

УДК 54.08-006.91

**ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛОВОГО ПОЛЯ НА РЕЗУЛЬТАТИ
ТЕЗИОГРАФІЇ**

Новікова А.О., Соболь І.Ю.,

Херсонський національний технічний університет

UDC 54.08-006.91

**STUDY ON THE EFFECTS OF THERMAL FIELD RESULTS
TEZIOHRAFIYI**

Novikova AA, Sobol I.Y.,

Kherson National Technical University

Робота присвячена експериментальному дослідженню впливу температурного поля на тезіографічну картину фації. Для цього розроблена інформаційно-вимірювальна систем визначення температури на внутрішній поверхні краплі, система визначення форми краплі. Проведено визначення залежності діаметра краплі від висоти падіння, залежність діаметру краплі від температури та часу випаровування.

Встановлено, що у випадку існування різниці температур поверхні та основи краплі в об'ємі утворюються конвекційні потоки, які і формують в кінцевому випадку картину тезіограми фації.

Проведений аналіз невизначеності температури в зоні основи краплі, який показав, що його значення не може суттєво впливати на технологічні умови випаровування краплі.

Ключові слова: крапля, фація, біорідина, температурне поле, невизначеність, випромінювання.

The work is devoted to experimental research on the impact of temperature field teziographic picture facies. To this end, developed information-measuring systems determine the temperature on the inner surface drops, the system determine the form

of drops. A determination depending on the diameter droplets falling from height, diameter drops dependence on the temperature and time of evaporation.

Established that if there is a temperature difference between the surface and the foundations of a drop in the volume formed by convection currents, which form ultimately teziogramy picture facies.

The analysis of uncertainty in the temperature zone drops foundations, which showed that its value can not significantly influence the technological conditions of evaporation of drops.

Keywords: drop, facies, bioliquids, temperature field, the uncertainty of radiation.

1. Вступ. Актуальність теми полягає в тому технологічні умови отримання біологічного матеріалу в багатьох випадках впливають на результати діагностування стану організму.

Діагностування стану здоров'я за біорідиною (БР) людини потребує чітких меж «норми» та патології морфологічних показників. Одним з методів аналізу морфології БР є отримання її твердотілих осадів на підкладці (фацій). Якість фацій залежить від технологічних режимів отримання. Невизначеність показників впливає на результати діагностування. [1, 2]

Метою роботи є аналіз впливу теплового поля на формування на режиму сушки та отримання тезіографічного портрету фації. При цьому вирішували наступні завдання.

1. Розробка інформаційно-вимірювальної системи для контролю теплового поля в зоні висихання краплі біорідини.
2. Дослідження умов отримання краплі рідини на поверхні.
3. Аналіз температурного режиму та невизначеності при формуванні твердотілого осадку.

2. Методи дослідження. В роботі використані методи електронної техніки, фізики та хімії.

В якості об'єкту дослідження виступає температура рідини при випаровуванні. В якості рідини використовували дистильовану воду та 7%-й водний розчин бичачого сироваткового альбуміну.

Перетворювачем є термопара та термометр опору JR -1. Точність термометра опору JR -1 $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. Як датчики температур використовувалася термопара "хромель-алюмель".

Процес формування осаду рідини проводили за двома методами випаровування: шляхом нагріву її термоелементом та інфрачервоним випромінюванням.

Для визначення діаметра краплі використовували контактні чашки Родека. Дно чашки Родека поділено на комірки $0,5 \times 0,5 \text{ см}^2$ або $1 \times 1 \text{ см}^2$.

Поверхню краплі вивчали при проектуванні зображення на екран.

3. Результати експерименту. Для виміру температури підкладки в зоні краплі необхідно було використовувати пристрій з мініатюрними розмірами, якими володіють термопари. Нами вибрана термопар типу К. Для фіксації інформації про зміни температури необхідно було розробити інформаційно-вимірювальну систему, що включає операційний підсилювач, АЦП та дисплей. Основа підсилювача взята з технічного опису фірми «Analog Devices» на операційний підсилювач LM358 [3]. Напряга живлення 5В (рис.1).

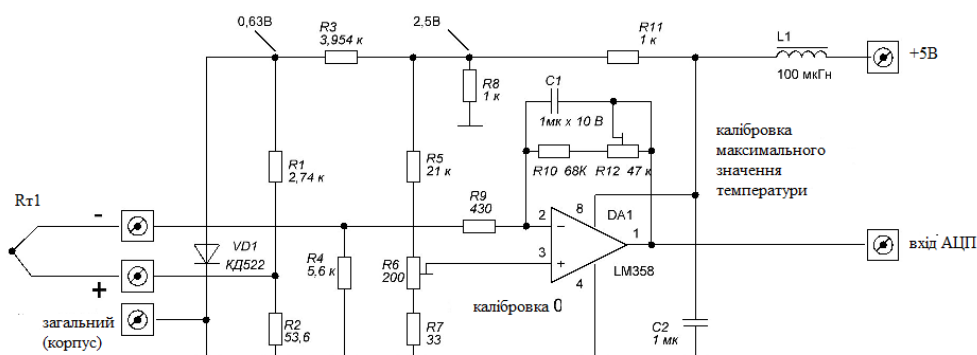


Рис. 1. Схема операційного підсилювача

Для вимірювання застосований вбудований АЦП мікроконтролера фірми мікрочіпів MAX 6675. Індикація результатів виводиться на дисплей RS 1602 A5. Робота пристрою управляється програмою.

З метою аналізу технологічних режимів отримання та сушіння краплі проведено дослідження форми краплі від висоти її падіння та температурного поля в зоні формування.

На екрані отримано зображення краплі, за яким визначали її параметри; діаметр, крайовий кут та висоту. Діаметр краплі, що утворюється на підкладці залежить як від висоти падіння, так і від температури (рис. 2, 3). З результатів видно, що для водної краплі залежність від висоти падіння та температури вища ніж для водного розчину альбуміну.

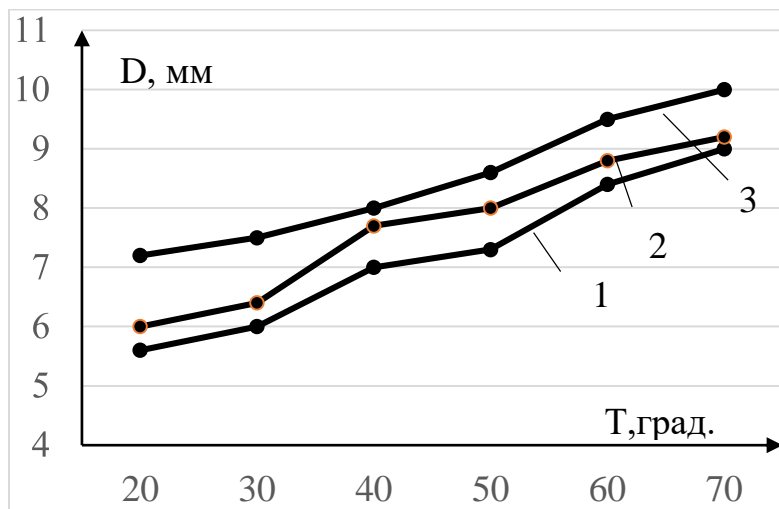


Рис.2. Температурна залежність діаметра краплі води від висоти її падіння: 1 – 50 мм; 2 -100 мм; 3 -150 мм

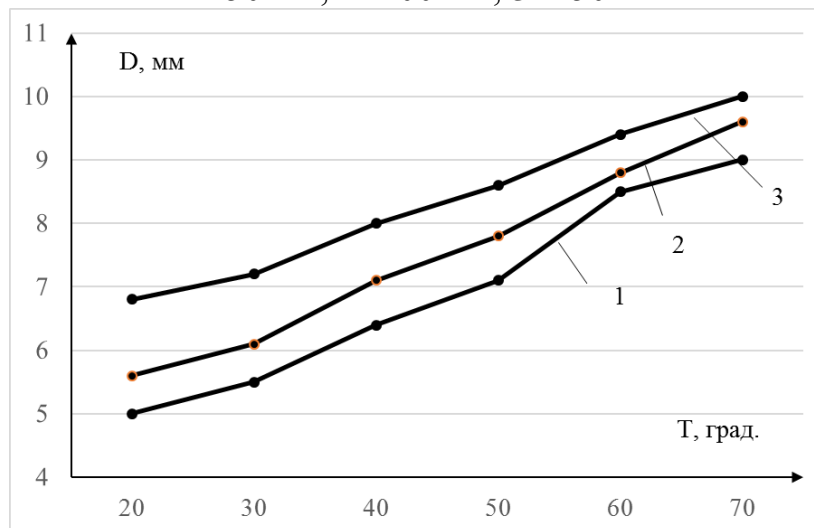


Рис. 3. Температурна залежність діаметра краплі водного розчину альбуміну від висоти її падіння: 1 – 50 мм; 2 -100 мм; 3 -150 мм

В ході експерименту встановлено, що висихання краплі води зберігає постійне значення крайового кута на відміну від зміни крайового кута при висиханні водного розчину альбуміну. Зміна кута між підкладкою та краплею водного розчину альбуміну відповідає зміні висоти краплі. Причому форма краплі може відхилитися від сферичного сегменту.

За вимірами встановлено, що різниця між температурою краплі рідини на поверхні (рахуємо, що температура в комірці дорівнює температурі поверхні краплі) і температурою знизу краплі дорівнює 3°C . За проведеними розрахунками встановлено, що в об'ємі рідини діють конвекційні потоки, які в кінцевому випадку формують тезіографічний портрет фації (рис.4).

При вивченні аналогічної залежності між температурою зверху та знизу краплі при дії ІЧ випромінювання отримана велика розбіжність в результатах, що потребує подальших досліджень.

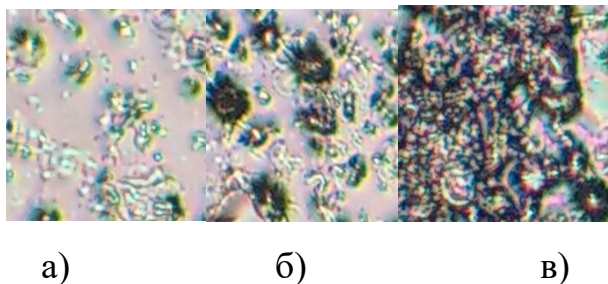


Рис. 4. Вигляд фації водного розчину альбуміну при: а -співпаданні температури в комірці на підкладки; б -різниця в 3 градуси; в -різниця в 5 градусів

Таким чином, крім узгодженості в температурному полі краплі необхідно враховувати і невизначеність в результатах температурних вимірів.

Вважаючи, що впливають фактори не корельовані, оцінка сумарної стандартної невизначеності u_{Σ} може бути отримана у вигляді позитивного квадратного кореня з суми дисперсії дорівнює $0,015^{\circ}\text{C}$.

4. Висновки. Розроблена інформаційно-вимірювальна схема досліджень температурних режимів сушіння краплі біорідини, що включає термопару типу К, операційний підсилювач, АЦП мікроконтролера фірми MAX 6675, дисплей.

Проведено визначення форми краплі на градуїованій підкладці шляхом фотографування її зображення на екрані, що дозволило проводити виміри її параметрів. Встановлено, що при збільшені висоти падіння краплі та температури підкладки діаметр краплі як води так і водного розчину альбуміну зростає. Оптимальні значення для формування краплі БР: температура -30-35°C, висота падіння -50 мм. Визначено, що крайових кут для краплі води майже не залежить від температури та часу випаровування, на відміну від краплі альбуміну де кут зменшується як від росту температури, так і він тривалості сушіння. Встановлено, що у випадку існування різниці температур поверхні та основи краплі в об'ємі утворюються конвекційні потоки, які і формують в кінцевому випадку картину тезіограми фації. Проведений аналіз невизначеності температури в зоні основи краплі, який показав, що його значення не може суттєво впливати на технологічні умови випаровування краплі.

Література:

1. *Novikov V. O. et al.* The effect of electromagnetic radiation of wireless connections on morphology of amniotic fluid //Photronics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2016. – International Society for Optics and Photonics, 2016. – С. 100313В-100313В-6.
2. *Новикова Л.В., Ерёмченко В.В.* ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ // Биомедицинская инженерия и электроника, 2013. - № 1. – С. 60-61;
URL: biofbe.esrae.ru/184-914 (дата обращения: 15.11.2016).
3. Журнал по применению аналоговых компонентов. Третий квартал. - 2011. -3Q. -Texas Instruments. - 40 p.