

# КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ АХІЛЛОВОГО СУХОЖИЛКА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ СМЕРТІ У ПІЗНЬОМУ ПОСТМОРТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ

**В.А. Повстяний**

Державний заклад "Дніпропетровська медична академія МОЗ України"

**Ключові слова:**  
давність смерті,  
ахілловий  
сухожилок,  
посмертний  
період,  
кірліанографія,  
газорозрядна  
візуалізація,  
кластерний  
аналіз.

Клінічна та  
експериментальна  
патологія Т.18, №2  
(68). С.134-138.

DOI:10.24061/1727-  
4338.XVIII.2.68.2019.252

E-mail: smekrujok  
@i.ua

Визначення давності смерті залишається однією з головних проблем судової-медичної. Особливо це стосується пізнього постмортального періоду, в якому відбувається гнильна трансформація трупа і коли вирішення цього питання проводиться орієнтовно за особливостями гнильних змін чи розвитку фауни.

**Мета роботи** - визначення давності смерті у пізньому постмортальному періоді.

**Матеріал і методи.** Досліджувалася тканина ахіллового сухожилля і біорідини з нього. Оцінка змін в об'єктах проводили макроскопічними, гістологічним, біохімічним методами і методом кірліанографії (газорозрядної візуалізації).

**Результати.** Гістологічним дослідженням встановлено, що аутолітичні зміни в тканині ахіллового сухожилля протікають значно повільніше, ніж в інших органах. Уперше встановлено, що в біологічній рідині з сухожилля містяться компоненти в концентраціях, достатніх для їх визначення біохімічними методами. Коливання цих речовин мають хвилеподібний характер, який корелює зі змінами інтенсивності світіння рідини, встановлених методом кірліанографії. Статистичним аналізом встановлено велику придатність результатів кірліанографії для проведення процедури класифікації об'єкта математичними методами.

**Висновки.** Використання тканини ахіллового сухожилля і біологічної рідини з нього можливе для проведення різного виду досліджень з метою визначення давності смерті та умов перебування трупа в пізньому посмертному періоді.

**Ключевые слова:**  
давность  
смерти, ахиллово  
сухожилие,  
посмертный  
период,  
кирлианография,  
газоразрядная  
визуализация,  
кластерный  
анализ.

Клиническая и  
экспериментальная  
патология Т.18, №2  
(68). С.134-138.

## КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АХИЛЛОВОГО СУХОЖИЛИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ СМЕРТИ В ПОЗДНЕМ ПОСТМОРТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

**В.А. Повстяний**

**Цель работы** - определение давности смерти в позднем посмертном периоде.

**Материал и методы.** Исследовалась ткань ахиллового сухожилия и биожидкость из него. Оценка изменений в объектах проводилась макроскопическим, гистологическим, биохимическим методами и методом кирлианографии (газоразрядной визуализации).

**Результаты.** Гистологическим исследованием установлено, что аутолитические изменения в ткани ахиллового сухожилия протекают значительно медленнее, чем в других органах. Впервые установлено, что в биологической жидкости из сухожилия содержатся компоненты в концентрациях, достаточных для их определения биохимическими методами. Колебания этих веществ имеют волнообразный характер, который коррелирует с изменениями интенсивности свечения жидкости, установленных методом кирлианографии. Статистическим анализом установлена большая пригодность результатов кирлианографии для проведения процедуры классификации объекта математическими методами.

**Выводы.** Использование ткани ахиллового сухожилия и биологической жидкости из него возможно для проведения различного рода исследований с целью определения давности смерти и условий пребывания трупа в позднем посмертном периоде.

**Key words:**  
death coming  
prescription,  
Achilles tendon,  
post-mortem  
period,  
kirlianography,  
gas discharge

## A COMPREHENSIVE STUDY OF THE ACHILLES TENDON FOR DETERMINATION OF TIME OF DEATH IN THE LATE POSTMORTEM PERIOD

**V.A. Povstianyi**

**Objective** - determination of the prescription of death coming in the late post-mortem period.

**Material and methods.** The Achilles tendon tissue and its biological liquid were examined. Assessment of changes in objects was carried out by macroscopic, histological, biochemical methods and the method of kirlianography.

visualization,  
cluster analysis.

Clinical and  
experimental  
pathology. Vol.18,  
№2 (68). P.134-138.

**Results.** *Histological examination has demonstrated that autolytic changes in the Achilles tendon proceed much slower than in other organs. It has been first determined that biological fluid of the tendon contains components in sufficient concentrations for their determination by biochemical methods. Oscillations of these substances have a sinusoidal character, which is correlated with changes of the liquid intensity glow established by the method of kirlianography. Statistical analysis established the high suitability of the kirlianography results for carrying out the classification procedure of an object by mathematical methods.*  
**Conclusions.** *The use of the Achilles tendon tissue and biological fluid from it is possible to conduct various kinds of research to determine the prescription of death coming and the conditions of the corpse in the late posthumous period.*

### Вступ

Визначення давності смерті залишається однією з головних проблем судової медицини [1]. Особливо це стосується пізнього постмортального періоду, в якому відбувається гнильна трансформація трупа і коли вирішення цього питання проводиться орієнтовно за особливостями гнильних змін чи розвитку фауни [2].

У роботі застосовано комплексне дослідження тканини ахіллового сухожилка (АС) з метою визначення часу смерті за допомогою комплексу методів: морфологічного, макроскопічного, біохімічного, методу кірліанографії. Проведено опис мікроскопічної картини тканини ахіллового сухожилка на різних етапах постмортального періоду та запропоновано гістологічні критерії для визначення часу смерті. Запропоновано отримання нового об'єкта для досліджень, а саме біологічної рідини (БР) із тканини ахіллового сухожилка. Уперше встановлена наявність у ній речовин, придатних для визначення їх біохімічним методом. Визначені критерії макроскопічних змін БР та змін інтенсивності світіння її у полі надвисокої частоти, залежно від тривалості посмертного періоду.

### Мета роботи

Визначення давності смерті у пізньому постмортальному періоді.

### Матеріали та методи дослідження

Дослідження проводились на АС від 34 померлих осіб віком 18-86 років під час проведення їх судово-медичного дослідження, час смерті яких достовірно відомо. Матеріал розділено на 5 груп: Т1 (термін настання смерті - 1 доба), Т2 (термін настання смерті - 2-3 доби), Т3 (термін настання смерті - 4-6 діб), Т4 (термін настання смерті - 7-9 діб) та Т5 (термін настання смерті - 10-15 діб). У групі Т4 було 10 трупів, а в усіх інших по 6. Моделювання посмертних процесів не проводилося, а весь матеріал отримано на основі фактичних випадків. Враховуючи, що робота носить пошуковий характер, перед дослідниками не ставили задачу щодо підбору випадків з визначеною причиною смерті, віковим складом та ін.

Розріз м'яких тканин і виділення сухожилка проводили за допомогою одноразового скальпеля. Сухожилок відсікався на межі сухожильної частини (вгорі) та біля місця прикріплення до п'яtkової кістки (унизу). Для витискання БР використано прес. Рідина, що виділилася, зберігалася у морозильній камері при температурі близько мінус 6-8°C. Після розмороження в неї дода-

вався ізотонічний розчин з розведенням отриманої рідини у 1:4. Фрагменти сухожилка (нижня його частина) занурювали в 10% розчин формаліну, в якому вони фіксувались упродовж 24 годин. Мікропрепарати виготовляли шляхом стандартної проводки і забарвлення гематоксиліном та еозином [3]. Виконували цифрові фотографії (об'єктив 10 і 40), з подальшою оцінкою гістологічної картини. Біохімічний аналіз БР з АС проводили за допомогою автоматичного біохімічного аналізатора Cobas Integra 400 Plus (Roshe Diagnostic, Швейцарія). Рівень альбуміну визначався колориметричним шляхом з використанням методу кінцевих точок [4], холестерину - ферментативним колориметричним методом [5,6] відповідно до рекомендацій Національного Інституту Здоров'я (НИН, 1992), загального білка - загальноприйнятим колориметричним методом (через утворення біуретового комплексу з міддю фіолетового кольору). Рівень сечовини визначали за допомогою кінетичного тесту із застосуванням уреазу та глутаматдегідрогенази [7,8,9], рівень сечової кислоти - ферментативним колориметричним методом [10] з утворенням червоного барвника - хіноніміну. Рівень лужної фосфатази визначали за стандартною процедурою для її визначення [11]. Для визначення активності  $\alpha$ -амілази використовували ферментативний колориметричний аналіз, відповідно до стандартів Міжнародної федерації клінічної хімії (IFCC) [12]. Концентрацію іонів кальцію ( $\text{Ca}^{++}$ ) визначали за методом, запропонованим Roshe Diagnostic [13], а концентрацію іонів заліза ( $\text{Fe}$ ) - за загальноприйнятим колориметричним методом з використанням аскорбату для відновлення  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  з подальшим утворенням забарвленого комплексу з ферозином. Фіксацію світіння БР, витиснутої з тканини АС, проводили на рентгенівській плівці (метод кірліанографії). Обробку отриманих зображень проведено Глуховою Н.М. [14]. Статистичну обробку результатів проводили за допомогою Microsoft Office Excel (№74017-641-9475201-57075, Microsoft Corporation, США) та програмного продукту STATISTICA 6.1 (StatSoftInc серійний №AGAR.909E415822FA). Визначення характеру розподілу даних вибірки проводили за допомогою критеріїв Шапіро-Уїлка. Для опису середніх значень у групах даних використана медіана ( $M_e$ ) та інтерквартильні розмахи (25%;75%). Критичний рівень значущості під час перевірки статистичних гіпотез у даному дослідженні приймали рівним 0,05. Оцінка достовірності різниці середніх проводили за допомогою коефіцієнта Краскела-Уоліса та дисперсійного аналізу (при нормальному законі розподілу).

**Результати та їх обговорення**

Під час гістологічного дослідження виявлено, що процеси автолізу виникають у АС дуже повільно, гниття не спостерігали навіть після 2-3-х тижнів тривалості посмертного періоду.

Якісні зміни у тканині АС на різних етапах посмертного періоду з їх оцінкою в балах наведені у таблиці 1.

Макроскопічне дослідження показало, що залежно від терміну смерті вигляд та характеристики БР з АС значно змінюються. Була також запропонована оцінка таких змін (таб. 2).

Таблиця 1

**Оцінка змін тканини ахіллового сухожилка за даними гістологічного дослідження**

| Морфологічна ознака                                | Бали |   |   |   |
|--|------|---|---|---|
|  | 0    | 1 | 2 | 3 |
| Чіткі межі волокон                                 | +    |   |   |   |
| Наявність початкового набухання волокон            |      | + |   |   |
| Набряк волокон з частковою втратою структурності   |      |   | + |   |
| Значна гомогенізація міжклітинної речовини         |      |   |   | + |
| Перицелюлярний набряк лише навколо окремих клітин  | +    |   |   |   |
| Поява перицелюлярного набряку біля багатьох клітин |      | + |   |   |
| Наявність більшості значно гідратованих клітин     |      |   | + |   |
| Руйнування мембран клітин                          |      |   |   | + |

Таблиця 2

**Оцінка макроскопічних змін біорідини з ахіллового сухожилка**

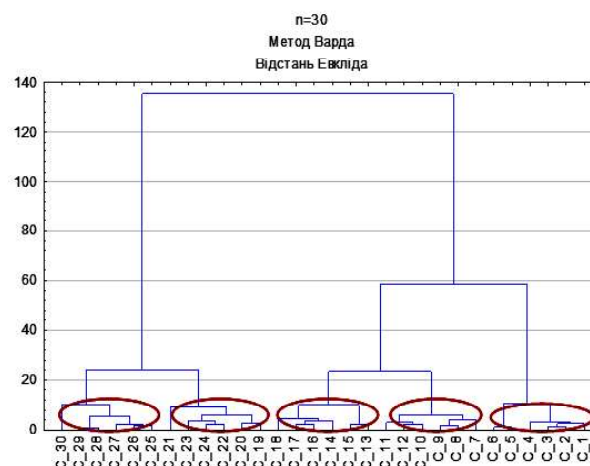
| Опис макроскопічної картини біорідини   | Кількість балів |
|---|-----------------|
| Колір червоний, або його відтінки. Структура однорідна, рідка. Нагадує «лакову» кров  | 1               |
| Колір-червонуватий із вкрапленнями жиру. Під час замороження виникають желеподібні прошарки, які при розмерзанні зникають   | 2               |
| Дві фракції: перша-прозора, густа масляниста, а друга-рожеві густі маси, які стікають зверху першої. Під час замороження світлі желеподібні включення, у вигляді звистих структур. При розмерзанні вони розчиняються і знов утворюються при нерухомому положенні шприца. Після розведення вони розчиняються із згустками сірого кольору | 3               |
| Колір-світло-сірий. Дуже густа однорідна. Характер-пінистий з дрібними вкрапленнями жовтуватого кольору. Розчиняється погано, з утворенням напівпрозорого сіруватого розчину, в якому виникають сірі прожилки   | 4               |

Зіставляючи характер біохімічних процесів, що відбуваються у тканинах з особливостями кірліанограм БР, можна вказати на таке явище. Коливання компонентів БР з АС мають хвилеподібний характер. Такий же характер має і інтенсивність світіння. Імовірно, активізація хімічних реакцій проявляється зростанням інтенсивності світіння БР у піддіапазонах 1-3 кірліанограм. Це пов'язано з тим, що наприкінці 1-ї доби за рахунок автолітичного руйнування зовнішніх мембран виникає вихід ферментів з них, а це провокує першу "хвилю" біохімічних реакцій. Після 6-ї доби посмертного періоду, за рахунок остаточного руйнування внутрішньоклітинних органел та виходу у тканину сухожилку нової порції ферментів, підвищення інтенсивності світіння виникає вдруге.

Статистичний аналіз результатів біохімічного дослідження виявив відсутність достовірної різниці між значеннями медіан компонентів для багатьох груп з різним терміном смерті. Результати кірліанографії продемонстрували кращі статистичні характеристики при визначенні достовірності відмінностей медіан між групами.

Для розробки способу класифікації використано методи логістичного аналізу. Використання методу опорних векторів (як методу "сліпої" класифікації) на об'ємі зменшеної вибірки (n=24) дало змогу провести

достовірну класифікацію у 60% випадків контрольної групи. З метою проведення остаточної класифікації проведена "модифікація" первинних даних за рахунок обчислення відстані Евкліда до умовних центрів груп (медіан). Це змінило характер розподілу результатів для кірліанографії на нормальний. Також виявлена значуща різниця середніх величин отриманих даних між групами з різною тривалістю посмертного періоду (рис. 1).



**Рисунок 1. Ієрархічне дерево за "модифікованими" даними кірліанографії (C1-30 - номери об'єктів дослідження)**

За результатами біохімічного дослідження така трансформація даних не відбулася, а класифікація зразка відбувається з більшим процентом похибок. Цей факт, можливо, пояснюється значним впливом умов перебування тіла (насамперед, температура) на біохімічні процеси, що відбуваються в тканинах сухожилка, але, з іншого боку, це явище може вказувати на температурні характеристики зовнішнього середовища (за умови, якщо термін смерті визначено іншим шляхом).

### Висновки

1. Використання тканини ахіллового сухожилка та біорідини з нього придатне для проведення судово-медичних досліджень з метою визначення давності смерті за умов перебування трупа у пізньому постмортальному періоді.

2. Якісно-кількісний аналіз мікроскопічних ознак у тканині ахіллового сухожилка виявив закономірні зміни структури клітин та сполучно-тканинних волокон протягом пізнього постмортального періоду.

3. Біохімічні дослідження біологічної рідини з ахіллового сухожилка продемонстрували наявність у ній органічних та неорганічних речовин. На етапах пізнього постмортального періоду кількісний аналіз компонентів біорідини з ахіллового сухожилка виявив нелінійний характер змін, які також можуть залежати від умов перебування трупа.

3. Інтенсивність газорозрядного світіння біологічної рідини з ахіллового сухожилка протягом посмертного періоду зменшується.

4. Визначення давності смерті шляхом оцінки змін тканини ахіллового сухожилка та біологічної рідини з нього повинно проводитися на підставі комплексу досліджень (гістологічного, макроскопічного, біохімічного, біофізичних), з обов'язковим урахуванням впливу факторів зовнішнього середовища, що дає підставу об'єктивувати експертний висновок.

### Список літератури

1. Ольховський ВО, Голубович ЛЛ, Хижняк ВВ, Коновал НС, Дмитренко ЮО. Визначення тривалості посмертного періоду в судово-медичній експертній практиці: сучасний стан і перспективи. *Експериментальна і клінічна медицина*. 2016;4:27-33.
2. Zhou C, Byard RW. Factors and processes causing accelerated decomposition in human cadavers - An overview. *J Forensic Leg Med*. 2011;18(1):6-9. doi: 10.1016/j.jflm.2010.10.003
3. Семченко ВВ, Барашкова СА, Ноздріна ВН, Артемьєва ВН. *Гистологическая техника. Учебное пособие. 3-е изд., доп. и перераб.* Омск: Омская областная типография; 2006. 290 с.
4. Dumas BT, Watson WA, Biggs HG. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clin Chim Acta*. 1971;31(1):87-96. doi: 10.1016/0009-8981(71)90365-2
5. Pisani T, GebSKI CP, Leary ET, Warnick GR, Ollington JF. Accurate Direct Determination of Low-density Lipoprotein Cholesterol Using an Immunoseparation Reagent and Enzymatic Cholesterol Assay. *Arch Pathol Lab Med*. 1995;119(12):1127-35.
6. Recommendations for Improving Cholesterol Measurement: A Report from the Laboratory Standardization Panel of the National Cholesterol Education Program [Internet]. Bethesda, Maryland U.S.: Department of Health and Human Services; 1990 [cited 2019 Mar 20]. 85 p. Available from: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015041531479;view=lup;seq=3>
7. Richterich R, Colombo JP, editors. *Klinische Chemie. Theorie, Praxis, Interpretation*. Basel: Karger; 1978. Chapter 3, Stoffwechseluntersuchungen; p. 319-24. doi: <https://doi.org/10.1159/000401268>

Theorie, Praxis, Interpretation. Basel: Karger; 1978. Chapter 3, Stoffwechseluntersuchungen; p. 319-24. doi: <https://doi.org/10.1159/000401268>

8. Tiffany TO, Jansen JM, Burtis CA, Overton JB, Scott CD. Enzymatic kinetic rate and end-point analyses of substrate, by use of a GeMSAEC fast analyzer. *Clin Chem*. 1972 18(8):829-40.

9. Sampson EJ, Baird MA, Burtis CA, Smith EM, Witte DL, Bayse DD. A coupled-enzyme equilibrium method for measuring urea in serum: optimization and evaluation of the AACC study group on urea candidate reference method. *Clin Chem*. 1980 26(7):816-26.

10. Town MH, Gehm S, Hammer B, Ziegenhorn J. A sensitive colorimetric method for the enzymatic determination of auric acid. *J Clin Chem Biochem*. 1985 23:591.

11. Schumann G, Klauke R, Canalias F, Bossert-Reuther S, Franck PF, Gella FJ, et al. IFCC primary reference procedures for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37 °C. Part 9: reference procedure for the measurement of catalytic concentration of alkaline phosphatase International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) Scientific Division, Committee on Reference Systems of Enzymes (C-RSE) (1). *Clin Chem Lab Med*. 2011 49(9):1439-46. doi: 10.1515/CCLM.2011.621

12. Junge W, Wortmann W, Wilke B, Waldenström J, Kurrle-Weittenhiller A, Finke J, et al. Development and evaluation of assays for the determination of total and pancreatic amylase at 37 degrees C according to the principle recommended by IFCC. *Clin Biochem*. 2001 34(8):607-15. doi: 10.1016/S0009-9120(01)00278-8

13. Bourguignon C, Dupuy AM, Coste T, Michel F, Cristol JP. Evaluation of NM-BARTA method for plasma total calcium measurement on Cobas 8000. *Clin Biochem*. 2014 47(7-8):636-9. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2013.12.027

14. Глухова НВ, Пісоцька ЛА, Кучук НГ. Розробка системи експрес-класифікації води на основі бази даних зображень газорозрядного випромінювання. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. 2015;3:112-8.

### References

1. Olkhovskiy VO, Golubovich LL, Khyzhniak VV, Konoval NS, Dmitrenko YuO. Vyznachennia trivalosti posmertnoho periodu v sudovo-medychnii ekspertnii praktysi: suchasnyi stan i perspektivy [Determination of the duration of postmortem period in forensic medical expert practice: current status and prospects]. *Experimental and clinical medicine*. 2016;4:27-33. (in Ukrainian).
2. Zhou C, Byard RW. Factors and processes causing accelerated decomposition in human cadavers - An overview. *J Forensic Leg Med*. 2011;18(1):6-9. doi: 10.1016/j.jflm.2010.10.003
3. Semchenko VV, Barashkova SA, Nozdrina VN, Artemeva VN. *Gistologicheskaya tekhnika [Histological technique]. Uchebnoe posobie. 3-e izd., dopol. i pererab.* Omsk: Omskaya oblastnaya tipografiya; 2006. 290 p. (in Russian).
4. Dumas BT, Watson WA, Biggs HG. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clin Chim Acta*. 1971;31(1):87-96. doi: 10.1016/0009-8981(71)90365-2
5. Pisani T, GebSKI CP, Leary ET, Warnick GR, Ollington JF. Accurate Direct Determination of Low-density Lipoprotein Cholesterol Using an Immunoseparation Reagent and Enzymatic Cholesterol Assay. *Arch Pathol Lab Med*. 1995;119(12):1127-35.
6. Recommendations for Improving Cholesterol Measurement: A Report from the Laboratory Standardization Panel of the National Cholesterol Education Program [Internet]. Bethesda, Maryland U.S.: Department of Health and Human Services; 1990 [cited 2019 Mar 20]. 85 p. Available from: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015041531479;view=lup;seq=3>
7. Richterich R, Colombo JP, editors. *Klinische Chemie. Theorie, Praxis, Interpretation*. Basel: Karger; 1978. Chapter 3, Stoffwechseluntersuchungen; p. 319-24. doi: <https://doi.org/10.1159/000401268>
8. Tiffany TO, Jansen JM, Burtis CA, Overton JB, Scott CD. Enzymatic kinetic rate and end-point analyses of substrate, by use of a GeMSAEC fast analyzer. *Clin Chem*. 1972 18(8):829-40.
9. Sampson EJ, Baird MA, Burtis CA, Smith EM, Witte DL, Bayse DD. A coupled-enzyme equilibrium method for measuring

urea in serum: optimization and evaluation of the AACC study group on urea candidate reference method. Clin Chem. 1980 26(7):816-26.

10. Town MH, Gehm S, Hammer B, Ziegenhorn J. A sensitive colorimetric method for the enzymatic determination of uric acid. J Clin Chem Biochem. 1985 23:591.

11. Schumann G, Klauke R, Canalias F, Bossert-Reuther S, Franck PF, Gella FJ, et al. IFCC primary reference procedures for the measurement of catalytic activity concentrations of enzymes at 37 °C. Part 9: reference procedure for the measurement of catalytic concentration of alkaline phosphatase International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) Scientific Division, Committee on Reference Systems of Enzymes (C-RSE) (1). Clin Chem Lab Med. 2011 49(9):1439-46. doi: 10.1515/CCLM.2011.621

12. Junge W, Wortmann W, Wilke B, Waldenström J, Kurrle-

Weittenhiller A, Finke J, et al. Development and evaluation of assays for the determination of total and pancreatic amylase at 37 degrees C according to the principle recommended by IFCC. Clin Biochem. 2001 34(8):607-15. doi: 10.1016/S0009-9120(01)00278-8

13. Bourguignon C, Dupuy AM, Coste T, Michel F, Cristol JP. Evaluation of NM-BARTA method for plasma total calcium measurement on Cobas 8000. Clin Biochem. 2014 47(7-8):636-9. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2013.12.027

14. Glukhova NV, Pesockaya LA, Kuchuk NG. Rozrobka systemy ekspres-klasifikatsii vody na osnovi bazy danykh zobrazhen' hazorozriadnoho vyrominiuvannia [The development of water express classification system, that based on a database of gas-discharge emission images]. Scientific Works of Kharkiv National Air Force University. 2015;3:112-8. (in Ukrainian).

### **Відомості про авторів:**

Повстяний В.А. - асистент кафедри патологічної анатомії і судової медицини, ДЗ "ДМА МОЗ України"

### **Сведения об авторах:**

Повстяный В.А. - асистент кафедры патологической анатомии и судебной медицины ГУ "ДМА МЗО Украины"

### **Information about authors:**

Povstianyi V.A. - teaching assistant the Department of Pathological Anatomy and Forensic Medicine of the State Establishment "Dnipropetrovsk Medical Academy of Health Ministry of Ukraine" (SE "DMA")

*Стаття надійшла до редакції 15.04.2019*

*Рецензент – проф. О.Я. Ванчуляк*

*© В.А. Повстяний, 2019*