

4. При виборі матеріалу для пломбування кореневих зубів необхідно врахувати їх можливості комплексно, у кожному випадку обираючи оптимальний компроміс.

#### Література

1. Физико-химические свойства элементов. Справочник. Под общей ред. Самсонова Г.В.: К.: Наукова думка, – 1965 – 807с.
2. Хоменко Л.А., Биденко Н.В. Практическая эндодонтия: К. 1998 г.
3. Скрипник Ю. А., Яненко А. Ф., Манойлов В. Ф., Куценко В. П., Гимпилевич Ю. Б. Микроволновая радиометрия физических и биологических объектов. – Житомир: Волянь, 2003. – 406 с.

Красюк А.Д., Головчанская А.Д., Перегудов С.Н., Яненко А.Ф. <b>Оценка совместимости стоматологических материалов</b> Рассмотрен способ и устройство измерения электромагнитного излучения и оценки совместимости стоматологических материалов с тканями естественного зуба.	Krasiuk O.D., Golovchanska O.D., Peregudov S.M., Yanenko O.P. <b>The estimation of stomatology materials compatibility</b> A method and device of measuring of electromagnetic radiation is considered and estimation the compatibility of stomatology materials with natural tooth tissue is estimated.
--	---

Надійшла до редакції  
21 квітня 2008 року

УДК 543.555.08

### СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОДАЧІ РОПИ НЕОБХІДНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДЛЯ БАЛЬНЕОЛОГІЧНИХ ЛІКАРЕНЬ

<sup>1)</sup> Болдескул О. Є., <sup>2)</sup> Охай Ю. І., <sup>2)</sup> Фатєєв Ю. Ф., <sup>1)</sup> Інститут води та екології,  
<sup>2)</sup> Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,  
м. Київ, Україна

*Розроблена система контролю та регулювання подачі водного розчину ропи складається з блоку фільтрації, двох контактних платино-платинованих двохелектродних датчиків виміру електропровідності, моста змінного струму та виконавчого механізму подачі ропи в накопичувальну ємність. Вибір метода контролю концентрації розчину обумовлено похолодженням зразків ропи з різних природних джерел*

#### Вступ. Постановка задачі

За останні роки, незважаючи на численні публікації про позитивний вплив бальнеопроцедур на здоров'я людини [1], їх кількість та асортимент не набувають необхідного розвитку. Така ситуація обумовлена перш за все стрімким подорожчанням енергоносіїв та питної води. Зробити цю галузь рентабельною можливо тільки за рахунок впровадження енергозберігаючих технологій та економії основних компонентів. Враховуючи те, що в санаторно-курортному комплексі «Моршин» ропи використовується з різних джерел, включаючи нові

свердловини, концентрація солі та її механічні забруднення (осади) змінюються в широких межах. Стабільний оздоровчо-лікувальний ефект бальнеологічних процедур в значній мірі залежить від сталості температури, сольового складу та концентрації розчину.

В зв'язку з цим необхідно було розробити безінерційний прилад безперервного контролю концентрації ропи в розчині в широкому інтервалі температур та систему автоматичного підтримування заданої концентрації.

Незважаючи на розвиток в останні роки новітніх методів аналітичної хімії і хімічного аналізу [2,3], вимірювання електропровідності розчинів електролітів відносяться до класу точних та розповсюджених фізичних методів дослідження [4]. Найбільш досконалим методом визначення питомої електропровідності розчинів є компенсаційний метод [5] з використанням мостів змінного струму. Запровадження в електронних схемах «жорсткої логіки» зробило можливим значно зменшити габарити кондуктометрів. Аналіз еквівалентної схеми двоелектродної вимірювальної комірки показав, що така комірка не дозволяє забезпечити виміри питомої електропровідності в широкому інтервалі. Але в ряді випадків контроль та керування за концентраціями розчинів в технологічних процесах проводиться і в вузькому діапазоні концентрацій.

Серед існуючих промислових приладів використовують кондуктометричні аналізатори серії АКП, у яких кондуктометрична комірка працює на змінному струмі з амплітудою не більше 100 мВ та частотою 4 кГц [6], що забезпечує високоточні виміри в діапазоні шести порядків величин. Заслужують також на увагу технологічні аналізатори КСО-У2, КВЧ 5м, КП-202.

Враховуючи вищенаведені особливості розчинів ропи, для точного визначення состава розчину методом електропровідності більш надійно проводити вимір електропровідності по відношенню до еталону, котрий має середньостатистичну концентрацію в вибраному діапазоні вимірів. Такий спосіб є більш технологічним та метрологічно точним, не потребує постійної перекалібровки, що і обумовило його використання нами.

### **Результати та їх обговорення**

Основні вимоги до системи – простота в експлуатації і обслуговуванні, надійність, можливість безперервної цілодобової роботи, пило- та вологозахищеність, стійкість до різкого перепаду температур (до 60°C), вібраційних навантажень та гідродинамічних ударів. Окрім того система повинна враховувати хімічну агресивність вимірювального розчину, забрудненість механічними частинками та органічними сполуками.

*Блок очистки сольових розчинів (ропи).* Через високу агресивність розчину ропи і забрудненість включеннями механічного та органічного походження, які адсорбуються на поверхні платинованої платинової кондуктометричної комірки, спотворюючи результати вимірів, ми провели дослідження розподілу часинок по концентрації та розмірам за допомогою лазерної кореляційної спектроскопії квазіпружного розсіювання світла [7]. Виміри проводились на спектро-

метрі «ZetaSizer – 3» фірми Malvern LTD, Великобританія. Мономодальний та полімодальний розподіл твердих частинок по розмірам (рис. 1) надав можливість підібрати поліпропіленові механічні фільтри з діаметром пори 1 мкм та 5 мкм. Органічне забруднення видаляється за допомогою імпрегнованого активного вугілля.

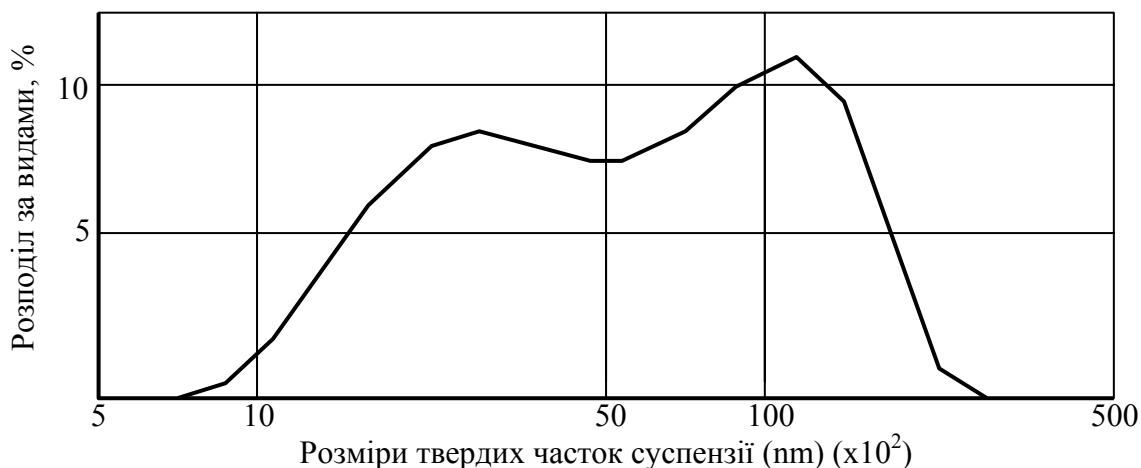


Рис. 1. Розподіл твердих частинок у ропі по розмірам

*Вимірювальна комірка.* Комірка виготовлена з платини у вигляді простого елемента Кольрауша [8] з двома плоскопаралельними платинованими електродами розміром 1×1 см на відстані 1 см один від одного, які механічно фіксуються.

*Вимірювальний прилад.* Принцип роботи приладу кондуктометричний, мостовий, де в плечах моста змінного струму високої частоти знаходяться платинові електроди, розташовані в робочому та еталонному розчинах. Структурна схема вимірювального приладу приведена на рис. 2.

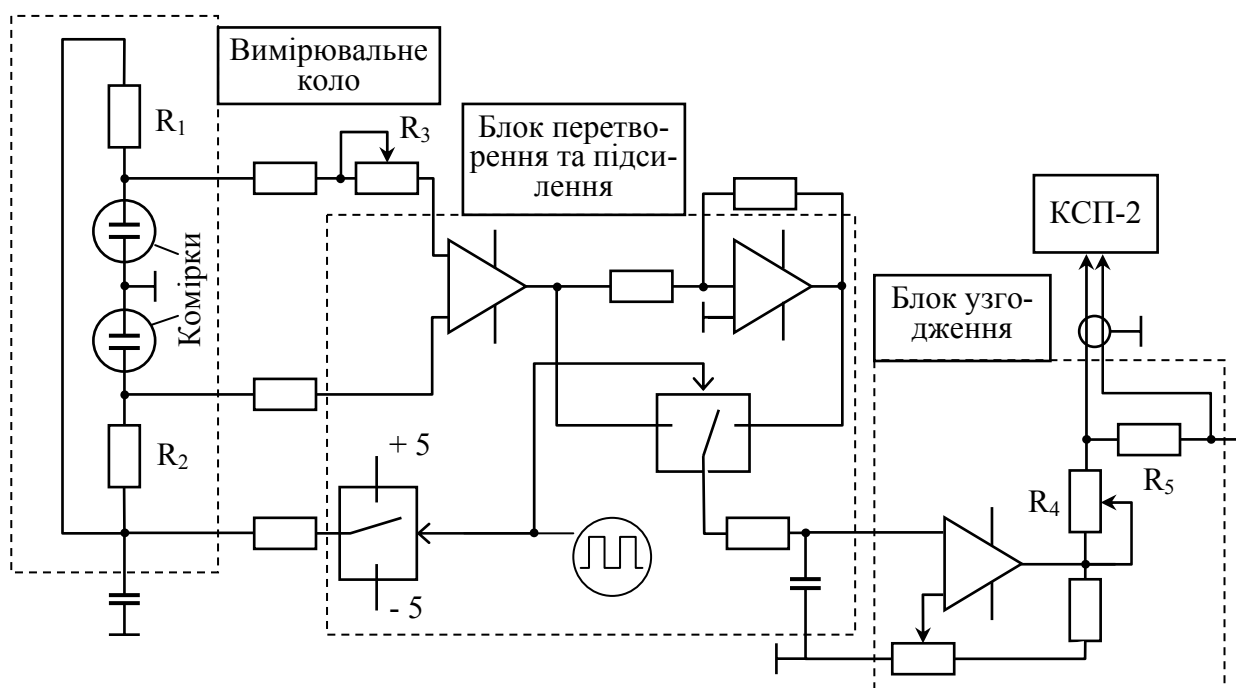


Рис. 2. Структурна схема вимірювального приладу

Електропровідність вимірювального розчину, що безперервно протікає через вимірювальну комірку, порівнюється з електропровідністю розчину відомої концентрації  $C_p$ , залитого в комірку порівняння. Стабільність робочого струму у вимірювальному колі забезпечується тим, що опори  $R_1$  та  $R_2$  включені послідовно з електродами комірок та їх величина набагато більша за опір розчину. Це обмежує та підтримує задану величину силу струму в колі електродів комірок. Збільшення або зменшення концентрації розчину ропи супроводжується аналогічним збільшенням або зменшенням опору комірки з одночасною зміною напруги на вимірювальних електродах. Внаслідок цього на вході порівняльного елемента з'являється напруга розбалансу. Сформований різнополярний сигнал перетворюється в постійний та подається на підсилювач. Для узгодження величини вихідного сигналу змінного струму, пропорційного сигналу в електричному колі комірок, з шкалою індикаційного приладу потенціометра КСП-2, в це коло введено опір зміщення нуля  $R_3$ , а після підсилювача - дільник напруги  $R_4$ ,  $R_5$ .

Плата з електронною схемою та джерелом живлення розташована у герметичному корпусі (рис. 3).

Нами була проведено калібрування приладу залежно від концентрації розчину ропи в діапазоні 5-25 г/л при наявності в каналі порівняння еталонного розчину 10 г/л.

Залежність різності потенціалів на виході моста від концентрації, температури розчину та значення балансуєчого опору приведена на рис. 4.

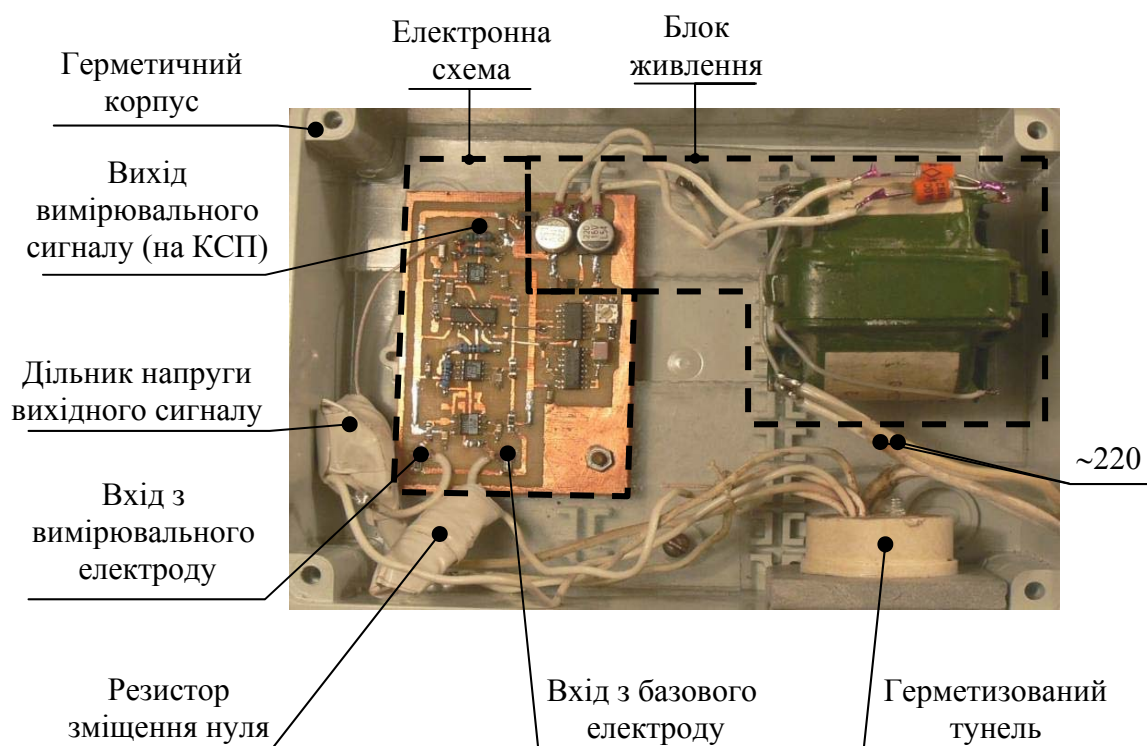


Рис. 3. Склад та інтерфейс приладної коробки



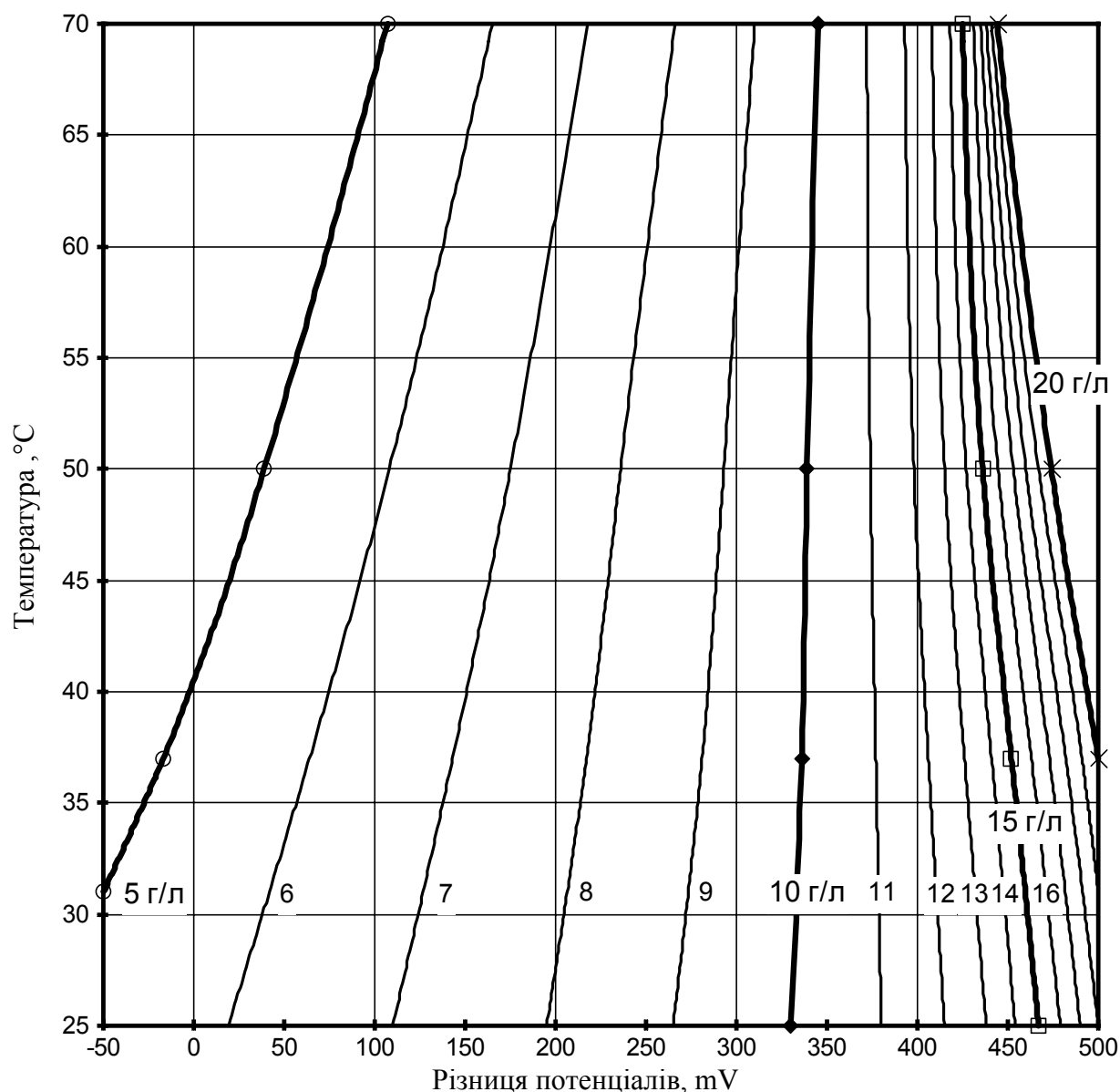


Рис. 5 Номограма залежності різниці потенціалів від температури при заданих концентраціях ропи

### Висновки

В умовах періодичної зміни фізико-хімічних властивостей зразків ропи, які визначаються місцем її видобування, найбільш технологічною для вимірювання концентрації розчину ропи виявилася мостова високочастотна схема кондуктометра з коміркою в еталонному розчині порівняння.

Розроблена система контролю та регулювання поєднує в собі простоту схемного рішення на сучасній елементній базі, високу надійність та точність. Ця система опрацьована в Бальнеологічній лікарні м. Моршин і може бути запропонована для підготовки бальнеорозчинів в закладах медичного профілю.

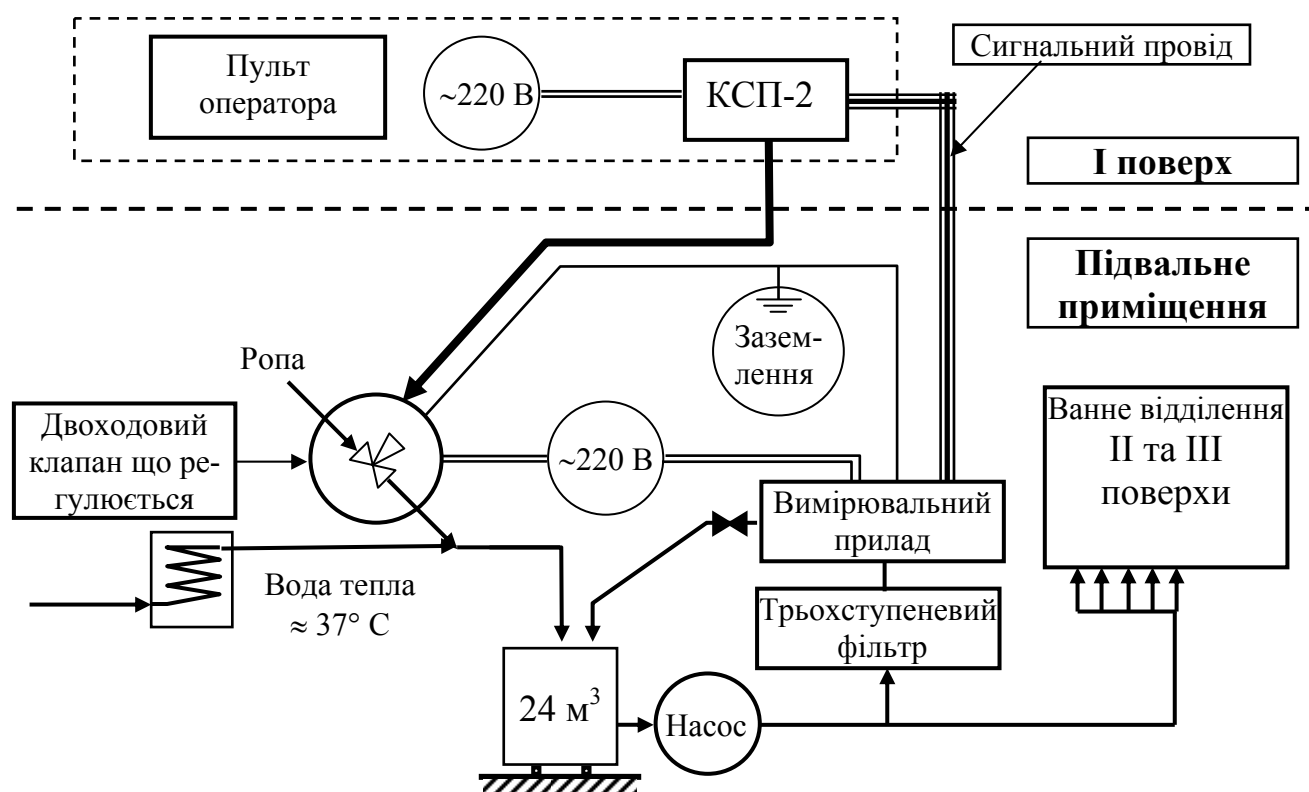


Рис. 6. Загальна схема розташування та електричного зв'язку системи з забезпечення подачі ропи необхідної концентрації у бальнеологічній лікарні м. Моршина

### Література

1. Батманчхелидж Ф. Ваше тело просит воды. – Мн. ООО «Попурри». –2004. – 208 с.
2. Худякова Т.А., Крешков А.П. Кондуктометрический метод анализа. Учеб. пособие для вузов. М.: -"Высшая школа", 1975. -207с.
3. International conference ANALYTICAL CHEMYSTRY AND CHEMICAL ANALYSIS / Book of abstracts: Kiyiv – Ukraine September 12-18, 2005, 480 p.
4. Экспериментальные методы химии растворов / Абросимов В. К., Королёв В. В., Афанасьев В. Н. и др. – М.: Наука, – 1977. - С.91-140.
5. Методы измерения в электрохимии. Пер. с англ. / Под. ред. Егера Э. и Залкинд А. – М: Мир, – 1977. – 326с.
6. Албантов А.Ф., Адуевский И.А. Новый кондуктометр с платиновой ячейкой проточно-погружного типа для высокоточного, неразрушающего контроля жидких сред. // III научно-техническое совещание «Проблемы и перспективы развития химического и радиохимического контроля в атомной энергетике», Тез. докл. - г. Сосновый бор, 2005.
7. Лазерна кореляційна спектроскопія в біології / Лебедев А. Д., Левчук Ю. Н., Ломакин А.В. и др. – Київ: Наукова думка, – 1987. – 256с.
8. Зорі А.А., Коренєв В.Д., Хламов М.Г. Методи, засоби, системи вимірювання і контролю параметрів водних середовищ. – Донецьк: РВА ДонНТУ, – 2000. – С. 110 – 123.

<p>Болдескул А.Е., Охай Ю.И., Фатеев Ю.Ф. <b>Система обеспечения подачи рапы необходимой концентрации для бальнеологических больниц.</b> Разработанная система контроля и регулирования подачи водного раствора рапы состоит из блока фильтрации, двух контактных платино-платинированных двухэлектродных датчиков измерения электропроводности, моста переменного тока и исполнительного механизма подачи рапы в накопительную емкость. Выбор метода контроля концентрации раствора обусловлено происхождением образцов рапы из разных природных источников.</p>	<p>Boldeskul O. E., Okhai Yu. I., Fatyeyev Yu. F. <b>System for regulated supply of brine of required concentration for balneological hospitals.</b> The developed control system for regulated supply of concentrated salt water solution (brine) consists of a filter block, two contact platinum-platinated 2-electrode sensors for measuring electroconductivity, alternating current bridge and working device of the brine delivery to an accumulating container. The above-mentioned way of the salt solution concentration control is determined by the brine sample origin from different mineral sources.</p>
---	---

Надійшла до редакції  
30 березня 2008 року

УДК 615.849.19

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТИМУЛЯЦІЇ ЗАХИСНИХ ФУНКЦІЙ ОРГАНІЗМУ ІНТЕГРОВАНІМ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ

<sup>2)</sup>Голопура С.І., <sup>1)</sup>Дастжерді А.Х.М., <sup>1)</sup>Клочко Т.Р., <sup>2)</sup>Колесник В.Я., <sup>1)</sup>Тимчик Г.С.,  
<sup>1)</sup>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,  
<sup>2)</sup>Національний аграрний університет, м. Київ, Україна

*В роботі йдеться про експериментальні дослідження впливу інтегрованим електромагнітним світловим випромінюванням на біологічні організми з метою загального покращення стану та підвищення ефективності лікування*

### Вступ. Постановка задачі

Наразі досить відоме застосування впливу лазерного випромінювання на біологічно активні точки (БАТ) та біологічно активні зони (БАЗ) при лікуванні хвороб [1 - 5]. Для підсилення ефекту терапії лазерна акупунктура може бути застосованою спільно з іншими способами лазерного впливу, а також спільно з медикаментозним лікуванням.

Для лазерної акупунктури наразі застосовують різні за конструкцією лазерні апарати, які дозволяють доводити випромінювання до БАТ або БАЗ. При цьому лазерне випромінювання має певні характеристики щодо потужності випромінювання, параметрів модуляції, дозування, часу експозиції тощо. Вибір режимів опромінювання дозволяє оптимізувати ефективність лікування.

При застосуванні лазерів для акупунктури при лікуванні є певна аналогія з китайською або європейською методологією впливу на активні точки та зони. Так, А. П. Ромоданов та співавт. (1984) вважають, що лазерний вплив на БАЗ є ідентичним традиційному китайському методу (чжень-цзю терапії) прогрівати або припалювати сигаретами з полині (ІЧ випромінювання). Відомий спосіб ла-