

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики



**Науково-практичний
медичний журнал
Запорізького державного
медичного університету**

Видається з квітня 1997 року.
Виходить один раз на 4 місяці.
Свідоцтво про реєстрацію
КВ №21498-11298ПР
від 04.08.2015 р.
Передплатний індекс – 86298.

Атестований
як наукове фахове видання
України категорії «Б», в якому
можуть публікуватися результати
дисертаційних робіт доктора
філософії, доктора та кандидата наук.
Галузі знань – біологія (09),
охорона здоров'я (22).
Спеціальності: фармація,
промислова фармація – 226,
медицина – 222
(наказ МОН України
№ 1301 від 15.10.2019 р.);
біологія – 91 (наказ МОН України
№ 409 від 17.03.2020 р.);
фізична терапія, ерготерапія – 227
(наказ МОН України
№ 886 від 02.07.2020 р.)

Журнал включений до міжнародних
наукометричних баз даних.
Статті рецензуються
за процедурою Double-blind.
Електронні копії опублікованих
статей передаються
до Національної бібліотеки
ім. Вернадського для вільного
доступу в режимі on-Line.

Ліцензія Creative Commons



Рекомендовано до друку
Вченою радою ЗДМУ
протокол № 3 від 16.10.2020 р.
Підписано до друку
26.10.2020 р.

Редакція:
Начальник редакційно-видавничого
відділу В.М. Миклашевський
Редактор О.С. Савеленко
Дизайн і верстка Ю.В. Полупан

Адреса редакції і видавця:
69035, Україна, м. Запоріжжя,
пр. Маяковського, 26, ЗДМУ,
e-mail: med.jur@zsmu.zp.ua
<http://pharmed.zsmu.edu.ua>

Віддруковано
у друкарні ТОВ «Х-ПРЕСС»
69068, м. Запоріжжя,
вул. Кругова, 165/18
e-mail: xpresszp@gmail.com
Свідоцтво про держреєстрацію
АОО №198468 від 01.07.1999 р.
Формат 60x841/8.
© Папір крейдяний, безкислотний,
Умов. друк. арк. 6.
Тираж 200 прим. Зам. № 10/20.

Том 13, № 3(34), вересень – грудень 2020 р.

Редакційна колегія

Головний редактор –

д-р фарм. наук, проф. О. І. Панасенко

Заступники головного редактора –

д-р фарм. наук, проф. А. Г. Каплаушенко

д-р мед. наук, проф. С. Я. Доценко

Відповідальний секретар –

канд. хім. наук Ю. В. Карпенко

проф. К. В. Александрова (Запоріжжя)
проф. І. Ф. Бєленічев (Запоріжжя)
проф. І. В. Бушуєва (Запоріжжя)
проф. С. О. Васюк (Запоріжжя)
проф. В. А. Візір (Запоріжжя)
проф. О. В. Ганчева (Запоріжжя)
проф. В. В. Гладішев (Запоріжжя)
проф. А. М. Дашевський (Берлін, ФРН)
проф. Л. В. Деримедвідь (Харків)
чл.-кор. НАМН України, проф. Б. С. Зіменковський (Львів)
проф. Є. Г. Книш (Запоріжжя)
проф. С. І. Коваленко (Запоріжжя)
проф. М. Ю. Колесник (Запоріжжя)
проф. О. В. Мазулін (Запоріжжя)
проф. І. А. Мазур (Запоріжжя)
проф. Є. Л. Михалюк (Запоріжжя)
д-р фарм. наук Ігор Муха (Вроцлав, Польща)
академік НАМН України, чл.-кор. НАН України,
проф. О. С. Никоненко (Запоріжжя)
д-р мед. наук Джєннєро Паганє (Неаполь, Італія)
проф. М. І. Романенко (Запоріжжя)
проф. З. Б. Сакіпова (Алмати, Рєспубліка Казахстан)
проф. В. Д. Сиволап (Запоріжжя)
проф. Е. Л. Тарасявічюс (Каунас, Литовська Рєспубліка)
д-р мед. наук Роланд Франкенбергер (Мємфіс, США)
проф. Клєра Шєртаєва (Шимкєнт, Рєспубліка Казахстан)

Editorial Board

Editor-in-Chief – O. I. Panasenko

Deputy Editor-in-Chief –

A. H. Kaplaushenko

S. Ya. Dotsenko

Executive secretary – Yu. V. Karpenko

K. V. Aleksandrova (Zaporizhzhia, Ukraine)
I. F. Bielenichev (Zaporizhzhia, Ukraine)
I. V. Bushuieva (Zaporizhzhia, Ukraine)
A. M. Dashevsky (Berlin, Germany)
L. V. Derymedvid (Kharkiv, Ukraine)
Roland Frankenberger (Memphis, USA)
O. V. Hancheva (Zaporizhzhia, Ukraine)
V. V. Hladyshv (Zaporizhzhia, Ukraine)
Ye. H. Knysh (Zaporizhzhia, Ukraine)
M. Yu. Kolesnyk (Zaporizhzhia, Ukraine)
S. I. Kovalenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
O. V. Mazulin (Zaporizhzhia, Ukraine)
I. A. Mazur (Zaporizhzhia, Ukraine)
Igor Mucha (Wroclaw, Poland)
Ye. L. Mykhaliuk (Zaporizhzhia, Ukraine)
O. S. Nykonenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
Gennaro Pagano (Naple, Italy)
M. I. Romanenko (Zaporizhzhia, Ukraine)
Z. B. Sakipova (Almaty, Kazakhstan)
Clara Shertaeva (Shymkent, Kazakhstan)
V. D. Syvolap (Zaporizhzhia, Ukraine)
E. L. Tarasiavichus (Kaunas, Lithuania)
S. O. Vasiuk (Zaporizhzhia, Ukraine)
V. A. Vizir (Zaporizhzhia, Ukraine)
B. S. Zimenkovskiy (Lviv, Ukraine)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice

Volume 13 No. 3 September – December 2020

Scientific Medical Journal. Established in April 1997
Zaporizhzhia State Medical University

Submit papers are peer-reviewed

Maiakovskiy Avenue, 26,
Zaporizhzhia, 69035,
UKRAINE

e-mail: med.jur@zsmu.zp.ua
<http://pharmed.zsmu.edu.ua>

© Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики, 2020



ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Гоцуля А. С., Куліш С. М.

Синтез і властивості деяких піразолпохідних 1,2,4-тріазол-3-тіолу

Бушуєв А. С., Галстян А. Г., Котова В. В.

Рідиннофазне окиснення 2-хлортолуєну озоном до 2-хлорбензойної кислоти – напівпродукту для виробництва натрій диклофенаку

Гоцуля А. С., Федотов С. О.

Синтез і властивості 2-((4-феніл-5-(((5-феніламіно-1,3,4-тіадіазол-2-іл)тіо)метил)-1,2,4-тріазол-3-іл)тіо)етанової кислоти та її солей

Стешенко Я. М., Мазулін О. В.

Дослідження накопичення нітратів у траві *Thymus pulegioides* L. флори України

Панасенко О. І., Аксьонова І. І., Денисенко О. М., Мозуль В. І., Головкін В. В.

Дослідження хімічного складу айланту найвищого (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle)

Кучеренко Л. І., Бєленічев І. Ф., Чонка О. О., Моряк З. Б., Портна О. О.

Вивчення протимікробної та фунгіцидної активності тіотриазоліну та декаметоксину як потенційно нової модельної суміші для застосування при захворюваннях слизової оболонки порожнини рота

Карпун Є. О., Поліщук Н. М.

Протимікробна та протигрибкова активність нових 4-(5-(((5-(алкілтіо)-4-*R*-4*H*-1,2,4-тріазол-3-іл)тіо)-1*H*-1,2,4-тріазол-3-іл)піридинів

Сафонов А. А., Невмывака А. В.

Дослідження протимікробної та протигрибкової активності 2-((5-(2-бромфеніл)-4-заміщених-4*H*-1,2,4-тріазол-3-іл)тіо)ацетатів

Сафонов А. А.

Дослідження актопротекторної активності похідних 3-(тіофен-2-ілметил)-1*H*-1,2,4-тріазол-5-тіолу

Варинський Б. О.

Визначення термодинамічних параметрів морфоліній 2-(5-(піридиніл)-1,2,4-тріазол-3-ілтіо)ацетату та його домішок в умовах оберненофазової хроматографії

Хромильова О. В., Авраменко М. О., Німенко Г. Р., Гура Е. Ю.

Щодо стандартизації гліцину та тіотриазоліну в модельній суміші методом високоефективної рідинної хроматографії

Мазур І. А., Акопян Р. Р., Черковська Л. Г., Павлюк І. В., Скорина Д. Ю.

Розробка методики стандартизації очних крапель Ангіолін

ORIGINAL RESEARCH

318 Hotsulia A. S., Kulish S. M.

Synthesis and properties of some pyrazole derivatives of 1,2,4-triazole-3-thiol

324 Bushuiev A. S., Halstian A. H., Kotova V. V.

Liquid-phase oxidation of 2-chlorotoluene with ozone to 2-chlorobenzoic acid – an intermediate for diclofenac sodium production

330 Hotsulia A. S., Fedotov S. O.

Synthesis and properties of 2-(4-phenyl-5-(((5-phenylamino-1,3,4-thiadiazole-2-yl)thio)methyl)-1,2,4-triazole-3-yl)thio)ethanoic acid and its salts

337 Steshenko Ya. M., Mazulin O. V.

Study of nitrate accumulation in herbs of *Thymus pulegioides* L. for flora of Ukraine

341 Panasenko O. I., Aksonova I. I., Denysenko O. M., Mozul V. I., Holovkin V. V.

Investigation of chemical composition of *Ailanthus Altissima* (Mill.) Swingle

349 Kucherenko L. I., Bielenichev I. F., Chonka O. O., Moriak Z. B., Portna O. O.

Study of the antimicrobial and fungicidal activity of thiotriazoline and decamethoxinum as a potentially new model mixture for use of the oral mucosa

354 Karpun Ye. O., Polishchuk N. M.

Antimicrobial and antifungal activity of new 4-(5-(((5-(alkylthio)-4-*R*-4*H*-1,2,4-triazole-3-yl)thio)-1*H*-1,2,4-triazole-3-yl)pyridines

359 Safonov A. A., Nevmyvaka A. V.

A study of antimicrobial and antifungal activity of 2-((5-(2-bromophenyl)-4-substituted-4*H*-1,2,4-triazol-3-yl)thio)acetates

365 Safonov A. A.

A study of actoprotective activity of new 3-(thiophen-2-ylmethyl)-1*H*-1,2,4-triazole-5-thiol derivatives

371 Varynskyi B. O.

Determination of thermodynamic parameters of morpholinium 2-(5-(pyridinyl)-1,2,4-triazole-3-ylthio)acetate and its impurities in conditions of reverse phase chromatography

378 Khromylova O. V., Avramenko M. O., Nimenko H. R., Hura E. Yu.

Regarding the standardization of glycine and thiotriazoline in the model mixture by high-performance liquid chromatography

383 Mazur I. A., Akopian R. R., Cherkovska L. H., Pavliuk I. V., Skoryna D. Yu.

Development of standardization methods of Angiolin eye drops



ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

**Британова Т. С., Самко А. В.,
Книш Є. Г.**

Національний ринок діагностичних тестів і тест-систем

**Ткаченко Н. О., Рижов О. А.,
Громовик Б. П.**

Теорія систем як інструмент пошуку нових наукових напрямів і проблемних аспектів фармації в контексті соціальної відповідальності

Будняк Л. І., Дарзулі Н. П.

Порівняльний аналіз асортименту лікарських засобів для антибіотикотерапії хронічного обструктивного захворювання легень фармацевтичного ринку України та Франції

**Пухальська І. О., Адаба Мухамед, Гудзенко О. П.,
Дроздов О. Л.**

Моніторинг асортиментної структури та динаміки цінкових показників гепатопротекторів на сучасному фармацевтичному ринку України

Бесчасний С. П., Гасюк О. М.

Донор монооксиду вуглецю (CORM-2) впливає на рівень імуноглобулінів сироватки крові та стан кісткового мозку в умовах імунної відповіді в мишей

Вітомський В. В., Аль-Хавамдех Х. М.

Вплив обструктивних порушень функції зовнішнього дихання на якість життя кардіохірургічних пацієнтів перед операцією та фізичною терапією

**Дорошенко Е. Ю., Ніканоров О. К., Ляхова І. М.,
Черненко О. Є., Гурєєва А. М., Глухих В. І.,
Польський С. Г., Сазанова І. О., Сиром'ятников М. М.**

Оцінювання ефективності комплексної програми фізичної терапії в пацієнтів після хірургічного лікування розриву ахіллового сухожилля

ОГЛЯДИ

Самура Б. Б., Панасенко М. О., Доценко С. Я.

Множинна мієлома та кардіоваскулярний ризик (огляд літератури)

ORIGINAL RESEARCH

**388 Brytanova T. S., Samko A. V.,
Knysh Ye. H.**

National market of diagnostic tests and test systems

**394 Tkachenko N. O., Ryzhov O. A.,
Hromovik B. P.**

System theory as a tool for searching for new scientific directions and problematic aspects of pharmacy in the context of social responsibility

401 Budniak L. I., Darzuli N. P.

Comparative analysis of medications for antibiotic therapy of chronic obstructive pulmonary disease in the pharmaceutical market of Ukraine and France

**407 Pukhalska I. O., Adaba Mukhamed, Hudzenko O. P.,
Drozdov O. L.**

Monitoring of the assortment structure and price dynamics of hepatoprotectors in the modern Ukrainian pharmaceutical market

415 Beschasnyi S. P., Hasiuk O. M.

The donor of carbon monoxide (CORM-2) affects the level of serum immunoglobulins and the state of the bone marrow during the immune response in mice

421 Vitomskyi V. V., Al-Hawamdeh K. M.

Influence of obstructive disorders of external respiration function on the life quality of cardiac surgery patients before surgery and physical therapy

**427 Doroshenko E. Yu., Nikanorov O. K., Liakhova I. M.,
Chernenko O. Ye., Hurieieva A. M., Hlukhykh V. I.,
Polyskiy S. H., Sazanova I. O., Syromiatnykov M. M.**

Evaluation of the effectiveness of a physical therapy complex program in patients after surgical treatment of ruptured Achilles tendon

REVIEW

437 Samura B. B., Panasenko M. O., Dotsenko S. Ya.

Multiple myeloma and cardiovascular risk (a literature review)

Міжнародна індексація журналу / Indexing

Ulrich's Periodicals Directory (США)

Worldcat (США): http://www.worldcat.org/search?q=on%3ADGCNT+http%3A%2F%2Fjournals.urban.ua%2Findex.php%2Findex%2Foai+2306-8094+UANTU&fq=&dblist=638&qt=first_page

Index Copernicus: <http://www.journals.indexcopernicus.com/+++++,p5664,3.html>

BASE (Bielefeld Academic Search Engine): <http://www.base-search.net/Search/Results?lookfor=url%3Ahttp%3A%2F%2Fpharmed.zsmu.edu.ua%2F&type=all&ling=1&name=&thes=&refid=dcresen&newsearch=1>

Google Scholar (Академія): <https://scholar.google.com.ua/citations?user=4D2nRcgAAAAJ&hl=ru>

ROAD (Франція): http://road.issn.org/issn/2409-2932-aktual-ni-pitanna-farmacevti-noi-i-medi-noi-nauki-ta-praktiki#.VtbnPH2LQ_5



Publons: <https://publons.com/journal/35108/current-issues-in-pharmacy-and-medicine-science-an>

East View: <https://shop.eastview.com/results/item?SKU=5121515P>

eLibrary(РІНЦ): <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=38053>



National market of diagnostic tests and test systems

T. S. Brytanova ^{*A,B,D}, A. V. Samko ^{C,E}, Ye. H. Knysh ^{E,F}

Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine

A – research concept and design; B – collection and/or assembly of data; C – data analysis and interpretation; D – writing the article; E – critical revision of the article; F – final approval of the article

The aim of the work was to analyze the market of diagnostic tests and test systems that are in circulation in Ukraine.

Materials and methods. To achieve this goal, electronic and paper official sources of information were used, as well as pharmacy websites. The search, analytical, systematic, comparative and statistical methods and methods of mathematical and logical analysis were used in the work.

Results. Analysis of the modern market of diagnostic tests and test systems were allowed to establish the range and brand structure (90 manufacturers). The vast majority of them are outside Ukraine (85.5 %). Among foreign producers, the largest importer is China (19.5 %). In the course of work to determine the level of competition between manufacturers of similar groups of tests and test systems set the coefficient of tension. To determine the level of availability, price liquidity and solvency adequacy ratios were calculated.

Conclusions. The Ukrainian market of diagnostic tests and test systems was studied. It was established that the company structure consists of 90 manufacturers and 20 countries. The vast majority of products come from importing countries (85.5 %), where the leader is China (19.5 %). Analysis of competitiveness showed that the greatest competition was observed among companies that produce tests to determine pregnancy, glucose, ketones, nitrites and protein in the blood and urine ($K_{vi} = 0.96$), and there was no test manufacturers for sperm testing ($K_{vi} = 0$). The calculated price liquidity and adequacy of solvency ratios indicate high price competition and low availability for some groups of diagnostic tests and test systems.

Key words: pharmaceutical market, diagnostic tests, analysis, price situation.

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2020; 13 (3), 388–393

Національний ринок діагностичних тестів і тест-систем

Т. С. Британова, А. В. Самко, Є. Г. Книш

Мета роботи – аналіз ринку діагностичних тестів і тест-систем, що перебувають в обігу в Україні.

Матеріали та методи. Використали електронні та паперові офіційні джерела інформації, а також інтернет-сайти аптек. Застосували пошуковий, аналітичний, систематичний, порівняльний і статистичний методи та методи математичного, логічного аналізів.

Результати. Аналіз сучасного ринку діагностичних тестів і тест-систем дав можливість встановити асортиментну та фірмову (90 фірм-виробників) структури. Більшість із них знаходяться за межами України (85,5 %). Серед іноземних виробників найбільший імпортер – КНР (19,5 %). Під час роботи для визначення рівня конкуренції між виробниками аналогічних груп тестів і тест-систем встановили коефіцієнт напруженості. Для визначення рівня доступності розраховували коефіцієнти ліквідності ціни та адекватності платоспроможності.

Висновки. Досліджено вітчизняний ринок діагностичних тестів і тест-систем. Встановлено, що фірмова структура складається з 90 фірм-виробників та 20 країн світу. Переважна більшість продукції надходить від країн-імпортерів (85,5 %), де лідером є Китай (19,5 %). Аналіз конкурентоспроможності показав, що найбільша конкуренція – серед компаній, які випускають тести для визначення вагітності, рівня глюкози, кетонів, нітритів, білка у крові та сечі ($K_{vi} = 0,96$), у виробників відсутні тести для дослідження сперми ($K_{vi} = 0$). Розраховані коефіцієнти ліквідності ціни та адекватності платоспроможності показують високу цінову конкуренцію та низьку доступність для деяких груп діагностичних тестів і тест-систем.

Ключові слова: фармацевтичний ринок, діагностичні тести, аналіз, цінова кон'юнктура.

Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. 2020. Т. 13, № 3(34). С. 388–393

ARTICLE INFO



<http://pharmed.zsmu.edu.ua/article/view/216217>

UDC 339.13:615.4:616-07(477)

DOI: [10.14739/2409-2932.2020.3.216217](https://doi.org/10.14739/2409-2932.2020.3.216217)

Current issues in pharmacy and medicine: science and practice 2020; 13 (3), 388–393

Key words: pharmaceutical market, diagnostic tests, analysis, price situation

*E-mail: goculyats@gmail.com

Received: 01.09.2020 // Revised: 08.09.2020 // Accepted: 10.09.2020

Национальный рынок диагностических тестов и тест-систем

Т. С. Британова, А. В. Самко, Е. Г. Кныш

Цель работы – анализ рынка диагностических тестов и тест-систем, которые находятся в обороте в Украине.

Материалы и методы. Использованы электронные, бумажные официальные источники информации, интернет-сайты аптек. В работе применяли поисковый, аналитический, систематический, сравнительный и статистический методы и методы математического, логического анализа.

Результаты. Анализ современного рынка диагностических тестов и тест-систем позволил установить ассортиментную и фирменную (90 фирм-производителей) структуры. Большинство из них находятся за пределами Украины (85,5 %). Среди иностранных производителей крупнейшим импортером является КНР (19,5 %).

В ходе работы для определения уровня конкуренции между производителями аналогичных групп тестов и тест-систем установили коэффициент напряженности. Для определения уровня доступности рассчитали коэффициенты ликвидности цен и адекватности платежеспособности.

Выводы. Исследован отечественный рынок диагностических тестов и тест-систем. Установлено, что фирменная структура состоит из 90 фирм-производителей и 20 стран мира. Подавляющее большинство продукции поступает от стран-импортеров (85,5 %), где лидером является КНР (19,5 %).

Анализ конкурентоспособности показал, что наибольшая конкуренция – среди компаний, которые выпускают тесты для определения беременности, уровня глюкозы, кетонов, нитритов, белка в крови и моче ($K_{vi} = 0,96$), у производителей отсутствуют тесты для исследования спермы ($K_{vi} = 0$). Рассчитанные коэффициенты ликвидности цены и адекватности платежеспособности свидетельствуют о высокой ценовой конкуренции и низкой доступности для некоторых групп диагностических тестов и тест-систем.

Ключевые слова: фармацевтический рынок, диагностические тесты, анализ, ценовая конъюнктура.

Актуальные вопросы фармацевтической и медицинской науки и практики. 2020. Т. 13, № 3(34). С. 388–393

Diagnostic tests and test systems can be valuable aids for diagnosis, but as screening tools to detect latent diseases in asymptomatic individuals, their usefulness is limited. The value of the test as a diagnostic tool depends on its sensitivity and specificity.

It should be noted that modern tests can detect a fairly large list of diseases. In particular, these are: HIV infection, syphilis, gonorrhoea, chlamydia, hepatitis C, hepatitis B, tuberculosis, and others. Tests for cancer markers are also available, which can indirectly confirm the presence of prostate and bowel cancer. Some of them detect prostate-specific antigen in the blood, others determine the presence of internal bleeding, which may be a sign of bowel cancer. One of the newest tests are those that can confirm myocardial infarction, or rather the presence in the blood of a specific protein troponin, which appears in severe damage to the heart muscle.

Because in many cases the diagnosis of diseases is not desirable for the patient in treatment and prevention facilities, rapid diagnostic tests are a successful development in the field of medicine. Thus, availability and ease of use, anonymity, low cost, and speed are excellent for the preventive diagnosis of a number of diseases. This is especially important if there is a possibility of infection – such a rapid examination can be the first step in the diagnosis [1].

Aim

The purpose of the research is to analyze the market of diagnostic tests and test systems that are in circulation in Ukraine.

Materials and methods

Electronic and paper official sources of information and pharmacy websites were used to achieve this goal. The search,

analytical, systematic, comparative, and statistical methods, methods of mathematical and logical analysis were used in the work [2–9].

Results

In the course of the work, diagnostic tests and test systems were systematized according to the purpose and type of products. Selected on the pharmaceutical market of Ukraine were contained 45 groups and 200 assortments items from 20 countries of the world that 90 pharmaceutical companies (*Fig. 1*).

Discussion

Data from the State Register of Medical Equipment and Medical Devices, information on the state registration certificate for expired medical devices (as of 2019) and data from the weekly “Pharmacy” were used to analyze the company structure [10,11].

Given the number of manufacturers of diagnostic tests and test systems from all countries, the rating of each country was set separately. Thus, the first place was occupied by China (17.78 %), which supplies it was products from 16 pharmaceutical companies. The second place was occupied by the USA (12.2 %), products come from 11 pharmaceutical manufacturers. Third place was shared by Germany (10.0 %) and Korea (10.0 %). They provided the market with goods from 9 manufacturers each (*Fig. 2*).

The ratio between domestic and foreign companies was 1:7.

Taking into account the number of offers of all producing countries in the pharmaceutical market, the rating of each country was set separately (*Fig. 2*). To determine the level

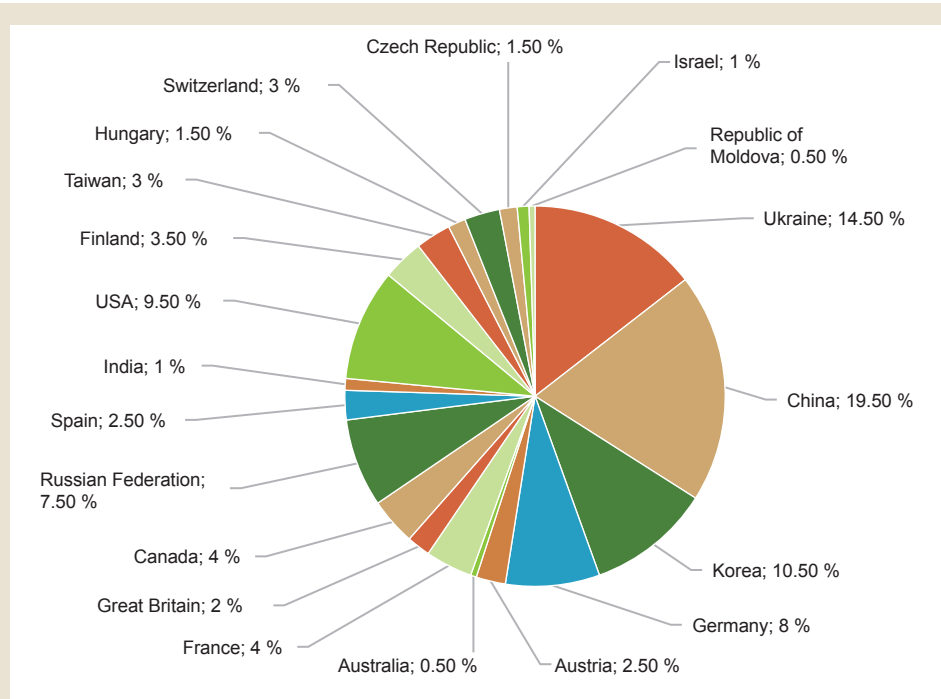


Fig. 1. Diagram of the distribution of diagnostic tests and test systems by country of origin.

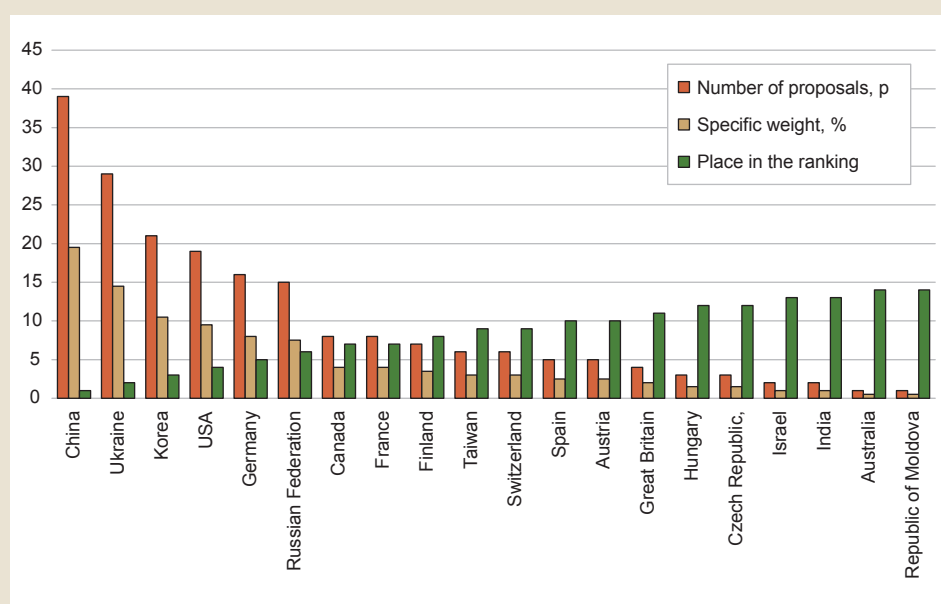


Fig. 2. Distribution of the range by country of origin.

of competition between manufacturers of similar groups of diagnostic tests, the stress factor K_{vi} was calculated by the formula:

$$K_{vi} = \frac{n - l}{n}, \quad (1)$$

where n – number of all competing counterparts of firms [12].

According to the results obtained (Table 1), the greatest competition from manufacturers of tests for pregnancy, glucose, ketones, nitrites and protein in the blood and urine ($K_{vi} = 0.96$). In second place were tests to determine ovula-

tion and follicle-stimulating hormone ($K_{vi} = 0.95$). The third place was shared among tests for drugs and tests for troponin I, KK-MB, myoglobin ($K_{vi} = 0.92$).

It should also be noted that at the time of the study of diagnostic tests and test systems, the competitiveness index was equal to 0 in tests for sperm testing.

Important characteristics of diagnostic tests and test systems were the liquidity ratio and the solvency adequacy ratio. The price liquidity ratio reflects the degree of competition in the pharmaceutical market and to some extent characterizes the availability of a medical device.

This indicator was calculated as the ratio of the difference between the maximum and minimum price to the minimum

Table 1. Indicators of the coefficient of intensity of diagnostic tests and test systems

№	Name of test groups and test systems	K _{vi}
1.	Pregnancy test strip	0.96
2.	Tests to determine ovulation and follicle-stimulating hormone	0.95
3.	Tests to determine troponin I, KK-MV, myoglobin	0.92
4.	Tests for syphilis	0.8
5.	Tests for rotavirus infection	0.86
6.	Tests to detect antibodies to H. Pylori	0.75
8.	Tests to detect adenoviral infection	0.75
9.	Tests to detect Giardia	0.5
10.	Tests to detect pathogens of influenza virus	0.75
11.	Tests for drugs	0.92
12.	Tests to detect hepatitis A, B, C virus	0.89
13.	Tests for the diagnosis of acute pancreatitis	0.67
14.	Tests for the diagnosis of tuberculosis	0.5
15.	Tests for HIV 1 / HIV 2	0.89
16.	Tests to detect nicotine in the urine	0.5
17.	Tests to detect amniotic fluid	0.67
18.	Tests to determine the level of glucose, ketones, nitrites and protein in the blood and urine	0.96
19.	Test for detection of salmonella antigens in feces	0.5
20.	Tests to determine malaria	0.67
21.	Tests to determine inflammatory processes	0.5
22.	Tests for the diagnosis of allergies	0.67
23.	Tests to determine cholesterol levels	0.5
24.	Tests for syphilis	0.8
25.	Tests for hemoglobin and transferrin in feces	0.83
26.	Tests for Denguevirus	0.5
27.	Tests to detect tumor markers	0.83
28.	Test kits for newborn screening	0.5
29.	Tests for sperm testing	0
30.	Tests to determine the pH of the vaginal environment	0.5
31.	Tests to determine TORCH infection	0.67

price of a medical device. The liquidity ratio was calculated by the formula:

$$K_{liq} = \frac{P_{max} - P_{min}}{P_{min}}, \quad (2)$$

where K_{liq} – price liquidity ratio; P_{max} – maximum price; P_{min} – minimum price [13,14].

Data from the site Tabletki.ua as of October 2019 were used for analysis [2].

The results of the analysis are presented in *Table 2*.

As can be seen from the *Table 2*, the liquidity ratio for half of the diagnostic tests and the test system was within the value of 0.5. The highest value of K_{liq} in Citolab K (urine) № 50 (6.12), Cito test (4.34), Cito test HCV (3.32), HIV 1/2 strip for ketones detection № 25 (2.24), Test cassette for the simultaneous detection of 5 drugs (urine) (1.38), Test cassette for the simultaneous detection of drugs (urine) (1.27), Cito test *H. pylori* Ag (1.09). Non-price competition is typical for Test for determining the sex of the child (0.029), Cito Test pH (vaginal environment) (0.037) and Menopause Test (0.04).

It should be noted that one of the relative indicators of socio-economic accessibility of diagnostic tests and test systems was the solvency adequacy ratio, which was determined by the formula:

$$K_{a.s.} = \frac{P}{W_{a.w.}} \times 100 \%, \quad (3)$$

where $K_{a.s.}$ – solvency adequacy ratio; P – the average price of the drug for a certain period of time (October 2019); $W_{a.w.}$ – average salary for a certain period (according to the State Statistics Service of Ukraine).

As of October 2019, the average salary was UAH 10727 [13,15].

Calculated indicators of K_{liq} show that among the diagnostic tests and test systems more available to consumers were the Test for determination of urine pH № 50 (0.23), Test for determination of menopause (0.30), Test strip for ketones detection № 25 (0.33), Cito Test pH (vaginal environment) (0.50). The least available for consumers were the Test for measuring the level of cholesterol, uric acid in the blood (4.47), the Test for the determination of amniotic fluids (4.41), the Test cassette for the simultaneous detection of drugs (urine) (3.60). High values of K_{liq} may be due to the high cost of these products and originality in the pharmaceutical market of Ukraine.

Conclusions

The Ukrainian market of diagnostic tests and test systems was studied. It was established that the company structure consists of 90 manufacturers and 20 countries. The vast majority of products come from importing countries (85.5 %), where the leader was China (19.5 %).

Analysis of competitiveness showed that the greatest competition was observed among companies that produce tests to determine pregnancy, glucose, ketones, nitrites and protein in the blood and urine ($K_{vi} = 0.96$), and there was no test manufacturers for sperm testing ($K_{vi} = 0$).

The calculated price liquidity and adequacy of solvency ratios indicate high price competition and low availability for some groups of diagnostic tests and test systems.

Table 2. The results of the analysis of indicators of socio-economic accessibility of diagnostic tests and test systems of the retail pharmacy network

#	The name of the medical device	Manufacturer	Retail price, max, UAH	Retail price, min, UAH	Kliq	Average retail price, UAH	Ca.s.
1.	Cito Test Rota	Pharmasco Ltd	91.10	129.10	0.42	123.94	1.16
2.	Cito Test <i>H. pylori</i> Ag	Pharmasco Ltd	133.13	278.15	1.09	184.91	1.72
3.	Test strip for ketones detection № 25	TOV Norma	24.99	81.07	2.24	35.19	0.33
4.	Test cassette for the simultaneous detection of 5 drugs (urine)	Alfa Scientific Designs, Inc.	146.85	349.15	1.38	228.04	2.13
5.	CitoTest Giardia	Certest Biotec S.L.	195.5	173.47	0.12	182.6	1.70
6.	Cito Test HBsAg (blood)	Pharmasco Ltd	127.0	72.94	0.74	93.74	0.87
7.	Test cassette for the simultaneous detection of drugs (urine)	Alfa Scientific Designs, Inc.	256.80	583.10	1.27	385.84	3.60
8.	Cito Test HCV (blood)	Pharmasco Ltd	28.50	123.10	3.32	116.72	1.09
9.	Cito Test FOB (feces)	Pharmasco Ltd	95.34	121.35	0.27	110.11	1.03
10.	Cito Test for <i>H. pylori</i>	Pharmasco Ltd	192.53	226.50	0.18	226.50	2.11
11.	Cito Test Myoglobin (blood)	Pharmasco Ltd	264.50	233.29	0.13	147.40	1.37
12.	Cito Test Troponin 1 (blood)	Pharmasco Ltd	284.00	117.86	1.40	198.90	1.85
13.	Cito Lab G №50 (urine)	Pharmasco Ltd	149.00	130.71	0.13	139.85	1.30
14.	Cito Lab 3GK (urine) №100	Pharmasco Ltd	336.00	268.93	0.97	302.46	2.81
15.	Cito Lab 3GK (urine) №50	Pharmasco Ltd	149.00	125.06	0.19	137.30	1.27
16.	Тест для визначення статі дитини	Intelligender	350.00	340.00	0.03	345.00	3.21
17.	Cito Test pH (vaginal environment)	Pharmasco Ltd	55.00	53.00	0.04	54.00	0.50
18.	Test to detect antibodies to Mycobacterium tuberculosis	BioTech USA	100.00	89.03	0.12	94.5	0.88
19.	Cito test Influenza A+B (nasal smear)	Pharmasco Ltd	266.90	234.00	0.14	250.45	2.33
20.	Citolab K (urine) №50	Pharmasco Ltd	21.21	151.05	6.12	133.41	1.24
21.	Test to determine ovulation	Pharmasco Ltd	177.70	139.00	0.27	158.35	1.47
22.	Test for the determination of amniotic fluids	Oy Medix Biochemica Ab	484.50	462.68	0.04	473.59	4.41
23.	Cito Test HIV 1/2	Pharmasco Ltd	27.26	147.00	4.39	107.31	1.00
24.	Cito Test FOB-Transferrin (feces)	Pharmasco Ltd	123.98	173.35	0.40	151.76	1.41
25.	Cito lab pH (vaginal discharge)	Pharmasco Ltd	41.27	69.75	0.69	51.37	0.48
26.	Cito Test Rota-Adeno (feces)	Pharmasco Ltd	120.00	237.20	0.98	192.70	1.80
27.	CitoTest Syphilis (blood)	Pharmasco Ltd	95.00	81.24	0.16	88.12	0.82
28.	Test to determine menopause	AXIOM Gesel Ischaffur Diagnostica	170.00	163.00	0.04	166.30	1.55
29.	Test strips to determine protein in the urine	YD Diagnostics CORP.	110.00	105.00	0.05	107.50	1.00
30.	Cito Test Strep A	Pharmasco Ltd	162.50	131.87	0.23	150.25	1.40
31.	Test to determine menopause	Pharmasco Ltd	35.00	29.40	0.19	32.20	0.30
32.	Test to determine markers of the blood coagulation system	Response Biomedical Corp.	180.00	165.00	0.09	172.50	1.60
33.	Test to measure the level of cholesterol, uric acid in the blood	Wellion	600.00	389.00	0.54	479.66	4.47
34.	Test to determine the pH of urine № 50	TOV Norma	30.00	20.00	0.50	25.00	0.23
35.	Test to determine ovulation	Atlas Link Technology Co., Ltd	284.00	164.78	0.72	224.39	2.09
36.	Rab Test (RabiesAg)	Quicking Biotech Co., Ltd	254.00	240.00	0.06	247.00	2.30

Conflicts of interest: authors have no conflict of interest to declare.
Конфлікт інтересів: відсутній.

Information about authors:

Brytanova T. S., PhD, Teaching Assistant of the Department of Management and Pharmacy Economics, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

ORCID ID: [0000-0003-1805-4552](https://orcid.org/0000-0003-1805-4552)

Samko A. V., PhD, Senior Lecturer of the Department of Management and Pharmacy Economics, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

ORCID ID: [0000-0002-3182-5588](https://orcid.org/0000-0002-3182-5588)

Knysh Ye. H., Dr. hab., Professor, Head of the Department of Management and Pharmacy Economics, Zaporizhzhia State Medical University, Ukraine.

ORCID ID: [0000-0002-8002-6117](https://orcid.org/0000-0002-8002-6117)

Відомості про авторів:

Британова Т. С., канд. фарм. наук, асистент каф. управління і економіки фармацевції, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Самко А. В., канд. фарм. наук, старший викладач каф. управління і економіки фармацевції, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Книш Є. Г., д-р фарм. наук, професор, зав. каф. управління і економіки фармацевції, Запорізький державний медичний університет, Україна.

Сведения об авторах:

Британова Т. С., канд. фарм. наук, ассистент каф. управления и экономики фармации, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Самко А. В., канд. фарм. наук, старший преподаватель каф. управления и экономики фармации, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

Кныш Е. Г., д-р фарм. наук, профессор, зав. каф. управления и экономики фармации, Запорожский государственный медицинский университет, Украина.

References

- [1] Shirin, H., Bruck, R., Kenet, G., Krepel, Z., Wardi, J., Reif, S., Zaidel, L., Geva, D., Avni, Y., & Halpern, Z. (1999). Evaluation of a new immunochromatographic test for Helicobacter pylori IgG antibodies in elderly symptomatic patients. *Journal of gastroenterology*, 34(1), 7-10. <https://doi.org/10.1007/s005350050209>
- [2] *Tabletki.ua*. <https://tabletki.ua/uk/>
- [3] *Apteka nyzkykh tsin*. <https://www.aptekanizkihcen.ua/>
- [4] *Apteka „Narodna apteka“*. <https://www.apteki.zp.ua/>
- [5] *Apteka „Zhyva voda“*. <https://shop.av.zp.ua/>
- [6] *Apteka „Bazhaiemo zdorovia“*. <https://apteka.net.ua/>
- [7] *Apteka „Dobroho dnia“*. <https://www.add.ua/>
- [8] *Apteka „1 Sotsialna apteka“*. <https://1sa.com.ua/>
- [9] *Apteka „Med-Servys“*. <https://online-apteka.com.ua>
- [10] State Service of Ukraine on Medicines and Drugs Control. (n.d.). *Derzhavnyi reiestr medychnoi tekhniki ta vyrobiv medychnoho pryznachennia* [State Register of Medical Equipment and Medical Devices]. <https://www.dls.gov.ua/en/medical-products/state-register-of-medical-equipment-and-medical-devices/>
- [11] *Shchotyzhnevyyk Apteka* [Weekly Pharmacy]. <https://www.apteka.ua/>
- [12] Hromovyk, B. P. (2002). Kharakterystyka osnovnykh metodykh vyznachennia konkurentospromozhnosti likarskykh zasobiv [Characteristics of the main methods of determining the competitiveness of drugs]. *Farmatsevtichnyi zhurnal*, (3), 7-11. [in Ukrainian].
- [13] State Statistics Service of Ukraine (2016). *Statystychnyi shchorichnyk Ukrainy* [Statistical Yearbook of Ukraine for 2015]. Kyiv: Tekhnika. [in Ukrainian].
- [14] Mnushko, Z. M., & Popova, Yu. V. (2007). *Metodyky otsinky rivnia konkurentospromozhnosti likarskykh preparativ: metodychni rekomendatsii* [Methods of assessing the level of competitiveness of medicinal products]. Kharkiv: NFaU. [in Ukrainian].
- [15] *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy* [State Statistics Service of Ukraine]. <http://www.ukrstat.gov.ua/>