

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

II науково-практичної інтернет-конференції
**РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ**



м. Чернівці
22 червня 2022 року

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

CONFERENCE PROCEEDINGS

II Scientific and Practical Internet Conference **DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE**



Chernivtsi, Ukraine
June 22, 2022

УДК 5-027.1:61(063)

Р 64

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична інтернет-конференція «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині» покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук.

Голова науково-організаційного комітету

Володимир ФЕДІВ професор, д.фіз.-мат.н., завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Члени науково-організаційного комітету

Тетяна БІРЮКОВА к.тех.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Оксана ГУЦУЛ к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Марія ІВАНЧУК к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Олена ОЛАР к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Почесний гість

Prof. Dr. Anton FOJTIK Факультет біомедичної інженерії, Чеській технічний університет, м.Прага, Чеська республіка

Комп'ютерна верстка:

Марія ІВАНЧУК

Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали II науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 22 червня 2022 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2022. – 489 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №11 від 22.06.2022 р.)

ISBN 978-966-697-983-7

References:

1. Gutsul O.V., Slobodyan V.Z. Features of eddy currents in metal disks // Scientific view of the future 1 (9), 2018. P. 20-27. (Гуцул О.В., Слободян В.З. Особливості вихрових струмів у металевих дисках // Науковий погляд у майбутнє 1 (9), 2018. С. 20-27).
2. Gutsul O.V., Slobodyan V.Z. Features of eddy currents in aluminum thin disks of different diameters // Science, Research, Development. Technics and technology. Berlin (30.08.2018-31.08.2018. 2018). P. 12-18. (Гуцул О.В., Слободян В.З. Особливості вихрових струмів в алюмінієвих тонких дисках різного діаметру // Наука, дослідження, розробки. Техніка і техніка. Берлін (30.08.2018-31.08.2018. 2018). С. 12-18).
3. Gutsul O.V., Slobodyan V.Z. Investigation of eddy currents in thin aluminum disks of different diameters // Monografia pokonferencyjna. Zbiór artykułów naukowych recenzowanych P. 12-18 "Diamond trading tour" Warszawa - 2018. 64 s. (Гуцул О.В., Слободян В.З. Дослідження вихрових струмів у тонких алюмінієвих дисках різного діаметру // Monografia pokonferencyjna. Zbiór artykułów naukowych recenzowanych С. 12-18 «Тур з торгівлі діамантами» Варшава – 2018. 64 с).

UDC 577.3:544.35:546.33

Gutsul Oksana¹, Pfeifer Rene ², Slobodyan Vsevolod³

Comparison of Electrodeless Studies of Aqueous NaCl Solutions in Cylinder of Different Diameters

¹*Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

²*Czech Technical University, Prague, Czech Republic*

³*Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine*

gutsul@bsmu.edu.ua

Abstract. In this paper studied of the concentration and specific electrical conductivity of liquids by electrodeless resonance method in an isolated cylindrical tank from various external factors that can contaminate the liquid. Among those factors is the use of electrodes in the liquid, which are not desirable for aggressive or chemically pure liquids. These measurements are promising for serial studies of liquids 3-10 ml.

Key words: NaCl solution, electrodeless study, skin effect

The study of aggressive or chemically pure liquids by electrodeless resonance method [1-3] has a number of advantages over traditional electrode methods and is promising for serial studies of particularly pure liquids.

Electrodeless resonance measurements of the concentration and specific conductivity of aqueous NaCl solutions in a wide range of concentrations were performed. The liquid with a volume of 3-10 ml during the study was in a cylindrical container isolated from various external factors.

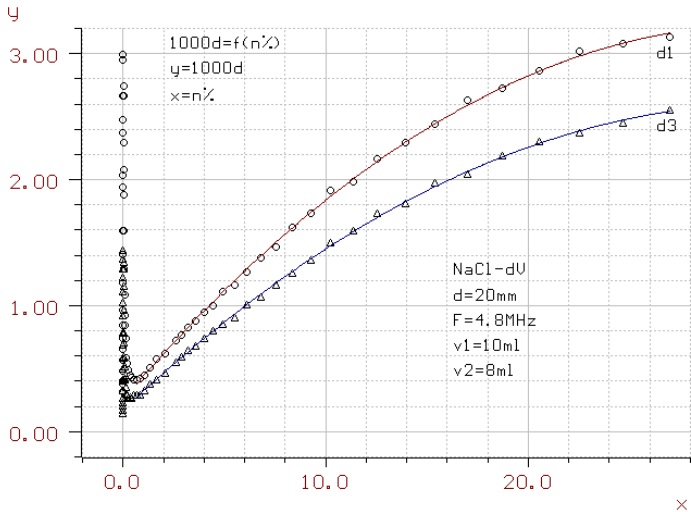


Fig.1 Dependence of damping d of the measuring solenoid on the mass concentration of aqueous NaCl solution in the concentration range (1-27%) for two different volumes of liquid (10 ml, 8 ml) in a cylinder with a diameter of 20 mm at a resonant frequency of 4-8 MHz

There is a nonlinear dependence of d on the concentration of n . Using the known dependence of the specific conductivity on the concentration of NaCl in this concentration range, the dependence of the attenuation d on the specific conductivity σ , which is shown in Fig.2.

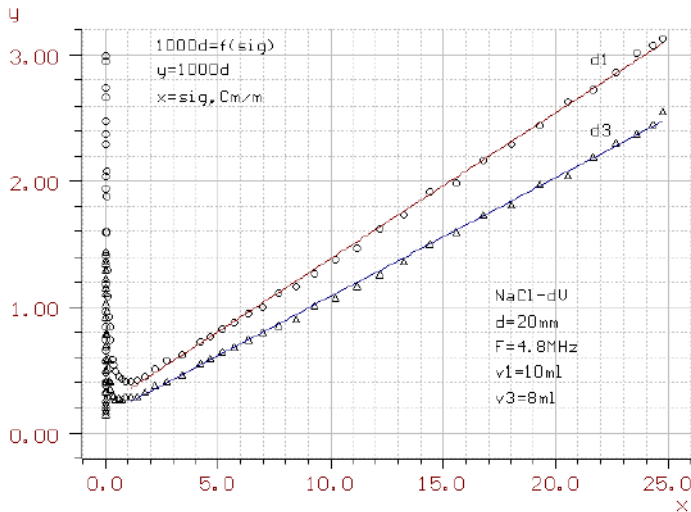


Fig. 2. Dependence of damping d of the measuring solenoid on the specific electrical conductivity σ of aqueous NaCl solutions, which is located in a cylinder with a diameter of 20 mm with a volume of 10 and 8 ml at a resonant frequency $f = 4.8 \text{ MHz}$

There is a linear dependence of attenuation d on the specific electrical conductivity σ , which can be used to measure the unknown specific conductivity of aqueous NaCl based on electrodeless measurement of attenuation d of the measuring solenoid at a resonant frequency $f = 4.8 \text{ MHz}$ in the concentration range 1-27%. Similar studies were performed for liquids in a 14 mm diameter cylinder for volumes of 5 and 4 ml.

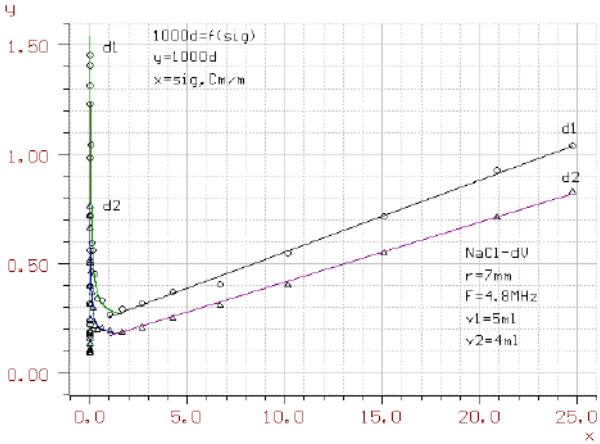


Fig.3. Dependence of damping d of the measuring solenoid on the specific electrical conductivity σ of aqueous NaCl solutions, which is located in a cylinder with a diameter of 14 mm with a volume of 5 and 4 ml at a resonant frequency $f = 4.8 \text{ MHz}$

There is a linear dependence of the attenuation d on the specific electrical conductivity σ , which is approximately twice less, which is due to the smaller diameter and smaller volumes of the studied fluid. This dependence can be used to measure the unknown specific conductivity of an aqueous NaCl solution based on electrode-free attenuation measurement d of the measuring solenoid at a resonant frequency $f = 4.8 \text{ MHz}$ in the concentration range 1-27%.

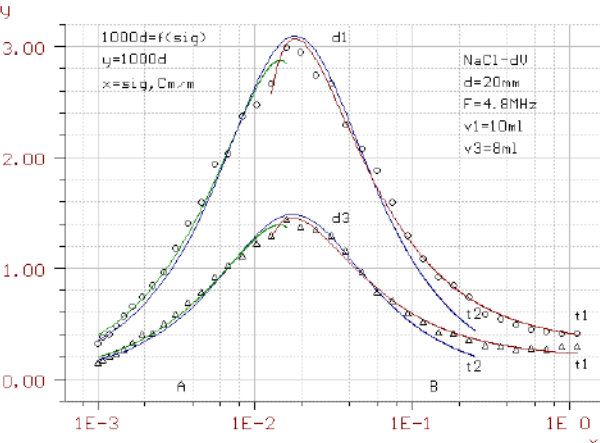


Fig.4. Dependence d of the measuring solenoid on the specific electrical conductivity σ of aqueous NaCl solutions, which is located in a cylinder with a diameter of 20 mm with a volume of 10 and 8 ml at a resonant frequency $f = 4.8 \text{ MHz}$ for concentrations less than 1%.

In Fig. 4 these dependences have a maximum, which allows for more accurate measurements in the area of low concentrations. Similar measurements were performed for dilute aqueous solutions in a cylinder with a diameter of 14 mm and volumes of 5 and 4 ml, which are shown in Fig.5.

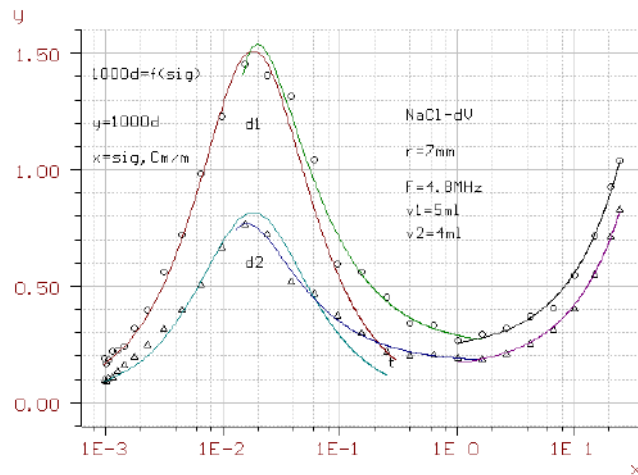


Fig.5. Dependence of damping d of the measuring solenoid on the specific electrical conductivity σ of aqueous NaCl solutions, which is located in a cylinder with a diameter of 14 mm with a volume of 5 and 4 ml at a resonant frequency $f = 4.8 \text{ MHz}$ in a wide range of concentrations.

The dependence of the introduced resistance R of the measuring solenoid on the height h of the fluid in the cylinders ($d_1=20 \text{ mm}$ and $d_2=14 \text{ mm}$) for two different fluids is shown in Fig. 6. If for concentration 1-27% linear dependence is observed, for concentrations less than 1% nonlinear dependence of the brought resistance R on height h of liquid in cylinders is observed.

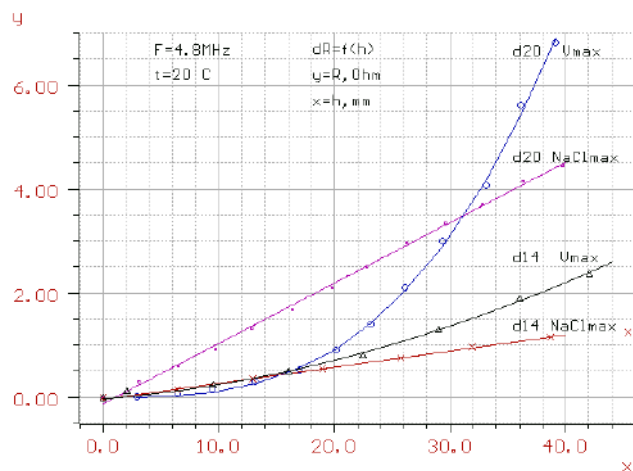


Fig.6. Dependence of the introduced resistance R of the measuring solenoid on the height h of the fluid in the cylinders ($d_1 = 20 \text{ mm}$ and $d_2 = 14 \text{ mm}$) for two different fluids: 1. Liquid with a concentration for which attenuation is at maximum - V_{max} ; 2. Liquid with a concentration in the range of 1-27%.

Similar dependences of the introduced resistance on the mass of fluid in the cylinders are shown in Fig.7.

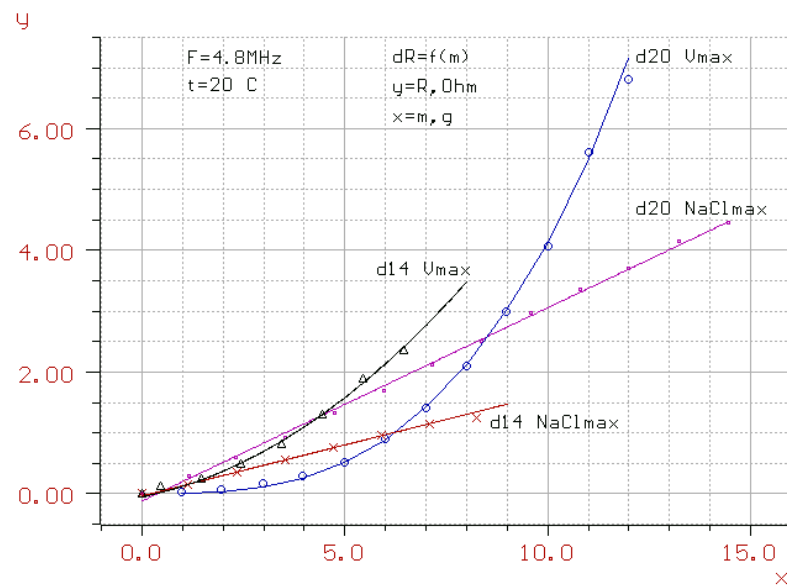


Fig.7. Dependence of the introduced resistance R of the measuring solenoid on the mass m of the fluid in the cylinders ($d_1=20$ mm and $d_2=14$ mm) for two different fluids: 1. Liquid with a concentration for which attenuation is at maximum - V_{max} ; 2. Liquid with a concentration in the range of 1-27%.

These studies confirm the prospects of electrodeless resonance measurements of the specific electrical conductivity σ and mass concentration of dilute aqueous solutions of electrolytes.

References:

1. O.V. Gutsul, V.Z. Slobodyan Peculiarities of research of liquid parameters by electrode and electrodeless methods // Visnyk of Zaporizhzhya National University. Physical and mathematical sciences. 2013. N2, c. 21. (O.V. Гуцул, В.З. Слободян Особливості дослідження параметрів рідин електродним та безелектродним методами // Вісник Запорізького національного університету. Фізико-математичні науки. 2013. N2, с. 21).
2. Gutsul O.V., Slobodyan V.Z. Influence of skin effect when measuring fluid resistance by electrodeless method // Conference proceedings: Zbiór raportów naukowych „Inżynieria i technologia. Teoria. Praktyka (29.11.2014 - 30.11.2014) - Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2014. -2014. с.39-41. (Гуцул О.В., Слободян В.З. Вплив скін-ефекту при вимірюванні опору рідин безелектродним методом // Матеріали конференції Zbiór raportów naukowych „Inżynieria i technologia. Teoria. Praktyka (29.11.2014 - 30.11.2014) - Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2014. -2014. с.39-41).
3. Hutsul O.V., Slobodyan V.Z. Electrodeless study of low concentrations of aqueous NaCl solutions // Modern engineering and innovative technologies, Germany. June 2020, Том 12, N 1. p65-70.