

УДК: 519.71+ 004.652.4+004.827

# Внутрішньоопераційна оцінка ризиків післяопераційного періоду за характеристиками лапароскопічних зображень

А. Б. Бузиновський, Д. М. Баязітов, А. В. Ляшенко, Д. В. Новіков, Т. Л. Годлевська  
Одеський національний медичний університет, Україна

## Резюме

**Вступ.** Мисковий біль є скаргою, яка є причиною звернення по гінекологічну допомогу 25% всіх звернень, а також причиною більше ніж 40% всіх діагностичних лапароскопічних досліджень у жінок.

**Постанова задачі і методи дослідження.** За алгоритмами дослідження кольору, текстури, а також контуру відеолапароскопічних зображень визначали обмежені та значні запальні процеси. Обмеженими визнавали поодинокі вогнища запалення розміром до 2,0 см. Значний запальний процес визначався як множинні вогнища запалення із їх злиттям, розміром окремих елементів більше 2,0 см. Досліджували ризик перебування в стаціонарі більше від чотирьох днів за розрахунком відношення шансів у жінок оперованих з приводу запалення органів малої миски, ендометріозу та об'ємних процесів тубооваріальної зони.

**Об'єкт дослідження.** Ефективність критерія тяжкості запалення, який визначався за ознаками лапароскопічного зображення, у відношенні до прогнозування тривалості післяопераційного перебування в стаціонарі.

**Результати дослідження.** Величина відношення шансів у жінок із виразним запаленням органів малої миски склала  $18,804 \pm 0,496$ , при ендометріозі —  $14,824 \pm 0,290$ , а при об'ємних процесах тубооваріальної зони —  $9,969 \pm 0,442$ .

**Заключення.** Критерій виразності запального процесу органів малої миски у жінок, який визначається за ознаками лапароскопічного відео зображення, дозволяє прогнозувати тривалість перебування пацієнтів в стаціонарі в післяопераційному періоді.

*Ключові слова:* лапароскопія; система підтримки прийняття рішення хірургом; розрахунок ризиків ускладнень в хірургії.

ISSN 1812-7231 *Клін. інформат. і Телемед.* 2018, т. 13, вип. 14, сс. 69–73. <https://doi.org/10.31071/kit2018.14.08>

## Вступ

В хірургічній практиці розроблено і застосовуються системи підтримки прийняття рішень хірургом (СППРХ), які дозволяють визначитися з прогнозом ризиків виникнення ускладнень в післяопераційному періоді [2, 4, 7]. Однак подібні системи *не враховують методи прийняття рішень*, СППРХ в більшості випадків базуються на використанні певних клінічних ознак захворювання, а також застосуванні відповідних шаблонів з мінімізацією інформативних ознак для проведення розрахунків прогнозу захворювання, які досить часто ігнорують існуючі медичні діагностичні стандарти [3, 6].

Розвиток лапароскопічних технологій — запровадження в практику монопортних систем, мінілапароскопічних втручань, значне зростання якості відеоінформації і т. п., поставили питання щодо використання лапароскопічного відеоряду в якості компонента СППРХ [1, 2, 10, 11]. Досвід лапароскопічної діагностики запалення хробаковидного відростку свідчить на користь значних перспектив аналізу діагностичної відеоінформації [1, 5].

Зважаючи на автоматизований характер розрахунку ризиків, що здійснювалось СППРХ в режимі реального часу, **метою** роботи було вивчити можливість визначення показників розрахунку ризику тривалого перебування в стаціонарі після хірургічного втручання на основі оцінки виразності запального процесу за характеристиками лапароскопічних зображень.

## Матеріал та методи дослідження

Всього при проведенні вивчення відповідних клінічних випадків за даними історій хвороб 127 пацієток, які отрима-

ли медичну допомогу в Одеській обласній клінічній лікарні в період з 2014 по 2017 р.р. віком від 17 до 45 років. Крім того, ефективність розробленої діагностики була апробована при виконанні втручань у 27 жінок в період з 2016-2017 р.р.

Критеріями включення пацієнтів до спостереження були:

- репродуктивний вік жінок;
- наявність в анамнезі у жінок больового синдрому мискового походження / больового синдрому в нижніх відділах живота;
- проведення лапароскопічної діагностики та виконання втручання за допомогою лапароскопічних технологій;
- можливість експертної оцінки ефективності застосованої діагностичної процедури та лікування та оцінки ефективності хірургічного втручання за показниками виникнення ускладнень в післяопераційному періоді.

Під час визначення критеріїв, які можливо було б застосувати для прогнозування стану пацієнта, виходили із можливостей алгоритмів автоматизованого аналізу зображень, які забезпечували роботу розробленої нами СППРХ [1, 7]. Одним із таких критеріїв, який дозволяв проводити синдромальну діагностику, був алгоритм дослідження кольору ділянки, яка підозрювалась щодо розвитку патологічного процесу. Доцільність подібного вибору доводилась тим, що в усіх шкалах розрахунку ризиків для пацієнтів хірургічного профілю фігурують ознаки виразності запального процесу, як причини хронічного мискового та абдомінального болю [8, 9].

Тому ми ввели *показник виразності запального процесу* при його автоматизованій діагностиці за допомогою СППРХ, яку визначали як обмежену та значну. **Обмеженими** визнавали поодинокі вогнища запалення на поверхні серозної оболонки органів малої миски — розміром до 2,0 см. **Значний** за виразністю запальний процес визначався за показниками

множинних вогнищ запалення із їх злиттям, розміром окремих елементів більше 2,0 см та двостороннім ураженням органів малої миски.

Відповідно до зазначених критеріїв було проведено дослідження показника *відношення шансів перебувати на ліжку* довше чотирьох діб післяопераційного періоду при різній за виразністю лапароскопічної картині запалення та автоматизованого розподілу за допомогою СППРХ виразності запального процесу на виразні та обмежені патологічні зміни.

Пацієнти надавали інформовану згоду на застосування вказаних лікувальних факторів. Дослідження проведені у відповідності до наказу МОЗ України №281 від 01.11.2000 р. і схвалені комісією з питань біоетики Одеського національного медичного університету.

## Результати дослідження

Із 127 лапароскопічних записів у жінок з ретро-дослідженнями у 35 перебування в стаціонарі перевищило чотири доби. При цьому у 27 з них перегляд лапароскопічної картини дослідження засвідчив наявність значних запальних змін (фактору ризику), в той час як подібна картина у пацієток, які перебували в стаціонарі після операції до чотирьох діб визначалась у 14 із 92 жінок. Розраховане для групи жінок із діагнозом запалення органів малої миски відношення шансів для фактору ризику – наявності значних запальних змін, які було діагностовано за допомогою СППРХ, мало величину  $18,804 \pm 0,496$  (табл. 1).

Аналіз, проведений в групах жінок із ендометріозом засвідчив, що фактор ризику – значний за виразністю лапароскопічних змін запальний процес реєструвався у 92 жінок, з яких 63 перебували на лікуванні більше чотирьох діб. В той же час, аналогічні зміни у жінок з меншою тривалістю перебування на ліжку мали місце у 34 пацієток з 266. Розраховане для групи жінок із діагнозом ендометріозу відношення шансів для фактору ризику – наявності значних запальних змін, які було діагностовано за допомогою СППРХ, мало величину  $14,824 \pm 0,290$  (табл. 1).

У жінок, яким було надано хірургічну допомогу з приводу об'ємних процесів в тубооваріальній зоні досліджуваний фактор ризику реєструвався у 55 пацієток з яких 29 перебували більше чотирьох діб в стаціонарі після втручання. Із 66 пацієн-

ток з тривалістю перебування менше від чотирьох діб вказаний фактор ризику реєструвався в 12 випадках. Розраховане для групи жінок із діагнозом об'ємних змін тубооваріальної зони відношення шансів для фактору ризику – наявності значних запальних змін, які було діагностовано за допомогою СППРХ, мало величину  $9,969 \pm 0,442$  (табл. 1).

Подібні значення відношення шансів мали місце для таких факторів ризику (табл. 1), як ішемічна хвороба серця ( $11,055 \pm 0,517$ ), а також недостатнє споживання кисню середнього рівня виразності за показником кардіопульмонарної проби ( $12,003 \pm 0,472$ ).

При визначенні внутрішньо операційного ризику за зазначеними критеріями СППРХ використовувала алгоритм роботи, наведений на рис. 1. Особливістю алгоритму було урахування в розрахунку величини ризиків, яке проводили із включенням фактору значного запалення, внесок якого до величини ризику відповідав внеску негативної кардіопульмонарної проби середнього ступеню виразності.

Практичне застосування обраного критерію виявилось важливим у наступних випадках:

- при проведенні діагностичної лапароскопії і застосуванні додаткових заходів в періопераційному періоді, а також внутрішньоопераційно (місцеве застосування антибіотиків) – у 15 пацієнтів;
- внутрішньоопераційно проведено корекцію ділянок видалення (ендометріоз), відкореговано фармакотерапію (12 пацієнтів) в післяопераційному періоді.

В зазначених випадках пацієнти були виписані в термін 3–5 діб з моменту втручання в задовільному стані. Повторного звернення по медичну допомогу не було впродовж півроку з моменту виписки із стаціонару.

## Заключення

Таким чином, отримані результати засвідчили, що процес прийняття рішення на основі доповнення клінічної інформації даними відео-лапароскопічного спостереження органів черевної порожнини та малої миски є актуальним щодо залучення до автоматизованої підтримки діагностичних рішень засобами СППРХ.

Проведені дослідження засвідчили, що лапароскопічне зображення є достатньо інформативним щодо визначення

**Табл. 1. Відношення шансів з 95% довірчим інтервалом для СППРХ-показника наявності значних запальних змін з тривалістю післяопераційного перебування на ліжку більше чотирьох діб, оперованих з приводу різних нозологічних форм захворювань органів малої миски у жінок.**

Досліджувані показники	Нозологічна форма захворювання		
	Запалення органів малої миски	Ендометріоз	Об'ємні процеси тубооваріальної зони
Шанс наявності фактору ризику в групі пацієток з тривалим лікуванням	3,375	2,172	1,813
Шанс знайти фактор ризику в групі пацієток з перебуванням на лікування менше чотирьох діб	0,179	0,147	0,182
Відношення шансів (OR)	18,804	14,824	9,969
Стандартна помилка відношення шансів (S)	0,496	0,290	0,442
Нижня межа 95% довірчого інтервалу (CI)	7,109	8,397	4,191
Верхня межа 95% довірчого інтервалу (CI)	49,737	26,168	23,713

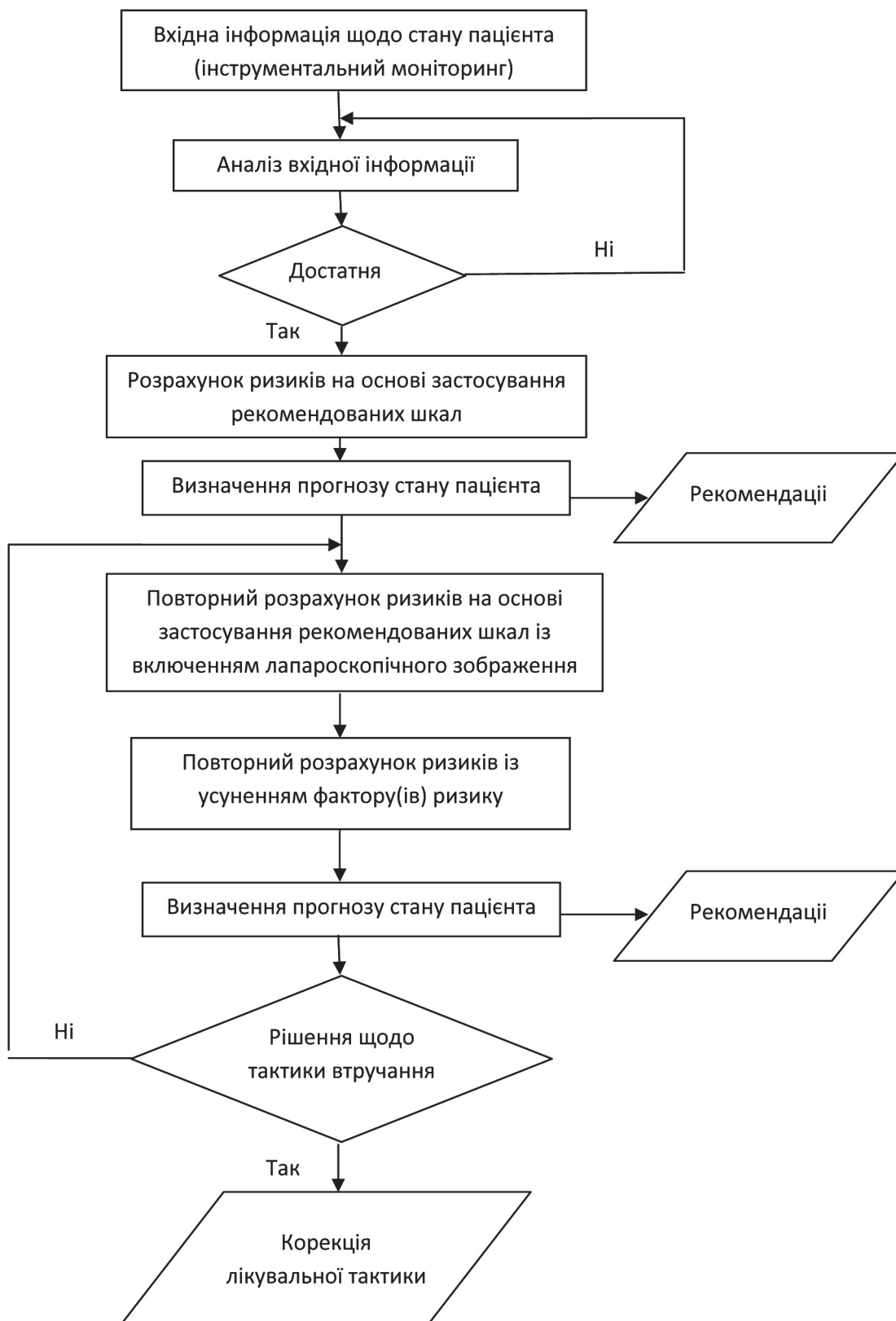


Рис. 1. Алгоритм роботи СППРХ в режимі вироблення внутрішньоопераційних рекомендацій та прийняття рішення щодо змін тактики хірургічного лікування на основі розрахунку факторів ризику.

тяжкості запального процесу. Застосований критерій — виразність запального процесу, який визначали із застосуванням відео-лапароскопічних характеристик, дозволяє прогнозувати тривалість перебування пацієнта в стаціонарі після виконання хірургічного втручання.

Подібний результат відповідає напрямкам сучасних досліджень, які мають за мету підвищити ефективність розрахунків ризиків погіршення стану пацієнтів в післяопераційному періоді шляхом врахування інформативних показників, отриманих при аналізі лапароскопічних зображень [1, 5, 10].

Отримані результати, які свідчать щодо ефективності характеристик лапароскопічних зображень в якості прогностичних можуть бути використані в автоматизованих системах внутрішньоопераційного розпізнавання як окремих захворювань, так і визначення їх тяжкості з генеруванням відповідних рекомендацій щодо тактики лікувальних заходів при захворюваннях малої миски та органів нижнього відділу черевної порожнини.

## Висновки

1. Застосування критерію виразності запального процесу за характеристиками лапароскопічного зображення, а саме — значний за виразністю запальний процес у вигляді множинних вогнищ запалення з їх злиттям, розміром окремих елементів більше 2,0 см та двостороннім ураженням органів малої миски, дозволяє прогнозувати тривалість перебування пацієнта на ліжку в післяопераційному періоді.

2. Внутрішньоопераційне автоматизоване визначення значного за виразністю запалення дозволяє ефективно корегувати лікувальні заходи і запобігати тривалому відновленню здоров'я пацієнтів у післяопераційному періоді.

*Дослідження проводилося з дотриманням національних норм біоетики та положень Гельсінської декларації (у редакції 2013 р.). Автори статті — А. Б. Бузиновський, Д. М. Баязітов, А. В. Ляшенко, Д. В. Новіков, Т. Л. Годлевська — підтверджують, що у них відсутній конфлікт інтересів.*

# Внутриоперационная оценка рисков послеоперационного периода по характеристикам лапароскопических изображений

А. Б. Бузиновский, Д. Н. Баязитов, А. В. Ляшенко, Д. В. Новиков, Т. Л. Годлевская

Одесский национальный медицинский университет, Украина

## Резюме

**Введение.** Тазовая боль является причиной 25% всех обращений женщин к гинекологу, а также причиной более, чем 40% всех диагностических лапароскопических исследований у женщин. **Постановка задачи и методы исследования.** На основе применения алгоритмов исследования цвета, текстуры и контура видеолароскопических изображений воспалительный процесс определяли как ограниченный и выраженный. Ограниченными считали отдельные очаги воспаления размером до 2,0 см. Выраженный процесс определяли в виде множественных очагов воспаления сливного характера размером отдельных элементов более 2,0 см. Исследовали риск пребывания в стационаре более четырех суток методом расчета отношения шансов у женщин оперированных по поводу воспаления органов малого таза, эндометриоза, а также объемных процессов tuboовариальной области.

**Объект исследования.** Эффективность критерия выраженности воспаления, который определяли по характеристикам видеолароскопического изображения в отношении прогноза длительности послеоперационного пребывания в стационаре.

**Результаты исследования.** Величина отношения шансов у женщин с выраженным воспалением органов малого таза составила  $18,804 \pm 0,496$ , при эндометриоза —  $14,824 \pm 0,290$ , а при объемных процессах tuboовариальной зоны —  $9,969 \pm 0,442$ .

**Заключение.** Критерий выраженности воспалительного процесса органов малого таза у женщин, который определяли по характеристикам видеолароскопического изображения, позволяет прогнозировать длительность пребывания пациентов в стационаре в послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** лапароскопия; система поддержки принятия решения хирургом; расчет рисков осложнений в хирургии.

## Література

1. Баязітов Д. М., Кресюн Н. В., Бузиновський А. Б., Ляшенко А. В., Ненова О. М. Автоматизована комп'ютерна діагностика апендициту під час лапароскопічного втручання. *Клінічна хірургія*, 2017, №8 (904), сс. 21–23.
2. Доан Д. Х., Крошилин А. В., Крошилина С. В. Обзор подходов к проблеме принятия решений в медицинских информационных системах в условиях неопределенности. *Фундаментальные исследования*, 2015, № 12, сс. 26–30.
3. Колесникова Т. В., Штейнберг А. М. Интерактивная информационная система поддержки принятия многокритериальных решений. *Труды Междуна. научно-технической конфер., «Перспективные информационные технологии»*, 2015, том 1, сс. 171–173.
4. Кравченко В. В. Автоматизована інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при управлінні фізичним здоров'ям людини. *Інженерія програмного забезпечення*, 2015, № 2, (22), сс. 29–39.
5. Литвин А. А., Литвин В. А. Системы поддержки принятия решений в хирургии. *Новости хирургии*, 2014, № 1, сс. 96–100.
6. Мінцер О. П., Шевченко Я. О., Фещенко А. І., Ярошенко О. О. Прийняття рішень у мобільній медицині. *Труди конф. СІПР 2017 «Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика»*, Київ, 2017, сс. 81–82.
7. Бузиновський А. Б., Коваленко О. С., Баязітов Д. М., Ляшенко А. В., Ненова О. М. Система підтримки прийняття рішень при лапароскопічних хірургічних втручаннях та оцінка її ефективності при апендектомії. *Досягнення біології і медицини*, 2016, №1, сс. 31–35.
8. Moonesinghe S. R., Harris S., Mythen M. G. et al. Survival afterpostoperative morbidity: a longitudinal observational cohortstudy. *Br. J. Anaesth*, 2014, vol. 113, pp. 977–984.
9. Oshima L. E., Emanuel E. J. Shared decision making to improve care and reduce costs. *N. Engl. J. Med.*, 2013, vol. 368, iss.1, pp. 6–8. doi: 10.1056/NEJMp1209500
10. Kumar S., Singhal P. and Krovi V. N. Computer-Vision-Based Decision Support in Surgical Robotics. *IEEE Design & Test.*, 2015, vol. 32, no. 5, pp. 89–97.
11. Crebbin W., Beasley S. W., Watters D. A. Clinical decision making: how surgeons do it. *ANZ J Surg.*, 2013, vol. 83, iss. 6, pp. 422–428.

# Characteristics of laparoscopic images as a basis for postoperative period risks estimation

A. B. Buzinovskiy, D. M. Bayazitov, A. B. Lyashenko, D. V. Novikov, T. L. Godlevska

Odessa National Medical University, Ukraine

e-mail: arturdoc1983@ukr.net

## Abstract

**Introduction.** Pelvis pain in women is in charge for 25% of advertisements for medical help and for more than 40% of all diagnostic laparoscopic investigations.

**Formulation of the problem. Methodology.** Two types of inflammation have been identified on the basis of algorithms on videolaparoscopic color, texture and contour estimation — local and pronounced ones. Local process was diagnosed in case of superficial solitary foci diameter up to 2,0 cm while pronounced one was characterized by multiple joined and bilateral foci with their size exceeded 2,0 cm. Odds ratio values were calculated with the purpose of estimation of risks of staying at hospital more than four days after women with inflammation, endometriosis and tumor-like processes in tubo-ovarial zone have been operated on.

**The object of the study.** The effectiveness of prognosis of staying patients at hospital during postoperative period which was based on the proposed videolaparoscopic criteria of the pronouncement of inflammation was investigated.

**Study results.** Odds ratio in women who had positive index (laparoscopy verified severe inflammation) was  $18,804 \pm 0,496$ , while in women with endometriosis the odds ratio was  $14,824 \pm 0,290$ , and in case of tumors of tuboovarial zone —  $9,969 \pm 0,442$ .

**Conclusions.** The criteria of pelvic inflammation pronouncement determined on the basis of videolaparoscopic data satisfactorily forecasted the length of women staying at hospital in postoperative period.

*Key words:* Laparoscopy; System of support of surgeon decision; Risks of surgical complications precipitation.

©2018 Institute Medical Informatics and Telemedicine Ltd, ©2018 Ukrainian Association for Computer Medicine, ©2018 Kharkiv medical Academy of Postgraduate Education. Published by Institute of Medical Informatics and Telemedicine Ltd. All rights reserved.

ISSN 1812-7231 *Klin. inform. telemed.*, 2018, vol. 13, iss. 14, pp. 69–73. <https://doi.org/10.31071/kit2018.14.08>

[http://kit-journal.com.ua/en/index\\_en.html](http://kit-journal.com.ua/en/index_en.html)

References (11)

## References

- Bayazitov D. M., Kresyun N. V., Buzynovsky A. B., Lyashenko A. V., Nenova O. M. Automatic computer diagnostics of appendicitis during laparoscopic intervention. *Klinichna Hirurgija* [Clinical Surgery]. 2017, no. 8, iss. 904, pp. 21–23. (In Ukr.).
- Doan D. H., Kroshilin A. V., Kroshilina S.V. The review on the problem of decision support in medical informational systems under conditions of uncertainty. *Fundamentalnye Issledovaniya* [Fundamental Investigations]. 2015, no. 12, pp. 26–30. (In Russ.).
- Koleshnikova T. V., Shteinberg A. M. [Interactive informational system of the support of multicriterial decision]. *Trudy of Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Perspektivnye informacionnye tehnologii»* [Proc. of the Int. Conf. «Perspective informational technologies»]. Moscow, 2015, vol. 1, pp. 171–173. (In Rus.).
- Kravchenko V. V. The automatic informational technology on the decision support in the course of human physical health governing. *Inzheneriya Programnogo Obespecheniya* [Engineering of software providing]. 2015, vol. 2, iss. 22, pp. 29–39. (In Ukr.).
- Litvin A. A., Litvin V. A. Systems of decision support in surgery. *Novosti Hirurgii* [News in Surgery]. 2014, no. 1, pp. 96–100. (In Russ.).
- Mintser O. P., Shevchenko Ya. O., Feshchenko A. I., Yaroshenko O. O. [Decisions in mobile medicine]. *Trudy Konf. SPPR 2017 «Sistemy pidtrymki pryjnyattya rishen. Teoria I praktika»* [Proc. of the Conf. SPPR, 2017 «Systems of decision support. Theory and practice»]. 2017, pp. 81–82. (In Ukr.).
- Buzynovskij A. B., Kovalenko O. S., Bayazitov D. M., Lyashenko A. V., Nenova O. M. The system of decision support in laparoscopic surgery and it's effectiveness estimation in the course of appendectomy. *Disyagnennya Biologii i Medicyny* [Achievements of Biology and Medicine]. 2016, no. 1, pp. 31–35. (In Ukr.).
- Moonesinghe S. R., Harris S., Mythen M. G. et al. Survival afterpostoperative morbidity: a longitudinal observational cohortstudy. *Br. J. Anaesth*, 2014, vol. 113, pp. 977–984.
- Oshima L. E., Emanuel E. J. Shared decision making to improve care and reduce costs. *N. Engl. J. Med.*, 2013, vol. 368, iss. 1, pp. 6–8. doi: 10.1056/NEJMp1209500
- Kumar S., Singhal P. and Krovi V. N. Computer-Vision-Based Decision Support in Surgical Robotics. *IEEE Design & Test.*, 2015, vol. 32, no. 5, pp. 89–97.
- Crebbin W., Beasley S. W., Watters D. A. Clinical decision making: how surgeons do it. *ANZ J Surg.*, 2013, vol. 83, iss. 6, pp. 422–428. doi: 10.1111/ans.12180.

## Листування

**А. Б. Бузиновський**, аспірант кафедри біофізики, інформатики та медичної апаратури Одеський національний медичний університет Валіховський пров., 2 Одеса, 65082, Україна ел.пошта: arturdoc1983@ukr.net