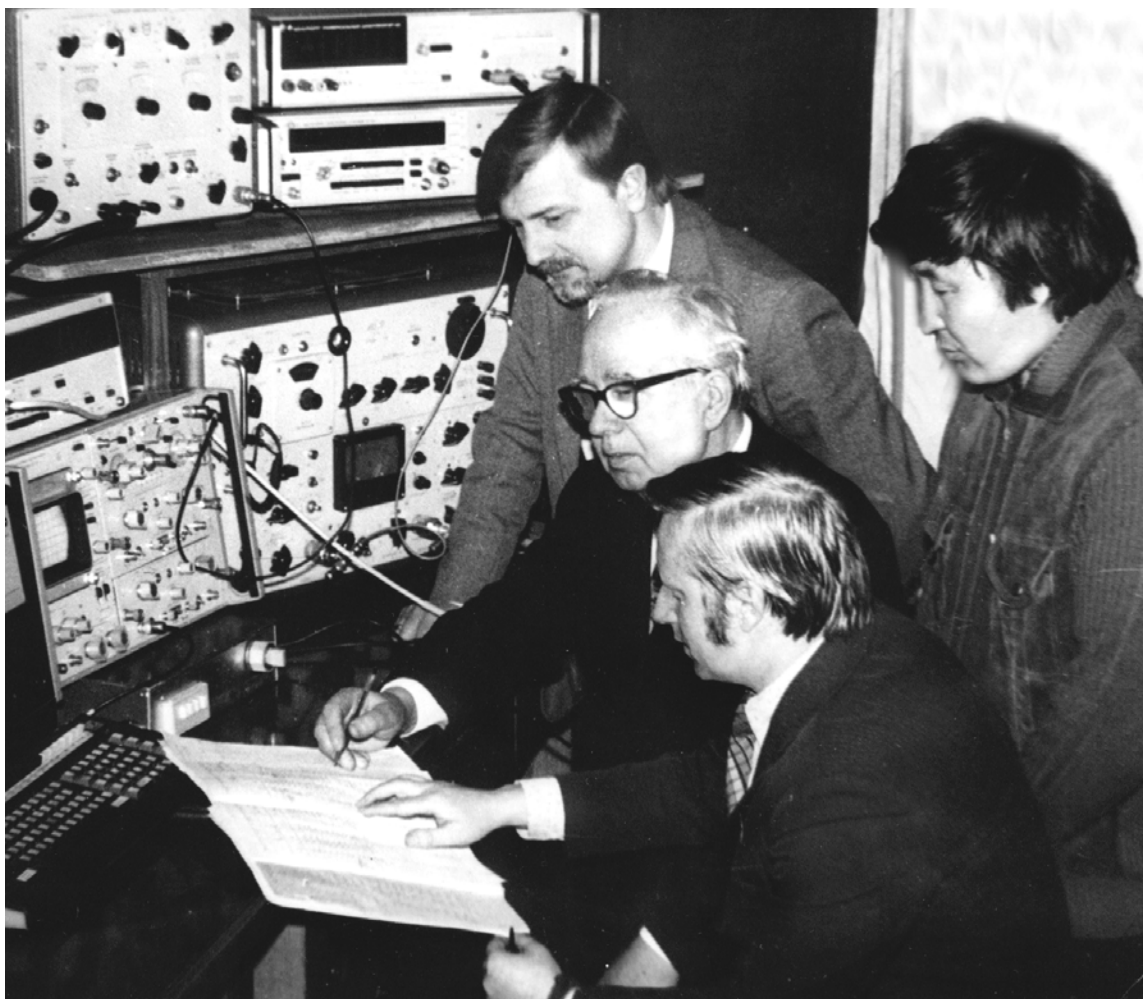
Barbara A. Oakley,^{a)} Gary Barber, Tony Worden, and Darrin Hanna

School of Engineering and Computer Science, Oakland University, Rochester, Michigan 48309

...Also worthwhile is the annual collection *Ul'trazvuk i Termodinamicheskie Svoistva Veshchestva*, (Kurskiĭ Gosudarstvennyĭ Pedagogicheskii Institut); the collected editions of *Ul'trazvuk i Fiziko-chimicheskie Svoistva Veshchestva*; as well as the periodical *Nauchnye Trudy* (Kurskiĭ Gosudarstvennyĭ Pedagogicheskii Institut. ...

...With the crumbling of the Berlin Wall and the subsequent passing of Communism in the former Soviet Union, the phenomenal output of Kursk State Pedagogical Institute was abruptly halted...

J. Phys. Chem. Ref. Data, Vol. 32, No. 4, 2003



ОТПУЩЕННИКОВ НИКОЛАЙ ФЕДОРОВИЧ

с аспирантами (слева направо: Ю.Ф. Мелихов, Г.А. Мельников, Г.А. Аюров)

в лаборатории молекулярной акустики и теплофизики

фото 1984 г.

деятельность в университетах России (Рязань, Орел, Улан-Удэ, Елабуга, Чебоксары), Армении и Украины. Н.Ф. Отпущенников являлся участником многих международных, всесоюзных, республиканских и межвузовских конгрессов и конференций. На протяжении многих лет он был активным членом Международной комиссии по термодинамическим свойствам вещества при АН СССР. Его перу принадлежат более 200 научных публикаций. За большие заслуги в деле подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации Н.Ф. Отпущенников был награжден орденом "Знак Почета", медалью "За доблестный труд" и удостоен Почетных званий "Отличник народного образования" и "Отличник просвещения СССР".

Основанный им научный сборник «Ультразвук и физико-химические свойства вещества» (с 1982 г. – «Ультразвук и термодинамические свойства вещества») успешно выдержал все испытания, выпавшие за последние 38 лет на отечественную науку, высшую школу и научное книгоиздание (периодику). Сборник неоднократно менял свой статус (ученые записки и научные труды КГПИ–КГПУ–КГУ, межвузовский и республиканский (РСФСР) сборник научных трудов), ему разрешали и запрещали вести непрерывную нумерацию очередных выпусков, происходили сбои периодичности его выпусков, но неизменно, от выпуска к выпуску, рос научный уровень статей, расширялась «география» авторов и, как следствие, возрастал его авторитет в кругах ученых – акустиков и теплофизиков. Отличительной особенностью сборника всегда было правило – публиковать исходные экспериментальные данные в табличной форме, приводить детальное описание экспериментальных установок и подробные авторские оценки погрешностей, что вызывало рост доверия к сборнику как у отечественных, так и у зарубежных исследователей (см. например, В.А. Oakley, G. Barber, T. Worden and D. Hanna Ultrasonic Parameters as a Function of Absolute Hydrostatic Pressure – J. Phys. Chem. Ref. Data, v. 32, no. 3, 2003, p. 1–33). На его страницах публиковались работы ученых вузов и НИИ Москвы, Ленинграда – Санкт-Петербурга, Барнаула, Волгограда, Воронежа, Грозного, Калинина – Твери, Новосибирска, Свердловска – Екатеринбурга, Тамбова, республик СССР – ныне самостоятельных государств: Азербайджана, Армении Белоруссии,

Литвы, Узбекистана, Украины. Большой вклад в повышение научного уровня и актуальности публикаций сборника, проводимых его авторами исследований и применяемых экспериментальных и расчетно-теоретических методов внесло сотрудничество ученых Курского государственного университета (в т.ч. авторов и членов редакционного совета сборника) с ведущими научными центрами России – Акустическим институтом (Л.Р. Гаврилов, М.А. Миронов, А.В. Фокин), Институтом высоких температур (Э.Э. Шпильрайн, Д.Н. Коган, А.Р. Фокин), Институтом металлургии и материаловедения (И.И. Новиков) и Институтом кристаллографии (С.М. Стишов) АН СССР – РАН, МГУ (Л.П. Филиппов, М.И. Шахпаронов), ЛГУ (И.Г. Михайлов, В.А. Соловьев, В.Н. Богданов), МЭИ (А.А. Александров, В.В. Алтунин, В.С. Охотин), КалининГУ (Л.М. Щербаков, Р.М. Гречишкин), Грозненским нефтяным институтом (Б.А. Григорьев, Ю.Л. Расторгуев, МОПИ (В.Ф. Ноздрев, Ю.И. Яламов, А.С. Лагунов, Ю.А. Башлачев, Б.А. Белинский, Д.Л. Богданов, Э.В. Геворкян), Государственным институтом азотной промышленности (Д.С. Циклис, И.Ф. Голубев), ВНИИ физико-технических и радиоизмерений (С.С. Секоян, Р.А. Пазынич, Ю.А. Атанов), Московской государственной академией приборостроения и информатики (С.В. Пасечник), Московской академией автотранспорта (Л.К. Вистинь). Эти работы проводились в рамках координационных планов по проблемам «Теплофизика», «Ультразвук», «Теплофизика и теплоэнергетика» (АН СССР) и «Разработка достоверных данных и создание массива стандартных справочных данных о теплофизических свойствах технически важных газов и жидкостей» (Минвуз СССР).

В 2002 г. сборнику научных трудов «Ультразвук и термодинамические свойства вещества» был присвоен гриф научного издания Российского Акустического общества и он по-прежнему продолжает играть свою роль одного из наиболее востребованных научных изданий по конкретной проблематике, способствующего всестороннему и наиболее полному рассмотрению актуальных проблем науки и техники, публикации результатов, имеющих принципиальное научное значение, теоретическую и практическую значимость.