



## **Ежемесячный научный журнал**

КВ №20489-10289PP

**№ 4 / 2015**

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина)

Секретарь журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

### **Редакционный совет**

- Верево Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изимова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроль Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

*Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.*

«Первый независимый научный вестник»

Адрес редакции: 01054, г. Киев, улица Дмитриевская, 64

тел.: +38 (095) 430-59-27

Сайт: [www.firjournal.com.ua](http://www.firjournal.com.ua)

E-mail: [info@firjournal.com.ua](mailto:info@firjournal.com.ua)

Учредитель и издатель «Первый независимый научный вестник» Тираж 2000 экз.

Отпечатано в типографии г. Киев, улица Дмитриевская, 64, 01054

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина)

Секретарь журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

## **Редакционный совет**

- Верево Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изымова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроть Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

Художник: Королець Д.К.

Верстка: Визрук Ф.Н.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Вергельська Н.В.**

ГАЗОНОСНІСТЬ ВУГЛЕНОСНИХ МАСИВІВ  
ГІРСЬКОГО КРИМУ – ЯК ОДИН ІЗ  
КРИТЕРІВ ГАЗОНОСНОСТІ ШЕЛЬФУ  
ЧОРНОГО МОРЯ .....5

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

**Лизогуб В.Г., Савченко О.В.,  
Запека Ю.С., Байцер М.С.**

ЗАСТОСУВАННЯ 6-ХВИЛИННОГО ТЕСТУ З  
ХОДЬБОЮ В КАРДІОЛОГІЇ ..... 12

**Дымент С. А., Метелица О. Л.,**

**Сороко С. П., Битюков Д. С.**  
НАБЛЮДЕНИЕ ДИРОФИЛЯРИОЗА ВЕК .... 17

**Бичкова Н.Г., Михальчишин Г.П.,  
Морозова З.В.**

РОЛЬ ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ В  
ПАТОГЕНЕЗІ НЕАЛКОГОЛЬНОЇ ЖИРОВОЇ  
ХВОРОБИ ПЕЧІНКИ, ПОЄДНАНОЇ ІЗ  
ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ ..... 19

**Бичкова Св.А., Бичкова Н.Г., Морозова З.В.**

ЕФЕКТИВНІСТЬ АНТИГІПЕРТЕНЗИВНОЇ  
ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНЕ  
ОБСТРУКТИВНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ  
ЛЕГЕНЬ, ПОЄДНАНЕ ІЗ МЕТАБОЛІЧНИМ  
СИНДРОМОМ ..... 22

**Кондратюк В.Є., Бичков О.А.,  
Шевчук С.Г., Осташевська Т.Г.,  
Прима А.В., Бишовець Р.В.**

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ  
АНТИГІПЕРТЕНЗИВНОЇ ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ  
НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ У  
ПОЄДНАННІ З КОМОРБІДНОЮ  
ПАТОЛОГІЄЮ ..... 26

**Лизогуб В.Г., Савченко О.В., Запека Ю.С.,  
Байцер М.С.**

РОЛЬ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В ОРГАНІЗМІ  
ЛЮДИНИ ..... 29

**Кравець Р.А.**

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МЕДИЧНОЇ  
РЕАБІЛІТАЦІЇ У ХВОРИХ З  
ВЕРТЕБРАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ  
РИТМУ СЕРЦЯ ..... 32

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Луценко Н. С., Резніченко Г. І.,  
Потебня В.Ю., Плотникова В.М.,  
Міліца К.М.**

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕСТОВІ СИСТЕМИ В  
ПРАКТИЦІ КАФЕДР ХІРУРГІЧНОГО  
ФАКУЛЬТЕТУ ДЗ «ЗМАПО МОЗ  
УКРАЇНИ» ..... 38

**Подплетня О.А., Хмельнікова Л. І.,  
Слесарчук В.Ю.**

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД У  
НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЯК НЕОБХІДНА  
УМОВА ВДОСКОНАЛЕННЯ ЯКОСТІ  
ПІДГОТОВКИ ПРОВІЗОРІВ ..... 41

## ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Мартынюк Марина Викторовна**

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
УЧИТЕЛЕМ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ..... 44

**Стаценко Татьяна Михайловна**

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ЗРЕЛОМ  
ВОЗРАСТЕ ..... 48

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Василишин В.Я.**  
ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО  
СОСТОЯНИЯ НАСОСНО-  
КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ ЗА  
КИНЕМАТИЧЕСКИМИ  
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ИХ КОЛЕБАНИЙ..53
- Забіра В.Є.**  
СУЧАСНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ  
ВИДЕОМОНТАЖУ .....59
- Луцька Н.М., Кроніковський Д.О.**  
МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ  
РЕГУЛЯТОРІВ ДЛЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМУ  
НАХИЛЕНОЇ ДИФУЗІЙНОЇ УСТАНОВКИ  
ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ .....62
- Нужна С.А., Галаганов В.О.**  
ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ  
ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ КОМП'ЮТЕРНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ ..... 70
- Павлик Г.В.**  
ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СХЕМ  
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ ..... 77
- Ключников А.А., Рыбалка В.Б.,  
Петелин Г.И., Зимин Ю.И.**  
МОРФОЛОГИЯ ЧАСТИЦ ЯДЕРНОГО  
ТОПЛИВА ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ВЫБРОСА 82

## ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

- Алоні Г.**  
ПРОБЛЕМА СОЦІАЛЬНОЇ  
ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ У КОРПОРАТИВНИХ  
СТРАТЕГІЯХ ВЕЛИКОГО БІЗНЕСУ  
УКРАЇНИ..... 89

## ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Бутенко Э.О., Капустин А.Е.**  
УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРОЙ И  
ПОВЕРХНОСТЬЮ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ  
ГИДРОКСИДОВ..... 94

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Антохов А.А.**  
ПРІОРИТЕТИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ  
НЕЕКОНОМІЧНИХ СФЕР КАРПАТСЬКОГО  
РЕГІОНУ ..... 100
- Ходакевич Б.О.**  
ЕКОНОМІЧНА РІВНОВАГА Й  
ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ  
ПІДПРИЄМСТВ ..... 105

## ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Шергунова Е.А., Силакова О.Н.**  
ОСОБЕННОСТИ СТРАХОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ  
ПО РОССИЙСКОМУ  
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ ..... 108

# ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Вергельська Наталія Вікторівна*

*кандидат геологічних наук, старший науковий співробітник відділу геології вугільних родовищ,  
Інститут геологічних наук НАН України*

## ГАЗОНОСНІСТЬ ВУГЛЕНОСНИХ МАСИВІВ ГІРСЬКОГО КРИМУ – ЯК ОДИН ІЗ КРИТЕРІЇВ ГАЗОНОСНОСТІ ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ

*GAS-BEARINGNESS OF COAL-BEARING ARRAYS OF MOUNTAIN CRIMEA - AS FROM CRITERIA OF GAS-BEARINGNESS OF SHELF OF BLACK SEA*

*Vergelska N.V. candidate of geology, Institute of Geological Sciences of Ukrainian Academy of Sciences*

*ГАЗОНОСНОСТЬ УГЛЕНОСНЫХ МАССИВОВ ГОРНОГО КРЫМА – КАК ОДИН ИЗ КРИТЕРИЕВ  
ГАЗОНОСНОСТИ ШЕЛЬФА ЧЕРНОГО МОРЯ*

*Вергельская Наталья Викторовна кандидат геологических наук, старший научный сотрудник отдела геологии угольных месторождений, Институт геологических наук НАН Украины*

### АНОТАЦІЯ

*Протягом етапів тектогенезу відзначається зближеність тектоно-магматичних подій і органогенного седименто- та літогенезу в часі і просторі. Вугленосні відклади Гірського Криму пов'язані із зонами зчленування структур та зонами проявів тектоно-магматичних процесів. Визначені якісні показники газу дають можливість стверджувати про наявність сучасного підтоку із глибших горизонтів у вугільні пласти, а також у вмещаючі їх породи. Продовження структур суходолу на шельфі Чорного моря дає можливість прогнозувати поклади вуглеводнів за аналогією. Потенційним джерелом вуглеводнів можуть бути прибережно-морські аален-батські вугленосні фації бешиуїської світи досліджені у Гірському Криму.*

### АНОТАЦИЯ

*На протяжении всех этапов тектогенеза отмечается сближенность тектоно-магматических событий и органогенного седименто- и литогенеза во времени и пространстве. Угленосные отложения Горного Крыма связаны с зонами сочленения структур и зонами проявлений тектоно-магматических процессов. Качественные показатели газа дают возможность утверждать о наличии современного подтока из более глубоких горизонтов в угольные пласти и вмещающие породы. Продолжение структур суши на шельфе Черного моря дает возможность прогнозировать залежи углеводородов по аналогии. Потенциальным источником углеводородов могут быть прибрежно-морские аален-батские угленосные фации бешиуїской свиты, которые исследованы в Горном Крыму.*

### SUMMARY

*During all stages of tectogenesis it is marked a contigence between tectoni-magmatic events and litho- and sedimentogenesis in time and space. The coal deposits and manifestations in the Mountainous Crimea are attributed to the zones of structural conjugation and areas impacted by tectoni-magmatic processes. Continuation of land structures towards the Black sea shelf gives the chance to predict offshore hydrocarbon accumulations. Coal gas composition indicators from the Beshui suite have been studied and the results led to conclusion on a modern gas influx into the coal seams and host rocks. The near-shore Aalen-Bathonian coal-bearing facies of the Beshui suite can be potential source rocks for hydrocarbons which are investigated in the Crimean Mountains.*

### Постановка проблеми

Дослідження умов залягання вугленосних відкладів в межах Гірського Криму мають важливе значення для визначення історії геологічного розвитку і закономірностей розташування вуглеводневих родовищ Кримського півострова. Оскільки вугленосні відклади виходять на денну поверхню із-за постформаційних тектонічних перебудов на півдні Кримського півострова, то є можливість прогнозування продовження геологічних структур суходолу з вмістом вугленосних відкладів на шельфі Чорного моря та їх вплив на газонасність регіону.

При вивченні особливостей прояву та ролі тектоніки у формуванні вугільних басейнів України встановлено, що тектоно-магматичний контроль вугленосності в кімерійський та альпійський етапи розвитку складчастого облямування і платформних структур є одним із найважливіших критеріїв пошуків мезозой-кайнозойських вугільних покладів на

території України [10]. Протягом цих етапів тектогенезу відзначалася зближеність тектоно-магматичних подій і органогенного седименто- та літогенезу в часі і просторі, відбувалися суттєві зміни в балансі формування ендегенних і екзогенних (палеогеографічних) сфер доквілля з підтоком значної кількості глибинної речовини та енергії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Процеси накопичення та збереження вугільних та вуглегазових покладів Криму пов'язані із впливом воднево-вуглеводневих флюїдів, котрі, швидше за все, мають глибинне походження. Глибинне походження вуглеводнів підтверджується дослідженнями П.М. Кропоткіна [6], А.М. Дмитрієвського [4], Б.М. Валяєва [1, 4], О.Ю. Лукіна [8], А.Я. Радзівілла [5], які ґрунтуються на нерівномірному поширенні скупчень вуглеводнів у земній корі та зв'язку їх формування і локалізації з глибинними розривними дислокаціями. А.М. Дмитрієвський та Б.М. Валяєв вказують, що

формування скупчень вуглеводнів та накопичення осадків, збагачених органічною речовиною, можливе лише в зонах впливу глибинної дегазації, в тому числі й вуглеводневої [1, 4]. Нові матеріали геологічних аспектів нафтогазонакопичення на дні Світового океану підтверджують концепцію про глибинну природу вуглеводнів в місцях їх інтенсивних розвантажень (зокрема, грязьові вулкани) і в скупченнях газогідратів [4]. Глибинне походження газів в сучасних грязьових вулканах Криму підтверджується роботами Є.Ф. Шнюкова та Є.Я. Нетребської [12]. В різних регіонах світу, в залежності від умов розвитку геологічних структур (синклінальний чи антиклінальний) газовий підтік розрізняється як за інтенсивністю, так і за хімічним складом.

Матеріали та методи дослідження

В основу дослідження покладені результати польових робіт, проведених в районі вугленосного Гірського Криму (родовища Бешуйське та Чуюн-Ілга). Узагальнено раніше отримані [7, 9 – 11, 13] та власні дані структурно-стратиграфічних досліджень цього регіону. Відібрано і описано проби вугілля та вміщуючих порід на вказаних родовищах. Відібрано проби на газ вугільного пласта Екі-Хат на родовищі

Чуюн-Ілга. Вперше проведено аналіз залишкової газової складової вугільного пласта Екі-Хат, з визначенням особливостей будови вугільного пласта і вугілля, якісних і кількісних показників газового складу в залежності від місця відбору проби (визначення проведене згідно патенту №79554 від 25.04.2013 «Спосіб визначення залишкової газової складової вуглепородного масиву»).

Мета досліджень визначення газоносності вуглепородних масивів Гірського Криму для можливості прогнозування сучасного газового підтоку в межах Азово-Чорноморського регіону. Визначення тектонічних та тектоно-магматичних процесів на сучасний стан газоносності в межах Гірського Криму та шельфу Чорного моря.

Викладення основного матеріалу

*Вугленосність Гірського Криму.* Вугільні родовища та вуглепрояви Криму пов'язані із зонами зчленування тектонічних структур Качинського антиклінорію, Туацького антиклінорію, Судацького синклінорію, Південно-Західного Кримського синклінорію та Південнобережного антиклінорію (рис. 1). Дрібноблокова будова фундаменту та осадової товщі до вугільної підшови (Т – J, J<sub>1</sub>) визначила складність контуру вугленосної формації.



Рис.1 Схема геолого-тектонічного районування Гірського Криму [5]

На території Гірського Криму обстежено та частково розвідано 57 проявів вугільних пластів та прошарків вугілля (рис. 2), які пов'язані у східній частині Гірського Криму з відкладами тріасу-лейасу, верхньої юри та нижньої крейди; а в західній частині – середньої юри [5, 10]. У відкладах інших систем трапляються лише прошарки вугілля незначної потужності, що швидко виклинюються, та обвуглена рослинність або гнізда гагату. На території Гірського та Рівнинного Криму відомі пласти та окремі лінзи кам'яного вугілля які мають виходи по річкових долинах та по схилах.

Вугільні родовища розвідані переважно в гірській частині, розрізнені в просторі та часто межують з проявами середньоюрських вулканічних та

субвулканічних ін'єкцій, магмотермальний вплив яких на вугільні і вміщуючі породи визначається систематично [2, 5, 7, 9]. Інтенсивність впливу проявлена в зміні стану вугільної речовини від буровугільної стадії до кам'яновугільної. У структурному відношенні формація складного геосинклінального прогину з активною конседиментаційною вулканічною діяльністю приурочена до південного крила Качинського антиклінорію. Відбувалися гідротермально-метасоматичні зміни як у вугіллі, так і у вміщуючих породах: карбонатизація, окварцування, сульфідизація та інші. Прояви вулканічної діяльності в період накопичення вугленосних піщано-глинистих осадків ще більше ускладнили контури вугленосних відкладів.

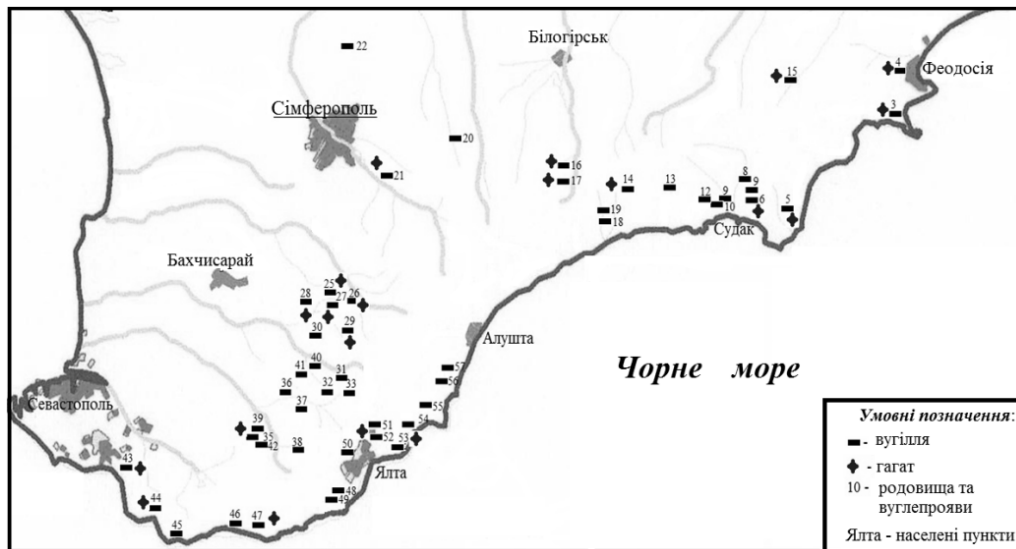


Рис. 2 Схема поширення вугільних родовищ, вуглепроявів та гагату на Кримському півострові. Виконана автором за роботами [3, 5, 7] та власними дослідженнями.

На карті позначені цифрами: Родовища: 25 – Бешуйське, 26 – Комбіч, 27 – Чуюн-Ілга, 28 – Демін'єрське, 29 – Писарське, 30 – Стильське, 43 – Балаклавське;

Вуглепрояви: 1 – 3 – на мисі Кіік-Атліма, 4 – поблизу м. Феодосія, 5 – 12 – поблизу м. Судака, 13 – на р. Ворон, 14 – біля с. Арпат, 15 – біля с. Старий Крим, 16 – 17 – біля с. Сартани, 18 – 19 – біля с. Ускут (Привітне), 20 – поблизу с. Глибоке, 21 – поблизу с. Лозове, 22 – поблизу с. Чуюнча, 23 – поблизу с. Мамбет-Олан, 24 – поблизу с. Карагач, 31 – поблизу ур. Домузаран, 32 – поблизу ур. Постеріф, 33 – поблизу ур. Каламир, 34 – поблизу ур. Тамардах, 35 – поблизу с. Коклуз, 36 – поблизу с. Богатир, 37 – поблизу с. Щасливе, 38 – поблизу с. Кучук-Узенбаш, 39 – поблизу с. Янджи, 40 – поблизу с. Мікур, 41 – поблизу с. Гаври, 42 – поблизу с. Кокозки, 44 – 45 – поблизу затоки Ласпі, 46 – поблизу с. Снітовське, 47 – поблизу с. Бекетово, 48 – поблизу г. Мегабі, 49 – поблизу Ореанди, 50 – поблизу Чехово, 51 – поблизу с. Ай-Василь, 52 – поблизу с. Ущельне, 53 – поблизу мису Микитський, 54 – поблизу Гурзуфу, 55 – поблизу г. Кизилташ, 56 – поблизу с. Запрудне, 57 – поблизу балки Хильвацька.

Вулканічна діяльність проявлялась у тріасі, лейасі і особливо в середній юрі і, можливо, келовеї,

але не була особливо інтенсивною. Магма, що вклинювалася в породи, була бідною на мінералізатори і мала невисоку температуру, про що свідчить дуже мала потужність контактовозмінених вмшуючих порід і слабкі прояви гідротермальних процесів [5, 7].

Вугленосні відклади, які простежуються на денній поверхні в Гірському Криму і на його відрогах, занурюються із збільшенням потужності на значні глибини в районах структур Рівнинного Криму і Тарханкутського півострова, не виключено і в структурах, вкритих водами Чорного моря [2, 9].

Внаслідок неодноразових трансгресій і наступних дислокацій вугленосна товща середньоюрського віку сильно зруйнована, тому збереглися декілька смуг на північному й південному схилах Кримських гір.

В західній частині Гірського Криму, у верхів'ї басейну річки Кача, серед відкладів середньої юри виявлено одне з найкращих, за запасами, родовищ кам'яного вугілля – Бешуйське (рис. 2). Родовище має обмежені розміри по простяганню і падінню. За падінням вугільні пласти зрізані пологим змішувачем на глибинах у межах 300 – 400 м при витриманості за простяганням до 1000 – 1100 м (рис. 3).



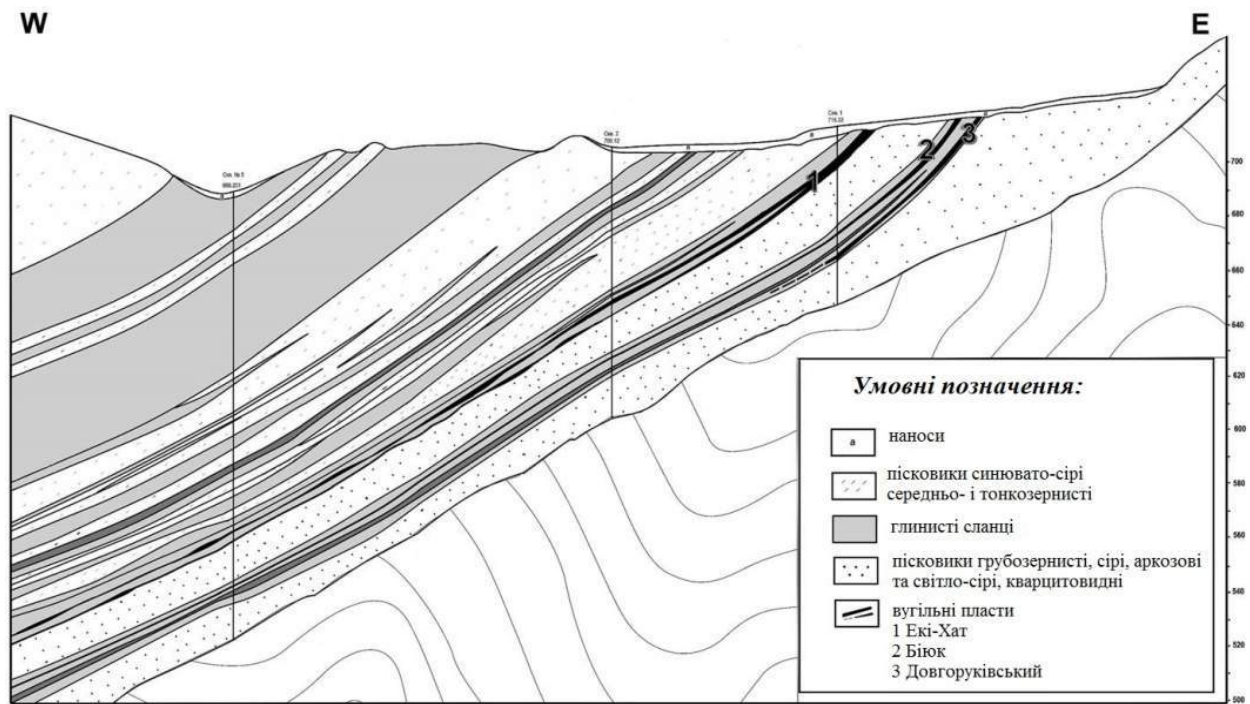


Рис. 3 Геологічний розріз вугленосної товщі, за даними [6] та власними дослідженнями

За даними дослідників [5, 7, 9 – 11, 13], середньоюрські відклади району басейну р. Качі, до якого приурочено Бешуйське родовище, утворюють ряд брахіантиклинальних і брахісинклінальних складок значною мірою розмиті. На території простежуються численні порушення, переважно скиди широтного і меридіонального простягання, що суттєво знизило перспективи цього району на виявлення більш крупних родовищ.

Вугілля Гірського Криму за своїми характеристиками вирізняється серед інших басейнів та проявів України. Кримське вугілля належить до низької стадії метаморфізму і є перехідним від бурого до кам'яного довополумяного та газового. Зустрічається гагат, який умовно віднесено до бурого вугілля (промислової марки ЗБ), дослідження якого поновлене Є.Ф. Шнюковим та В.А. Кутнім в 1999 році.

В межах Бешуйського родовища у вугленосній товщі визначено чотири вугільних пласти: два нижніх – «Безіменний» та «Довгоруківський» вирізняються незначною потужністю (0,15 – 0,25 м), два верхні розташовані на віддалі 15 – 18 м – «Біюк» та «Екі-Хат» – більш високою потужністю яка змінюється у широких межах (рис. 3). В межах родовища виділяють три типи вугілля, які відрізняються за якісних показниками та за зовнішнім виглядом: вугілля блискуче, вугілля сланцювате та гагат (рис. 4).

Блискуче вугілля утворює лінзи у сланцюватому, в окремих випадках, прошарки 2-5 мм, зрідка до 5 см. Вугілля смоляно-чорного кольору, має східчасто-кутастий злам, крихке. Зовні даний тип вугілля подібний до довополумяного вугілля Діонецького басейну.



Рис. 4 Вугленосні відклади Гірського Криму:  
а) будова вугільного пласта «Екі-Хат» на родовищі Чуюн-Ілга;  
б) гагат Бешуйського родовища



Сланцювате вугілля складає основну масу пласта «Бінок» та «Екі-Хат» (рис. 4 а). Вугілля має бурувато-чорний колір, іноді із сірим відтінком, матове із землистим зламом. В пласті є часте перешарування вугілля з тонкими прошарками глини, аргіліту. Має підвищену зольність.

Вугільні пласти родовищ і вуглепроїв складаються, переважно, із перешарувань різних типів вугілля, але в різних пластах або пачках визначено різні їх пропорції. Будова і структура вугільних верст вказує на їх колекторські властивості, і при перекритті щільними породами чи водами моря, можна їх розглядати як газоносні.

Гагат (рис. 4 б) за зовнішніми виглядом також можна поділити на блискучий чорного кольору та матовий чорно-сірого кольору. Для гагату характерний раковистий злам, щільна майже однорідна текстура і, порівняно із вугіллям, легший. За зовнішнім видом непрозорий, з помірним смоляним та восковим блиском, раковистим зламом, однорідний, твердий (2,5 – 4,0), густина 1,3 – 1,35. При розтиранні утворюється пил темно-коричнево-бурого кольору. В окремих зразках на поверхні та в розрізі чітко прослідковується деревна будова. Відклади гагату (а переважно гагату та скам'янілої деревини) у відкладах середньої юри пов'язані з глинистими, вуглистими та вуглисто-глинистими сланцями.

#### **Газоносність вугленосних покладів Криму.**

Вплив на процес вуглеводневих перетворень пластів вугілля і розсіяної органіки в юрських відкладах Криму в результаті впливу магматичних ін'єкцій і пов'язаних з ними флюїдодинамічних потоків досить значний чи навіть визначальний [2, 5].

В Гірській частині Криму відомі досить численні, хоча і слабкі газопрояви, пов'язані з породами різного віку (від юри до палеоцену). Внаслідок складної тектоніки і несприятливого складу порід, не слід розраховувати на промислові поклади вуглеводнів у даному регіоні.

Зближені територіально прояви магматизму та вугленосні поклади Криму оконтурені покладами нафти та газу на суходолі, на суміжних територіях, дають можливість розглядати наявність вугленосних відкладів, як пошуковий критерій для в

изначення площ нафтогазоносності на шельфі Чорного моря (рис. 5) [2, 3].

В структурах кімерід Криму, що простягаються від гірського масиву в сторону південно-західного Чорноморського шельфу та північно-східного Азовського, можна прогнозувати подібні взаємозв'язки вугільно-вуглеводневих і магматичних утворень і в комплексах, занурених на певні глибини і перекритих значною товщею порід-екранів палеогенового віку.

Під час польових робіт на родовищі Чуюн-Ілга в штольні пласта Екі-Хат було відібрано проби для визначення залишкової газової складової.

За результатами дослідження у вугіллі родовища Чуюн-Ілга було визначено такі вуглеводневі гази (в об. %):  $\text{He} - (2,8 \cdot 10^{-3} - 4,2 \cdot 10^{-3})$ ,  $\text{H}_2 - (6,5 \cdot 10^{-3} - 1,7 \cdot 10^{-2})$ ,  $\text{CH}_4 - (7,8 \cdot 10^{-4} - 5,5 \cdot 10^{-2})$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6 - (1,6 \cdot 10^{-5} - 2,9 \cdot 10^{-3})$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4 - (4,6 \cdot 10^{-6} - 2,5 \cdot 10^{-6})$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8 - (1,7 \cdot 10^{-5} - 2,7 \cdot 10^{-3})$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6 - (6,3 \cdot 10^{-6} - 4,3 \cdot 10^{-5})$ ,  $\text{iC}_4\text{H}_{10} - (1,7 \cdot 10^{-6} - 4,4 \cdot 10^{-5})$ ,  $\text{nC}_4\text{H}_{10} - (6,2 \cdot 10^{-6} - 3,4 \cdot 10^{-4})$ ,  $\text{neoC}_5\text{H}_{12} - (1,1 \cdot 10^{-6})$ ,  $\text{iC}_5\text{H}_{12} - (1,3 \cdot 10^{-6} - 4,0 \cdot 10^{-5})$ ,  $\text{nC}_5\text{H}_{12} - (8,3 \cdot 10^{-6} - 1,4 \cdot 10^{-4})$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14} - (1,2 \cdot 10^{-5} - 1,04 \cdot 10^{-4})$  та  $\text{CO}_2 - (5,9 \cdot 10^{-1} - 1,3)$ .

Незважаючи на тривалий період перебування виробки у законсервованому стані, простежується певна закономірність зміни залишкової газової складової вугільного пласта: наближуючись до місця висипки, якісні та кількісні показники газу збільшуються від аналогічних на вході в штольню. За результатами визначення газового складу можна припустити, що висипка у штольні відбулася у найбільш активній зоні сучасного газового підтоку з глибинних джерел. Ці зони, швидше за все, пов'язані з успадкованими палеозойськими розривними дислокаціями, активізованими в кіммерійську та альпійську епоху тектоорогенезу і активними до нині.

Встановлені зміни показників залишкової газової складової вуглепородного масиву бешуйської світи родовища Чуюн-Ілга та попередні дослідження [1, 3 – 5] підтверджують процеси сучасного глибинного підтоку, що характеризується наявністю у якісному компонентному складі газової суміші  $\text{He}$  (гелію),  $\text{H}$  (водню),  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  (пентану) та  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  (гексану).

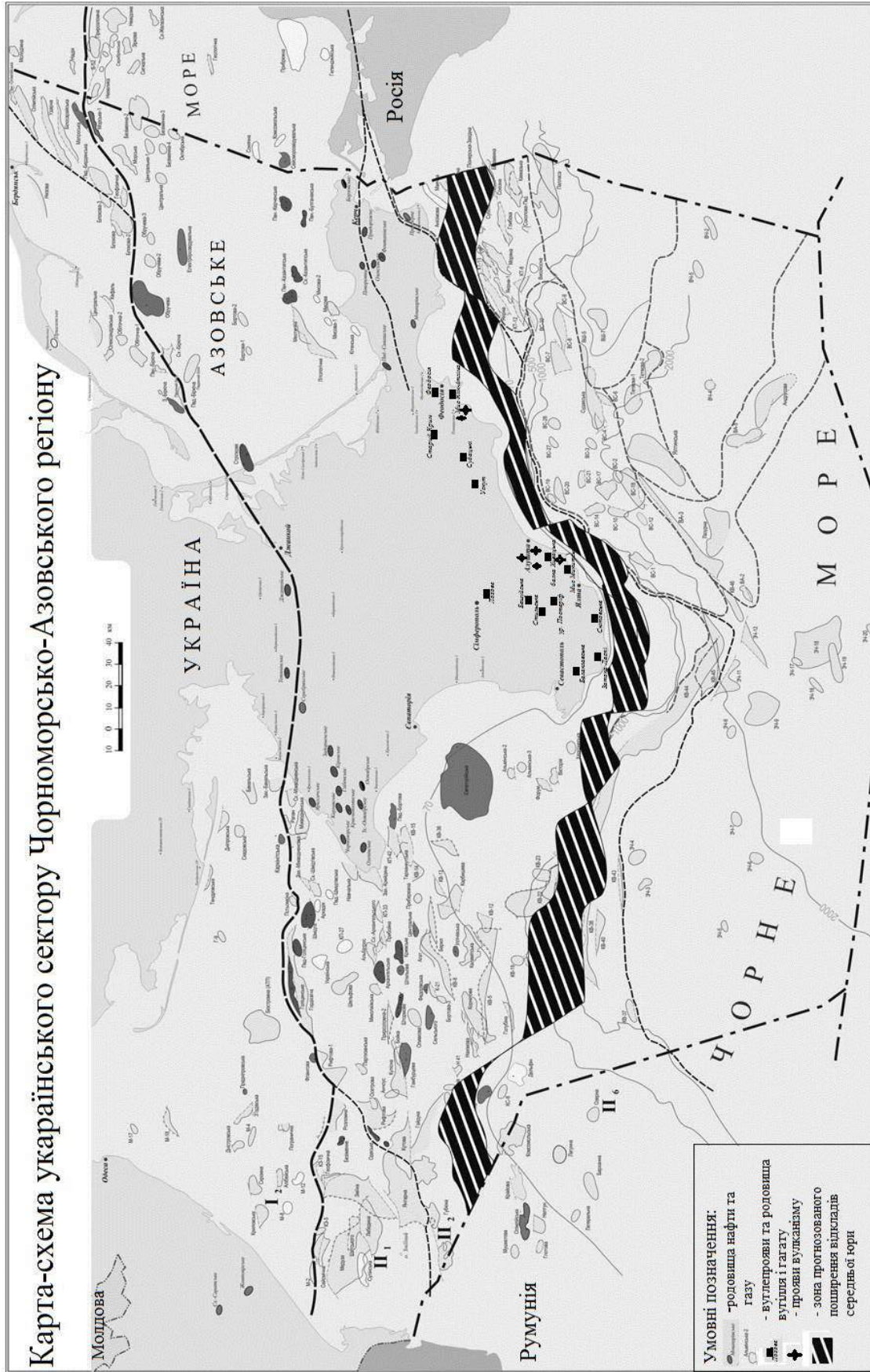


Рис. 5 Поширення відкладів середньої юри в українському секторі Чорного моря з доповненнями

У зв'язку із особливостями сучасного залягання вуглепородних масивів Криму під значним кутом падіння (до 45°), глибинна міграція проходить одночасно двома шляхами: за падінням вугільних пластів та через тектонічні порушення. Інтенсивність глибинної міграції газів залежить від ступеня розкриття розломів в підстеляючій товщі вуглепородного масиву, подрібнення вугільної речовини та крутизни падіння вугільних пластів. За падінням пласта глибинна міграція відбувається за рахунок сингенетичних і постгенетичних мікротріщин та шаруватої текстури вугільного пласта. Аналогічні процеси міграції передбачаються також в юрській осадово-вулканогенній товщі Азово-Чорноморської акваторії. Ці обставини дозволяють прогнозувати перспективи нафтогазоносності у цій товщі.

#### Висновок

Вугленосні родовища та вуглепрояви суходолу Криму територіально пов'язані із зонами зчленування тектонічних структур та проявів магматизму. Продовження цих структур суходолу, з вмістом вугленосних відкладів, на шельфі Чорного моря дають можливість прогнозувати їх газонасність.

Зміни якісних показники газової суміші підтверджують наявність сучасного глибинного підтоку у вугільні пласти бешуйської світи. Грязьовий вулканізм та показники газонасності вугільних покладів Криму є критеріями визначення умов формування нафтогазоносності акваторії Чорного моря, як результату глибинної дегазації Землі.

Вугільні поклади Криму варто вивчати не для можливого їх використання як твердого палива, перспективи якого в сучасних умовах незначні, а для подальшого визначення впливу активних тектономагматичних процесів кімерід та альпід із значним підтоком глибинної речовини та тепла з накопиченням вуглеводневих ресурсів надр у структурах суміжних із Кримським півостровом, що представляють осадово-вулканогенну товщу дна Азово-Чорноморської акваторії.

#### Список літератури:

1. Валяев Б.М. Углеводородная дегазация Земли, геотектоника и происхождение нефти и газа (признание и развитие идей П.Н. Кропоткина) / Б.М. Валяев // В кн.: Дегазация Земли и геотектоника. М.: ГЕОС, 2012. – С. 20-42.
2. Вергельська Н.В. Використання геології вугільних родовищ Криму для прогнозу вуглеводневих покладів акваторії / Н.В. Вергельська // Збірник доповідей X Міжнародної конф. «Азово-Чорноморський полігон вивчення геодинаміки і флюїдодинаміки формування покладів нафти та газу», м. Сімферополь, 2013. – С. 15-27.
3. Вергельская Н.В. Среднеюрская угленосная формация Горного Крыма как

потенциальный источник углеводородов в Черноморском бассейне / Н.В. Вергельская, А.А. Кичка // Proceedings of the IV International scientific and technical conference "Geology and hydrocarbon potential of the Balkan-Black Sea region" 11 - 15 september 2013, Varna, Bulgaria – С. 124 – 129.

4. Дмитриевский А.Н. Углеводородная дегазация через дно океана: локализованные проявления, масштабы, значимость / А.Н. Дмитриевский, Б.М. Валяев // В кн.: Дегазация Земли и геотектоника. М.: ГЕОС, 2002. – С. 7 – 36.

5. Етапи утворення вугленосних формацій в геологічних структурах України; ІГН НАН України / А.Я. Радзівілл, В.Ф. Шульга, А.В. Іванова, С.О. Мачуліна, Н.В. Вергельська, А.В. Александрова, Л.Б. Зайцева– К.: LAT&K, 2012. – 215 с.

6. Кропоткин П.Н. Дегазация Земли и происхождение углеводородов / П.Н. Кропоткин // Бюлл. МОИП (отд. геол.), 1985. – Т. 60., Вып. 6. – С. 3 – 18.

7. Лысенко В.И. Перспективы нефтегазоносности шельфа Юго-Западного Крыма по результатам изучения альбского вулканизма / В.И. Лысенко // Тезисы докладов на VI Международной конференции «Крым – 2005». Геодинамика, сейсмичность и нефтегазоносность Черноморско-Каспийского региона. – 2005. – С. 114 – 117.

8. Лукин А.Е. Система «Суперплюмы – глубокозалегающие сегменты нефтегазоносных бассейнов» - неисчерпающийся источник углеводородов / А.Е. Лукин // Геол. журнал, 2015. – № 2. – С. 7 – 20.

9. Радзівілл А.Я. Буровугільні родовища крайових систем південного заходу Східно-Європейської платформи / А.Я. Радзівілл, А.В. Александрова, Л.А. Пристинська, Н.В. Чижик // Геол. журнал, 2002. – № 3. – С. 50-55.

10. Характеристика угленосности юрских отложений на территории Украинской ССР. Отчет: ЦТЭ. – Инв. № 390987. – Киев, 1982. – 72 с.

11. Шнюков Е.Ф. Камень ночи; НАН Украины. Нац. науч.-природоведч. музей / Е.Ф. Шнюков, В.А. Кутний – К., 2000. – 45 с.

12. Шнюков Е.Ф. Корни черноморских грязевых вулканов / Е.Ф. Шнюков, Е.Я. Нетребская // Геология и полезные ископаемые мирового океана, 2013.– № 1. – С. 87 – 92.

13. Юдин В.В. Палеогеодинамика Крыма, прилегающих акваторий и территорий / В.В. Юдин // Геол. журн. – 1996.- №3-4. – С. 115-119.

14. Vergelska N. Features coal-bearing of the Mountain Crimea / N. Vergelska // XXXIV Sympozjum Naukowy Geologia Formacji Węglonośnych Polski 13 - 14 kwietnia, 2011 – p.43 -47.

# МЕДИЦИНСКИЕ Науки

**Лизогуб Віктор Григорович**

завідувач кафедри внутрішньої медицини №4 НМУ імені О.О.Богомольця

доктор медичних наук, професор

**Савченко Олександр Володимирович**

асистент кафедри внутрішньої медицини №4 НМУ імені О.О.Богомольця

Кандидат медичних наук, керівник гуртка кафедри внутрішньої медицини №4

**Запека Юлія Сергіївна**

Студентка 6 курсу НМУ імені О.О.Богомольця

староста гуртка кафедри внутрішньої медицини №4

**Байцер Маріна Сергіївна**

Студентка 6 курсу НМУ імені О.О.Богомольця

член гуртка кафедри внутрішньої медицини №4

## ЗАСТОСУВАННЯ 6-ХВИЛИННОГО ТЕСТУ З ХОДЬБОЮ В КАРДІОЛОГІЇ

*Lyzogub V. G.*

*Head of Subdepartment of Internal Medicine №4 of Bogomolets NMU*

*Doctor of Medical Sciences, professor.*

*Savchenko A. V.*

*Assistant Department of Internal Medicine №4 of Bogomolets NMU*

*candidate of Medical Sciences*

*head of the department of internal medicine №4group*

*Zapeka J. S.*

*Student 6 courses of Bogomolets NMU*

*monitor of Student Scientific Group*

*Baytser M. S.*

*Student 6 courses of Bogomolets NMU*

*member of Student Scientific Group*

### 6-MINUTE WALK TEST IN CARDIOLOGY

*Анотація: в даній статті описана методика застосування 6-хвилинного тесту з*

*ходьбою у хворих з хронічною серцевою недостатністю, гіпертонічною кардіоміопатією, ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією і ХОЗЛ. Приведено метод діагностики - пульсоксиметрія, що дозволяє безперервно контролювати найважливішу функцію легень - насичення гемоглобіну крові киснем. Описано використання динамічної електрокардіографії при 6-ХТзХ як метода контролю реабілітації хворих в подгострій стадії інфаркта міокарда.*

*Ключові слова: 6-ХТзХ, шкала Борга, шатл-тест, гіпертонічна кардіоміопатія, ідіопатична легенева артеріальна гіпертензія, ХОЗЛ, фотоплетизмографія, пульсоксиметрія.*

*Summary: this article describes a method of applying a 6-minute walking tests in patients with chronic heart failure, hypertensive cardiomyopathy, idiopathic pulmonary arterial hypertension and COPD. The methods of diagnosis, as pulseoximetry, allowing continuous monitoring of vital lung function - the saturation of hemoglobin with oxygen. Describes the use of dynamic electrocardiography at 6-MWT as a method of monitoring the rehabilitation of patients in the subacute phase of myocardial infarction.*

*Key words: the 6-minute walk test, the scale of Borg, hypertensive cardiomyopathy, idiopathic pulmonary arterial hypertension, COPD, photoplethysmography, pulseoxymetry.*

6-ХТзХ( шестихвилинний тест з ходьбою) – це відносно нескладний тест, що вимірює дистанцію, яку пацієнт може швидко пройти по 30-метровому коридору, що називається пройденою за 6 хвилин дистанцією. Це один з найбільш часто використовуваних тестів для об'єктивної оцінки функціональної фізичної активності та ведення пацієнтів з середньотяжкими та тяжкими кардіопульмональними захворюваннями[19].

#### Показання до застосування тесту:

1. Реакція на медичні маніпуляції (порівняння до і після лікування):

- Трансплантація легені
- Резекція легені
- Операція зменшення об'єму легені

- Легенева реабілітація
  - ХОЗЛ
  - Легенева артеріальна гіпертензія
  - Застійна серцева недостатність
2. Однократне вимірювання функціонального стану:
- ХОЗЛ
  - Муковісцидоз
  - Застійна серцева недостатність
  - Захворювання периферичних судин
  - Фіброміалгія
3. Предиктори захворюваності та смертності:
- Застійна серцева недостатність
  - ХОЗЛ
  - Ідіопатична легенева артеріальна гіпертензія

- Ідіопатичний легеневий фіброз

**Протипоказання до застосування тесту:**

**Абсолютні:**

- 1) Нестабільна стенокардія
- 2) Інфаркт міокарда за попередній місяць

**Відносні:**

- 1) Тахікардія спокою понад 120 уд/хв.
- 2) САТ>180 мм рт.ст.
- 3) ДАТ>100 мм рт.ст.
- 4) Артрити, захворювання кісток або нейром'язові захворювання з обмеженням пересування
- 5) Синкопе під час фізичного навантаження (особливо при легеневої гіпертензії)

**Критерії негайного припинення проби:**

- Біль у грудній клітці;
- Нестерпна задишка;
- Судоми в ногах;
- Порушення стійкості;
- Запаморочення;
- Різка блідість;
- Зниження насичення крові киснем до 86% [9].

Пацієнт повинен дати оцінку симптомам, що виникають та обмежують фізичне навантаження (задишка, втома, серцебиття, ангінозний біль, аритмія, запаморочення чи які--небудь інші за модифікованою шкалою напружень за О. Borg та співавт. (1985).

**Шкала Борга**

Задишка	Втома	Бали
Немає	Немає	0
Дуже-дуже слабка	Дуже-дуже легка	0,5
Дуже слабка	Дуже легка	1
Помірно слабка	Легка	2
Незначно збільшена	Помірна	3
Виражена	Достатньо важка	4
Сильна	Важка	5
Дуже сильна	Дуже важка	6
Дуже-дуже сильна	Дуже важка	7
Дуже-дуже сильна	Дуже-дуже важка	8
Майже максимальна	Майже максимальна	9
Максимальна	Максимальна	10

6MWT відрізняється простотою, доступністю і займає мінімум часу. З іншого боку, поєднання пройденої дистанції з часом відновлення ЧСС і з ІА дозволяє кількісно оцінити функціональний клас недостатності кровообігу в двох-тривимірному зображенні. Це дає можливість підвищити точність оцінки, що важливо для визначення ефективності лікування і реабілітації, а також для експертизи працездатності. В даний час даним методом оцінюють результати кардіохірургічних втручань, а також реабілітації.[2]

**Недоліки тесту**

- Результати проведення тесту залежать від суб'єктивних факторів, основним із яких є характер мотивації пацієнта;
- Хворому дозволено зупинитися і відпочивати під час тесту і відновляти ходьбу по можливості;
- Суттєвий вплив на результати тесту має ступінь коректності проведення дослідження інструктором;
- Компаленс (довіра, згода), враховуючи надзвичайну ліберальність умов проведення тесту, можна припустити, що Тз6Х не підтвердить клінічну ефективність лікування;
- Має значення також ефект тренування: результати другого Тз6Х, зазвичай перевищують результати першого Тз6Х.

**Шатл-тест**

Проводиться в приміщенні з відміченим відрізком шляху(шатлом) довжиною 10м. Тест включає 12 рівнів темпу ходьби, тривалість кожного рівня – 1хв. Темп ходьби визначається звуковим сигналом магнітофону.

З кожною хвилиною швидкість збільшується:

- початкова (1-й рівень) – 1,8км/год
- максимальна(12-й рівень) – 8,53 км/год
- \*1-й рівень ходьби включає 3 шатла(30м);
- \*2-й – 4 шатла(40м);
- \*3-й – 5 шатлів(50м).

В результаті підраховують кількість пройдених шатлів і загальну дистанцію в метрах.

**Переваги шатл-тесту:**

- характеризується значно меншим впливом суб'єктивних факторів на результати тестування;
- характеризується більш сильною кореляцією з показниками максимальної потреби кисню;
- тест можна проводити як в коридорі, так і в закритому приміщенні на тредмлі.

**Недоліки шатл-тесту:**

- мотивація пацієнта;
- використання більш інтенсивного темпу ходьби, що підвищує ризик розвитку негативних кардіоваскулярних реакцій.

**Застосування 6-хвилинного тесту у хворих при хронічній серцевій недостатності**

Функціональний клас серцевої недостатності визначався по класифікації NYHA, а також за даними тесту 6-хвилинної ходьби. Тест виконувався по традиційній методиці і доповнювався визначенням кількості пройдених кроків, швидкістю ходьби (по портативному крокоміру), показниками ЧСС на початку проби і відразу після її закінчення, а також часом відновлення ЧСС після навантаження[15]. Перед першим тестуванням пацієнта ознайолювали із правилами проведення тесту. Після 15-хвилинного

відпочинку пацієнт ходив протягом 6 хв по коридору, намагаючись подолати якнайбільшу дистанцію. Якщо при цьому з'являлись симптоми дистресу, тест припиняли і повторювали через 30 хв, після чого визначали середню довжину двох пройдених дистанцій. За шкалою Borg оцінювали інтенсивність суб'єктивних відчуттів. Тест проводили в день госпіталізації та через 2 тиж після проведення адекватного лікування.[2, 7]

#### **Функціональний клас ХСН за NYHA:**

В клінічній практиці для проведення 6-ХТзХ хворий відноситься до того чи іншого функціонального класу в залежності від симптоматики при проходженні певної дистанції(класифікація за NYHA):

I ФК (легка) пацієнти здатні пройти за 6 хвилин від 426 до 550 метрів;

II ФК (помірна) — від 300 до 425 метрів;

III ФК (середня) — від 150 до 300 метрів;

IV ФК (тяжка) — менше за 150 метрів [6]

Результати проведення тесту свідчать про те, що більш низькі показники пройденої дистанції і швидкості проведення 6-ХТзХ для пацієнтів з більш високим класом ХСН. При III і IV ФК достовірно збільшується і ЧСС після проведення 6-ХТзХ. Це свідчить про більш низькі функціональні резерви в групі досліджуваних з СН III-IV ФК [7].

Показники виконуваної роботи, що визначаються при проведенні 6-ХТзХ більш чутливі для діагностики того чи іншого ФК СН.

У пацієнтів I ФК ХСН визначається висока працездатність.

При II і III ФК працездатність в ході лікування достовірно підвищується.

При IV ФК ХСН працездатність пацієнтів обмежена - значення виконуваної роботи при проведенні 6-ХТзХ в ході двохтижневої терапії достовірно не покращується [7].

#### **Класифікація стабільної стенокардії напруги**

I ФК – звичайна фізична діяльність не викликає стенокардію, напади виникають лише у разі посиленого швидкого або тривалого навантаження 100Вт;

II ФК - стенокардія виникає при ходьбі вгору, швидкому підйомі сходами вище 2-го поверху в прохолодну погоду, при емоційному стресі, через 500м при ходьбі по рівній місцевості, виконанні фізичного навантаження >75Вт;

III ФК – помітне обмеження звичної фізичної діяльності. Напади стенокардії виникають при помірній ходьбі по рівній місцевості від 100м до 500м, при підйомі на один поверх та виконанні фізичного навантаження <50Вт;

IV ФК – неспроможність виконувати будь-яке фізичне навантаження без дискомфорту, при ходьбі на дистанції від 50м до 100м, виконанні фізичного навантаження <25Вт.

#### **Застосування 6-хвилинного тесту у хворих гіпертонічною кардіоміопатією**

Результати дослідження показали, що група хворих ГКМП досить гетерогенна як по вираженості гіпертрофії міокарда, так і по переносимості ФН за даними 6-ХТХ. Так, дистанції, яку обстежені хворі

подолали за 6 хв, варіювала від 120 до 805 м, в середньому  $526,43 \pm 15,47$  м. Чоловіки долали більшу дистанцію в порівнянні з жінками, і ці відмінності були достовірні:  $569,17 \pm 17,92$  м і  $455,69 \pm 23,35$  м відповідно ( $p < 0,001$ ). Статистична обробка даних із застосуванням моделі покрокової множинної регресії з включенням виявила у пацієнтів з ГКМП оборотній зв'язок віку і тривалості захворювання з пройденою дистанцією при 6-ХТХ. Середня дистанція, яку долали хворі, залежить від клінічного перебігу хвороби; достовірно велику дистанцію проходили пацієнти з асимптомним плинном ГКМП[12].

Достовірні відмінності були знайдені між ФК 0 та іншими класами по класифікації пуна: найбільша середня дистанція відповідала ФК 0[4].

#### **Застосування 6-хвилинного тесту у хворих з ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією**

У пацієнтів з ідіопатичною легеневою артеріальною гіпертензією, була виявлена достовірна, але помірна кореляція між 6-хвилинною дистанцією та NYHA-ФК, що включає серцевий викид, резистентність легеневих судин, але не середній легеневий артеріальний тиск[17]. Виявлена сильна кореляція між 6-хвилинною дистанцією та параметрами кардіопульмонального тесту з фізичним навантаженням, що включають піковий розхід кисню, пульс оксигену[18]. Серед різноманітних показників лише 6-хвилинна дистанція менше 332 м була пов'язана зі смертністю. У іншому дослідженні 6-хвилинна дистанція менше 300 м та падіння SpO2 понад 10% наприкінці 6-ХТзХ поєднувалися з підвищенням смертності[12].

#### **Застосування 6-хвилинного тесту у хворих з ХОЗЛ**

Включення 6-хвилинної дистанції разом з ОФВ1, задишкою, ІМТ до 10-бального індексу (ІМТ, ступінь обструкції, шкала задишки, толерантність до фізичного навантаження (або BODE) індекс) підвищили можливість прогнозування смертності в порівнянні з виключно ОФВ1. У цьому індексі 0 балів дається 6-хвилинній дистанції понад 350 м;

1 бал – 350-250 м;

2 бали – 249-150 м;

3 бали – менше 149 м.

Ступінь ризику смерті від будь-якої причини зростає на 1,34 за 1 бал в BODE і на 1,62 для смерті від респіраторних причин. Це демонструє важливість ступеня фізичної активності, виміряного за допомогою 6-ХТзХ, у прогнозуванні смертності від ХОЗЛ[11].

Нещодавнє дослідження 576 пацієнтів з ХОЗЛ з широким розмахом показників обструкції, що проводилося в 4 центрах у двох країнах, вказало на цінність 6-хвилинної дистанції та SpO2 при 6-ХТзХ. 6-хвилинна дистанція виявилася надійним незалежним предиктором смертності з різних причин, і зокрема респіраторного генезу, особливо у групі з ОФВ1 менше 50% від належної ( $p < 0,0001$ ). Киснева десатурація при виконанні фізичного навантаження (падіння SpO2  $\geq 4\%$  або  $< 90\%$ ) передбачала смертність ( $p < 0,001$ ). У змішаній групі пацієнтів з тяжким ступенем легеневих захворювань, що проходили оцінку стану для легеневої трансплантації (в т.ч. з



ХОЗЛ тяжкого ступеня), 6-хвилинна дистанція менше 300 м вказувала на 80% смертності[14,13].

#### **Фотоплетизмографія**

Фотоплетизмографія - діагностичний метод графічного вивчення кровонаповнення тканин в динаміці. Плетизмографія надає цінну інформацію про стан периферичної гемодинаміки.

За допомогою фотоплетизмографії визначається оцінка стану судинного тону, а залучення функціональних проб дозволяє проводити диференційну діагностику між органічними порушеннями і функціональними змінами периферичних судин [5, 8].

#### **Метод фотоплетизмографії**

Метод фотоплетизмографії заснований на реєстрації оптичної щільності досліджуваної тканини (органу). Досліджувані ділянки тканини просвічуються інфрачервоним світлом, яке після розсіювання (або відбиття, залежно від положення оптопар) , потрапляє на фотоперетворювач. Інтенсивність світла, відбитого або розсіяного досліджуваною ділянкою тканини (органу), визначається кількістю крові, що міститься в них [5, 8].

У загальноклінічній практиці найбільшого поширення набула методика вимірювання периферичного капілярного кровотоку за допомогою пальцевої фотоплетизмографії. За даними Clara (1993р) на один квадратний сантиметр шкіри кінцевої фаланги кисті руки припадає 500 артеріо- венозних анастомозів[5, 8].

Пульсоксиметр здатний розраховувати SpO<sub>2</sub> по кожній хвилі ФПГ, а частоту пульсу – за кожним інтервалом між хвилями.

Час реакції числового дисплея монітора на раптову зміну сатурації складається з:

- (1) часу кровотоку на ділянці "серце-палець"
- (2) інтервалу оновлення даних на дисплеї.

Пульсоксиметр відображає на дисплеї рівень сатурації із затримкою в межах від 10 до 15 сек.[1]

#### **Форма ФПГ при АГ:**

На низхідному коліні кожної хвилі помітна вирізка – дикротичний інцизура, - яка відповідає закриттю аортального клапана. За інцизурою слідує додатковий пік - дикротичний зубець.

При вираженій артеріальній гіпертензії або аортальній недостатності дикротичний зубець може бути дуже високим і пульсоксиметр інтерпретує його як самостійну пульсову хвилю. У результаті частота пульсу артефактно підвищується[1].

#### **Похибки та їх джерела:**

1. Похибки, пов'язані з освітленням.
2. Похибки, викликані електронаводкою.
3. Похибки, пов'язані із низькою амплітудою ФПГ.

Артефакти, викликані рухом хворого - найбільша причина помилок пульсоксиметра.

Зазвичай похибка показань пульсоксиметрів знаходиться в межах:

- ± 2 % при SPO<sub>2</sub> від 100 до 70 %;
- ± 3 % при SpO<sub>2</sub>; від 69 до 50 %.[3]

#### **Користь методу:**

Пульсоксиметрія дозволяє безперервно контролювати найважливішу функцію легень -

насичення гемоглобіну крові киснем. При всій безсумнівній користі цієї інформації не можна забувати, що SpO<sub>2</sub> - лише один з багатьох параметрів, використовуваних для опису кисневого гомеостазу. Пульсоксиметрія - найпоширеніший, а в багатьох випадках і взагалі єдиний доступний метод визначення оксигенації.

Моніторинг амплітуди фотоплетизмограми - простий і неінвазивний метод орієнтовної оцінки периферичного артеріального кровотоку. Якщо причина зміни ФПГ лежить на поверхні, висновок, зроблений лікарем, допоможе своєчасно прийняти правильні заходи і контролювати їх ефективність[1].

#### **Застосування динамічної електрокардіографії при 6-ХТзХ як методу контролю реабілітації хворих в підгострій стадії інфаркту міокарда**

Мета дослідження – оцінка реакції ЧСС і АТ, виявлення частоти порушення ритму і провідності, наявності епізодів ішемії за даними ДЕКГ і АТ під час 6-ХТзХ у хворих в підгострій стадії ІМ на санаторному етапі реабілітації.

Досліджено 32 пацієнта, що поступили в спеціалізоване відділення санаторію для реабілітації хворих після ІМ на 15-43 день від початку захворювання. Вік досліджуваних від 33 до 66 років, з них жінок – 2, чоловіків – 30. Перенесли крупновогнищевий ІМ – 20 чоловік, дрібновогнищевий – 10 чоловік. Операцію балонної ангіопластики в гострому періоді перенесли 4 особи, операцію стентування судин серця з приводу нестабільної стенокардії – 2 особи. Усім хворим в перші 3 дні перебування в санаторії наряду з комплексними клінічними дослідженнями проводились 6-ХТзХ з доповненням ХМ ЕКГ і АТ, на фоні прийому медикаментів, які хворі отримували за рекомендаціями стаціонару (нітрати, В-блокатори, антикоагулянти, інгібітори АПФ, статини і сечогінні препарати)[3].

#### **Результати**

Подолана хворими відстань під час 6-ХТзХ становила від 283 до 480м. З урахуванням цього у 9 осіб(28%) виявлений І ФК (легка ХСН), у 22 осіб (69%) – ІІ ФК(помірна ХСН), і лише у 1 особи (3%) виявлений ІІІ ФК ХСН.

Порушення самопочуття у вигляді легкої задишки під час проби відмічали 5 осіб (15% досліджуваних)[3]

Напад стенокардії по закінченні 6-ХТзХ виник у 1 пацієнта, купований прийомом нітрогліцерину на 1 хвилині відпочинку.

Вихідна ЧСС з аналізом її протягом 2 хв до початку 6-ХТзХ становила від 53 до 91 в хвилину, приріст ЧСС при навантаженні(спостерігався у 97% досліджуваних),становив від 2 до 15 в хвилину у різних пацієнтів, з максимальним значенням на 4-6 хвилини навантаження.

Показники АТ реєструвались безпосередньо перед пробю і відразу після її закінчення. Приріст САТ після 6-ХТзХ спостерігався у 94% хворих досліджуваних і становив в середньому 13,4 мм рт.ст.; приріст ДАТ був виявлений у 62% пацієнтів і в середньому становив 3 мм рт.ст.



Порушення ритму у вигляді рідкісної, не більше 1-3 у хвилину, надшлуночкової чи шлуночкової екстрасистоїї, що не реєструвалась на вихідній ЕКГ протягом 2 хв до 6-ХТЗХ, спостерігалось у 3 осіб(9%). Ні у одного пацієнта екстрасистоїя суб'єктивно не відчувалась. У 1 пацієнта виявлена горизонтальна депресія ST V4 і V6 на 0,8 мм від вихідного рівня за даними ХМ під час 6-ХТЗХ в поєднанні з нападами стенокардії.

Відновний період після 6-ХТЗХ(повернення ЧСС, АТ і даних ЕКГ до вихідного рівня) становив у досліджуваної групи хворих від 2 до 4 хвилин[10].

#### **Висновки:**

1. Хворі, що перенесли ІМ і операції на коронарних артеріях, на санаторному етапі реабілітації в 97% випадків мають І та ІІ ФК ХСН за даними 6-ХТЗХ.

2. Порушення ритму серця у вигляді рідкісної одиничної екстрасистоїї під час 6-ХТЗХ з доповненням ХМ ЕКГ виявлені у 13% досліджуваних.

3. Відновний період після 6-ХТЗХ (не більше 2-4 хвилин) і задовільна суб'єктивна переносимість проби дозволяють вважати її фізіологічною і безпечною у хворих з підгострою стадією ІМ при санаторному етапі реабілітації.

4. ХМ ЕКГ і АТ, сумісне з проведенням 6-ХТЗХ, дозволяє максимально об'єктивно оцінити стан серцево-судинної системи хворого під час проби, виявити порушення ритму і провідності серця, епізоди ішемії. Методика необхідна для розробки програми фізичної реабілітації і підбору адекватної терапії у хворих після ІМ[3].

#### **Список літератури:**

1. Мониторинг дыхания: пульсоксиметрия, капнография, оксиметрия. Шурыгин И. А. — СПб.: "Невский Диалект"; М.: "Издательство БИНОМ", 2000. — 11 - 99с.

2. Объективный эквивалент ведущих симптомов при хронической сердечной недостаточности Академик НАН Беларуси Г. И. Сидоренко, канд. мед. наук С. М. Комиссарова. Международный медицинский журнал №2 2006 г., ст.6-10

3. Опыт применения динамической электрокардиографии при тесте с шестиминутной ходьбой как метода контроля реабилитации больных в подострой стадии инфаркта миокарда. Т.И.Сидорова, А.В. Петухова, В.Н. Леонтьева, Н.П. Зиновьева, В.М. Евдокимов, . Санаторий «Барнаульский», Барнаул, Россия

4. Применение 6-минутного теста ходьбы у больных гипертрофической кардиомиопатией — С.В.Модряшова, Международный медицинский журнал №2 2009г., ст.54-58

5. Применение фотоплетизмографии для исследования локального кровотока челюстно-лицевой области. Е.И. Дерябин, Е.Е. Двигунинова, Н.В. Ваганова, В.Ю. Осипов, А.П. Терещенко, А.Г. Дерябина. Лазерная медицина 3(2) 1999г.

6. Принципы рационального лечения сердечной недостаточности. Беленков Ю.Н. Мареев В.Ю. — М.: Изд. "Медиа Медика", 2000. - 266 с.

7. Результаты теста шестиминутной ходьбы у больных с сердечной недостаточностью, обусловленной ишемической болезнью сердца О.В. Ткаченко, С.А. Серик — Институт терапии им.Малой АМН Украины, Харьков

8. Фотоплетизмография . В.С. Мошкевич М. Медицина 1970г.

9. Функциональні проби в кардіології. Аронов Д.М., Лупанов В.П. — М.: МЕДпресс-информ, 2000. — 296 с.

10. Badesch, DB, Abman, SH, Simmonneau, G, Rubin, LJ, McLaughlin, VV . Medical therapy for pulmonary arterial hypertension: updated ACCP evidence-based clinical practice guidelines. Chest. 2007;131(6):1917–1928.

11. Casanova C, Cote CG, Mari'n JM, et al. The six-minute walk distance: long-term follow up in patients with COPD. Eur Respir J 2007; 15:29:535–540

12. Degano, B, Sitbon, O, Savale, L . Characterization of pulmonary arterial hypertension patients walking more than 450 m in 6 min at diagnosis. Chest. 2010;137(6):1297–1303.

13. Garcí'a-Aymerich J, Lange P, Benet M, et al. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population-based cohort study. Thorax 2006; 61:772–778

14. Holland, AE, Hill, CJ, Conron, M, Munro, P, McDonald, CF . Small changes in six-minute walk distance are important in diffuse parenchymal lung disease. Respir Med. 2009;103(10):1430–1435.

15. Hoeper, MM, Markevych, I, Spiekerkoetter, E, Welte, T, Niedermeyer, J . Goal-oriented treatment and combination therapy for pulmonary arterial hypertension. Eur Respir J. 2005;26(5):858–863.

16. Mathai, SC, Benza, RL, Foreman, AJ, Hassoun, PM . Prognostic value of percent predicted 6 minute walk test distance in idiopathic pulmonary arterial hypertension patients: an analysis of the REVEAL registry. Am J Respir Crit Care Med. 2010;181:A4849

17. McLaughlin, VV, Presberg, KW, Doyle, RL ; American College of Chest Physicians. Prognosis of pulmonary arterial hypertension: ACCP evidence-based clinical practice guidelines. Chest. 2004;126(1 suppl):78S–91S.

18. Provencher, S, Sitbon, O, Humbert, M, Cabrol, S, Jaïs, X, Simmoneau, G . Long-term outcome with first-line bosentan therapy in idiopathic pulmonary arterial hypertension. Eur Heart J. 2006; 27(5):589–595.

19. Passantino A., Lagioia R., Mastropasqua F., Scrutinio D. Short-term change in distance walked in 6 min is an indicator of outcome in patients with chronic heart failure in clinical practice // J. Am. Coll. Cardiol.— 2006.— Vol. 48, N 1.—P. 99—105

20. Ventetuolo, CE, Benza, RL, Peacock, AJ, Zamanian, RT, Badesch, DB, Kawut, SM . Surrogate and combined end points in pulmonary arterial hypertension. Proc Am Thorac Soc. 2008;5(5):617–622.

Дымент С. А., Метелица О. Л., Сороко С. П., Битюков Д. С.  
Дорожная больница ст. Ясиновата ГП «Донецкая железная дорога»

## НАБЛЮДЕНИЕ ДИРОФИЛЯРИОЗА ВЕК

Димент С. О., Метелица О. Л., Сороко С. П., Битюков Д. С.  
Дорожня лікарня ст. Ясинувата ДП «Донецька залізниця»  
СПОСТЕРЕЖЕННЯ ДІРОФІЛЯРИОЗА ПОВІК

Diment S. A., Metelitsa O. L., Soroko S. P., Bityukov D. S.  
“Donetsk railway” Yasinovata Road hospital  
EYELIDS DIROFILARIASIS OBSERVATION

**Аннотация.** Дирофиляриоз – паразитарное заболевание, относится к ларвальным гельминтозам. Целью данной работы было описать наше наблюдение дирофиляриоза правого века. Больной выставлен предварительный основной диагноз: инородное тело правого верхнего века? Гельминт? Выполнена операция – удаление образования. С учетом локализации поражения, клиники, данных гистологического исследования заболевание было верифицировано как дирофиляриоз. Особенностью заболевания больного является то, что укус произошел на территории Донецкой области, которая является эндемичной зоной для этого заболевания.

**Ключевые слова:** гельминты, дирофиляриоз, глаза, веки, Донецкая область.

**Анотация.** Дірофіляріоз – паразитарне захворювання, відноситься до ларвальних гельмінтозів. Метою даної роботи було описати наше спостереження дірофіляріоза правого повіка. Хворому виставлений попередній основний діагноз: чужорідне тіло верхнього правого повіка? Гельмінт? Виконано операцію – видалення утворення. З урахуванням локалізації ураження, клініки, даних гістологічного дослідження захворювання було верифіковано як дірофіляріоз. Особливістю захворювання хворого є те, що укус відбувся на території Донецької області, яка є ендемічною зоною для цього захворювання.

**Ключові слова:** гельмінти, дірофіляріоз, очі, повіки, Донецька область.

**Annotation.** *Dirofilariasis is a parasitosis, larval helminthiasis. The purpose of this work was to describe our right eyelid dirofilariasis observation. Preliminary basic diagnosis: foreign body of right overhead eyelid? Helminth? An operation – delete of formation. Taking into account localization of injury, clinic, histological research information a disease was verified as dirofilariasis. The feature of disease was that a bite happened on territory of the Donetsk region which is an endemic area for this disease.*

**Keywords:** *helminths, dirofilariasis, eyes, eyelids, Donetsk region.*

**Актуальность.** Дирофиляриоз (*Dirofilarioses*) – паразитарное заболевание, относится к ларвальным гельминтозам. Возбудитель заболевания – нематоды семейства *Onchocercidae*: *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens* и другие. *Dirofilaria immitis* обычно паразитирует в правом желудочке сердца, легочной артерии, полых венах, а *Dirofilaria repens* чаще обнаруживаются в подкожной клетчатке. *D. immitis* и *D. repens* – довольно крупные гельминты светло-желтого цвета, суживающиеся к обоим концам [3]. Поверхность нематод снабжена продольными гребнями. Половозрелые самки *D. immitis* достигают длины 25–30 см, *D. repens* несколько меньше (10–17 см), все они живородящие, личинки (микрофилярии) имеют длину 0,22–0,30 мм, а по ширине равны диаметру эритроцита (0,005–0,007 мм) [1].

Промежуточными хозяевами дирофилярий являются комары родов *Culex*, *Aedes* и *Anopheles* [2]. Личинки, попавшие с кровью в организм комара, проходят в мальпигиевы сосуды, где в течение 10–15 дней (при температуре окружающей среды выше 14°C) превращаются в инвазионных, а затем мигрируют к голове комара и концентрируются в ротовом аппарате. При укусе комара личинки попадают в кровь животных, где мигрируют по кровеносным сосудам и через 3–4 месяца после двух линек попадают в места постоянной дислокации: личинки *D. immitis* в крупные сердечные и легочные сосуды и сердце, а *D. repens* в подкожную клетчатку [4]. Половой зрелости *D. immitis* достигают через 7–9 месяцев, а *D. repens* через 6–8 месяцев. У человека чаще всего обнаруживают

*D. repens* [6]. Человек для них является случайным хозяином. Клиническая картина заболевания определяется миграцией незрелых гельминтов в тканях или внутренних органах человека. Поражение глаз при дирофиляриозе наблюдается часто [5]. Месту нахождения гельминтов соответствуют жалобы больного и клиническая картина.

*D. repens* обычно паразитирует и мигрирует в подкожной клетчатке век или под конъюнктивой с образованием узла, крайне редко их обнаруживают в склере и стекловидном теле [7].

При локализации гельминта в подкожной клетчатке век возникает опухлевидная ограниченная припухлость с маловыраженными воспалительными явлениями [8]. Диагностика основана на обнаружении гельминта, анамнестических данных, повышенной эозинофилии в крови. Учитывая локализацию гельминта в подкожной клетчатке, необходимо отметить возможность миграции от одной части тела к другой.

Дирофиляриозы эндемичны для территорий с теплым и влажным климатом и чаще всего встречаются на юге Европы, странах Балканского полуострова.

**Цель работы.** Описать наше наблюдение дирофиляриоза правого века.

**Материал и методы.** Больная С. 1970г. р. обратилась в офтальмологическое отделение Дорожной больницы ст. Ясиновата 20.10.15.с жалобами на припухлость верхнего века правого глаза, ошущения движения под кожей век.

Анамнез заболевания: вышеперечисленные жалобы отметила около 2-х недель назад. Неоднократно осматривалась офтальмологом по месту жительства, а также психиатром – патологии выявлено не было. При более тщательном опросе пациентка смогла вспомнить, что в начале июня 2015 г. имел место укус комара в области правого предплечья. В месте укуса образовалась пустула с локальной гиперемией. За медицинской помощью больная не обращалась, пустулу не вскрывала. Локальная гиперемия длительного времени оставалась на прежнем уровне. Через два месяца симптоматика прошла полностью.

При поступлении состояние больной удовлетворительное. В сознании. Правильного телосложения. Кожа и видимые слизистые обычного цвета. Аускультативно в легких везикулярное дыхание ЧД 18 в минуту. Деятельность сердца ритмичная, тоны приглушены, пульс 80 ударов в минуту, АД 120/80 мм рт. ст. Живот мягкий, безболезненный. Перистальтика кишечника сохранена. Физиологические опровержения не нарушены.

Место болезни: справа ОД на верхнем веке в области правой надбровной дуги определяется

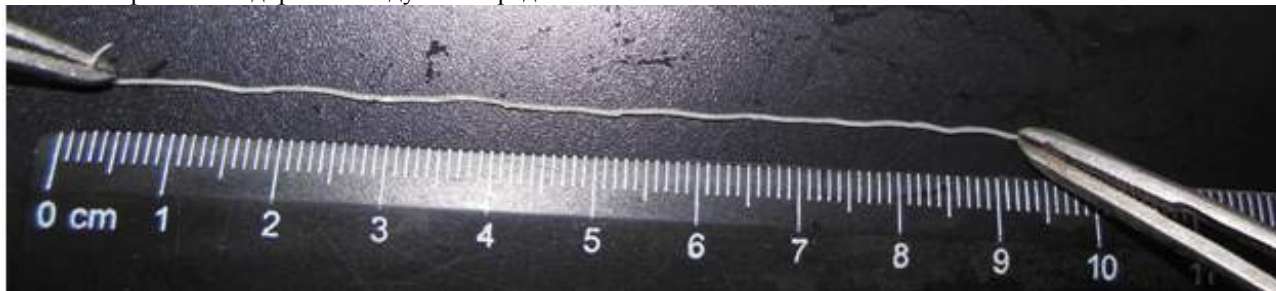


Рис. 1. Фото гельминта.

гельминт был отправлен на гистологическое исследование на кафедру биологии Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького. Результат гистологического исследования – неполовозрелая самка *Dirofilaria immitis*.

Таким образом, с учетом локализации поражения, клиники, данных гистологического исследования заболевание было верифицировано как диروفилариоз.

Послеоперационный период протекал без осложнений рана зажила первичным натяжением. Больная была выписана из отделения в удовлетворительном состоянии.

Диагноз окончательный: Диروفилариоз верхнего века правого глаза.

Сопутствующий: Гипертоническая ретинопатия обоих глаз.

**Выводы.** Особенностью заболевания больной С. является то, что укус произошел на территории Донецкой области, которая является эндемичной зоной для этого заболевания. Этот факт говорит о возможности не единичного случая заболевания на этой территории. Обращает на себя внимание тот факт, что укус комара у больной был в области правого предплечья. По клинической картине можно судить о миграции гельминта к верхнему веку правого глаза. В связи с тем, что личинка диروفиларии в организме человека не достигает половой зрелости и не

воспалительный валик размером до 1,5 см в Д. При разглаживании складки кожи, под кожей просматривается извитое инородное тело в виде ленты. Слизистая глаза розовая без признаков воспаления, среды прозрачны на глазном дне гипертоническая ретинопатия.

Левый глаз без особенностей кроме наличие так же гипертонической ретинопатии на глазном дне.

В общеклинических и биохимических анализах крови и мочи отклонений от нормы нет за исключением эозинофилии в клиническом анализе крови.

Больной выставлен предварительный диагноз:

Основной: Инородное тело верхнего века правого глаза? Гельминт верхнего века правого глаза?

Сопутствующий: Гипертоническая ретинопатия обоих глаз.

**Результаты и их обсуждение.** 21.10.15. г выполнена операция – удаление образования верхнего века правого глаза.

Макропрепарат представлял собой нитевидное образование до 11 см в длину и 1 мм в толщину (Рис. 1).

производит микрофилярий, можно считать хирургическое лечение радикальным методом.

#### Литература

1. Беляев В.С., Кравчинина В.В., Барашков В.И. и др. Случай диروفилариоза глаза // Вестник офтальмологии. – 1989. -- №6. -- С. 72–74.
2. Дронова А.П., Усанова Е.Б. Случай диروفилариоза органа зрения // Офтальмологический журнал. – 1997. -- №5. -- С.383.
3. Майчук Ю.Ф. Паразитарные заболевания глаз. – М.: Медицина -- 1988. -- С. 35.
4. Тимохина Н.Г., Беляк Т.П. Случай филяриоза склеры // Вестник офтальмологии. – 1988. - - №2. -- С. 63–64.
5. Авдюхина Т.И., Лысенко А.Я., Постнова В.Ф. Диروفилариоз органа зрения: реестр и анализ 50 случаев в РФ и странах СНГ // Вестник офтальмологии. - 1996. -- №3. -- С. 35–39.
6. Архипов Н. А., Архипова Д.Р. Диروفилариоз. - М.: Медицина -- 2004.—С.194 .
7. Файзрахманов Р.Р., Файзрахманова О.А., Собянин Н.А. Случай диروفилариоза век // Российский медицинский журнал. – 2009. -- №1.-- С. 23.
8. Гуськов В.В., Горшкова Е.В., Постнова В.Ф., Агарупов А.В. Диروفилариоз в Астраханской области // Лечащий врач. --2001. --№1. – С. 56.

**Бичкова Ніна Григорівна**

доктор біологічних наук, професор НДІ Експериментальної та клінічної медицини Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

**Михальчишин Галина Петрівна**

кандидат медичних наук, доцент кафедри ендокринології Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

**Морозова Земфіра Валер'янівна**

кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №3 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

## РОЛЬ ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ В ПАТОГЕНЕЗІ НЕАЛКОГОЛЬНОЇ ЖИРОВОЇ ХВОРОБИ ПЕЧІНКИ, ПОЄДНАНОЇ ІЗ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ 2 ТИПУ

РОЛЬ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА В ПАТОГЕНЕЗЕ НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНИ ПЕЧЕНИ, СОЧЕТАННОЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

*Бичкова Н.Г. Доктор биологических наук, профессор НИИ Экспериментальной и клинической медицины Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

*Михальчишин Г.П. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры эндокринологии Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

*Морозова З.В. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренней медицины №3 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

THE ROLE OF HUMORAL IMMUNE IN PATHOGENESIS OF NONALCOHOLIC FATTY LIVER DISEASE, COMBINED WITH DIABETES MELLITUS

*Bychkova N.G. Doctor of Science, Professor of National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

*Mykhalchysyn G.P. Ph.D., associate professor of Department of endocrinology, National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

*Morozova Z.V. Ph.D., associate professor of Department of internal medicine No 3, National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

### РЕЗЮМЕ

В статті наведені дані про сироватковий рівень цитокінів та циркулюючих імунних комплексів у хворих на неалкогольну жирову хворобу печінки, поєдану із цукровим діабетом 2 типу. Показано, що у таких пацієнтів спостерігається вірогідно вищий рівень прозапальних цитокінів та трансформуючого фактору росту- $\beta$ , а також патогенних циркулюючих імунних комплексів малого розміру у порівнянні із пацієнтами з ізольованою неалкогольною хворобою печінки, що свідчить про високу активність процесів імунного запалення.

Ключові слова: неалкогольна жирова хвороба печінки, цукровий діабет 2 типу, цитокіни, імунне запалення, циркулюючі імунні комплекси

### РЕЗЮМЕ

В статье приведены данные об сывороточном уровне цитокинов и циркулирующих иммунных комплексов у больных неалкогольной жировой болезнью печени, сочетанной с сахарным диабетом 2 типа. Показано, что у таких пациентов наблюдается достоверно более высокий уровень провоспалительных цитокинов и трансформирующего фактора роста- $\beta$ , а также патогенных циркулирующих иммунных комплексов малого размера по сравнению с больными с изолированной неалкогольной жировой болезнью печени, что свидетельствует о высокой активности процессов иммунного воспаления.

Ключевые слова: неалкогольная жировая болезнь печени, сахарный диабет 2 типа, цитокины, иммунное воспаление, циркулирующие иммунные комплексы

### SUMMARY

The article contains the data of cytokines level and concentration of circulation immune complexes in the serum of patients with nonalcoholic fatty liver disease, combined with diabetes mellitus. It was determined that such patients had the reliable higher serum level of inflammatory cytokines, transforming growth factor- $\beta$  and pathogenic small fraction of CIC in compare to the patients with alone nonalcoholic fatty liver disease. This is the characteristic feature of immune inflammation.

Key words: nonalcoholic fatty liver disease, diabetes mellitus, cytokines, immune inflammation, circulation immune complex.

**Вступ.** На початку XXI століття особливої актуальності у медицині набула проблема діагностики і лікування неалкогольної жирової хвороби печінки (НАЖХП), що має причинно-наслідковий зв'язок із ожирінням, цукровим діабетом 2 типу (ЦД 2 типу), інсулінорезистентністю (ІР), гіперліпідемією та атеросклерозом. НАЖХП – це клініко-патологічний

симптомокомплекс, що включає стеатоз печінки (накопичення тригліцеридів у печінці понад 5% її маси), стеатогепатит (запальна інфільтрація печінки на фоні жирової дистрофії гепатоцитів) та фіброз, які можуть прогресувати до стеатогенного цирозу печінки [1,4,5].

При ЦД 2 типу спостерігається порушення метаболізму, що призводить до поліорганного ушкодження, в тому числі до ураження печінки, яка є центральним органом, що забезпечує нормальний перебіг метаболічних процесів в організмі. Найбільш типовим ураженням печінки при ЦД 2 типу є жирова дистрофія печінки. Однією із причин смертності, пов'язаної із ЦД 2 типу, є захворювання печінки. У популяційному дослідженні Verona Diabetes Studi [1] цироз печінки був четвертим серед причин летальних випадків ЦД.

Ураження печінки, а саме НАЖХП, за даними багатьох досліджень, розглядається як аутоімунна патологія [2,3], оскільки доведено, що крім виконання метаболічних функцій, печінка бере участь в імунній відповіді. Гепатоцити складають близько 2/3 загальної кількості клітин печінки, інші клітинні елементи представлені міліарними епітеліальними клітинами, синусоїдальними ендотеліальними клітинами, клітинами Купфера, зірчастими клітинами та лімфоцитами. Клітини Купфера та лімфоцити є основними клітинами печінки, які залучені в імунну відповідь. Крім того, клітини Купфера виробляють цитокіни, які відіграють ключову роль в клітинній диференціації та проліферації. Інтерлейкін-12 (ІЛ-12) та інтерлейкін-18 (ІЛ-18) регулюють диференціювання натуральних кіллерів (NK) та сприяють локальному накопиченню їх цитотоксичних субпопуляцій [2,5,6]. Інші цитокіни, такі як інтерлейкін-1 $\beta$  (ІЛ-1 $\beta$ ), інтерлейкін-6 (ІЛ-6), фактор некрозу пухлин- $\alpha$  (ФНП- $\alpha$ ) та лейкотрієни сприяють інфільтрації та протимікробній активності нейтрофілів, проте при НАЖХП спостерігається їх надмірна продукція жировими клітинами великого сальника [2,3]. Таким чином, НАЖХП є результатом інсулінорезистентності, підвищеної секреції деяких гормонів, які контролюють вуглеводний та ліпідний обмін (лептин, адипонектин) та посиленої продукції прозапальних цитокінів [6].

**Мета** – визначити механізми розвитку системного імунного запалення у хворих на НАЖХП, поєднану із ЦД 2 типу.

**Матеріали та методи.** Основну групу склали 76 хворих на НАЖХП, поєднану із ЦД 2 типу, віком від 35 до 55 років (середній вік 43,9 $\pm$ 5,6 років), чоловічої статі. Групу порівняння склали 43 пацієнти із НАЖХП без ознак ЦД або порушення толерантності до вуглеводів, групи були рандомізовані за віком та статтю. Контрольну групу склали 35 здорових осіб. Діагноз НАЖХП встановлювали на підставі клініко-лабораторних критеріїв, даних ультразвукового дослідження печінки відповідно до класифікації J.Ludvig (1980) в модифікації E.Brunt (2000) [7]. Діагноз ЦД 2 типу встановлювали згідно рекомендацій експертів ВООЗ (1999) [8]. Вміст про- та протизапальних цитокінів визначали імуноферментним методом за допомогою сертифікованих в Україні ІФА наборів “Вектор-Бест” (Росія), концентрацію ЦІК різного молекулярного розміру за загальноприйнятим методом (V. Naskova, 1977). Статистичну обробку даних проводили методами варіаційної статистики (критерій Стьюдента) та непараметричними методами (критерій Манна-Уїтні-Вілкоксона) з використанням пакету

прикладних програм Microsoft XP “Excel”, а також за допомогою спеціалізованої програми “STATGRAPHICS Plus версія 2.1”.

**Результати та їх обговорення.** В результаті проведених досліджень нами встановлено, що у хворих основної групи та групи порівняння наявні значні порушення цитокінового профілю сироватки крові (рис.1). У хворих на НАЖХП, поєднану із ЦД 2 типу, вміст ФНП- $\alpha$  був вищим за величину здорових осіб в 2,66 рази та на 32,9% вищим, ніж в групі порівняння ( $p<0,001$ ); ІЛ-1 $\beta$  – відповідно в 2,65 разів та на 21,9% ( $p<0,001$ ); ІЛ-6 – в 6,33 рази та в 2,95 рази ( $p<0,001$ ); ІЛ-8 – в 5,67 рази та в 2,34 рази ( $p<0,05$ ). Одночасно нами було виявлено і вірогідне підвищення сироваткової концентрації ТФР- $\beta$  в основній групі – в 2,54 рази ( $p<0,05$ ) порівняно із даними контрольної групи, а в групі порівняння – відповідно в 1,87 рази ( $p<0,05$ ). Отримані нами дані можуть бути пов'язані із тим, що ФНП- $\alpha$  розглядається як медіатор інсулінорезистентності при ожирінні, який знижує активність тирозинкінази інсулінового рецептора, а також пригнічує активність внутрішньоклітинних транспортерів глюкози у м'язевій і жирових тканинах. Наявність у пацієнтів із НАЖХП дисліпідемії та атеросклерозу теж обумовлює специфічні зміни в імунній системі, оскільки за останні роки накопичено велику кількість даних про участь імунних механізмів в патогенезі атеросклерозу та запропоновані імунні теорії атерогенезу [2,3]. Тривала персистенція антигенів, зокрема ліпопротеїдів низької щільності, як вільних, так і у складі циркулюючих імунних комплексів (ЦІК), має велике значення для еволюції атеросклеротичного ураження, цитокінових взаємодій між CD3+лімфоцитами та моноцитами/макрофагами. Активація фагоцитів сприяє вивільненню гідролітичних ензимів, цитокінів, хемокінів та факторів росту. Запалення різко змінює подальший обмін ліпопротеїдів низької щільності у стінці судин – ФНП- $\alpha$  та ІЛ-1 посилюють зв'язування ліпопротеїдів низької щільності (ЛПНЩ) з ендотелієм та гладкими м'язовими клітинами [1]. ТФР- $\beta$  продукується макрофагами, лімфоцитами та дендритними клітинами, а в печінці – рекрутованими печінкою макрофагами та Купферовськими клітинами та відіграє ключову роль у регуляції імунного гомеостазу, основні його ефекти пов'язані із пригніченням проліферації Т- та В-лімфоцитів, а саме цитотоксичних CD8+ лімфоцитів, Т-хелперів 1, 2 та 17 типу, секреції Т-лімфоцитами ІЛ-2, ІЛ-12. Дефекти сигнальних шляхів ТФР- $\beta$  обумовлюють посилення проліферації та ефекторної функції імунних клітин та можуть призвести до неконтрольованої імунної відповіді. При патологічних станах саме ТФР- $\beta$  є індуктором процесів фіброзу, підвищує синтез колагену зірчастими клітинами печінки. В дослідженнях було показано, що саме ТФР- $\beta$  визначає диференціювання стрелатних клітин в міофібробласти, безпосередньо впливає на синтез колагенів, тканинних інгібіторів металопротеїназ 1, інгібітора активатора плазміногену 1 та інших факторів [2], в зв'язку з чим вкрай актуальним є його рівень у сироватці крові для виявлення процесів фіброзу печінки на початкових

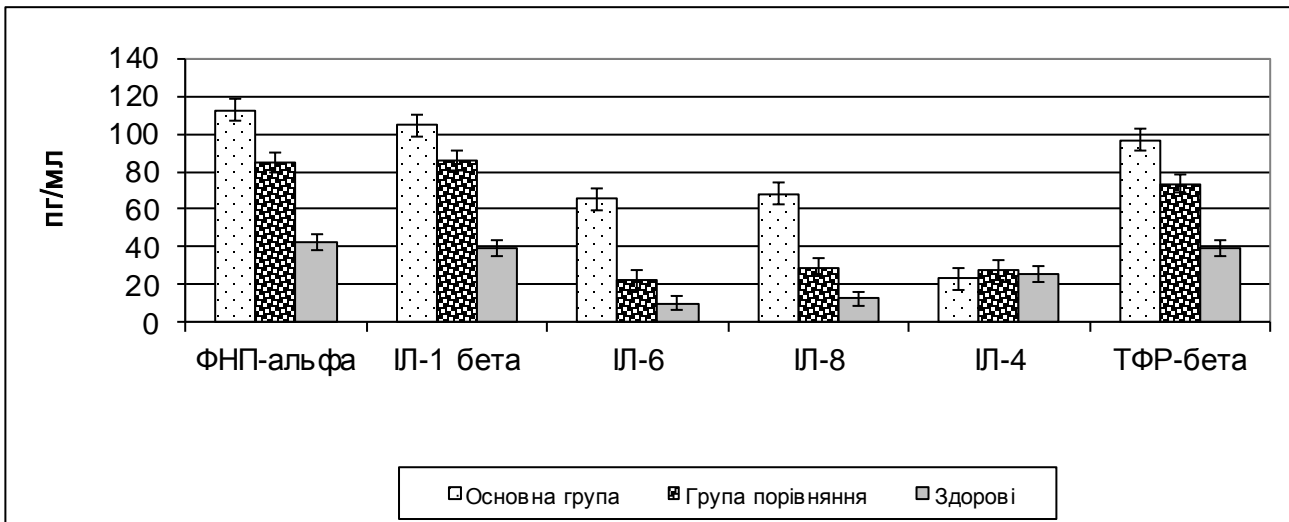


Рис. 1. Сироваткова концентрація цитокінів у хворих на НАЖХП, поєднану із ЦД 2 типу

стадіях та прогресування хвороби до цирозу печінки та гепатоцелюлярної карциноми.

Дослідження сироваткової концентрації ЦІК теж виявило значні порушення їх вмісту та співвідношення у хворих обох груп. Як відомо, ЦІК відіграють важливу роль у функціонуванні імунної системи. В залежності від їх молекулярного розміру та активності фагоцитарної системи пацієнта вони можуть або знаходитись в циркуляції, або фіксуватись у тканинах ендотелію судин, а при приєднанні до антитіл (Ig M та Ig G), що входять до складу ЦІК, комплемента, викликати його активацію і, таким чином, сприяти запуску пошкоджуючого патологічного процесу. Найбільшу пошкоджуючу дію

виявляють патогенні ЦІК середнього (середньомолекулярні з константою седиментації 11-19 S) та малого (дрібномолекулярні з константою седиментації < 11 S) розміру, які утворюються при надлишку антигену та характеризуються тривалою циркуляцією та високою комплементактивуною здатністю. Дрібномолекулярні комплекси не фагоцитуються, тривалий час персистують у кровеносному руслі, внаслідок чого депонуються в різних тканинах з їх наступним ушкодженням, відкладаються в стінках судин, де беруть участь у розвитку запалення, і є показником тяжкості захворювання.

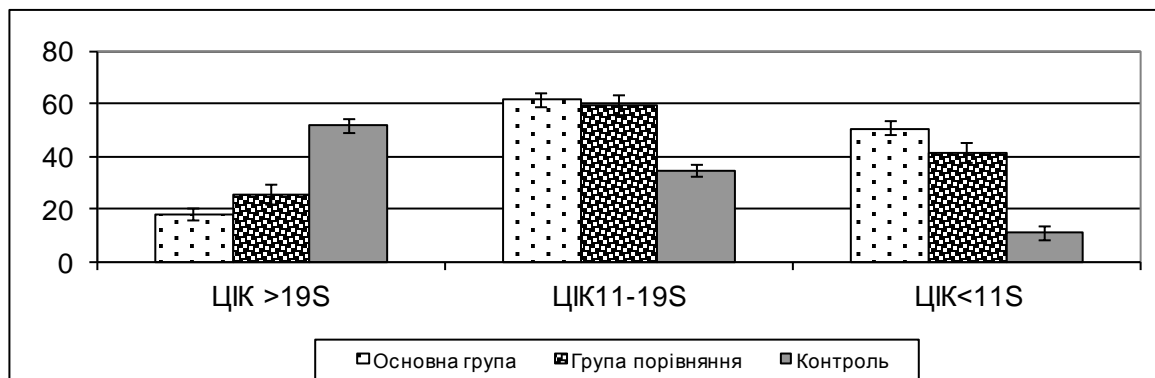


Рис.2. Сироваткова концентрація ЦІК (ум.од.) у хворих на НАЖХП, поєднану з ЦД 2 типу

У хворих на НАЖХП без ознак ЦД 2 типу (група порівняння) нами встановлено (рис.2) значні порушення концентрації ЦІК у сироватці крові. Так, вміст ЦІК великого розміру був нижчим за показник контрольної групи в 2,43 рази ( $p < 0,001$ ), а вміст патогенних ЦІК середнього розміру та високопатогенних ЦІК малого розміру перевищував значення контрольної групи відповідно в 1,72 та 3,69 рази ( $p < 0,001$ ). У пацієнтів основної групи вміст ЦІК великого розміру був нижчим за показники контрольної групи в 2,96 разів ( $p < 0,001$ ), а патогенних та високопатогенних ЦІК був вищим відповідно в 1,79

( $p < 0,001$ ) та 4,62 рази ( $p < 0,001$ ). Нами встановлено, що наявність поєднання ЦД 2 типу та НАЖХП сприяє вірогідному зростанню концентрації висопатогенних ЦІК у хворих – різниця показника між групами пацієнтів була достовірною та становила 25%.

Отже, у хворих на НАЖХП виявлено порушення аутоімунного характеру за рахунок збільшення сироваткової концентрації патогенних та високопатогенних ЦІК та значних проявів системного імунного запалення у вигляді зростання концентрації прозапальних цитокінів, що відіграють ключову роль у розвитку атеросклеротичного запалення. Поєднання

НАЖХП із ЦД 2 типу призводить до більш глибоких та грубих порушень у цитокиновому статусі таких хворих, а також сприяє більш суттєвим проявам імунного токсикозу.

#### **Висновки.**

1. У хворих на НАЖХП, поєднану із ЦД 2 типу, виявлено вірогідно вищу активність всіх показників системного імунного запалення, що проявилось достовірно більшими значеннями рівня прозапальних цитокинів (ФНП- $\alpha$ , ІЛ-1 $\beta$ , ІЛ-6 та ІЛ-8), а також вмісту патогенних ЦК малого розміру.

2. Не виявлено вірогідних відмінностей у сироватковій концентрації великомолекулярних та середньомолекулярних ЦК у хворих на ізольовану НАЖХП та поєднану із ЦД 2 типу.

3. Встановлено, що у пацієнтів із поєднанням НАЖХП та ЦД 2 типу в сироватці крові спостерігається вірогідно вищий рівень ТФР- $\beta$ , що вказує на імовірність розвитку більш ранніх, тяжких та виражених фібротичних змін у печінці при поєднанні даних нозологічних форм.

#### **Список літератури**

1. Журавлева Л.В. Современные патогенетические аспекты влияния дислипидемии на развитие неалкогольного стеатогепатита у больных сахарным диабетом / Л.В.Журавлева, А.В.Власенко // Международный эндокринологический журнал.-2010.-№3.-С.45-48.

2.Залесский В.Н. Аутоиммунные и иммуновоспалительные процессы при атеросклерозе, его нутриентопротекция и терапия: Монография /

Залесский В.Н., Гавриленко Т.И.-К.: «Віпол», 2008.-592с.- (Этюды современной иммунологии и иммунонутриентологии; вып.1).

3.Коваленко В.Н. Возможности корригирующего влияния системной энзимотерапии на компоненты синдрома инсулинорезистентности / В.Н.Коваленко, Т.В.Талаева, В.В.Братусь// Рациональная фармакотерапия.-2009.-№3.-С.70-77.

4. Михальчук Л.М. Неалкогольная жировая хвороба печінки / Л.М.Михальчук, А.С.Єфімов // Международный эндокринологический журнал.-2010.-№2.-С.71-81.

5. Степанова О.В. Діагностування інсулінорезистентності за допомогою поєднання критеріїв для метаболічного синдрому (АТР ІІІ) та неалкогольної жирової хвороби печінки / О.В.Степанова, Н.О.Кравченко // Сучасна гастроентерологія.-2010.-№2(52).-С.5-9.

6. Фадеенко Г.Д. Роль ожирения как компонента метаболического синдрома в возникновении и прогрессировании неалкогольной жировой болезни печени / Г.Д.Фадеенко, К.А.Просоленко, Е.В.Колесникова// Сучасна гастроентерологія.-2008.-№2 (40).-С.4-10.

7. Brunt E.M. Non-alcoholic steatohepatitis definition and pathology/ E.M.Brunt // Sem.liv.dis.- 2011.-Vol.21.-P.-3-16.

8. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1 : Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Report of WHO Consultation, 1999.

**Бичкова Світлана Анатоліївна**

*кандидат медичних наук, доцент, доцент кафедри військової терапії  
Української військово-медичної академії*

**Бичкова Ніна Григорівна**

*доктор біологічних наук, професор НДІ експериментальної та клінічної  
медицини Національного медичного університету імені О.О.Богомольця*

**Морозова Земфіра Валер'янівна**

*кандидат медичних наук, доцент кафедри внутрішньої медицини №3 Національного медичного  
університету імені О.О.Богомольця*

## **ЭФЕКТИВНІСТЬ АНТИГІПЕРТЕНЗИВНОЇ ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА ХРОНІЧНЕ ОБСТРУКТИВНЕ ЗАХВОРЮВАННЯ ЛЕГЕНЬ, ПОЄДНАНЕ ІЗ МЕТАБОЛІЧНИМ СИНДРОМОМ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ  
ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ, СОЧЕТАННОЙ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ**

*Бичкова С.А. Кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры военной терапии Украинской военно-  
медицинской академии, Киев, Украина*

*Бичкова Н.Г. Доктор биологических наук, профессор НИИ экспериментальной и клинической медицины  
Национального медицинского университета имени А.А.Богомольца, Киев, Украина*

*Морозова З.В. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренней медицины №3 Национального  
медицинского университета имени А.А.Богомольца, Киев, Украина*

**THE EFFECTIVENESS OF ANTIHYPERTENSIVE THERAPY PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE  
PULMONARY DISEASE AND METABOLIC SYNDROME**

*Bychkova S.A. Ph. D., associate professor of military therapy Department Ukrainian military medical academy,  
Kyiv, Ukraine*

*Bychkova N.G. Doctor of Science, Professor of National medical university named after O.O.Bogomolets, Kyiv,  
Ukraine*

*Morozova Z.V. Ph. D., associate professor of Department of Internal medicine No3 of National medical university  
named after O. O. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

**РЕЗЮМЕ**



У статті представлені результати використання комбінації еналаприлу та амлодипіну у хворих на хронічне обструктивне захворювання легень у поєднанні з метаболічним синдромом. Показана висока антигіпертензивна ефективність препаратів, їх безпечність у пацієнтів з хронічним обструктивним захворюванням легень.

**Ключові слова:** хронічне обструктивне захворювання легень, артеріальна гіпертензія, метаболічний синдром, еналаприл, амлодипін, інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту, артеріальний тиск

#### РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты использования комбинации эналаприла и амлодипина у больных хронической обструктивной болезнью легких в сочетании с метаболическим синдромом. Показана высокая антигипертензивная эффективность препаратов, безопасность их использования у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких.

**Ключевые слова:** хроническая обструктивная болезнь легких, артериальная гипертензия, метаболический синдром, эналаприл, амлодипин, ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, артериальное давление.

#### SUMMARY

The article is directed to the use of enalapril and amlodipin in hypertension patients with COPD, combined with metabolic syndrome. The high antihypertensive activity and sufficiency of enalapril and amlodipin in patients were shown in this study.

**Keywords:** chronic obstructive pulmonary disease, arterial hypertension, metabolic syndrome, enalapril, amlodipin, ACE inhibitors, blood pressure

**Вступ.** В сучасному світі хронічне обструктивне захворювання легень (ХОЗЛ) поряд з артеріальною гіпертензією, ішемічною хворобою серця та цукровим діабетом складає провідну групу хронічних захворювань, на долю яких припадає більше 30% серед всієї іншої патології людини. ВООЗ відносить ХОЗЛ до хвороб із високим рівнем соціального обтяження. За даними ВООЗ на сьогоднішній день поширеність метаболічного синдрому (МС) набула характеру пандемії: надлишкова маса тіла або ожиріння офіційно зареєстровані у 1,7 млрд. осіб, тобто приблизно у 30% жителів планети. У осіб із цукровим діабетом або із порушенням толерантності до глюкози частота МС сягає 84%. Крім того, за даними «Chest» він асоціюється із системним запаленням та обмеженням фізичної активності у хворих на ХОЗЛ [1,8]. МС - глобальна хвороба цивілізації та прогресу, яка являє собою поєднання надлишкової маси тіла або ожиріння із артеріальною гіпертензією, порушеннями ліпідного та вуглеводного обміну або цукровим діабетом [2].

Однією із класичних ознак пацієнта, який страждає на ХОЗЛ, завжди була знижена маса тіла внаслідок м'язової дистрофії, що обумовлена порушенням метаболізму під впливом системного запалення, гіпоксії та тривалого прийому  $\beta$ -агоністів. Проте, впродовж останніх десятиліть сформувалося поєднання ХОЗЛ із МС. Надлишкова маса тіла поряд із палінням в усьому світі відноситься до головних факторів ризику загальної захворюваності та смертності. При цьому і надлишкова маса тіла, і паління можуть взаємодіяти синергічно та асоціюватися з розвитком інсулінорезистентності, оксидантним стресом та підвищеним вмістом цитокінів та інших маркерів запалення, що, наразі, призводить до ендотеліальної дисфункції, серцево-судинних захворювань та високого ризику інших захворювань [5,6,9,10]. В останні роки особливо активно розвиваються дослідження системних ефектів при ХОЗЛ, коли у хворих на ХОЗЛ уже з'являються ознаки захворювань серцево-судинної системи та ознаки МС [3].

Поєднання артеріальної гіпертензії (АГ) з ХОЗЛ суттєво ускладнює своєчасну діагностику і лікування,

що є актуальною проблемою загальної клінічної практики. Встановлено, що частота АГ у поєднанні з ХОЗЛ коливається у широкому діапазоні – від 6,8% до 76,3%, складаючи в середньому 34,3% [1]. Патогенетичний зв'язок цих захворювань визначається залученням серцево-судинної системи з наступним формуванням легеневої гіпертензії та гіпертрофії серця [8]. Актуальність даної проблеми обумовлена необхідністю прогнозування і розвитку патологічного процесу у напрямку формування ХОЗЛ або розвитку АГ та її ускладнень. Спроби активного впливу лікарських препаратів на одне захворювання можуть провокувати ятрогенне загострення поєднаної патології [3].

В лікуванні артеріальної гіпертензії використовуються багато груп препаратів, в першу чергу інгібітори ангіотензинперетворюючого ферменту (ІАПФ), антагоністи рецепторів ангіотензину, антагоністи кальцію,  $\beta$ -адреноблокатори, діуретики [2,7]. Внаслідок наявності у хворих на ХОЗЛ незворотньої бронхіальної обструкції серед вищеперерахованих груп засобів  $\beta$ -адреноблокатори використовують зі значним обмеженням. ІАПФ за даними сучасних рекомендацій є препаратами першої лінії у лікуванні АГ внаслідок того, що блокують основний шлях продукції ангіотензину II [7]. Препарати даної групи мають додаткову вазодилатуючу активність за рахунок блокування деградації брадикініну та підвищення активності цього медіатора у крові. Дані препарати, з одного боку, блокують ренін-ангіотензин-альдостеронову систему (РААС), а з іншого – посилюють захисну дію брадикініну, простагліцину та окиду азоту, тобто є не тільки блокаторами РААС, але й нейрогуморальними медіаторами, які відновлюють баланс нейрогормонів [3,7].

**Мета дослідження.** Встановити ефективність та безпечність використання еналаприлу та амлодипіну у хворих на ХОЗЛ у поєднанні з МС та АГ.

**Матеріал та методи дослідження.** Для вирішення поставленої мети було обстежено 75 хворих чоловічої статі, які страждали на ХОЗЛ II стадії, середньо-важкого перебігу з супутньою артеріальною

гіпертензією II стадії, 2-3 ступенем підвищення артеріального тиску (АТ), з 3-4 рівнем ризику розвитку серцево-судинних ускладнень. Середній вік хворих становив  $55 \pm 5,7$  років. Контрольну групу склали 36 здорових осіб, рандомізованих за віком та статтю. Діагноз «ХОЗЛ II стадії, середньоважкий перебіг» встановлювався згідно до Наказу №128 МОЗ України [4]. Тривалість захворювання на ХОЗЛ становила в середньому  $13 \pm 3,5$  роки. Всі обстежені були курцями в анамнезі, середній стаж паління складав  $24 \pm 2$  пачко/років. Всі пацієнти на момент обстеження знаходились у фазі ремісії, із об'єктивних симптомів мали кашель з незначним виділенням мокроты, задишку при фізичному навантаженні. Хворі отримували інгаляційні пролонговані бронходилататори у якості базисної терапії. Дослідження функції зовнішнього дихання (ФЗД) проводили двічі, на момент вступу хворого до стаціонару та на 13-14 день лікування за допомогою спірографічного комплексу „Спіроком” ТУУ 33.1. – 02.06.67.69. – 005 – 2002.

Діагноз МС встановлювався на підставі детального анамнестичного, клінічного, лабораторного та інструментального методів дослідження при виявленні основних критеріїв синдрому за рекомендаціями Міжнародної Діабетологічної Федерації (IDF), 2005 [2].

Еналаприл призначався хворим в добовій дозі 20-40 мг на добу, для досягнення цільового рівню АТ еналаприл поєднували з амлодипіном у добовій дозі 10 мг. Оцінка динаміки АТ проводилася за допомогою добового моніторингу АТ (ДМАТ). ДМАТ здійснювали амбулаторною системою моніторингу артеріального тиску та електрокардіограми “Cardio Tens” (Угорщина). Для оцінки характеру добового профілю АТ використовували 4 групи параметрів: середні значення АТ, показники “навантаження тиском” і варіабельності АТ, характеристики добового ритму (за перепадом АТ “день-ніч” і величинами

косинорного аналізу, запропонованого Halberg та співавт. (1974) за 3 часові періоди: 24 години, день і ніч. Косинорний аналіз містив оцінку 24-годинних значень мезору, амплітуди й акрофази.

Статистична обробка отриманих результатів виконана на персональному комп'ютері з використанням пакету прикладних програм Microsoft XP “Excel”.

**Результати дослідження та їх обговорення.** В результаті проведених досліджень нами виявлено високу антигіпертензивну ефективність комплексної терапії еналаприлом та амлодипіном у хворих на ХОЗЛ у поєднанні з АГ (табл.1), яка проявлялася нормалізацією показників АТ: рівень офісного САТ знизився на 23,4% ( $p < 0,05$ ) порівняно з вихідним показником, офісного ДАТ – на 22,2% ( $p < 0,05$ ).

Визначена така динаміка основних показників ДМАТ: середньодобовий САТ зменшився на 28,04% ( $p < 0,05$ ), середньоденний САТ – на 29,2% ( $p < 0,05$ ), середньонічний САТ – на 18,3% ( $p < 0,05$ ), середньодобовий ДАТ – 25,2% ( $p < 0,05$ ), середньоденний ДАТ – на 21,7% ( $p < 0,05$ ), середньонічний ДАТ – на 20,3% ( $p < 0,05$ ). Показник ВАР САТ с/доб зменшився на 48,5% ( $p < 0,05$ ), ВАР ДАТ с/доб – на 27,02% ( $p < 0,05$ ), ІЧ САТ с/доб – в 5,66 рази ( $p < 0,05$ ), ІЧ ДАТ с/доб – в 6,24 рази ( $p < 0,05$ ). ДІ САТ зріс на 33,05% ( $p < 0,05$ ), а ДІ ДАТ – на 32,3% ( $p < 0,05$ ).

Таким чином, цільовий рівень офісного САТ був досягнутий у 68% всіх пацієнтів, а ДАТ – у 61,3% хворих.

Завдяки використанню комбінованої схеми терапії нами було відмічене вірогідне зниження показників «нічного» САТ та ДАТ, що особливо актуально для даної групи пацієнтів, у яких відмічався високий відсоток пацієнтів із типом «нон-дipper», та «найт-пікер». Індивідуальний аналіз типів ДМАТ виявив зростання відсотку пацієнтів «дipperів» до 80%.

Таблиця 1.

Динаміка показників САТ та ДАТ у хворих на ХОЗЛ у поєднанні з АГ (M±m)

Показник	До лікування (n=75)	Після лікування (n=75)	Контрольна група (n=36)
Офісний САТ, мм.рт.ст	172,5±2,2	132,2±2,6*	125,6±4,1
Офісний ДАТ, мм.рт.ст.	105,5±2,1	82,1±2,2*	75,2±3,2
САТ середньодобовий, мм.рт.ст	157,8±1,2	123,2±2,7*	119,6±1,2
САТ середньоденний, мм.рт.ст.	170,2±1,3	131,7±1,8*	124,3±2,8
САТ середньонічний, мм.рт.ст.	136,2±1,1	115,1±1,7*	108,3±0,9
ДАТ середньодобовий, мм.рт.ст	94,9±1,1	75,8±1,8*	71,5±1,6
ДАТ середньоденний, мм.рт.ст.	100,9±1,1	82,9±1,4*	76,1±1,9
ДАТ середньонічний, мм.рт.ст.	87,1±1,6	72,4±1,6*	65,4±1,3
ЧСС, середньодобова	72,6±1,7	68,7±2,1	73,7±3,9
ВАР САТ с/доб, мм рт ст	19,6±0,8	13,2±0,9*	12,3±0,7
ВАР ДАТ с/доб, мм рт ст	14,1±0,3	11,1±0,6*	10,7±0,4
ІЧ САТ с/доб, %	71,9±2,3	12,7±2,1*	10,6±2,3
ІЧ ДАТ с/доб, %	74,3±2,8	11,9±1,9*	10,8±2,4
ДІ САТ,%	8,1±0,8	12,1±1,3*	11,6±1,1
ДІ ДАТ, %	10,7±0,9*	15,8±1,6*	18,1±1,3

Примітка: \* - вірогідність різниці показника в динаміці лікування ( $p < 0,05$ )

Таким чином, відбулася нормалізація показників, що вважаються найбільш інформативними в плані прогностичного значення по відношенню до ураження органів - мішеней [1] — навантажувальний час та навантажувальна площа.

В процесі лікування всім хворим проводився моніторинг ФЗД, при якому встановлено, що використання препарату не мало негативного впливу на основні вентиляційні показники. Так, об'єм форсованого видиху за 1 с (ОФВ1) до лікування становив 1,53 л/с, а на 13-14 день спостереження – 1,58 л/с, максимальна об'ємна швидкість в момент видиху 25% ФЖЄЛ (МОШ 25) теж лишалася незмінною – 2,23 та 2,32 л/с; максимальна об'ємна швидкість в момент видиху 50% ФЖЄЛ (МОШ 50) – 2,05 та 2,09 л/с відповідно; а максимальна об'ємна швидкість в момент видиху 75% ФЖЄЛ (МОШ 75) мала тенденцію до зростання з 0,98 до 1,04 л/с. Це свідчить про деяке зменшення бронхіальної обструкції на рівні дрібних бронхів. Ємкісні показники – життєва ємкість легень (ЖЄЛ) та форсована життєва ємкість легень (ФЖЄЛ) в динаміці лікування не мали вірогідних відмінностей.

Враховуючи те, що основним із побічних ефектів ІАПФ є кашель, проводився моніторинг частоти його виникнення та посилення при застосуванні еналаприлу. В середньому до 5% хворих за даними літератури [1,6] відмічають появу кашлю при використанні сучасних ІАПФ. Серед обстежених хворих не було відмічено жодного випадку посилення кашлю, який був притаманним всім хворим, особливо в ранковий час, або відміни препарату внаслідок цього симптому.

#### **Висновки.**

1. Еналаприл є ефективним препаратом для зниження АТ у хворих на АГ, що поєднується з ХОЗЛ, і має стійкий ефект та достатню тривалість дії за даними добового моніторингу АТ.

2. Для досягнення більшого клінічного ефекту в аспекті досягнення цільових рівнів АТ доцільно поєднувати еналаприл із антагоністом кальцію амлодипіном.

3. Комбінація препаратів еналаприлу та амлодипіну не мала негативного впливу на показники

функції зовнішнього дихання у пацієнтів з ХОЗЛ та не сприяв посиленню кашлю.

#### **Список літератури.**

1. Березин А. Е. Хроническая обструктивная болезнь легких и сердечно-сосудистый риск / А. Е. Березин // Украинский медицинский журнал «Часопис».- 2009.-№2 (70).-С.12-18.

2. Діагностика і лікування метаболічного синдрому, цукрового діабету, предіабету і серцево-судинних захворювань. Методичні рекомендації.-К.-2009.-40с.

3. Иванова Н.В., Применение моксиприла у больных артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких/ Н.В.Иванова, В.И.Лазарева, Г.Н. Кованько // Кардиология.-2006.-№2.-С. 43-46.

4. Наказ №128 від 19.03.2007р. Про затвердження клінічних протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Пульмонологія». Київ.-2007. -146 с.

5. Попова Т.Н. Особенности клинико-лабораторных проявлений и нутритивного статуса у больных ХОБЛ в сочетании с метаболическим синдромом : автореф. дисс. на соиск. уч. ст. к.м.н. / Т.Н. Попова.- Тюмень -2009.- 22 с.

6. Прозорова Г.Г. Особенности клинического течения ХОБЛ: роль системного воспаления / Г.Г. Прозорова, И. А. Волкорезов, О.В. Пашкова // Прикладные информационные аспекты медицины.-2009.- Т. 12, №2.-С.46-49.

7. Сидорова Л.Л. Ингибиторы АПФ: антигипертензивные средства или нейрогормональные медиаторы? //Therapia. Український медичний вісник.-2008.-№10.-С.26-28.

8. Чучалин А.Г. Хроническая обструктивная болезнь легких и сопутствующие заболевания Часть I. ХОБЛ и поражения сердечно-сосудистой системы / А.Г. Чучалин // 2008.- Т. 16, № 2, <http://www.rmj.ru/>

9. Bautista A.P. Tumor necrosis factor alfa stimulates superoxide anion generation by perfused rat liver and Kuffer cells // American Journal Physiology.-2002.-V.261, N6.-P.891-895.

10. Forth R., Montgomery N. ACE in COPD: a therapeutic target?// Thorax.-2003.-V58.-P.556-558.

**Кондратюк Віталій Євгенович**

доктор медичних наук, завідувач кафедри пропедевтики внутрішньої медицини №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

**Бичков Олег Анатолійович**

кандидат медичних наук, асистент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

**Шевчук Світлана Григорівна**

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

**Осташевська Тетяна Генадіївна**

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

**Прима Анатолій Васильович**

кандидат медичних наук, доцент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

**Бишовець Роман Васильович**

кандидат медичних наук, асистент кафедри пропедевтики внутрішньої медицини №2 Національного медичного університету імені О.О. Богомольця

## ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ АНТИГІПЕРТЕНЗИВНОЇ ТЕРАПІЇ У ХВОРИХ НА АРТЕРІАЛЬНУ ГІПЕРТЕНЗІЮ У ПОЄДНАННІ З КОМОРБІДНОЮ ПАТОЛОГІЄЮ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТИГИПЕРТЕНЗИВНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

*Кондратюк В.Е. Доктор медицинских наук, заведующий кафедры пропедевтики внутренней медицины №2 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

*Бичков О.А. Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренней медицины №2 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

*Шевчук С.Г. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренней медицины №2 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

*Осташевская Т.Г. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренней медицины №2 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

*Прима А.В. Кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики внутренней медицины №2 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

*Бишовец Р.В. Кандидат медицинских наук, ассистент кафедры пропедевтики внутренней медицины №2 Национального медицинского университета имени А.А. Богомольца, Киев, Украина*

EVALUATION OF ANTIHYPERTENSIVE THERAPY IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND COMORBID DISEASES

*Kondratiuk V.E. Doctor of Medicine, Head of Department of Propedeutics of internal medicine No 2, National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

*Bychkov O.A. Ph.D., teaching assistant of Department of Propedeutics of internal medicine No 2, National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

*Shevchuk S.G. Ph.D., associate professor of Department of Propedeutics of internal medicine No 2, National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

*Ostashevskaya T.G. Ph.D., associate professor of Department of Propedeutics of internal medicine No 2, National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

*Pryma A.V. Ph.D., associate professor of Department of Propedeutics of internal medicine No 2, National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

*Byshovets R.V. Ph.D., associate professor of Department of Propedeutics of internal medicine No 2, National medical university named after A.A. Bogomolets, Kyiv, Ukraine*

### АНОТАЦІЯ

Мета роботи – встановити клінічну ефективність та безпечність використання еналаприлу та амлодипіну у хворих на артеріальну гіпертензію при її поєднанні з ішемічною хворобою серця та остеоартрозом. Обстежено 72 хворих на артеріальну гіпертензію II стадії, з 2-3 ступенем підвищення артеріального тиску, серед яких 35 хворих мали поєднання артеріальної гіпертензії з остеоартрозом, а 37 – поєднання артеріальної гіпертензії та ішемічної хвороби серця: Стенокардія напруги, ФК II-III. Всім хворим проводилась оцінка динаміки артеріального тиску за допомогою добового моніторингу артеріального тиску. Встановлено, що застосування еналаприлу у поєднанні з амлодипіном у хворих на артеріальну гіпертензію у поєднанні з остеоартрозом та ішемічною хворобою серця, дозволяє досягти зменшення навантажувального тиском часу та навантажувальної тиском площі, що має прогностичне значення в перебігу коморбідної патології.

*Ключові слова: артеріальна гіпертензія, остеоартроз, ішемічна хвороба серця, добовий моніторинг, артеріальний тиск.*

#### **АННОТАЦИЯ**

*Цель работы - установить клиническую эффективность и безопасность использования эналаприла и амлодипина у больных артериальной гипертензией при ее сочетании с ишемической болезнью сердца и остеоартрозом. Обследовано 72 больных АГ II стадии, с 2-3 степенью повышения артериального давления, среди которых 35 больных имели сочетание артериальной гипертензии с остеоартрозом, а 37 - сочетание артериальной гипертензии и ишемической болезни сердца: Стенокардия напряжения, ФК II-III. Всем больным проводилась оценка динамики артериального давления с помощью суточного мониторинга артериального давления. Установлено, что применение эналаприла в сочетании с амлодипином у больных артериальной гипертензией в сочетании с остеоартрозом и ишемической болезнью сердца, позволяет достичь уменьшения времени нагрузки давлением и нагрузочной площади, что имеет прогностическое значение в течении коморбидной патологии.*

*Ключевые слова: артериальная гипертензия, остеоартроз, ишемическая болезнь сердца, суточный мониторинг, артериальное давление.*

#### **SUMMARY**

*The aim - to establish the clinical efficacy and safety of amlodipine and enalapril in patients with arterial hypertension when it is combined with coronary heart disease and osteoarthritis. The study involved 72 patients with arterial hypertension stage II, with 2-3 degree increase of blood pressure, among which 35 patients had a combination of hypertension with osteoarthritis, and 37 - a combination of hypertension and coronary heart disease. All patients assesses the dynamics of blood pressure with daily monitoring of blood pressure. It was established that the use of enalapril in combination with amlodipine in patients with hypertension combined with osteoarthritis and coronary heart disease, can achieve load reduction of time pressure and load pressure area that has prognostic value in the course of comorbid disorders.*

*Keywords: arterial hypertension, osteoarthritis, coronary heart disease, daily monitoring of blood pressure.*

На даний час приблизно третина всього дорослого населення світу страждає від підвищеного артеріального тиску (АТ) [1]. Артеріальна гіпертензія (АГ) посідає перше місце за внеском у смертність від серцево-судинних захворювань (ССЗ) і формує основу для розвитку багатьох серцево-судинних захворювань і ускладнень. У поєднанні з такими поширеними факторами ризику як дисліпідемія, надлишкова маса тіла, паління, гіподинамія АГ є причиною не менше 70-75% всіх інсультів і 80-90% випадків ішемічної хвороби серця (ІХС). За результатами досліджень Міжнародного товариства по вивченню АГ близько 54% всіх інсультів, 47% випадків ІХС і 25% інших ССЗ обумовлені наявністю гіпертензії [1,2,9].

Поєднання АГ та ІХС, яке зустрічається більше ніж у 60% пацієнтів, значно підвищує ризик таких загрозливих для життя ускладнень, як інфаркт міокарду, інсульт, серцева недостатність. Поширеність АГ у молодому віці нижча, ніж у осіб похилого віку, але чим раніше вона розвивається, тим суттєвіше впливає на тривалість життя, зменшуючи його. Відомо, що очікувана тривалість життя чоловіка, у якого у віці 35 років рівень АТ 120/80 мм рт.ст., складає 76 років, в той час, як при значеннях 150/100 мм рт.ст. – лише 55 років (при відсутності лікування) [2,4,6].

Доведено, що взаємозв'язок між рівнем АТ і ризиком серцево-судинних захворювань неперервний, прямий, постійний і не залежить від інших факторів ризику. Зокрема, якщо ризик смерті чоловіків з рівнем систолического артеріального тиску менше 115 мм рт.ст. взяти за одиницю, то при рівні цього показника більше 160 мм рт.ст. ризик смерті від ішемічної хвороби серця збільшується у 4 рази, а від інсульту - майже у 9 разів. За даними проспективних досліджень внесок артеріальної гіпертензії у смертність осіб середнього віку від хвороб системи кровообігу складає 40%. Чоловіки і жінки, які мають САТ 180 мм рт.ст. і

більше, живуть на 10 років менше, у порівнянні з тими, які мають САТ менше 120 мм рт.ст. Шляхом активного виявлення і регулярного лікування пацієнтів з АГ можна на 40-50% знизити смертність від інсульту і на 15-20% від ІХС. Таким чином, при ефективному лікуванні артеріальної гіпертензії можна було б теоретично зберегти приблизно третину життів чоловіків і жінок, проте адекватний контроль АТ зареєстрований лише у 9,4% чоловіків і 13% жінок [1,6,9].

Коморбідність – досить частий стан у загальній популяції (30%), однак вивчення цієї проблеми показало, що ревматичні хвороби в структурі коморбідності – не просто її доповнення до інших захворювань. За існуючими даними остеоартроз (ОА) найбільш часто поєднується з АГ та іншими ССЗ – атеросклерозом, ІХС; ожирінням, цукровим діабетом, хронічними обструктивними захворюваннями легень, захворюваннями ШКТ. ССЗ спостерігаються в більш, ніж у 50% пацієнтів з ОА. Аналіз публікацій в Medline з 1966 по 2004р. показав, що сполучення ОА з АГ зустрічається в 48-65% пацієнтів з ОА в популяції й у більше 65% пацієнтів з ОА у віці старше 80 років, що потребують артропластики колінних суглобів [7].

**Мета дослідження.** Встановити клінічну ефективність та безпечність використання еналаприлу та амлодипіну у хворих на артеріальну гіпертензію при її поєднанні з ішемічною хворобою серця та остеоартрозом.

**Матеріали та методи.** Для вирішення поставленої мети було обстежено 72 хворих на артеріальну гіпертензію II стадії, з 2-3 ступенем підвищення артеріального тиску, серед яких 35 хворих мали поєднання АГ та ОА, а 37 – поєднання АГ та ІХС: Стенокардія напруги, ФК II-III. Середній вік хворих становив 52,4±4,8 років. Діагноз АГ, її стадію встановлювали згідно до Наказу №436 від 03.07.2006 року та Наказу №384 від 24.05.2012 року [4,5]. Ступінь

підвищення АТ, рівень ризику розвитку серцево-судинних ускладнень встановлювали згідно рекомендацій Асоціації кардіологів України 2008 та 2010 року [8]. Діагноз ОА виставлявся у відповідності до діагностичних критеріїв Асоціації ревматологів України та згідно до Наказу № 676 від 12.10.2006р. [3], ІХС – згідно рекомендацій Асоціації кардіологів України 2008 та 2010 року [1,9].

Середня тривалість АГ складала  $11,3 \pm 3,2$  роки, за даними Ехокардіографії (Ехо-КГ) у всіх пацієнтів фракція викиду лівого шлуночка була нормальною, за даними ЕКГ та Ехо-КГ відмічалась гіпертрофія лівого шлуночка. Хворим обох груп в якості антигіпертензивної терапії призначався еналаприл в добовій дозі 20-40 мг на добу, для досягнення цільового рівню АТ еналаприл поєднували з амлодипіном у добовій дозі 10 мг. Оцінка динаміки АТ проводилася за допомогою добового моніторингу АТ (ДМАТ). ДМАТ здійснювали амбулаторною системою моніторингу артеріального тиску «АВМР-04 Meditech» (Угорщина). Апарат давав змогу вимірювати осцилометричним методом та зберігати в пам'яті величини АТ та частоти серцевих скорочень

(ЧСС) впродовж доби з наступною комп'ютерною обробкою та складанням підсумкових протоколів у вигляді таблиць абсолютних величин і графічного зображення добового профілю АТ. Для оцінки характеру добового профілю АТ використовували 4 групи параметрів: середні значення АТ, показники «навантаження тиском» і варіабельності АТ, характеристики добового ритму за 3 часові періоди: 24 години, день і ніч.

Статистична обробка отриманих результатів проводилася на персональному комп'ютері з використанням пакету прикладних програм Microsoft XP "Excel".

#### Результати та їх обговорення.

В результаті проведених досліджень було встановлено та підтверджено високу антигіпертензивну ефективність комплексної терапії еналаприлом та амлодипіном у хворих обох груп. У хворих на АГ при її поєднанні з ОА спостерігалось вірогідне зниження показників середньодобового, середньоденного та середньонічного систолічного (САТ) та діастолічного (ДАТ) АТ на 22/14; 34/17; 16/7 мм рт. ст. відповідно (табл.1).

Таблиця 1  
Динаміка показників САТ та ДАТ у хворих на АГ у поєднанні з ОА ( $M \pm m$ )

Показники	САТ	ДАТ	САТ	ДАТ
	До лікування		Після лікування	
Середньодобовий, мм рт.ст.	154±2,9	94±2,6	132±2,7*	80±2,4*
Середньоденний, мм рт.ст.	171±5,8	103±2,9	137±3,8*	86±2,3*
Середньонічний, мм рт.ст.	143±4,6	81±2,1	127±3,4*	74±1,8*
Варіабельність (середньодобовий індекс), %	18,3±1,0	12,5±0,11	15,7±0,14	11,8±0,12
Навантажувальний час (часовий індекс), %	73±7	66±8	31±5 *	41±13*
Навантажувальна площа (індекс площі), %	296±11	198±14	99±8 *	61±12 *

Примітка: \* - вірогідність різниці показника в динаміці лікування ( $p < 0,05$ )

Варіабельність АТ, яка була малозміненою у хворих до початку дослідження, практично не змінилася в динаміці лікування та склала до та після лікування: для САТ 18,3 та 15,7%, для ДАТ — 12,5 та 11,8%. Навантажувальний час (часовий індекс) зменшився з 73 до 31% ( $p < 0,05$ ) для САТ та з 66 до 41 ( $p < 0,05$ ) для ДАТ. Навантажувальна площа (індекс

площі) зменшилась з 296 до 99% ( $p < 0,05$ ) для САТ та з 198 до 61% ( $p < 0,05$ ) для ДАТ.

У хворих на АГ у поєднанні з ІХС також спостерігалось достовірне зниження показників середньодобового, середньоденного та середньонічного САТ та ДАТ на 29/15; 40/19; 19/8 мм рт. ст. відповідно (табл.2).

Таблиця 2  
Динаміка показників САТ та ДАТ у хворих на АГ у поєднанні з ІХС ( $M \pm m$ )

Показники	САТ	ДАТ	САТ	ДАТ
	До лікування		Після лікування	
Середньодобовий, мм рт.ст.	162±3,7	96±3,1	133±2,9*	81±2,7*
Середньоденний, мм рт.ст.	176±6,1	104±3,9	136±4,7*	85±3,3*
Середньонічний, мм рт.ст.	145±4,2	83±2,7	126±3,8*	75±2,1*
Варіабельність (середньодобовий індекс), %	18,8±1,4	12,9±0,18	14,9±0,16*	10,7±0,16*
Навантажувальний час (часовий індекс), %	78±6	68±8	33±4 *	39±13 *
Навантажувальна площа (індекс площі), %	297±13	194±15	96±8 *	59±11 *

Примітка: \* - вірогідність різниці показника в динаміці лікування ( $p < 0,05$ )

Навантажувальний час (часовий індекс) зменшився з 78 до 33% ( $p < 0,05$ ) для САТ та з 68 до 39 ( $p < 0,05$ ) для ДАТ. Навантажувальна площа (індекс площі) зменшилась з 297 до 96% ( $p < 0,05$ ) для САТ та з 194 до 59% ( $p < 0,05$ ) для ДАТ.

Таким чином, у хворих на АГ при поєднанні як з ОА, так і з ІХС, спостерігалось зниження показників, що вважаються найбільш інформативними в плані прогностичного значення по відношенню до ураження органів-мішеней при артеріальній гіпертензії – навантажувального часу та навантажувальної площі, які зменшилися майже в 2,5 рази.

#### **Висновки.**

1. Еналаприл є ефективним препаратом для зниження АТ у хворих на АГ, що поєднується з ІХС та ОА, і має стійкий ефект та достатню тривалість дії за даними добового моніторингу АТ.

2. Для досягнення більшого клінічного ефекту в аспекті досягнення цільових рівнів АТ доцільно поєднувати еналаприл із антагоністом кальцію амлодипіном.

3. Застосування еналаприлу у поєднанні з амлодипіном у хворих на АГ з ОА та ІХС дозволяє досягти зменшення навантажувального тиском часу та навантажувальної тиском площі, що має прогностичне значення в перебігу коморбідної патології.

#### **Список літератури**

1. Артериальная гипертензия и сердечно-сосудистый риск / [Багрий А.Э., Дядык О.И., Жаринов О.И и др.]; под ред. Ю.Н. Сиренко, О.И. Жаринова. – К.: Четверта хвиля, 2009. – 160 с.

2. Жарінов О.Й. Критерії ефективності лікування артеріальної гіпертензії та вибір оптимального препарату / О.Й. Жарінов // Здоров'я

України. Тематичний номер. – 2012. - №3-4(23-24). – С. 66-68.

3. Коваленко В.М. Номенклатура, класифікація, критерії діагностики та програми лікування ревматичних хвороб / В.М. Коваленко, Н.М. Шуба.- Київ: 2008.- 156с.

4. Коваленко В.М. Реалізація Програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні / [В.М. Коваленко, Ю.М. Сіренко, А.П. Дорогой] // Укр. кардіол. журн. – 2010. – Додаток 1: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конференції «Профілактика і лікування артеріальної гіпертензії в Україні (в рамках виконання Програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні)» (Київ, 17–19 трав. 2010р.). – К., 2010. – С. 6–12.

5. Настанова та клінічний протокол надання медичної допомоги «Артеріальна гіпертензія». – Київ, 2012. – 107 с.

6. Національна стратегія профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні / під ред. Р.В. Богатирьової та В.М. Коваленка. – К.: МОРІОН, 2012. – 117 с.

7. Остеоартроз как фактор риска кардиоваскулярных катастроф / О.И. Мендель, А.В. Наумов, Л.И. Алексеева [и др.] // Український ревматологічний журнал.- 2010.- №3 (41).- С.68-73.

8. Пересмотр Европейских рекомендаций по ведению артериальной гипертензии: документ рабочей группы Европейского общества гипертензии. – Донецк: Заславский, 2010. – 80 с.

9. Сіренко Ю.М. Артеріальна гіпертензія та супутня патологія / Ю.М. Сіренко – Донецьк : Заславський, 2010. – 384 с.

**Лизогуб Віктор Григорович**

*завідувач кафедри внутрішньої медицини №4 НМУ імені О.О.Богомольця  
доктор медичних наук, професор*

**Савченко Олександр Володимирович**

*асистент кафедри внутрішньої медицини №4 НМУ імені О.О.Богомольця  
Кандидат медичних наук, керівник гуртка кафедри внутрішньої медицини №4*

**Запека Юлія Сергіївна**

*Студентка 6 курсу НМУ імені О.О.Богомольця  
староста гуртка кафедри внутрішньої медицини №4*

**Байцер Маріна Сергіївна**

*Студентка 6 курсу НМУ імені О.О.Богомольця  
член гуртка кафедри внутрішньої медицини №4*

## **РОЛЬ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В ОРГАНІЗМІ ЛЮДИНИ**

*Lyzogub V. G.*

*Head of Subdepartment of Internal Medicine №4 of Bogomolets NMU*

*Doctor of Medical Sciences, professor.*

*Savchenko A. V.*

*Assistant Department of Internal Medicine №4 of Bogomolets NMU*

*candidate of Medical Sciences*

*head of the department of internal medicine №4group*

*Zapeka J. S.*

*Student 6 courses of Bogomolets NMU*

*monitor of Student Scientific Group*

*Baytser M. S.*

*Student 6 courses of Bogomolets NMU*

*member of Student Scientific Group*



### THE ROLE OF CARBON DIOXIDE IN THE HUMAN BODY

*Анотація:* вуглекислий газ є потужним вазодилататором судин, в статті розглядається роль вуглекислоти в життєдіяльності організму, виникненні артеріальної гіпертензії. Наведена характеристика таких станів як: гіпервентиляція і гіповентиляція. Описані синдроми хронічної нейрогенної гіпервентиляції і гіпервентиляційний поліорганної гіпоксії. Висвітлено методи дослідження вуглекислого газу - Капнометрія і капнографія.

*Ключові слова:* Гіпервентиляція, гіповентиляція, респіраторний ацидоз, гіперкапнія, гіперкарбія, гіпокапнія, гіпокарбія, гіпервентиляційна поліорганна гіпоксія, хронічна нейрогенна гіпервентиляція, капнометрія, капнографія.

*Summary:* Carbon dioxide is a potent vasodilator of blood vessels, in the article the role of carbon dioxide in the life of the organism, occurrence of hypertension. These characteristics are such states as hyperventilation and hypoventilation. Described a syndrome of chronic neurogenic hyperventilation hyperventilation and multiple organ hypoxia. Highlight research methods of carbon dioxide - capnometer and capnography.

*Key words:* Hyperventilation, hypoventilation, respiratory acidosis, hypercapnia, hypercarbia, hypocarbia, hypocarbia, hyperventilation multiple organ hypoxia, chronic neurogenic hyperventilation, capnometriya, capnography.

Вуглекислий газ, всупереч широко поширеній думці, необхідний організму не менше, ніж кисень. Тиск вуглекислого газу впливає на кору головного мозку, дихальний та судинно - руховий центри, вуглекислий газ також забезпечує тонус і певну ступінь готовності до діяльності різних відділів центральної нервової системи, відповідає за тонус судин, бронхів, обмін речовин, секрецію гормонів, електролітний склад крові і тканин. А значить, опосередковано впливає на активність ферментів і швидкість майже всіх біохімічних реакцій організму. Кисень же служить енергетичним матеріалом, і його регулюючі функції обмежені [7,8].

Для нормальної життєдіяльності в крові має бути 46 мм.рт.ст вуглекислого газу, а в альвеолярному повітрі – 5,6%.

Швидкість метаболічної продукції CO<sub>2</sub> у дорослої людини в спокої в середньому становить 150 мл/хв [9].

Утворення і запаси CO<sub>2</sub> в організмі людини

◇ Основним і постійним джерелом CO<sub>2</sub> – мітохондрії, в яких окислення вуглеводовмісних субстратів в циклі Кребса супроводжується утворенням енергії.

◇ Певну кількість CO<sub>2</sub> містить бікарбонатний буфер при метаболічному ацидозі.

◇ Третє джерело CO<sub>2</sub> – бікарбонат натрія, який вводиться внутрішньовенно для корекції метаболічного ацидозу, 50 мл 8 % розчину супроводжується швидким утворенням приблизно 1 л CO<sub>2</sub>, який виводиться із організму [9,14].

Роль вуглекислоти в життєдіяльності організму:

1. Вона представляє собою прекрасний судинорозширювальний засіб;

2. Є транквілізатором нервової системи, а значить прекрасним анестезуючим засобом;

3. Бере участь у синтезі амінокислот в організмі;

4. Відіграє велику роль в порушенні дихального центру [9,12].

Гіповентиляція – це стан газообміну при якому об'єм вентиляції легень недостатній для підтримки нормального вмісту CO<sub>2</sub> в крові.

Три первинних наслідки гіповентиляції:

❖ Гіперкапнія – підвищення концентрації CO<sub>2</sub> в альвеолах.

❖ Гіперкарбія – підвищення концентрації CO<sub>2</sub> в тканинах і крові.

❖ Респіраторний ацидоз – зниження рН тканин і крові, спричинене збільшенням концентрації вугільної кислоти [9].

Гіпервентиляція – це стан газообміну, при якому об'єм легеневої вентиляції збільшений по відношенню до потреб організму, що призводить до зниження напруги CO<sub>2</sub> в артеріальній крові.

Три первинних наслідки гіпервентиляції:

➤ Гіпокапнія – зниження концентрації CO<sub>2</sub> в альвеолярному газі.

➤ Гіпокарбія – зниження концентрації CO<sub>2</sub> в крові і тканинах.

➤ Респіраторний алкалоз – підвищення рН крові і тканин, обумовлене зменшенням концентрації вугільної кислоти [9].

Хронічна нейрогенна гіпервентиляція (ХНГ) - це надлишково глибоке дихання, викликане відчуттям нестачі повітря, дихальним дискомфортом, необхідність зробити більш глибокий вдих, іноді кілька вдихів, щоб «продихнути» і отримати почуття дихального задоволення [4].

Гіпервентиляційна поліорганна гіпоксія - важливий гіпервентиляційний механізм, який, крім закону Бора, формують вазоконстрикція, що порушує адекватне кровопостачання органів і тканин в поєднанні з підвищеною потребою тканин у кисні, внаслідок спричиненої гіпервентиляції, симпатикотонії. Гіпоксія призводить до активації анаеробного гліколізу, який енергетично є менш ефективним, ніж біологічне окислення [ 2,4 ] .

Оскільки вуглекислий газ життєво необхідний, при його надмірній втраті в тій чи іншій мірі включаються захисні механізми, які намагаються зупинити його видалення з організму. До них відносяться:

- Спазм судин, бронхів і спазм гладкої мускулатури всіх органів ;

- Звуження кровоносних судин;

- Збільшення секреції слизу в бронхах, носових ходах, розвиток аденоїдів, поліпів ;

- Ущільнення мембран внаслідок відкладення холестерину, що сприяє розвитку склерозу тканин .

Всі ці моменти разом з утрудненням надходження кисню в клітини при зниженні вмісту вуглекислого газу в крові (ефект Веріго -Бора ) ведуть

до кисневого голодування, уповільнення венозного кровотоку (з подальшим стійким розширенням вен)[1,4,13].

Надлишок кисню і брак вуглекислого газу ведуть до кисневого голодування.

Було виявлено, що без присутності вуглекислоти кисень не може вивільнитися з зв'язаного стану з гемоглобіном (ефект Веріго -Бора ), що призводить до кисневого голодування організму навіть при високій концентрації цього газу в крові.

Чим помітніше вміст вуглекислого газу в артеріальній крові, тим легше здійснюється відрив кисню від гемоглобіну і перехід його в тканини і органи , і навпаки - неолік вуглекислого газу в крові сприяє закріпленню кисню в еритроцитах. Кров циркулює по організму, а кисень не віддає ! Виникає парадоксальний стан : кисню в крові достатньо, а органи сигналізують про його крайньому неоліку . Людина починає задихатися, прагне вдихнути і видихнути, намагається дихати частіше і ще більше вимиває з крові вуглекислий газ, закріплюючи кисень в еритроцитах [3,7].

Вуглекислий газ є потужним вазодилататором (розширює судини)

Вуглекислий газ, це вазодилататор, що діє безпосередньо на судинну стінку, у зв'язку з чим при затримці дихання спостерігаються теплий шкірний покрив [6].

Під час інтенсивних занять спортом в крові спортсмена збільшується вміст вуглекислого газу. Виявляється, саме цим спорт і корисний. І не тільки спорт, а будь-яка зарядка, гімнастика, фізична робота, одним словом - рух.

Підвищення рівня CO<sub>2</sub> сприяє розширенню дрібних артерій ( тонус яких визначає кількість функціонуючих капілярів ) і збільшенню мозкового кровотоку. Регулярна гіперкапінія активує вироблення факторів росту судин, що призводить до формування більш розгалуженої капілярної мережі та оптимізації тканинного кровообігу мозку [4,5,6].

Регуляція судинного тонузу , як основного механізму підтримки тиску крові

Механізми регуляції руху крові по судинах умовно можна розділити на дві складові частини:

1 . Центральні, що визначають величину АТ і системний кровообіг ;

2 . Місцеві, що регулюють кровотік в окремих органах і тканинах.

На взаємозв'язку мікроциркуляції в тканинах і стан клітин цих тканин (метаболізмі ) ґрунтуються механізми саморегуляції .

Сталість АТ зберігається через підтримання точної відповідності між величинами серцевого викиду і загального периферичного опору судин , що залежить від їх тонузу, від маси циркулюючої крові.

Утворені в процесі метаболізму речовини здатні розширювати артеріоли і збільшувати кількість функціонуючих капілярів. Зниження тонузу гладких м'язів, що веде до розширення судин, відбувається під впливом підвищення концентрації іонів Н<sup>+</sup>, CO<sub>2</sub>, зниження вмісту кисню, під впливом кінінів, гістаміну, простагландинів [3,4,10].

Роль вуглекислого газу в розвитку артеріальної гіпертензії

У більшості обстежених літніх людей у стані спокою в артеріальній крові міститься 3,6-4,5% вуглекислого газу (при нормі 5,6 %).

Таким чином були отримані фактичні докази того, що першопричина багатьох хронічних недуг, характерних для літніх людей - втрата їх організмом здатності постійно підтримувати в артеріальній крові вміст вуглекислого газу близько до норми. А те, що у молодих і здорових людей вуглекислого газу в крові 5-5,6% давно відома фізіологічна аксіома [1,12].

Кисневе голодування життєво важливих органів викликає:

підйом артеріального тиску;

гіпертонію і порушення дихального центру, що веде до ще більшої гіпервентиляції;

вимивання вуглекислого газу з організму.

Спазми коронарних судин призводять до гіпоксії міокарда, аж до розвитку інфаркту.

Спазми мозкових артерій викликають:

1. головний біль;

2. запаморочення;

3. безсоння;

4. розлади функцій головного мозку, інсульт [3,4].

Церебральні розлади

При гіпервентиляції особливо страждає мозковий кровообіг, об'єм якого зменшується на 35 %. Церебральні порушення визначаються дією судинного та гіпоксичного механізмів гіпервентиляції. Судинний компонент вазоконстрикція зі спастичною судинною гіперреактивністю - створює феномен дисциркуляторної енцефалопатії, а гіпоксична - церебральної гіпоксії [1,6].

Мозковий кровообіг

Гіпервентиляційна церебральна гіпоксія закономірно призводить до дисметаболических і дистрофічних змін мозкової тканини, що веде до посилення невротичних явищ. Клінічним проявом церебральної гіпоксії є безсоння, погіршення пам'яті, дратівливість, поведінкові порушення у вигляді агресивності, невпевненості в собі, недовірливості, схильності до депресії, фобій, зниження інтелектуальної активності, ясності думки, непритомні стани. Гіпоксія мозку викликає компенсоване розширення деяких мозкових судин, щоб частково протидіяти гіпоксичному ефекту гіпокапінії. Це призводить до неоднорідності регіонального кровотоку в мозку [2,5,7].

Методи дослідження вуглекислого газу

Капнометрія – вимірювання концентрації вуглекислого газу в газовій суміші( при вдосі та видосі, газонаркотичній суміші, атмосферному повітрі).

Капнографія, капнограф – прилад, який відображає на екрані в вигляді графіка результати вимірювання концентрації вуглекислого газу [9,11].

Принципи капнометрії

1.Забезпечення тривалого вимірювання з невідкладним відображенням даного значення;

2.Гарантує достатню для клініки точність вимірювання;

3.Реалізуються в надійних, компактних і нетрудомістких в обслуговуванні моніторах;

4.Не потребують частих калібрувань, при цьому сама процедура калібрування повинна бути простою і недорогою;

5.Не представляє навіть потенціальної небезпеки для пацієнта і не доповнює шкідливими факторами(шум, електромагнітне випромінювання, інкубація інфекції) [9].

Капнографія

Вирішальним для об'єктивного підтвердження гіпервентиляційного синдрому служить визначення низьких значень  $PetCO_2$  в спокої або після проби з довільною гіпервентиляцією. Сучасні технології дозволяють здійснювати подібні дослідження в амбулаторних умовах. Про гіпокапнію свідчить зниження рівня  $PetCO_2$  менше 35 мм рт. ст.. Якщо у пацієнта з орієнтовно гіпервентиляційним синдромом в умовах спокою визначаються нормальні значення вуглекислоти в альвеолярному повітрі, рекомендується проведення проби з довільною гіпервентиляцією. Під час якої здійснюється моніторинг рівня  $PetCO_2$ . Форсоване дихання провокує симптоми, зумовлені гіпокапнією [8,9].

$PetCO_2$  – парціальний тиск вуглекислого газу в кінцевій частині видихуваного газу!

#### Список літератури:

1.Агапов Ю.Я. Кислотно-щелочной баланс / Юрий Яковлевич Агапов. – М.: Медицина, 1968. – 184 с.

2.Айрапетянц Н.Г. Про можливості антигіпоксичного компоненту в механізмах лікувально - профілактичної дії субстанції Р//Гіпоксія , механізми адаптації, корекція: матер, Всерос. конф. 1997. С. 3 -4.

3.Алмазов В.А., Федосеев Г.Б., Дегтярєва З.Я., Катюхін В.Н. Порушення зовнішнього дихання у хворих на гіпертонічну хворобу // Тер. архів. 1981. Т. 53. № 4 . С. 121 -123 .

4.Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / Игорь Викторович. Аулик. – М.: Медицина, 1990. – 192 с.

5.Бяловский Ю.Ю. Капнография в общеврачебной практике / Ю.Ю. Бяловский, В.Н. Абросимов. – Рязань.: Дело, 2007. – 142 с.

6.Вейн А.М., Вознесенська Т.Г., Воробйова О.В., Голубев В.Л. з співавторами. Вегетативні розлади: Клініка, лікування, діагностика // Москва: Медичне інформаційне агентство, 1998, с. 189-209.

7.Вейн А.М., Молдовану І.В. Нейрогенна гіпервентиляція. Кишинів : Штіінца, 1988 . С. 183

8.Зуйкова О.А. Капнометрия и исследование функций внешнего дыхания в диагностике дисфункционального дыхания у беременных / О.А. Зуйкова // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2006. – № 4. – С.87–91.

9.Кривошеков С.Г., Осипович В.Ц. Психофізіологічні передумови порушень здоров'я працівників в умовах експед. - вахтової праці на Півночі // Укр. Рос. акад. мед. наук . 1994 . № 2 . С. 10 - 12.

10. Малкін В.Б., Гора С.П. Гіпервентиляція . М.: Наука , 1990 . С. 178 .

11. Семке В.Я. Екологічні проблеми сучасної психіатрії . Регіональні аспекти // Вісник РАМН. 1994 . № 2 . С. 12 - 16.

12. Сорінсон С.Н. Про побічні явища при кисневої терапії хронічних захворювань легенів і їх попередження // Фізіологія і патологія дихання , гіпоксія та оксигенотерапія . - Київ , 1958 . - С. 337-343

13. Урбах В.Ю. Биометрические методы / Владимир Юрьевич Урбах . – М.: Наука, 1964. – 415 с

14. Шурыгин И.А, Мониторинг дыхания: пульсоксиметрия, капнография, оксиметрия. - СПб.: «Невский Диалект»; М.: »Издательство БИНОМ», 2000.-301 с.: ил.

**Кравець Ростислав Анатолійович**

*Асистент кафедри медичної реабілітації та медико-соціальної експертизи  
Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова*

## ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МЕДИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ У ХВОРИХ З ВЕРТЕБРАЛЬНИМИ ПОРУШЕННЯМИ РИТМУ СЕРЦЯ

*Кравець Ростислав Анатолієвич*

*Асистент кафедри медичної реабілітації та медико-соціальної експертизи*

*Вінницький національний медичний університет імені Н.І. Пирогова*

*Kravets R.A.*

*Assistant of department of medical rehabilitation and medical and social examination*

*Vinnitsa Pirogov memorial national medical university*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ У БОЛЬНЫХ С ВЕРТЕБРАЛЬНЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РИТМА СЕРДЦА**

**USE OF MEDICAL REHABILITATION METHODS FOR PATIENTS WITH VERTEBROGENIC HEART ARRHYTHMIAS**

*Анотація: Застосування методів медичної реабілітації у хворих з дорсопатіями та остеопорозом хребта, призводить до зменшення проявів аритмії серця та покращення показників якості життя. Обстежено 111 хворих з порушеннями ритму серця і кардіалгіями при супутніх дорсопатіях і остеопорозі хребта. Всім хворим проводили рентгенографію і МРТ-дослідження хребта, а також холтеровське моніторування ЕКГ. Після проведення курсу вертебротерапії достовірно зменшувалась частота серцевих скорочень з  $78,9 \pm 1,0$  до  $74,3 \pm 1,0$*

ударів/хвилину, абсолютна кількість шлуночкових екстрасистол з  $1153,3 \pm 515,0$  до  $22,5 \pm 4,3$ , тригеминій з  $80,5 \pm 30,6$  до  $1,3 \pm 0,6$ , надшлуночкових екстрасистол з  $432,1 \pm 79,4$  до  $122,9 \pm 28,2$  за добу. Застосування методів медичної реабілітації дозволило зменшити прояви аритмії серця і кардіалгій, а також поліпшити показники якості життя пацієнтів.

*Ключові слова:* медична реабілітація, аритмії серця, дорсопатія, остеопороз хребта.

*Аннотація:* Применение методов медицинской реабилитации у больных с дорсопатиями и остеопорозом позвоночника, приводит к уменьшению аритмий сердца и улучшению показателей качества жизни пациентов. Обследовано 111 больных с нарушениями ритма сердца и кардиалгиями при сопутствующих дорсопатиях и остеопорозе позвоночника. Всем больным проводили рентгенографию и МРТ-исследование позвоночника, а также холтеровское мониторирование ЭКГ. После проведения курса вертебротерапии достоверно уменьшалась частота сердечных сокращений с  $78,9 \pm 1,0$  до  $74,3 \pm 1,0$  ударов/минуту, абсолютное количество желудочковых экстрасистол с  $1153,3 \pm 515,0$  до  $22,5 \pm 4,3$ , тригеминий с  $80,5 \pm 30,6$  до  $1,3 \pm 0,6$ , наджелудочковых экстрасистол с  $432,1 \pm 79,4$  до  $122,9 \pm 28,2$  за сутки. Применение методов медицинской реабилитации позволило уменьшить проявления аритмий сердца и кардиалгий, а также улучшить показатели качества жизни пациентов.

*Ключевые слова:* медицинская реабилитация, аритмии сердца, дорсопатия, остеопороз позвоночника.

*Summary:* The using of medical rehabilitation methods in patients with dorsopathias and osteoporosis, allowed to decrease the displays of arrhythmias of heart and also to improve the indexes of quality of life of patients. 111 patients are inspected with violations of heart rhythm and cardialgia at concomitant dorsopathias and spine osteoporosis. For all patients sciagraphy and MRI-research of spine, and also monitoring by Holter were conducted. After conducting a course of vertebrotherapy the frequency of cardiac rhythm from  $78,9 \pm 1,0$  to  $74,3 \pm 1,0$  heart beat, absolute quantity of ventricle extrasystols from  $1153,3 \pm 515,0$  to  $22,5 \pm 4,3$ , trigeminias from  $80,5 \pm 30,6$  to  $1,3 \pm 0,6$ , supraventricle extrasystols from  $432,1 \pm 79,4$  to  $122,9 \pm 28,2$  per day were diminished. The application of methods of medical rehabilitation methods allowed to decrease the manifestation of heart arrhythmias and cardialgia, and also improve the indexes of quality of life of patients.

*Key words:* medical rehabilitation, heart arrhythmias, dorsopatiya, spine osteoporosis.

**Постановка проблеми.** Хвороби системи кровообігу є найбільш поширеною патологією у структурі загальної захворюваності населення України. Упродовж останніх 10 років поширеність хвороб систем кровообігу в Україні серед дорослого населення зростає в 1,8 рази, а захворюваність – на 55,3%. За оцінками МОЗ України, щороку 6 із 10 смертей спричинені саме серцево-судинною патологією. Кожного року в Україні від серцево-судинних захворювань помирає 160 тисяч осіб. Це більше, ніж від сукупної кількості випадків смерті від всіх видів раку, туберкульозу, СНІДу. На сучасному етапі спостерігається зростання захворюваності та поширеності найбільш соціально значущих хвороб системи кровообігу: атеросклерозу, артеріальної гіпертензії, ішемічної хвороби серця, спричинена цією патологією первинна висока інвалідизація, а також значна смертність, особливо осіб працездатного віку, призводить до зменшення тривалості життя громадян і суттєвих економічних втрат. Хворобами системи кровообігу охоплено близько 24,3 млн осіб, тобто, понад 53 % населення, із них працездатного віку 9,3 млн осіб [1; 6].

Іншою дуже поширеною патологією є захворювання хребта, за даними різних авторів, від 50 до 80 % населення соціально активного віку (30-60 років) періодично страждають поперековими болями з тимчасовою втратою працездатності. За числом втрачених за рік робочих днів, у 90% випадків це пов'язано з патологією хребтових сегментів. Так, у Великій Британії, країні з населенням близько 56 млн. чоловік, через дискогенні захворювання хребта щорічно втрачається 13,2 млн. робочих днів. З кожним роком кількість захворівших збільшується, а рентгенологічні та клінічні ознаки патології знаходять навіть у дітей 12-15 років [5; 7].

**Невирішені раніше частини загальної проблеми.** Медикаментозне лікування такої патології не завжди є ефективним. Перенасиченість медикаментами та збільшення кількості людей з алергічними та ятрогенними захворюваннями стала серйозною сучасною проблемою лікування і профілактики.

Хворі, яким надавалось нейрохірургічне лікування, після операції часто стають інвалідами (8-25 %) і лише у незначній частині хворих оперативне втручання призводить до стійкої ремісії. Саме тому впровадження сучасних методів медичної реабілітації в амбулаторних умовах, є досить важливим для хворих з поєднаною патологією серцево-судинної системи та шийно-грудного відділу хребта. Така коморбідна патологія потребує глибокого вивчення і розробки ефективних методів оздоровлення.

Велика кількість захворювань серцево-судинної системи пов'язана з патологією хребта, тому не враховувати можливість патогенетичного впливу змін хребта та його сегментів на інші органи є помилкою, яка призводить до неадекватного лікування.

На теперішній час не існує реабілітаційних медичних програм, які б відповідали запитам і потребам «медичної реабілітації» в широкому розумінні. Частіше такі програми охоплюють тільки частину реабілітації (фізичну, психологічну, фізіотерапевтичну, соціальну, курортну).

Зважаючи на стан сучасної реабілітації нами запропонована принципово нова програма медичної реабілітації, котра включає сім рівнів: соматичний, системний, органний, тканинний, біохімічний, біофізичний, інформаційно-енергетичний.

**Мета роботи** – розробка принципів вибору методик лікування для конкретного пацієнта на певному етапі реабілітації, в конкретний період часу.

Адже лікуванням може вважатись лише спосіб відновлення анатомічної структури в широкому сенсі (макроструктур, клітин і навіть внутрішньоклітинних структур). Тому правильним буде підхід, який передбачає наявність у медичному закладі стільки методів лікування, скільки їх потрібно застосувати на теперішній час у конкретного пацієнта.

Виходячи з наведеного вище, метою нашого дослідження є детальне вивчення впливу патологічних змін в сегментах шийно-грудного відділу хребта при дорсопатіях і остеопорозі хребта на розвиток та особливості перебігу кардіалгій та порушень ритму серця, а також розробка нових програм медичної реабілітації у пацієнтів з супутньою вертебральною патологією.

### Матеріали та методи

Нами було обстежено 111 хворих з порушеннями ритму серця і кардіалгіями та супутніми дорсопатіями і остеопорозом хребта. Серед обстежених пацієнтів було 54 чоловіки (середній вік яких становив  $42,6 \pm 1,0$  рік) та 57 жінок (середній вік –  $42,5 \pm 0,9$  роки). Вік хворих коливався від 18 до 50 років і складав в середньому  $42,5 \pm 0,7$  роки.

Всі обстежені хворі активно пред'являли скарги на біль в ділянці серця або відчуття «перебоїв» в його роботі, а також відмічали вертебологічні скарги. Частина пацієнтів – 32 (28,8%) мали хронічну форму ішемічної хвороби серця, але без стабільної стенокардії напруження та постінфарктного кардіосклерозу. У 28 обстежених (25,2%) були наявні порушення ритму серця при встановленому діагнозі нейроциркуляторної дистонії (переважно це були особи молодого віку – до 30 років). У решти хворих – 51 пацієнт (49,9%) спостерігались порушення ритму серця у вигляді шлуночкової або надшлуночкової екстрасистолії з наявністю кардіалгій, вони були чітко пов'язані з загостренням вертебральної патології.

Критеріями відбору хворих на обстеження були наступні:

1. Наявність порушення ритму серця і кардіалгічного синдрому, підтверджених на основі скарг хворих, анамнестичних даних, загального клінічного обстеження, даних електрокардіографії або холтерівського моніторингу ЕКГ;

2. Виявлені супутні патологічні зміни шийно-грудного відділу хребта, які верифікувались за допомогою рентгенологічного, МРТ дослідження, або порушення форми хребта, діагностовані за допомогою соматографії;

3. Співпадання в часі між появою або загостренням порушення ритму серця та кардіалгії із загостренням вертебральної патології;

4. Низька ефективність медикаментозного лікування порушення ритму серця та кардіалгії.

Одним з важливих критеріїв відбору пацієнтів на обстеження був позитивний результат після проведення першого сеансу вертебротерапії (патент № 42136 від 25.06.09 «Спосіб лікування вертеброгенних порушень серцевого ритму»).

Для комплексного обстеження пацієнтів застосовувались наступні методи дослідження:

1. Загальне клінічне обстеження (з метою вивчення особливостей перебігу кардіалгій та

порушень ритму серця при дорсопатіях і остеопорозі хребта);

2. Соматоскопія та соматографія (для об'єктивізації змін форми хребта і контролю ефективності вертебологічного лікування);

3. Вертебологічне дослідження (з метою вивчення клінічного перебігу дорсопатій і остеопорозу хребта);

4. Рентгенографія шийного і грудного відділу хребта в двох проекціях (для діагностики дорсопатій і остеопорозу хребта, виявлення ускладнень і травмуючих елементів);

5. Магнітно-резонансна томографія (з метою виявлення рентгеннегативних змін і травмуючих елементів);

6. Ультразвукова денситометрія п'яткової кістки (для діагностики остеопенії та остеопорозу та його підтвердження за даними рентгенологічного обстеження);

7. Холтерівське моніторування електрокардіограми (з метою добового контролю за показниками електрокардіограми та оцінки їх змін після проведеного лікування);

8. Ехокардіографія (для виявлення структурних змін та функціональних порушень серця);

9. Електрокардіографія (для діагностики ішемії та порушень ритму серця і контролю ефективності вертебологічного лікування);

10. Визначення ліпідограми (для встановлення ліпідного профілю пацієнтів);

11. Статистична обробка отриманих результатів (за допомогою програм «Microsoft Excel 2007», «Statistica v. 5.5A»).

Програма медичної реабілітації включала: масаж м'язів шийно-комірцевої зони та надпліч з метою досягнення максимальної їх релаксації та підготовки до проведення маніпуляції в разі її необхідності; мануальну терапію, яка проводилась для усунення міофіксаційних блоків в сегментах або нормалізації анатомо-функціональних співвідношень в шийно-грудному відділі хребта у разі дистопії хребців; післязіометричну релаксацію м'язів; лікувальну фізкультуру в тренуючому або тракційно-тренуючому режимах; локальні інфільтрації суспензією гідрокортизону з анестетиком ділянок м'язового спазму або активних тригерних пунктів, у разі необхідності проводилось медикаментозне лікування (нестероїдні протизапальні препарати, сечогінні, антиостеопоротична терапія).

Для проведення інфільтрацій частіше використовували 0,5% розчин новокаїну, він забезпечує більш швидке блокування нервових закінчень в місці ін'єкції, що важливо при великій кількості активних тригерних пунктів, крім того, новокаїн володіє певною протизапальною активністю.

У всіх хворих перед проведенням гідрокортизон-новокаїнових інфільтрацій ретельно збирали алергологічний анамнез та проводили пробу на чутливість до новокаїну. У випадку алергії на новокаїн застосовували лідокаїн або ультракаїн, котрі розводили фізіологічним розчином. При використанні лідокаїну інтервали між інфільтраціями окремих тригерних пунктів повинні складати не менше 10 сек.,

тому щоб не виник ефект «вколу голки», тобто посилення симптоматики внаслідок гіперімпульсації з тригерних пунктів до початку дії анестетика. Інфільтрація виконувалась з розрахунку 12,5 мг суспензії гідрокортизону на 20 мл 0,5% новокаїну. Тонкою голкою (№04) проводили інфільтрацію, вводили 0,5-1,0 мл суміші в один тригер, але не більше 25-30 уколів за сеанс. Цей метод використовувався не лише при активних тригерних пунктах та тунельних синдромах, але й при локальному запальному процесі в сегменті, наявності остеофітів, осифікацій зв'язок та капсул міжхребцевих суглобів, епиконділітах, периартритах. Частіше доводилось виконувати інфільтрацію м'язів шийно-комірцевої зони (m. trapezoideus, m. levator scapulae зліва), тригерних пунктів прекардіальної зони, m. pectoralis major.

Досить часто у пацієнтів з вираженим болем в ділянці серця знаходили активний тригерний пункт в місці прикріплення великого грудного м'яза до груднини. Цей тригер був розміром від 2 до 5 см, він зникав через 2-3 сеанси вертебрологічного лікування. При порушеннях ритму серця проводилась блокада зірчастого вузла зліва, виконувалось обколлювання тригерних пунктів в III-V міжребір'ї на середньоключичній лінії. У всіх хворих проводилась гідрокортизон-ново-каїнова інфільтрація сегментів С3, С4, С8, Th1-Th8, тому що між вегетативними структурами цих сегментів та серцем існує безпосередній зв'язок. Інші сегменти шийно-грудного відділу хребта, в яких виявляли травмуючі елементи за даними рентгенологічного або МРТ обстеження, також підлягали інфільтрації (патент № 42136 від 25.06.09 «Спосіб лікування вертеброгенних порушень серцевого ритму»).

Лікувальна фізкультура (ЛФК) проводилась з метою стабілізації м'язів заднього опорного комплексу (m. erector spinae: mm. multifidi, mm. rotatores, mm. semispinales), котрі кріпляться позаду фронтальної площини, яка проходить через поперечні відростки хребців та врівноваження м'язової сили з обох боків від хребта. ЛФК обов'язково входила в комплекс вертебрологічного лікування хворих з остеопорозом, тому що процес засвоєння кальцію кістковою тканиною відбувається при нормально діючому трофічному комплексі кістки, а функціонування останнього залежить в тому числі і від стану м'язів, котрі прикріплюються до кістки. Досить часто в одного і того ж пацієнта були наявні ознаки як остеопорозу, так і остеохондрозу, тому вірним підходом до патогенетичного лікування було призначення ЛФК саме в тракційно-тренуючому режимі (патент № 42137 від 25.06.09 «Пристрій для проведення лікувальної гімнастики в тракційно-тренуючому режимі»).

Завдання лікувальної фізкультури в тракційно-тренуючому режимі сприяти збільшенню м'язової сили паравертебральних м'язів, зменшенню гіпермобільності сегментів, створенню або відновленню фізіологічних вигинів хребта в сагітальній площині (кіфозів і лордозів), покращенню діяльності трофічного комплексу в паравертебральних тканинах, збільшенню щільності кісткової тканини (за рахунок статичної роботи м'язів та п'єзоелектричному

ефекту), покращенню координації рухів і профілактиці патологічних переломів, покращенню рефлекторних механізмів (пропріоцептивна нейром'язова фасилітація) та збільшенню стабільності хребтнорухових сегментів.

При цьому здійснюється статична, а не динамічна робота м'язів хребта, що дозволяє виключити вісьове навантаження на хребтнорухові сегменти, а також попередити додаткову травматизацію зв'язкових, судинних та нервових структур сегментів. Тракційний момент дозволяє скоротити трофіку пульпозного ядра, збільшити висоту міжхребцевого диска, зменшити гіпермобільність у сегментах, попередити можливу травматизацію при остеофітах, килах диска. Метод дозволяє призначити вправи в гострий період захворювання. Для виконання вправ невелика потреба в часі. Крім того, використання валиків сприяє збільшенню локальної тракції (в певному хребтноруховому сегменті), а виконання рухів руками під різними кутами сприяє ефективному тренуванню окремих груп м'язових волокон у одних і тих же м'язах.

Слід вказати на те, що система вертебротерапії неможлива без індивідуального підходу до лікування. Тому вибір лікувальних засобів залежав від нозологічної форми, виявлених травмуючих елементів та анатомічних структур, котрі могли бути травмовані.

При наявності остеохондрозу рекомендували зменшити вісьове навантаження, проводили тракційне лікування, пропонували виконання ЛФК в тракційно-тренуючому режимі.

При лікуванні остеопорозу окрім корекцій дієти та призначення ЛФК, додатково призначали специфічне медикаментозне лікування (препарати кальцію, вітаміну D3, антирезорбтивні препарати). У 10 пацієнтів (9,0%) показник T-score був -2,5 SD і менше, що вказувало на остеопороз за класифікацією ВООЗ. Таким хворим призначався натрію алендронат, котрий призначали в дозі 1 таблетка (70 мг) один раз на тиждень протягом трьох місяців. 44 пацієнтам з остеопенією (коли T-score складав -1,5 SD і менше) призначали Кальцемін по одній таблетці два рази на добу під час їжі протягом трьох місяців.

У хворих з спондилозом або спондилоартрозом вибір лікування переважно залежав від наявності тих чи інших травмуючих елементів. Наприклад, при дистопіях хребців в першу чергу проводились тракційні методи лікування, мануальна терапія, в разі необхідності призначалась протизапальна та діуретична терапія; після усунення зміщення хребця рекомендувався комірць Шанца на 5-7 днів, призначалась ЛФК в тракційно-тренуючому режимі.

При наявності остеофітів, завершених осифікацій зв'язок та капсул міжхребцевих суглобів проводили гідрокортизон-новокаїнові інфільтрації, протизапальну терапію, призначали діуретики, ЛФК в тракційно-тренуючому режимі.

При атоніях фіброзного кільця або килах диска виконувалось тракційне лікування, протизапальна терапія, призначалась ЛФК.

При виникненні міофіксаційних блоків та больового синдрому внаслідок травми меніскоїда застосовувалась мануальна терапія.

Коли травмуючими елементами були псевдоостеофіти, деформації суглобових відростків, зменшення ширини та висоти міжхребцевих отворів, зміщення кісткової маси внаслідок компресійних змін, тоді виконувалось тракційне лікування, протизапальна та діуретична терапія, проводились гідрокортизон-новокаїнові інфільтрації з обов'язковим призначенням ЛФК в тракційно-тренуючому режимі та антиостеопоротичного лікування.

В разі травматизації судинних та нервових структур при тунельних синдромах або множинних активних тригерних пунктах проводили масаж, післязіометричну релаксацію м'язів, гідрокортизон-новокаїнові інфільтрації, протизапальну та діуретичну терапію.

За допомогою соматоскопії та рентгенологічного дослідження були виявлені наступні зміни фізіологічної форми шийного та грудного відділів хребта: правобічна кривошия – у 35 (31,5%) обстежених, лівобічна кривошия – у 24 (21,6%) осіб, згладження шийного лордозу – у 43 (38,7%) пацієнтів, патологічний кіфоз шийного відділу хребта – у 3 (2,7%) хворих; правобічний сколіоз – у 90 (81,1%), лівобічний – у 8 (7,2%) обстежених, згладження грудного кіфозу – у 50 (45,0%), гіперкіфоз – у 37 (33,3%) осіб.

Після проведення вертебрологічного лікування відбувалось зменшення різниці між горизонтальними орієнтирами: в шийному відділі хребта на 78,6%, в грудному – на 74,4% ( $p < 0,001$ ). У частини пацієнтів стійка нормалізація форми хребта спостерігалась після першого сеансу лікування. Слід підкреслити, що досягнутий результат з корекції порушення постави стабілізувався шляхом використання фіксуєчих пасків, корсетів, комірців, а також спеціальних вправ, які направлені на збільшення м'язової сили тих регіонів, де вона була недостатньою.

Рентгенологічне обстеження проведено всім 111 хворим. При аналізі рентгенограм були виявлені наступні захворювання хребта: остеопороз у всіх обстежених, остеохондроз – у 28 (25,2%) осіб, спондилоартроз – у 93 (83,8%) пацієнтів, спондилоз – у 23 (20,7%) хворих.

У 101 пацієнта (91,0%) спостерігалось поєднання остеопорозу з іншими захворюваннями хребта, у 16 хворих (14,4%) було поєднання трьох захворювань хребта (остеопорозу з остеохондрозом та спондилоартрозом або спондилозом), в 6 випадках (5,4%) на рентгенограмі виявили ознаки всіх чотирьох нозологій. Таким чином, в більшості випадків спостерігається поєднання кількох захворювань хребта одночасно, тому діагностичний і лікувальний підхід базувався не лише на констатації нозологічної форми, але й на обов'язковому виявленні тих структурних змін, котрі можуть травмувати сегментарні нервові або судинні структури, тобто травмуючих елементів.

Обов'язковою умовою аналізу всіх рентгенограм пацієнтів був пошук травмуючих елементів, тобто тих структурних змін сегментів

шийно-грудного відділу хребта розташування, напрямку та розміру яких був достатній для травматизації сегментарних судинних та нервових структур або спинного мозку. При обстеженні встановлено, що унковертебральний артроз найчастіше спостерігався в сегменті С5 зліва – 95 (85,6%) осіб та С6 зліва – 95 (85,6%) обстежених; деформація кутів тіл хребців при остеопорозі частіше спостерігалась в сегментах шийного відділу хребта, на які припадає найбільше статико-динамічне навантаження: С6 та С7 – 54,1% і 53,1% відповідно (60 та 59 пацієнтів). В грудному відділі хребта найчастіше деформувались тіла шостого, сьомого і восьмого грудного хребця – 38 (34,2%) обстежених, 35 (31,5%) осіб і 34 (30,6%) пацієнтів відповідно; дистопія хребців частіше спостерігалась в шийних сегментах: С4 – у 14 (12,6%) пацієнтів, С5 – у 26 (23,4%) обстежених.

У пацієнтів, в яких за допомогою рентгенологічного дослідження не вдавалось знайти травмуючих елементів, виконували МРТ. При аналізі МРТ 111 пацієнтів були виявлені наступні рентгеннегативні травмуючі елементи: набряк зв'язок – у всіх 13 пацієнтів, грижа диска – у 49 (44,1%) обстежених, набряк капсул міжхребцевих суглобів – у 81 (73,0%) пацієнта. При цьому формування сегментарного стенозу того чи іншого ступеню вираженості спостерігалось у 40 (36,0%) обстежених хворих.

Методом холтерівського моніторингу ЕКГ було обстежено всіх 111 пацієнтів. Результати, свідчать про те, що після проведеного курсу лікування відбувалось зменшення середньої частоти серцевих скорочень з  $78,9 \pm 1,0$  до  $74,3 \pm 1,0$  ударів/хвилину ( $p < 0,01$ ). При цьому максимальна частота серцевих скорочень, зареєстрована протягом доби, мала тенденцію до нормалізації: зменшення ЧСС<sub>maxD</sub> (вдень) на 5,4% ( $p < 0,01$ ) та ЧСС<sub>maxN</sub> (вночі) на 6,4% ( $p < 0,01$ ). Після проведення повного курсу вертебрологічного лікування достовірно зменшувалась абсолютна кількість шлуночкових екстрасистол з  $1153,3 \pm 515,0$  до  $22,5 \pm 4,3$  за добу ( $p < 0,05$ ), тригеміній з  $80,5 \pm 30,6$  до  $1,3 \pm 0,6$  за добу ( $p < 0,05$ ), а також надшлуночкових екстрасистол – з  $432,1 \pm 79,4$  до  $122,9 \pm 28,2$  ( $p < 0,001$ ).

#### **Висновки та перспективи подальших розробок**

1. Патологічними змінами шийно-грудного відділу хребта у обстежених хворих, які впливають на вегетативну іннервацію серцево-судинної системи, були порушення його форми, а також сегментарні травмуючі елементи (латеральне відхилення суглобів Люшка, остеофіти, псевдоостеофіти, зміщення хребців, зміщення кісткової маси при компресійних змінах).

2. Порушення серцевого ритму і кардіалгії при супутніх дорсопатіях і остеопорозі хребта можуть вважатись вертеброгенного походження, якщо вони: супроводжуються характерними скаргами (серцебиття, відчуття «перебоїв» в роботі серця, біль в грудній клітці, головний біль, головокружіння, біль в хребті), мають зв'язок з статичним або динамічним перевантаженням чи перенесеною травмою хребта, посилюються при загостренні вертебральної патології,

визначається велика кількість тригерних пунктів у м'язах шийно-комірцевої зони і міофіксаційних блоків в сегментах шийно-грудного відділу хребта при вертебрологічному обстеженні, спостерігається резистентність до дії антиаритмічних препаратів, а також відбувається зменшення симптоматики після застосування вертебротерапевтичних методів.

3. Медична реабілітація пацієнтів з порушеннями ритму серця і кардіалгічним синдромом при супутніх дорсопатіях і остеопорозі хребта повинна включати наступні етапи:

1) відновлення фізіологічної форми хребта шляхом проведення мануальної терапії та призначення індивідуалізованої лікувальної фізкультури в тракційно-тренуючому режимі;

2) етіопатогенетичне лікування захворювань хребта (імобілізація комірцем Шанца, тракції, обмеження фізичного навантаження при остеохондрозі; призначення дієти, препаратів кальцію і вітаміну D, антирезорбтивних засобів при остеопорозі з обов'язковим впливом на причину, котра його викликала);

3) усунення дії первинних і вторинних травмуючих елементів шляхом застосування мануальної терапії, післяізометричної релаксації м'язів, масажу, гідрокортизон-новокаїнових інфільтрацій, діуретичних і проти-запальних засобів та інших необхідних в конкретному випадку методів вертебротерапії;

4) специфічне медикаментозне лікування серцево-судинної патології з метою покращення трофічних процесів в міокарді та відновлення його функціональних можливостей.

5. При наявності порушень ритму серця і кардіалгій слід враховувати можливий вплив патологічних змін сегментів шийно-грудного відділу хребта при дорсопатіях і остеопорозі хребта, тому під час дослідження таких хворих необхідно виявляти патологічні зміни сегментів шийно-грудного відділу хребта (соматоскопія, рентгенологічне та МРТ-обстеження хребта); відмічати зв'язок з статичним або динамічним перевантаженням чи травмою хребта; наявність великої кількості тригерних пунктів у м'язах шийно-комірцевої зони (більше 30). У лікуванні порушень серцевого ритму і кардіалгій при супутніх дорсопатіях і остеопорозі хребта доцільно

використовувати методи медичної реабілітації в залежності від виявлених захворювань хребта та травмуючих елементів: мануальну терапію, післяізометричну релаксацію м'язів, гідрокортизон-новокаїнові інфільтрації, лікувальну фізкультуру в тракційно-тренуючому режимі.

Перспективи подальших досліджень. Для диференційної діагностики вертеброгенних порушень серцевого ритму і кардіалгій, а також для повноцінної реабілітації доцільно застосовувати «Спосіб лікування вертеброгенних порушень серцевого ритму».

#### Список літератури

1. Горбась І.М. Фактори ризику серцево-судинних захворювань: поширеність і контроль /І.М.Горбась // Здоров'я України. – 2007. – № 21/1. – С. 62-63. Коваленко В.М. Виконання Державної програми боротьби з гіпертензіями в Україні /В.М.Коваленко, В.М.Корнацький // Укр. кардіол. ж. – 2010. – № 6. - Прогнозні оцінки смертності населення України / Л.А.Чепелевська, Г.І.Баторшина, О.В.Любінець [та ін.] // Україна: Здоров'я нації. – 2007. – № 1. – С. 59-63.

2. Пропозиції МОЗ України щодо реформування галузі. – Київ, 2010. – 35 с.

3. Верес А. І., Латишевої В. Я. // Остеохондроз. — К.: «Освіта», 2007. — 985 с.

4. Веселовский В.П., Михайлов М.К., Самитов О.Ш. Диагностика синдромов остеохондроза позвоночника [Текст] / В.П. Веселовский, М.К. Михайлов, О.Ш. Самитов. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1990. – 288 с.

5. Губенко В.П. Мануальная терапия в вертебрологии [Текст] / В.П. Губенко. – К.: Здоров'я, 2003. – 192 с.

6. Коваленко В.М., Сичов О.С. Серцево-судинні захворювання і порушення ритму серця: медико-соціальні та методологічні шляхи формування національної стратегії профілактики і лікування аритмій // В.М. Коваленко, О.С. Сичов. – Український кардіологічний журнал. – №3. – 2005. – С. 23-27.

7. Колісник П.Ф. Патологія хребта як ланка патогенезу захворювань внутрішніх органів та фактор їх резистентності до лікування [Текст]: дис. д. мед. н. / П.Ф. Колісник. – Вінниця, 2002. – 308 с.



## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Луценко Наталья Степанівна**  
доктор медичних наук, професор,  
завідуюча кафедрою акушерства і гінекології ДЗ "ЗМАПО МОЗ України"

**Резніченко Галина Іванівна**  
доктор медичних наук, професор  
кафедри акушерства і гінекології ДЗ "ЗМАПО МОЗ України"

**Потебня Вадим Юрійович**  
кандидат медичних наук, доцент  
кафедри акушерства і гінекології ДЗ "ЗМАПО МОЗ України"

**Плотникова Валентина Миколаївна**  
кандидат медичних наук, доцент кафедри акушерства і гінекології ДЗ "ЗМАПО МОЗ України"

**Мілиця Костянтин Миколайович**  
кандидат медичних наук, асистент кафедри хірургії та проктології  
ДЗ "ЗМАПО МОЗ України"

### **ИНТЕРАКТИВНІ ТЕСТОВІ СИСТЕМИ В ПРАКТИЦІ КАФЕДР ХІРУРГІЧНОГО ФАКУЛЬТЕТУ ДЗ «ЗМАПО МОЗ УКРАЇНИ»**

*Луценко Наталья Степановна*  
доктор медицинских наук, профессор,  
заведующая кафедрой акушерства и гинекологии ГЗ "ЗМАПО МЗ Украины"

*Резниченко Галина Ивановна*  
доктор медицинских наук,  
профессор кафедры акушерства и гинекологии ГЗ "ЗМАПО МЗ Украины"

*Потебня Вадим Юрьевич*  
кандидат медицинских наук, доцент  
кафедры акушерства и гинекологии  
ГЗ "ЗМАПО МЗ Украины"

*Плотникова Валентина Николаевна*  
кандидат медицинских наук, доцент  
кафедры акушерства и гинекологии ГЗ "ЗМАПО МЗ Украины"

*Милиця Константин Николаевич*  
кандидат медицинских наук, асистент  
кафедры хирургии и проктологии ГЗ "ЗМАПО МЗ Украины"

*Lutsenko N. S.*  
MD, Professor, Head Department of Obstetrics and gynecology  
Of State Institute "Zaporizhzhia Medikal Academy of Postgraduate Education of Ministry of Helth of  
Ukraine"

*Reznichenko G.I.*  
MD, Professor of Obstetrics and Gynecology  
Of State Institute "Zaporizhzhia Medikal Academy of Postgraduate Education of Ministry of Helth of  
Ukraine"

*Potebnya V.U.*  
PhD, associate professor Obstetrics and Gynecology  
Of State Institute "Zaporizhzhia Medikal Academy of Postgraduate Education of Ministry of Helth of Ukraine"

*Plotnikova V.M.*  
PhD, associate professor Obstetrics and Gynecology  
Of State Institute "Zaporizhzhia Medikal Academy of Postgraduate Education of Ministry of Helth of Ukraine"

*Milica K.M.*  
PhD, The assistant of Surgery  
Of State Institute "Zaporizhzhia Medikal Academy of Postgraduate Education of Ministry of Helth of Ukraine"

### **ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕСТОВЫЕ СИСТЕМЫ В ПРАКТИКЕ КАФЕДР ХИРУРГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА ГЗ «ЗМАПО МЗ УКРАИНЫ»**

**INTERACTIVE TESTS SYSTEM IN PRACTICE OF DEPARTMENTS SURGICAL FACULTY OF STATE  
INSTITUTE "ZAPORIZHHZIA MEDIKAL ACADEMY OF POSTGADUATE EDUCATION OF MINISTRY OF HELTH OF  
UKRAINE"**

*Анотація. Впровадження в навчальний процес комп'ютерних навчально-контролюючих систем - це один з найбільш дієвих способів підвищення ефективності навчання. У статті наводиться аналіз застосування сучасних технологій контролю знань. Описуються система Senteo SMART Response PE та її можливості.*

*Викладено методику її використання. Відзначені переваги її використання перед традиційними методами контролю знань у післядипломному навчанні лікарів акушерів-гінекологів та хірургів.*

*Ключові слова: післядипломна медична освіта, сучасні технології контролю знань, інтерактивний тестовий контроль, система Senteo SMART Response PE.*

**Аннотация.** Внедрение в учебный процесс компьютерных обучающе-контролирующих систем - это один из наиболее действенных способов повышения эффективности обучения. В статье приводится анализ применения современных технологий контроля знаний. Описываются система Senteo SMART Response PE и её возможности. Изложена методика её использования. Отмечены преимущества её использования перед традиционными методами контроля знаний в последипломном обучении врачей акушеров-гинекологов и хирургов. *Ключевые слова:* последипломное медицинское образование, современные технологии контроля знаний, интерактивный тестовый контроль, система Senteo SMART Response PE.

**Summary** The introduction in the educational process of computer teaching-control systems - is one of the most effective ways to improve the effectiveness of the training. The article provides an analysis of the use of modern control technology expertise. The technique of its use of. Marking the benefits of its use over traditional methods of knowledge control in the postgraduate training of doctors obstetricians and surgeons.

*Key words:* postgraduate medical education, modern control technology expertise, interactive test control, system Senteo SMART Response PE.

**Постановка проблеми.** Одним из наиболее перспективных направлений развития и совершенствования системы последипломного медицинского образования остается широкое использование современных информационно-телекоммуникационных технологий [1,184], что в свою очередь побуждает к необходимости разработки новых методов обучения, которые могут совместить классическую лекционно-семинарскую форму занятий с применением современных информационных технологий.

Одним из важнейших элементов современного образования является совершенствование контроля и управления качеством образования. Внедрение в учебный процесс компьютерных обучающе-контролирующих систем, обладающих мощными возможностями влияния на процесс познания и запоминания - один из наиболее действенных способов повышения эффективности обучения [3,6]. Используемые, до настоящего времени традиционные формы контроля знаний в большинстве медицинских учреждений последипломного образования, несмотря на значительные организационные изменения, имеют ряд недостатков:

▼ субъективность оценки; ▼ ограниченность времени, за которое преподаватель должен объективно оценить экзаменуемого; ▼ физиологические и психологические нагрузки испытуемых; ▼ отсутствие у обучающихся стимула к сис-тематической самостоятельной работе и т.д. [5,246]. Поэтому в системах образования

постоянно ведется поиск новых методов качественного, объективного и наиболее внедряемого оценивания знаний [7,60].

**Анализ последних исследований и публикаций.** В научной литературе последних лет широко пропагандируются современные интерактивные обучающие технологии в повышении качества последипломного медицинского образования. Широко освещены теоретические аспекты интерактивного учебного комплекса, сосредоточенные на прикладном программном обеспечении разработки дидактических материалов для теоретических и практических занятий, в которых описывается, как использовать интерактивные технологии в учебном процессе [2;4,83;8]. Важной составной частью процесса обучения является диагностика качества знаний и поэтому вопросы современных технологий контроля знаний активно изучаются и обсуждаются мировой научно-педагогической общественностью [4,79]. Одним из приоритетных методов контроля признан интерактивный тестовый контроль.

**Цель статьи** – описать специфику использования интерактивного тестового контроля с использованием систем интерактивного голосования SMART Response PE, его возможности и преимущества.

**Изложение основного материала.** На кафедрах хирургического факультета (хирургии и проктологии, акушерства и гинекологии) ГЗ «ЗМАПО МЗ Украины» с 2008г. при проведении циклов ТУ используются интерактивные методы обучения – тестовая оценка знаний при помощи комплексов оперативного контроля знаний слушателей (Smart Senteo). Система интерактивного голосования SMART Response PE включает в себя: беспроводные пульты, приемник сигнала, программное обеспечение для создания вопросов, анализа и оценки результатов и позволяет реализовать несколько вариантов контроля знаний:

" предварительный

" текущий

" итоговый.

С помощью данной системы можно:

● легко создавать любые задания, тесты, проверочные и контрольные работы;

● импортировать вопросы из своих собственных тестов, пользоваться готовыми тестами;

● дифференцировать вопросы по сложности;

● распечатывать подготовленный тест и использовать его в качестве раздаточного материала при отсутствии интерактивной доски или экрана и проектора;

● проводить опрос в анонимном режиме;

● отслеживать количество ответивших и управлять темпом опроса;

●просматривать и оценивать результаты по круговой диаграмме или гистограмме сразу по завершении опроса.

Можно использовать вопросы со следующими типами ответов:

- “Да / Нет”,
- “Истина / Ложь”,

● “Выбор единственного правильного из нескольких вариантов ответа”,

- “Множественный выбор”,
- “Число, дробь, десятичная дробь”,

●“Текст”. Управлять материалом очень просто: в то время как обучающиеся отвечают на вопросы с помощью своих пультов, программа оценки знаний в SMART Response PE автоматически суммирует результаты опроса и отображает их в круговой диаграмме или гистограмме. Это мгновенное отображение результатов проверочной работы позволяет преподавателю и экзаменуемым увидеть, сколько ответов было правильными и нужно ли повторить опрос. Быстро оценив результаты, преподаватель может подстроиться к нуждам аудитории прямо во время занятия и быть уверенным в том, что все учащиеся хорошо поняли материал занятия. Результаты тестов автоматически добавляются в интегрированный табель и сохраняются в одном файле, что позволяет преподавателю лучше организовать такие сведения [6].

Эта методика была апробирована при изучении модулей «Кровотечения в акушерстве и гинекологии», «Эффективное антенатальное наблюдение», «Контрацепция и планирование семьи», «Актуальные вопросы хирургии и проктологии», «Неот-ложная хирургическая помощь на догоспитальном этапе в амбулаторно-поликлинической практике» и ряде других с врачами-курсантами. Для анализа уровня усвоения учебного материала, в презентацию лекционного материала или семинара, с помощью WEB-ссылок вставляются вопросы, которые позволяют определить, как группа восприняла тот или иной фрагмент излагаемого материала. При этом используется анонимное тестирование. Как показал опыт, при анонимном опросе курсанты более раскрепощены, не боятся ответить неправильно и дают более объективные ответы. В случае, если тестирование выявило пробелы в знаниях изложенного материала, лектор может вернуться к нему и объяснить более углубленно.

В конце лекции преподаватель предлагает врачам-курсантам пройти обобщающий тест по всему материалу, который рассматривался в лекции и подробно проанализировать как группа работала в течение всей лекции. Таким образом усвоение материала значительно повышается.

Анализ использования тестовых заданий при самостоятельной работе учащихся в режиме самоконтроля, показал значимое увеличение мотивации в изучении темы самостоятельной работы. Тесты с успехом можно применять наряду с другими формами контроля, обеспечивая информацию по ряду качественных характеристик знаний и умений учащихся.

**Выводы.** Таким образом, анализ проведенной работы по интерактивному тестированию дает основание для следующих выводов:

1. Современные средства информатизации создают условия для формирования ключевых компетентностей у учащихся, стимулируют творчество и повышают их мотивацию.

2. Современные тесты позволяют выявить скрытые знания и способности учащихся.

3. Педагогические возможности интерактивных средств обучения по ряду показателей намного превосходят возможности традиционных средств реализации учебного процесса.

4. Программное обеспечение (SMART Notebook и SMART Response) позволяет разрабатывать вопросы и систематизировать ответы.

5. Система портативна (может использоваться в любой аудитории) и дает возможность обеспечить двустороннюю связь преподавателя с аудиторией во время занятия.

Преимущества тестового контроля:

●объективность оценки (исключено влияние субъективных факторов);

●достоверность оценки и информации об объеме усвоенного материала и об уровне его усвоения;

● эффективность – возможно одновременное тестирование большого количества учащихся. Проверка результатов производится гораздо быстрее, чем при традиционном контроле;

●надежность – тестовая оценка однозначна;

●дифференцирующая способность (в тестах содержатся задания различного уровня);

●индивидуальный подход в обучении (индивидуальная проверка и самопроверка знаний);

●интерактивное тестирование эффективно экономически (созданная однажды база тестов длительное время);

● интерактивное тестирование представляет собой более гуманный инструмент, исключает нервные напряжения, которые имеют место перед традиционными экзаменами и в некоторых случаях существенно влияют на полученную оценку;

●проведенное тестирование, даёт преподавателю информацию по владению учебным материалом каждым врачом-курсантом и можно четко видеть с какими трудностями происходит усвоение учебного материала по конкретной теме.

6. Использование в последипломном обучении врачей современных интерактивных обучающих технологий и, как неотъемлемую их составляющую - интерактивный тестовый контроль, предопределяет возможность индивидуального подхода к каждому слушателю.

#### Список литературы:

1. Баранов А. С. Инновационные педагогические технологии в учебно-воспитательном процессе современного образовательного учреждения : Международная заочная научно-практическая конференция 02 июля 2013 г. : материалы. – Чебоксары: ЦДИП «INet», 2013. – 184 с.

2. Емашов В.А. Мультимедийные технологии в образовании: Инновационные технологии :

Методические рекомендации. - / В.А. Емашов. – ОмГТУ, 2010. - 53 с. 3. Пометун О. И. Интерактивні технології навчання: теорія і практика: / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. – К.; 2002. – 136 с. 4. Федорук П.І., Масловський С.М., Петрик С.М. Інтерактивні технології в адаптивній системі дистанційного навчання та контролю знань "EduPro" / П.І. Федорук, С.М. Масловський, С.М. Петрик // Управляющие системы и машины. — 2011. — № 3. — С. 79-88. 5. Рак Т. С. Новітні форми та методи інтерактивного навчання у використанні мультимедійного навчального матеріалу / Т. С. Рак, А. Г. Ренкас, М. І. Сичевський // Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи : Зб.наук.праць. – 2009. - Випуск 2. - Частина 1. – С. 244-248.

6. Система интерактивного тестирования: общая характеристика и использование в учебном процессе

[Электронный ресурс] // Компания «СМАРТ. Интерактивные Технологии и Системы». – Режим доступа :

<http://intis.com.ua/index.php/ru/poleznye-materialy/stati/154-sistema-interaktivnogo-testirovaniya-obshchaya-kharakteristika-i-ispolzovanie-v-uchebnom-protseesse>

7. Шапкин Ю.Г. Новое в преподавании хирургии в медицинском вузе / Ю. Г. Шапкин, С. В. Капралов, Р. Х. Хильгияев, А. В. Беликов, А. В. Хорошкевич // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. - 2011. - Том 1. - № 2. – С. 59-63.

8. Суховалова А. Автоматизированные системы интерактивного контроля знаний как механизм персонализации учебного процесса при изучении грамматики английского языка / А. Суховалова // Вестник МГЛУ. – 2012. - Выпуск 20 (653). - С.176-180.

**Подплетня Елена Анатоліївна**

*Доктор фармацевтичних наук, професор кафедри загальної та клінічної фармації, ДЗ «Дніпропетровська медична академія»*

**Хмельнікова Людмила Іванівна**

*Кандидат хімічних наук, доцент кафедри загальної та клінічної фармації, ДЗ «Дніпропетровська медична академія»*

**Слесарчук Владлена Юрійівна**

*Кандидат біологічних наук, доцент кафедри загальної та клінічної фармації, ДЗ «Дніпропетровська медична академія»*

## ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ ЯК НЕОБХІДНА УМОВА ВДОСКОНАЛЕННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ПРОВІЗОРІВ

*Подплетня Елена Анатольевна*

*Доктор фармацевтических наук, профессор кафедры общей и клинической фармации, ГУ «Днепропетровская медицинская академия»*

*Хмельникова Людмила Ивановна*

*Кандидат химических наук, доцент кафедры общей и клинической фармации, ГУ «Днепропетровская медицинская академия»*

*Слесарчук Владлена Юрьевна*

*Кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и клинической фармации, ГУ «Днепропетровская медицинская академия»*

*Podpletnya H.A.*

*Doctor of pharmacy, professor,*

*State establishment the «Dnepropetrovsk medical academy*

*Hmelnikova L.I.*

*Ph.d. State establishment the «Dnepropetrovsk medical academy*

*Slesarchuk V.J.*

*Ph.d. State establishment the «Dnepropetrovsk medical academy*

### TECHNOLOGICAL APPROACH IN EDUCATIONAL PROCESS AS NECESSARY CONDITION OF PERFECTION OF QUALITY OF PREPARATION OF PHARMACISTS

*Анотація. Стаття присвячена питанню вдосконалення навчального процесу на багатoproфільній кафедрі. Показана необхідність використання інноваційних технологій викладачами кафедри, при цьому звернена увага на педагогічну технологію навчання як процесуальної складової частини формування компетенції охорони здоров'я у суб'єктів освітнього процесу.*

*Ключові слова: умови вдосконалення якості підготовки провізора, педагогічні технології, технологізація навчання.*

*Summary. The article is devoted the question of perfection of educational process on a bagatoprofil'niy department. Rotined necessity of the use of innovative technologies by the teachers of department, here attention of appeal on pedagogical technology of studies as judicial component part of forming of jurisdiction of zdorovookhoroni in sub"ektiv of educational process.*

*Keywords: terms of perfection of quality of preparation of pharmacist, pedagogical technologies, tekhnologizaciya of studies*

**Вступ.** Сучасний етап розвитку вищої школи характеризується стійкою тенденцією до технологізації навчального процесу. Реалізація моделі підготовки компетентних спеціалістів можлива за умови освітньої технології, що дозволяє ефективно вибудовувати процес навчання, керувати ним, одержувати результати у відповідності запланованим цілям. Направленість освітніх технологій на практику навчання, гарантоване досягнення результатів, відтворюваність дозволяють вирішувати проблеми, безпосередньо пов'язані з підвищенням якості підготовки фахівців, в тому числі і фармацевтичного профілю. Аналіз педагогічної практики та результатів наукових досліджень [1] дозволяють зробити висновки про те, що думки про технологізацію педагогічної діяльності навчання висловлювалися ще Я. А. Камінським майже 400 років тому. Він, зокрема, закликав до того, щоб освіта стала «механічним» для учня і вчителя (читай технологічним), щоб все, чому будуть навчати, не могло не мати успіху. Була сформульована найважливіша ідея технології – вимоги гарантії позитивного результату. Практична реалізація цієї ідеї залежить від багатьох факторів, одним з першочергових Я. А. Камінський вважав відпрацювання механізму навчання, називаючи його дидактичною машиною, яка за умови правильного конструювання і правильної експлуатації давала б очікуваний результат. Вчений підкреслював, що для дидактичної машини необхідно знайти: встановлені цілі, засоби для здійснення цілей, правила для користування цими засобами, щоб було неможливо не досягнути цілей. Тобто були висунуті технологічні вимоги: орієнтація на чітко і детально визначені цілі навчання, доцільний відбір дидактико-виховних засобів, наявність однозначних правил їх використання, що виключають педагогічну невдачу. В поняття «педагогічна технологія» багато дослідників вкладали своє розуміння, а саме: сукупність психолого - педагогічних установок, що визначають спеціальний набір форм, методів, способів, прийомів навчання, виховних засобів; організаційно-методичний інструментарій педагогічного процесу, змістовну техніку реалізації навчального процесу [1]; описання процесу досягнення планованих результатів навчання; як мистецтво, майстерність, вміння, сукупність методів обробки, зміни стану [2]. Деякі автори [3] проводили паралель між педагогічною технологією та моделюванням, уявляли технологію як продуману модель сумісної педагогічної діяльності по проектуванню, організації та проведенню навчального процесу зі забезпеченням комфортних умов для студентів та педагогів.

**Основна частина.** Увага до інноваційних педагогічних технологій пояснюється тим, що всі спроби вчених знайти науково - педагогічну формулу, засновану на принципах класичної або традиційної дидактики, і здатну подолати всі труднощі, з якими зустрічаються викладачі сучасної вищої школи, не вдавалися. Тому перехід від традиційних форм передачі знань до інноваційних технологій відіграють одну з провідних ролей при реалізації компетентнісного підходу вдосконалення якості підготовки фахівця. Отже, метою роботи є висвітлення

особливості впровадження нових технологій в навчальний процес підготовки провізорів на багатопрофільній кафедрі. У своєму дослідженні ми зосереджували увагу на готовності викладацького складу багатопрофільної кафедри до використання в навчальному процесі інноваційних педагогічних технологій. Було проведено анкетування з цією метою. Отримані результати дозволили зробити висновки про те, що молоде покоління викладачів психологічно спроможне модернізувати навчальний процес. Виходячи з аналізу різних авторів [4,5] і враховуючи свій досвід, в нашому розумінні під педагогічною технологією навчання розуміємо необхідність набору конкретних компетенцій, які реалізуються в освітній технології. Перед вибором та розробкою певної технології розуміємо, що найбільший ефект від її застосування досягається за умови визначення цілей освіти, на реалізацію яких повинна бути направлена обрана технологія, змісту, який передається студентам з її допомогою та умов, в яких вона буде використана. Аналіз кафедральної роботи свідчить про те, якщо цілі навчання не перебільшують рівня засвоєння, то краще застосувати традиційну технологію навчання, яка включає слухання з'ясування викладача, роботу з навчальним посібником, спостереженнями за вивчаємими об'єктами, виконання практичних дій за інструкцією. Якщо цілі навчання орієнтовані на рівень засвоєння основних алгоритмів діяльності, то технологія навчання повинна бути репродуктивно - алгоритмічною, тобто передбачати конспектування та реферування навчального матеріалу, доповіді з докладами в дискусії, вирішення типових задач, участь у ролевих іграх. У випадку направленості цілей навчання на формування у студента пошукової евристичної діяльності, технологія навчання повинна бути евристичною, в основі якої домінують: проблемне навчання, ігрове, реальне проектування, аналіз нетипових виробничих ситуацій. При направленні цілей навчання на підготовку наукових кадрів, технології навчання повинні бути творчими, що містять дискусії по проблемним завданням, проведення конкретних розробок, аналіз їх результатів, комплекс методів розвитку творчої діяльності майбутніх фахівців.

Таким чином, перша ціль безпосередньо зв'язана з традиційною навчальною діяльністю, друга та третя – з квазіпрофесійною, четверта – з навчально - професійною діяльністю. У формуванні компетенцій найбільшу роль відіграють технології та методи квазіпрофесійної діяльності. В її формах здійснюється відробка та засвоєння окремих компонентів компетенцій, що формуються, з їх подальшою інтеграцією до навчального процесу, імітуючого професійну діяльність. Це буде відбуватися за рахунок застосування таких інтенсивних інноваційних методів навчання, як проблемне навчання, проектна діяльність, групове обговорення (дискусії, диспути, дебати), навчання зі застосуванням комп'ютерних навчальних програм, ділових та ролевих ігор, тренінгів, відеоаналізу, тощо.

Аналіз роботи змусив звернути увагу на педагогічну технологію навчання як процесуальну

складову частини формування компетенції охорони здоров'я у суб'єктів освітнього процесу, що включає наукове обґрунтування цілей, засобів, методів, змісту і діагностики навчання з подальшим представленням діяльності у формі описання алгоритму діяльності. З точки зору користі для здоров'я студента, найбільш продуктивними виявляються технології, що здатні: враховувати комплексний характер здоров'я; приймати до уваги найбільшу кількість факторів, що впливають на здоров'я; враховувати вікові та індивідуальні особливості тих, хто навчається; забезпечувати прийняття цілей і змісту політики закладу в області зміцнення здоров'я та формування здорового способу життя; контролювати виконання правил, які несуть у собі здоровоохоронний та профілактичний зміст (не палити, не вживати безмірно алкоголь та ін.); постійно покращувати санітарно – гігієнічні норми кафедри, матеріально – технічну базу, соціально - психологічний клімат у колективі; залучати студентів до планування діяльності та аналізу результатів виконаної роботи; формувати позитивне відношення студентів до навчального закладу, благоприємні стосунки усередині педагогічного та студентського колективів, у відношеннях викладачів та студентів; обґрунтовувати умови послідовності та спадкоємності в реалізації; здійснювати періодичну оцінку ефективності реалізації технології; практикувати особистісно – орієнтований стиль викладання і відносин зі студентами; проектувати освітнє середовище, що забезпечує безпечні комфортні умови життєдіяльності, тощо.

Дослідження показують, що при розгляданні використання здоровозахисних технологій викладачами на заняттях та при проведенні організаційно – педагогічних заходів як виконання задачі – мінімум, тобто захисту здоров'я студентів від нанесення потенціальної шкоди, то певна частина програм медвузів в області здоров'я залишається за межами здоровозбереження. При цьому вважається, що завдання кафедри при підготовці студента – провізора до професійної діяльності передбачає формування у нього культури здоров'я, виховання потреби вести здоровий спосіб життя, забезпечення необхідними знаннями, закріплення відповідних навичок. Для вирішення даної проблеми необхідні зусилля викладацького складу направити на формування технологічної компетентності в контексті здоровозбереження, що складається з трьох рівнів діяльності. Перший рівень - вузівський, передбачає обмін досвідом з фахівцями, активну діяльність по

запровадженню в навчальний процес педагогічних інновацій (науково - практичні конференції психолого - педагогічної спрямованості). Другий рівень – кафедральний, передбачає підвищення знань викладацького складу за такими напрямками: організація та управління навчальним процесом; загально педагогічні основи навчання студентів; основи психолого-педагогічного дослідження викладача; методика викладання; педагогічна етика та психолого-педагогічні основи спілкування в вузі. Третій рівень –індивідуальний, передбачає взаємодіювання занять з метою обміну досвідом та підвищення педагогічної майстерності викладачів.

**Висновки.** Таким чином, характерною рисою сучасного педагогічного процесу є його технологічність. За сучасних умов виникає необхідність підвищення технологічної компетентності викладачем медвузу. Технологічний підхід у педагогічному процесі – важлива умова вдосконалення якості підготовки майбутнього фармацевта. Завдання сучасного викладача – не тільки надання знань студенту у відповідності зі затвердженим навчальним планом, але й навчання його життєвоважливими навичками збору необхідної інформації, вмінню ефективно взаємодіяти з колегами, зберігати та надавати результати своєї роботи.

#### Список літератури

1. Безпалько В. П. Слагаемые педагогической технологии/ В. П. Безпалько.- М. , 1989. - 201 с.
2. Технологии становления профессиональной компетентности будущего педагога (на примере проектного обучения) / Е.Н.Балькина Е. Н. // Альманах института гуманитарных проблем. Национальный горный университет. - Днепропетровск, 2006. - С.18-19.
3. Кравченко А. И. Основы социологии/ Кравченко А. И. - М.: Академический проект, 2002. - 195 с.
4. Т.В. Гричиненко. В вузах города деловая игра – занятие серьезное. [Электронный ресурс]/ Т. В. Гричиненко. – Режим доступа: <http://nshf.sfedu.ru/press/articles/game.doc> 5.
5. Лаврентьев Г.В., Лаврентьева Н.Б., Неудахина Н.А. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www2.asu.ru/cppkp/index.files/ucheb.files/innov/Part2/index.htm6>

# ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Мартынюк Марина Викторовна*  
аспирантка Луганского национального университета  
имени Тараса Шевченко

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ УЧИТЕЛЕМ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Мартинюк Марина Вікторівна*  
аспірантка Луганського національного університету  
імені Тараса Шевченко  
*Martynjuk M. V.*

*Post-graduate student*  
*Luhansk Taras Shevchenko National University*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ УЧИТЕЛЕМ**  
**У ПЕДАГОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**  
**THE STUDY OF DECISION MAKING BY THE TEACHER**  
**IN PEDAGOGICAL ACTIVITY**

*Аннотация: Педагогическая деятельность – это постоянное взаимодействие учителя с другими участниками учебно-воспитательного процесса. Каждый день учитель вынужден решать проблемные ситуации и принимать решения. Разрешение этих ситуаций требует от учителя повышенного эмоционального реагирования. Правильное понимание проблемной ситуации, умелый подбор методов решения позволит учителю находить оптимальный выход из сложившейся ситуации. Именно поэтому исследование принятия решений в педагогической деятельности является актуальным.*

*Ключевые слова: учитель, педагогическая деятельность, принятие решений, сложная ситуация, принятие решений в педагогическом процессе, общение.*

*Анотація: Педагогічна діяльність – це постійна взаємодія вчителя з іншими учасниками навчально-виховного процесу. Щодня вчитель змушений вирішувати проблемні ситуації та приймати рішення. Розв'язання цих ситуацій потребує від учителя підвищеного емоційного реагування. Правильне розуміння проблемної ситуації, умілий підбір методів розв'язання дозволить учителеві знаходити оптимальний вихід із ситуації. Саме тому дослідження прийняття рішень у педагогічній діяльності є актуальним.*

*Ключові слова: вчитель, педагогічна діяльність, прийняття рішень, складна ситуація, прийняття рішень у педагогічному процесі, спілкування.*

*Abstract: Teaching practice is a continuous interaction of the teacher with other participants of the educational process. Every day the teacher forced them to face challenges and make decisions. The resolution of these situations requires from the teacher an increased emotional response. A proper understanding of the problem situation, skillful selection of methods of solution will allow the teacher to find the optimal way out of the situation. That is why the study of decision making in pedagogical activity is relevant.*

*Key words: teacher, teaching activities, decision making, difficult situation, decision making in the pedagogical process, communication.*

**Постановка проблемы.** Неотъемлемой частью педагогической деятельности учителя является процесс принятия решений. В учебно-воспитательном процессе происходит постоянное взаимодействие всех участников (учителя, ученики, родители, администрация), что требует быстроты реагирования на различные ситуации и принятия решений. Личность учителя многогранна, учителям необходимо показывать пример, быть эталоном для учеников. На всех уровнях переработки информации и психической регуляции процесс принятия решений есть центральным, так как правильное понимание окружающей ситуации и умелый подбор методов решения проблемной ситуации позволит учителям находить оптимальный выход из проблемной ситуации и не усугублять ее во взаимодействии с другими участниками учебно-воспитательного процесса.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Процесс принятия решений является ответственным и играет главную роль в руководстве. В зависимости от области деятельности необходимо

по-разному подходить к этому процессу. В педагогической деятельности необходимо соотносить уровень образованности, воспитания с возможностями субъектов, на которых распространяется процесс воздействия и принятия решения.

Практика показывает, что лицо, принимающее решение, опирается только на опыт и поэтому часто принимает ошибочные решения, которые могут привести к негативным последствиям [3].

Именно наука позволяет изучать и объяснять процессы принятия решений, управлять ими.

В связи с этим возникает вопрос о том, как люди принимают личностные и организационные решения, какие ошибки они при этом совершают, какие решения будут наиболее оптимальными и рациональными.

По определению психологического словаря понятие «принятие решения» трактуется как волевой акт формирования последовательных действий, ведущих к достижению цели на основе преобразования исходной информации в ситуации неопределенности [12, с. 442].

Принятие решения в педагогической деятельности понимается как целостный процесс взаимодействия учителя с проблемной педагогической ситуацией, в котором происходит определение действий, направленных на преобразование исходных условий ситуации и приведение ее в состояние, что соответствует субъективным представлениям учителя об оптимальном ходе процесса педагогической деятельности [13, с. 23].

Принятие решения учителем всегда происходит в условиях проблемной педагогической ситуации, в основе которой лежит противоречие между представлениями педагога о цели, результате и оптимальном протекании его деятельности и участниками учебно-воспитательного процесса, которые усложняют их реализацию.

Понятие «проблемная ситуация характеризует взаимодействие субъекта и его окружения, а также психическое состояние личности, которая познает, включенной к объективному и противоречивому по содержанию среды. Осознание некоего противоречия в процессе деятельности приводит к появлению потребности в новых знаниях, в том неизвестном, которое позволило бы разрешить противоречие, которое возникло [12, с. 607]. Относительно понятия «проблемная педагогическая ситуация», то за В.М. Чернобровкиным, это несогласованность или противоречия между представлениями учителя о цели и оптимальное протекание педагогической деятельности и реальными условиями его взаимодействия с субъектами учебно-воспитательного процесса, препятствующие достижению ожидаемых результатов [13, с. 107].

Многие авторы занимались исследованием процесса принятия решений и его особенностями (П.К. Анохин, С. Галам, С. Московичи, Ю. Козелецкий, Т.В. Корнилова, И.И. Каменев, А.И. Ларичев и др.) [1; 2; 3; 5; 4; 7]. Значительное внимание в исследовании личности учителя и его поведении уделяли Т.К. Мухина, Л.М. Митина, Л.И. Рюмшина, Н.М. Рыбакова [9; 8; 11; 10]. Относительно исследования принятия проблемной ситуации в педагогической деятельности, то можно выделить Ю.Н. Кулюткина, В.Н. Чернобровкина [6; 13].

За Ю.Н. Кулюткиным, процесс принятия педагогических решений, который характеризует творческую активность личности учителя, осуществляются не сам по себе, а на основе определенных педагогических принципов. Каждый учитель принимает свои решения самостоятельно, индивидуально, творчески; тем не менее для принятия этих решений он пользуется некоторыми общими основаниями (категориями, принципами, критериями), которые он осваивает в процессе своей теоретической и практической подготовки и которые нуждаются в решении.

Принятие решения учителем определяется его жизненными принципами и моральными убеждениями.

Процесс принятия решения происходит постоянно, а в педагогической деятельности осложняется еще тем, что происходит в различных проблемных ситуациях.

Педагогическая деятельность – это постоянное взаимодействие со всеми участниками учебно-воспитательного процесса: коллеги, родители, администрация и ученики. Поэтому важно знать, как именно учителя реагируют при принятии решений в педагогической деятельности, что позволит спрогнозировать целесообразным решение проблемных ситуаций, скорректирует поведение участников педагогической деятельности.

**Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.** Проанализировав психолого-педагогическую литературу по данному вопросу, мы пришли к выводу, что процесс принятия решений в педагогической деятельности недостаточно изучен и исследован. Нет четкого представления того, чем руководствуются учителя при принятии решений или разрешая сложную ситуацию.

В данной статье вызывает интерес исследование и анализ принятия решений учителем в педагогической деятельности.

Для нас исследование принятия решений учителем в педагогической деятельности является актуальным, так как неотрывно связано с нашей профессиональной деятельностью.

**Цель статьи.** Целью данной статьи было проанализировать теоретический аспект принятия решений в педагогической деятельности и практически его исследовать, раскрыть основные понятия данной проблемы.

#### **Изложение основного материала.**

Для изучения исследования принятия решений учителем в педагогической деятельности мы использовали проективный тест СФОП («Ситуации фрустрации в общении педагога»), разработанный В.Н. Чернобровкиным. Тест предназначен для диагностики эмоциональных реакций учителей в сложных жизненных ситуациях и представляет собой модификацию методики рисуночной фрустрации С. Розенцвейга. Интерпретация результатов осуществляется на основе соотнесения индивидуальных показателей испытуемого со стандартными. Наиболее показательными являются случаи получения высоких баллов по определенным типам и направлениям фрустрационных реакций [14].

По направлению фрустрационные реакции делятся на:

**Экстрапунитивные** реакции – направлены на живое или неживое окружение в форме переживания ситуации как явно досаждающей, осуждения внешней причины ее возникновения или ожидания от других активности по ее решению и преодолению.

**Интропунитивные** реакции – направлены субъектом на самого себя и характеризуются восприятием возникшей ситуации как благоприятной для себя либо подчеркиванием своей вины, а также готовностью активно действовать с целью ее исправления, преодоления.

**Импунитивные** реакции – связаны с отношением испытуемого к ситуации как малозначительной либо легко преодолимой с течением времени, а также с отрицанием чьей-либо вины в ее возникновении.



Выделяются следующие типы фрустрационных реакций:

**Препятственно-доминантный** тип реакции («с фиксацией на препятствии») характеризуется «застреванием» индивида на возникшей ситуации; реакция сводится лишь к ее восприятию.

**Самозащитный** тип реакции («с фиксацией на самозащите») проявляется в стремлении индивида разрешить вопрос о наличии или отсутствии вины того лица, которое является причиной возникновения ситуации (или обвиняется в этом), и в том числе – вопрос о собственной вине.

**Разрешающий** тип реакции («с фиксацией на удовлетворении потребности») выражается в готовности индивида решить возникшую проблему, поручить это другому лицу или ожидать ее естественного разрешения.

Из сочетания этих шести факторов выводится 9 основных видов фрустрационных реакций и 2 дополнительных.

При обработке результатов каждому ответу испытуемого присваивается буквенный символ. Направления реакций обозначаются буквами: E – экстрапунитивные реакции, I – интропунитивные и M – импунитивные. Типам фрустрационных реакций присвоены следующие символы: OB – препятственно-доминантный тип, EB – самозащитный, NP – разрешающий.

Интерпретация результатов осуществляется на основе соотнесения индивидуальных показателей испытуемого со стандартными. Наиболее показательными являются случаи получения высоких баллов по определенным типам и направлениям фрустрационных реакций.

Так, педагоги, получившие **высокие показатели по препятственно-доминантному типу и экстрапунитивному направлению реакций (OB и E)**, могут быть охарактеризованы как фиксирующиеся на сложностях ситуаций, возникающих в деятельности.

Сочетание **высоких показателей препятственно-доминантного типа и интропунитивного направления (OB и I) и импунитивного направления реакций (OB и M)** свидетельствует о склонности относиться к фрустрирующим ситуациям как благоприятным или малозначительным.

Учителя с **высокими показателями самозащитного типа и экстрапунитивного направления реакции (EB и E)** могут быть охарактеризованы как достаточно агрессивные, склонные обвинять других в сложившейся ситуации, идти на открытый конфликт.

Соотношение **высоких показателей самозащитного типа и интропунитивного направления реакций (EB и I)** характеризует педагогов как доверчивых, уступчивых, самокритичных.

В случае сочетания **высоких показателей самозащитного типа и импунитивного направления фрустрационных реакций (EB и M)** учителя склонны проявлять толерантность в затруднительных ситуациях, они независимы в

суждениях и поведении, непредвзяты в оценках. Им присущ демократический стиль общения.

Общей для педагогов, получивших высокие показатели по **разрешающему типу реакций**, является такая особенность, как сконцентрированность на способах решения затруднительных ситуаций и проявление активности по их преодолению.

Сочетание у педагогов **высоких баллов по разрешающему типу и экстрапунитивному направлению реакций (NP и E)** свидетельствует о тенденции к организации учеников, коллег и руководителей для разрешения возникающих в ходе деятельности сложных ситуаций.

При доминировании **разрешающего типа и интропунитивного направления реакций (NP и I)** педагоги склонны к повышенному чувству ответственности, стремятся многое брать на себя в ущерб организации других и вовлечение их в совместную деятельность.

Сочетание **высоких показателей разрешающего типа и импунитивного направления реакций (NP и M)** свидетельствует о наличии у педагогов оптимистических установок на разрешение затруднительных ситуаций.

Следует отметить, что методика СФОП дает возможность с определенной степенью вероятности прогнозировать эмоциональные реакции учителей в напряженных ситуациях их деятельности, делать заключение о некоторых аспектах адаптации к условиям педагогической деятельности. Вместе с тем ее недостаточно для психологической диагностики свойств личности.

В исследовании принимали участие 210 учителей средних общеобразовательных школ возрастом от 22 и до 67 лет.

По результатам нашего исследования, были получены следующие результаты:

47% учителей получили высокие показатели самозащитного типа и экстрапунитивного направления реакции. Они могут быть охарактеризованы как достаточно агрессивные, склонные обвинять других в сложившейся ситуации, идти на открытый конфликт. В деятельности это приводит не к разрешению напряженных ситуаций, а к их усугублению. Таким педагогам присущ авторитарный стиль общения. Они стремятся к доминированию в отношениях с коллегами, учащимися и их родителями. Вместе с тем активная оборонительная позиция таких учителей может выступать как одно из средств компенсации внутренней уязвимости и неустойчивости образа Я.

19,5% учителей получили высокие показатели препятственно-доминантного типа и экстрапунитивного направления реакций. Таких педагогов можно характеризовать как тех, что фиксируются на трудных ситуациях, которые возникают в деятельности. Они склонны эмоционально переживать то, что происходит, несколько преувеличивать трудности; могут «застрывать» на выяснении причин, не переходя к активным действиям. Это выражается в отсутствии продуктивной стратегии деятельности, так как сложные ситуации переживаются, а не решаются.

15% учителей получили высокие баллы по разрешающему типу и экстрапунитивному направлению реакций. Это свидетельствует о тенденции к организации учеников, коллег и руководителей для решения возникающих в ходе деятельности сложных ситуаций. Такие учителя характеризуются как деятельные, инициативные, оперативные в действиях, которые пользуются авторитетом у окружающих.

14% педагогов получили показатели доминирования разрешающего типа и интрапунитивного направления реакций. Такие педагоги склонны к повышенному чувству ответственности стремятся много брать на себя в ущерб организации других и привлечения их в совместную деятельность. Это может быть проявлением несколько пониженных организаторских умений.

6,5% получили показатели самозащитного типа и интопунитивного направления реакций, что характеризует педагогов как доверчивых, уступчивых, самокритичных. Им присущи такие свойства, как конформность, ответственность, эмпатийность. В педагогической деятельности это выражается в либеральных установках в общении с учениками и несколько сниженным организаторскими умениями.

5,5% получили показатели самозащитного типа и импунитивного направлении фрустрационных реакций. Такие учителя склонны проявлять толерантность в затруднительных ситуациях, они независимы в суждениях и поведении, непредвзяты в оценках. Им присущ демократический стиль общения.

4,5% учителей получили высокие показатели разрешающего типа и импунитивного направления реакций, что свидетельствует о наличии у педагогов оптимистичных установок на разрешение сложных ситуаций. Им присущи такие качества, как настойчивость, справедливость в оценке событий, непредвзятость в отношении к другим людям. В деятельности они склонны к поиску продуктивных стратегий поведения и общения.

1% (2 испытуемых) получили показатели препятственно-доминантного типа и импунитивного направления и 0,5% (1 испытуемый) интропунитивного направления реакций, что свидетельствует о склонности относиться к фрустрационным ситуациям как благоприятным или неважным. Это достаточно редкие варианты сочетания направления и типа реакции, так как свидетельствуют о несколько поверхностность и «легкость» относительно деятельности. Исключение составляют случаи, когда высокие показатели импунитивного типа получены за счет реакций, выражающих переживания индивида по поводу того, что он стал причиной сложившейся ситуации. Однако этот вариант как преобладающего встречается довольно редко.

Общей характеристикой для педагогов, которые получили высокие показатели по разрешающему типа реакций является такая особенность, как сконцентрированность на способах решения сложных ситуаций и проявление активности по их преодолению.

Следует отметить, что методика СФОП дает возможность с определенной степенью вероятности прогнозировать эмоциональные реакции учителей в напряженных ситуациях их деятельности, делать вывод.

Полученные данные подтвердили и анкетирование, а также беседы и наблюдения за учителями во время педагогической деятельности.

Таким образом, по результатам исследования мы получили результаты, которые свидетельствуют о том, что учителя при решении конфликтных ситуаций зачастую действуют довольно агрессивно и склонны обвинять других в ситуации, которая возникла, идут на открытый конфликт. Это в свою очередь не помогает разрешить проблемную ситуацию, а наоборот, ухудшает ее. И таких учителей можно охарактеризовать, как личностей, стремящихся доминировать над другими участниками педагогической деятельности – коллегами, родителями, учениками.

**Выводы и предложения.** Исследование особенностей принятия решений в педагогической деятельности является интересным и важным моментом, ведь правильное понимание окружающей ситуации и умелый подбор методов решения конфликтной или проблемной ситуации позволит учителям достойно выходить из возникшей ситуации и оставаться авторитетом для других участников учебно-воспитательного процесса.

Педагогическая деятельность насыщена различными видами напряженных ситуаций и различными факторами, связанными с возможностью повышенного реагирования. Именно это дает толчок в исследовании принятия решения учителями в педагогической деятельности.

Достойное решение конфликтных или проблемных ситуаций имеет большое значение для учителей, чтобы осознать самоуважение и собственную идентичность. Это в свою очередь обеспечит им выгодно и гармоничное решение различных педагогических ситуаций, принятия решений.

#### **Список литературы:**

1. Анохин П.К. Проблема принятия решения в психологии и физиологии // Проблемы принятия решения. – М.: Наука, 1976. – С. 7-16.
2. Галам С., Московичи С. Теория принятия коллективных решений в иерархических и неиерархических группах // Психол. журн. – 1992. – Том 13. – № 6. – С. 93-104.
3. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений. – М.: Прогресс, 1979. – 503 с.
4. Корнилова Т.В., Каменев И.И., Степаносова О.В. Мотивационная регуляция принятия решений // Вопр. психол. – 2001. - № 6. – С. 55-65.
5. Корнилова Т.В. Психология риска и принятия решений: учебное пособие для вузов. М.: Аспект Пресс, 2003. – 286 с.
6. Кулюткин Н.Ю. Творческое мышление в профессиональной деятельности учителя // Вопросы психологи. – 1986. – № 2. – С. 21-30.
7. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. М.: Наука, 1973.– 200 с.

8. Митина Л.М. Формирование профессионального самосознания учителя // *Вопр. психол.* – 1990. – № 3. – С. 58-64.
9. Мухина Т.К. Мышление учителя // *Вопр. психол.* – 1990. – № 4. – С. 171-173.
10. Рыбакова М.М. Конфликт и взаимодействие в педагогическом процессе: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1991. – 128 с.
11. Рюмшина Л.И. Эмпирическое изучение стилей педагогов // *Вопр. психол.* – 2000. – № 1. – С. 143-149.
12. Словарь практического психолога / Сост. С.Ю. Головин. - Минск: Харвест, М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 800 с.
13. Чернобровкін В.М. Психологія прийняття педагогічних рішень: монографія / В.М. Чернобровкін: Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – вид. друге, перероб. і доповн. – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 448 с.
14. Чернобровкин В.Н., Чернобровкина В.А. Диагностика фрустрационных реакций педагогов. – К.: НПЦ Перспектива, 2000. – 73 с.
4. Kornilova T.V., Kamenev I.I., Stepanosova O.V. Motivacionnaja regulacija prinjatija reshenij // *Vopr. psihol.* – 2001. - № 6. – S. 55-65.
5. Kornilova T.V. Psihologija riska i prinjatija reshenij: uchebnoe posobie dlja vuzov. M.: Aspekt Press, 2003. – 286 s.
6. Kuljutkin N.Ju. Tvorcheskoe myshlenie v professional'noj dejatel'nosti uchitelja // *Voprosy psihologi.* – 1986. – № 2. – S. 21-30.
7. Larichev O.I. Nauka i iskusstvo prinjatija reshenij. M.: Nauka, 1973.– 200 s.
8. Mitina L.M. Formirovanie professional'nogo samosoznaniya uchitelja // *Vopr. psihol.* – 1990. – № 3. – S. 58-64.
9. Muhina T.K. Myshlenie uchitelja // *Vopr. psihol.* – 1990. – № 4. – S. 171-173.
10. Rybakova M.M. Konflikt i vzaimodejstvie v pedagogicheskom processe: Kn. dlja uchitelja. – M.: Prosveshhenie, 1991. – 128 s.
11. Rjumshina L.I. Jempiricheskoe izuchenie stilej pedagogov // *Vopr. psihol.* – 2000. – № 1. – S. 143-149.
12. Slovar' prakticheskogo psihologa / Sost. S.Ju. Golovin. - Minsk: Harvest, M.: ООО «Izdatel'stvo AST», 2003. – 800 s.
13. Chernobrovkin V.M. Psihologija priijnattja pedagogichnih rishen': monografija / V.M. Chernobrovkin: Derzh. zakl. «Lugan. nac. un-t imeni Tarasa Shevchenka». – vid. druge, pererob. i dopovn. – Lugansk: Vid-vo DZ «LNU imeni Tarasa Shevchenka», 2010. – 448 s.
14. Cheonobrovkin V.N., Chernobrovkina V.A. Diagnostika frustracionnyh reakcij pedagogov. – K.: NPC Perspektiva, 2000. – 73 s.

#### References

**Стаценко Татьяна Михайловна**

*аспирантка кафедры возрастной и педагогической психологии  
Луганского национального университета имени Т. Шевченко*

### ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ЗРЕЛОМ ВОЗРАСТЕ

*Стаценко Тетяна Михайлівна*

*аспірантка кафедри вікової та педагогічної психології*

*Луганського національного університету імені Т. Шевченка*

*Statsenko T.M.*

*graduate department of developmental and educational psychology*

*Lugansk National University*

*named in the Taras Shevchenko*

**ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ДОРОСЛОМУ ВІЦІ**

**DECISIONS IN ADULTHOOD**

*Аннотация: Исследование процесса принятия решений в трудных жизненных ситуациях в разработанной нами анкете, которая состоит из трех серий. Первая серия исследует смысл наполнения респондентами каждой стимульной ситуации при первоначальном восприятии - эгоцентричный, деловой, личностный, ценностный или семейный. Во второй серии мы использовали критерий для анализа полученных данных, это позицию, которую отображает степень «присвоение» ситуации: идентификация, действенная, оценочная и отстраненная позиции. И в третьей серии мы выделили уровень постановки проблемы относительно трудной ситуации: выделение «общих мест» или их перечень; описание (изложение) событий, которые составляют условия ситуации; обобщение, то есть выделение главных, доминирующих аспектов в условиях ситуации и собственно проблематизацию.*

*Ключевые слова: процесс принятия решений, смысл ситуации, позиция присвоения ситуации, уровни постановки проблемы трудной ситуации.*

*Анотация: Дослідження процесу прийняття рішень у важких життєвих ситуаціях в розробленій нами анкеті, яка складається з трьох серій. Перша серія досліджує сенс наповнення респондентами кожної стимульної ситуації при первісному сприйнятті - егоцентричний, діловий, особистісний, ціннісний або сімейний.*

У другій серії ми використовували критерій для аналізу отриманих даних, це позицію, яку відображає ступінь «привласнення» ситуації: ідентифікація, дійова, оціночна і відсторонена позиції. І в третій серії ми виділили рівень постановки проблеми щодо важкої ситуації: виділення «загальних місць» або їх перелік; опис (виклад) подій, які становлять умови ситуації; узагальнення, тобто виділення головних, домінуючих аспектів в умовах ситуації і власне проблематизацію.

*Ключові слова:* процес прийняття рішень, сенс ситуації, позиція присвоєння ситуації, рівні постановки проблеми важкої ситуації.

*Summary:* The study of decision-making in difficult situations in which we developed the questionnaire, which consists of three series. The first series explores the meaning of respondents filling each stimulus situation at initial perception - self-centered, business, personal, value or family. In the second series, we used the criteria for the analysis of received the data, it is a position that reflects the degree of «appropriation» of the situation: identification, effective, evaluation and removal position. In the third series we have identified the level of the problem regarding the difficult situation: the allocation of «common places», or a list of them; description (summary) of events that make up the conditions of the situation; generalization, that is, the allocation of the main, the dominant perspective in terms of the situation and the actual problematization.

*Key words:* decision-making process, the meaning of the situation, the position of assigning the situation, the levels of the problem difficult situation.

**Постановка проблеми.** Принятие решений в психологии рассматривается как центральный этап процесса переработки информации на всех уровнях психической регуляции в системе целенаправленной деятельности человека. Основные этапы процесса принятия решения включают информационную подготовку решения и собственно процедуру принятия решения — формирование и сопоставление альтернатив, выбор, построение и коррекцию эталонной гипотезы или программы действий. Процесс принятия решений связан с осознанными, целенаправленными действиями человека, его смысловым выбором. Решение о характере, направлении, интенсивности действий зависит от понимания и учета ситуации, от уровня интеллектуального развития, личностных особенностей, возраста, опыта человека. В данной работе предпринята попытка изучить структуру и содержание процесса принятия решения трудных жизненных ситуаций в зрелом возрасте.

#### **Анализ последних исследований и публикаций.**

Принятие решений в психологии в широком смысле понимается как формирование действий и операций, которые снижают исходную неопределенность проблемной ситуации. Этот процесс изучается в контексте различных видов деятельности человека, поэтому выделяют управленческие, творческие, познавательные решения. В зависимости от психологических процессов и механизмов выделяют волевые, интеллектуальные и эмоциональные решения [2;6].

В отечественной психологии выделяют различные подходы к изучению принятия решений. Деятельностный подход (О. Леонтьев, С. Рубинштейн) базируется на существенной связи категорий субъекта, цели, потребностей, мотива, который раскрывает процессуальное и структурное строение целенаправленной активности человека. То есть процесс принятия решений рассматривается как процесс самоорганизации и саморегуляции деятельности субъекта в проблемных ситуациях [7]. Принятие решения как деятельностный процесс имеет структуру, в котором выделяют цель, результат, способы достижения результата, критерии оценки и

правила выбора. Психологическое понимание принятия решения будет недостаточным без мотивации, которая должна быть удовлетворена. Мотивация является обязательным фактором, который обозначает и выбирает тип решения [1 с.9].

Процесс принятия решения может рассматриваться в контексте поступательного подхода, который содержит отдельные положения теории поступка М. Бахтиной. Принятие решения определяется как важный момент поступка человека. Ситуация, в которой принимается решение, характеризуется как своеобразный комплекс внешних и внутренних условий развертывания активности индивида, который складывается под воздействием как внешних факторов, так и внутреннего мира человека, и в определенный момент определяет характер его действий [3].

Подход, который рассматривает принятие решения как процесс, связанный с активностью личности. Каждый раз, когда человек стоит перед проблемой морального, ценностного, смысложизненного самоопределения, выбирает поступок, он находится в ситуации принятия решения. В этом контексте принятие решения часто связывают с волевыми процессами [4].

#### **Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.**

В настоящее время в психологии и акмеологии идет интенсивный поиск конструктов, характеризующих способность личности быть устойчивой к многочисленным жизненным проблемам и трудностям. Наша жизнь полна трудных, неопределенных, непредсказуемых ситуаций, в которых человеку необходимо сделать выбор, принять решение. Выбор позволяет снизить уровень неопределенности ситуации, так как способствует преобразованию ситуации неопределенности и делает ситуацию более предсказуемой.

**Цель статьи.** На основе полученных данных определить смысл наполнения респондентами трудной ситуации при первичном восприятии; позицию, которую отображает степень «присвоения» ситуации и уровни постановки проблемы относительно трудной жизненной ситуации.

### Изложение основного материала.

Для исследования содержания процесса решения трудных ситуаций, нами была разработана методика на основе методики исследования принятия решения как деятельностного процесса "Проблемные ситуации педагогической деятельности" (ПСПД) В.Н. Чернобровкина. Стимульным материалом были выбраны именно проблемные ситуации, в которых требования по превращению исходных условий (то есть цель, на достижение которой должно быть направлено решение) не заданы. Этот процесс в общем виде состоит следующих этапов: понимание условий ситуации, постановка проблемы и определение требований к желаемому состоянию ситуации (постановка цели); выдвижение гипотез о возможных вариантах решения (способов действий по направлению к выбранной цели); выбор одной из сформулированных альтернативных гипотез; реализация решения и проверка его в действии [5].

На первом этапе процесса принятия решения осуществляется первоначальное схватывание содержания ситуации и придание ему определенного смыслового наполнения, происходит смысловая репрезентация условий ситуации в сознании респондента. То есть, нас интересует тот спектр проблематики, который разворачивается в сознании респондентов, когда они попадают в проблемные ситуации. Для выявления особенностей этого процесса мы использовали 1 серию методики, в которой и предлагалось предоставить первые мысли по поводу стимульных проблемных ситуаций.

В исследовании приняли участие 167 человек в возрасте от 25 до 65 лет. Анализ и интерпретация результатов данного этапа исследования были основаны на выделении нескольких категорий ответов респондентов.

Сначала определялось, каким смыслом наполняют респонденты каждую стимульную ситуацию при первоначальном восприятии - эгоцентричным, деловым, личностным, ценностным или семейным.

Результаты показали, что чаще всего сенс проблемных ситуаций репрезентуется в сознании респондентов в контексте деловой проблематики (92,60%). Самые высокие показатели у респондентов 50-65 лет (97,57%), а самые низкие у респондентов не достигших 30-ти летнего возраста (87,81%). Понимание условий ситуации и восприятие ее как деловой говорит о том, что у людей преобладают не собственные интересы, а интересы дела, взаимодействия, активизируется поиск дальнейших действий. Высокий выбор респондентами делового смысла в трудных ситуациях, на наш взгляд, говорит о том, что у субъекта сохраняется способность действовать целенаправленно и осознанно.

Вторую позицию по частоте занимает ценностный сенс ситуации (69,14%). Ситуации касаются сферы ценностных ориентаций субъекта, морального выбора. Выделение ценностного сенса в репрезентации содержания трудных ситуаций свидетельствует, на наш взгляд, о наличии устоявшихся ценностных ориентаций, зрелости человека как личности, которые субъект проявляет в

деятельности и поведении. Самые высокие показатели оказались у респондентов 25-30 лет (75,61%), а самые низкие у 40-50-летних респондентов (64,11%). Каждый человек входит в ситуацию со своим внутренним миром, системой ценностей, который предопределяют формы и содержание его действий. Как только человек становится главным объектом восприятия и оценки, тогда атрибуты его трудной ситуации исчезают. Ценностный сенс является своеобразным индикатором иерархий преимуществ, которые человек представляет материальным или духовным ценностям в процессе своей жизнедеятельности, определяет отношение человека к миру, воспринимает его с точки зрения социально-культурного значения. Обеспечивает устойчивость личности, определенность и устойчивость поведения, постоянство взаимоотношений человека с социальным миром. Осознавая собственные ценностные ориентации, человек ищет свое место в мире, размышляя над смыслом и целью жизнедеятельности. Чаще всего ценностный сенс акцентируется в ситуациях морального выбора отношений в семье, реже - отношений с коллегами.

Третью позицию занимает семейный сенс ситуации (51,86%). Семья и семейные ценности – это важнейший фундамент, на котором строится жизнь любого человека. Формирование личности начинается именно в семье: семейные ценности прививают нужные навыки для гармоничного развития целостной натуры. Самые высокие показатели выбора семейного сенса ситуации проявляются у респондентов 30-40 лет (65,86%), а наименьший выбор семейного сенса у респондентов до 30 лет (26,83%). Это связано с тем, что в периоде зрелости и в периоде ранней зрелости, главными сторонами жизни обычно являются профессиональная деятельность и семейные отношения. Однако если в ранней зрелости социальная ситуация развития включала овладение выбранной профессией и выбор спутника жизни (создание семьи), т. е. была ситуацией организации, создания соответствующих сторон жизни, то в зрелости это ситуация реализации себя, полного раскрытия своего потенциала в профессиональной деятельности и семейных отношениях.

Четвертую позицию занимает смысловая репрезентация содержания трудных ситуаций, которую мы обозначаем как личностную (37,03%). При этом рассмотрение трудной ситуации, которая носит личностный характер, мы связываем с ориентацией респондента на проблемы индивидуального развития. Это касается личностного развития, морального выбора, толерантности, зрелости личности. Высокие показатели личностного сенса представлены у категории 40-50 лет (43,58%), это свидетельствует о том, что респонденты не ограничивают себя в развитии как личности, развиваются эмоционально, занимаются самопознанием и самосовершенствованием. В поисках смысла жизни и пути его достижения активно трудятся в профессиональной деятельности, нарабатывают опыт и стремятся к самореализации. Самые низкие показатели у 30-40 летних респондентов (31,70%). На этот возрастной период приходится противоречия и

кризисы, надежды и разочарования, конфликты и их разрешение (в семье, на работе, в межличностных отношениях), оптимистическая и пессимистическая жизненная позиция, поиск себя как личности – всё это и многое другое присуще людям в зрелом возрасте.

И, наконец, небольшая часть трудных ситуаций рассматривается респондентами в контексте проблем эгоцентрического характера (14,81%). Это говорит о том, что лишь небольшая часть респондентов концентрируется на себе, своем имидже, действуют с позиции собственных интересов, чувства собственности значимости и эгоизма и не допускают посягательства на авторитет своей личности. Эгоцентрическая позиция рассматривается, как которая допускает получение человеком корысти и успеха для себя, относится к другому как способу достижения своих целей. В нашем исследовании эгоцентрическая доминанта больше всех проявляется (20,51%) у респондентов 40-50 лет, однако акцент в содержании трудных ситуаций проявляется в направленности человека на самозащиту и самооправдания в ситуациях взаимодействия в трудовом коллективе, межличностных взаимоотношениях и взаимоотношений в семье.

Кроме этого, мы использовали еще один критерий для анализа полученных данных, это позиция, которую отображает степень «присвоение» ситуации. Мы выделили четыре позиции: идентификации, действенная, оценочная и отстраненная позиции.

Первый вариант - позиция идентификации - оказывается в полном присвоении ситуации, рассмотрении ее как «своей» (обнаружена в 26,54% случаев). Самые высокие показатели оказались у респондентов в возрастной категории 30-40 лет – 31,70%, а самые низкие у респондентов до 30 лет – 17,07%.

Второй вариант - действующая позиция, которая проявляется в предоставлении готового варианта действия (87,04%). Здесь респонденты предлагают действовать определенным образом, выражая свое мнение. Самые высокие показатели оказались вновь у 30-40 летней возрастной категории (97,57%), а самые низкие - в возрасте до 30 лет (75,61%). Действенную позицию можно рассматривать как некую разновидность позиции идентификации, поскольку для формулирования алгоритма действий необходимо сначала присвоить ситуацию, принять ее как задачу, в отношении которого и возникает определенный вариант решения. Однако, мы выделили эту категорию отдельно, поскольку здесь акцентируется момент действия, определяется способ решения, отличает ответы данной группы.

Третий вариант - позиция оценки - связана с высказыванием оценочных суждений относительно действий участников трудной ситуации (80,87%). Характерно, что чаще высказываются негативные, а не позитивные оценки. Самые высокие показатели оценочной позиции оказались у респондентов 50-65 лет (85,37%) – это свидетельствует о том, что со стороны прожитых лет и накопившегося жизненного опыта, респонденты охотнее оценивают действия участников трудных ситуаций и дают им как

негативную оценку, так и одобряют то, как они бы поступили в той или иной ситуации. Самые низкие показатели у респондентов в возрасте от 40 до 50 лет (76,93%). Это не говорит о том, что у них нет достаточного жизненного опыта, однако эта категория наименее использовала в своих ответах оценочные суждения.

Четвертый вариант, который оказался в минимальном количестве ответов респондентов - это отстраненная, дистанцированная позиция, при которой человек не принимает проблемную ситуацию как свою (20,98%). Это происходит либо в результате «переадресации» проблемной ситуации, либо за счет дистанцирования от нее, высказывания определенных обобщенных соображений. Отстраненная позиция в определенной степени схожа с позицией оценки, поскольку обе они базируются на дистанцировании от проблемной ситуации, занятии исследуемым позиции стороннего наблюдателя. Но отстраненная позиция не содержит оценочных суждений, высказывается в эмоционально-нейтральной форме, а потому и выделяется нами отдельно. Самые высокие показатели у респондентов 30-40 лет (29,26%), а самые низкие в возрасте до 30 лет (9,75%).

Итак, среди всех названных вариантов преобладает действующая позиция респондентов. Это свидетельствует о том, что респонденты при встрече с трудными ситуациями, проблемами способны конструктивно подойти к их разрешению, готовы сформулировать свое видение решения сложившихся ситуаций и найти наиболее оптимальный выход из них. Т.е. процесс принятия решения в сознании респондентов происходит в предоставлении готового варианта действия или алгоритма и готовых схем активности. Таким образом, возрастает вероятность проявления стереотипных, шаблонных подходов к решению проблемных ситуаций.

Далее, мы установили, что постановка проблемы относительно трудной жизненной ситуации может осуществляться на следующих уровнях: 1) выделение "общих мест" или их перечень; 2) описание (изложение) событий, которые составляют условия ситуации; 3) обобщение, то есть выделение главных, доминирующих аспектов в условиях ситуации и 4) собственно проблематизация.

Подобно предыдущей части исследования постановка проблемы в виде перечня "общих мест" (30,43% случаев) ограничивается простым названием событий, или даже перечнем действующих лиц. Почти в половине таких формулировок трудно было установить смысловую доминанту.

Самые высокие показатели у респондентов в возрасте 50-65 лет (39,02%), а самые низкие у 30-40 летних респондентов (19,51%). Характеристика условий стимульной ситуации при этом значительно сокращается, а ее исходный смысл теряется.

Этот уровень постановки проблемы может рассматриваться как, по сути, отсутствие проблематизации, поскольку проблема остается здесь определенной.

Постановка проблемы в виде описания (61,12%) оказывается в более или менее подробном, "

близком к тексту" воспроизведении событий, из которых складываются условия трудной жизненной ситуации. Содержание ситуаций при этом сохраняется, но сам субъект у него не вносит своего видения или понимания.

На следующем уровне постановки проблемы - на уровне обобщения - педагоги осуществляют определенные трансформации с составляющими условий ситуации (93,21%). Они акцентируют более существенные признаки проблемной ситуации, предоставляя им определенную интерпретацию. Самые высокие показатели у 40-50 летних респондентов (94,88%), а у остальных возрастных категорий (92,69%). Такие интерпретации (обобщения) касаются оценки личностных свойств участников ситуации, их действий, отношений между ними или событий в целом. На этом уровне постановки проблемы признаки смысловой репрезентации содержания ситуаций отслеживаются достаточно четко.

И наконец, уровень проблематизации, обнаруженный в 70,30% случаев, характеризуется четким и точным прояснением смысла трудной жизненной ситуации, в котором содержится формулировка противоречия, составляет ее основу, а также связь инцидента с этим противоречием. Такой смысл, как и раньше, представляется в виде подчеркивания эгоцентрического, делового или личного содержания ситуации. Прояснения смысла происходит на основе определенной психологической (а не просто субъективной) интерпретации респондентами условий ситуации.

**Выводы и предложения.** Поиск своего пути, сознательного и ответственного самоопределения,

осознания своих возможностей и нахождение ресурсов, осуществления осознанного выбора и принятия решений, принятие ответственности, способности влиять на ход событий в собственной жизни, контролировать последствия собственных действий – все это вопрос выбора и воли самого человека как субъекта своей деятельности и своей жизни.

#### Литература

1 Анохин П.К. Проблема принятия решения в психологи и физиологии // Проблемы принятия решения. – М.: Наука, 1976. – с. 7-16

2 Леонтьев Д.А., Пилипко Н.В. Выбор как деятельность: личностные детерминанты и возможности формирования // Вопр. психол. – 1995. - №1. – с. 97-110

3 Манюха І.П. Подолання конфліктної ситуації в процесі прийняття рішення. Вибір у критичній ситуації. Розв'язання ситуації у колі вчинкових моральних дій // Основи психології/ За ред. О.В. Киричука, В.А. Роменця. – К: Либідь, 1995. – с 494-495

4 Москаленко А.Т., Сержантов В.Ф. Смысл жизни и личность. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1989. – 205с

5 Психологія прийняття педагогічних рішень / В.М. Чернобровкін: - Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2010. – 448 с.

6 Тихомиров О.К. Принятие решения как психологическая проблема // Проблемы принятия решения. – М.: Наука, 1976. - с. 77-82

7 Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии: В 2 т. Т.2. – М.: Педагогика, 1989. – 328с.



# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Василишин Віталій Ярославович*

*Івано-Франківський національний технічний університет  
нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна*

## ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫХ ТРУБ ЗА КИНЕМАТИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ИХ КОЛЕБАНИЙ

*Василишин Віталій Ярославович*

*Івано-Франківський національний технічний університет*

*нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна*

*Vasylyshyn V.Ya.*

*Ivano-Frankivsk National Technical University oil and gas,*

*Ivano-Frankivsk, Ukraine*

### ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНИХ ТРУБ ЗА КІНЕМАТИЧНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ЇХ КОЛИВАНЬ

#### STRESS STATE RESEARCH TUBING FOR KINEMATIC CHARACTERISTICS OF THEIR OSCILLATIONS

*Аннотація. Изложена позиция авторов о возможности определения напряжений в колонне насосно-компрессорных труб подземных хранилищ газа на основе экспериментальных исследований их динамики. Интенсивные колебания колонны насосно-компрессорных труб за счет неустановившихся газодинамических процессов, которые существуют как при отборе, так и при закачке газа, является одной из причин самоотвинчивания труб. На основании многолетнего опыта эксплуатации лифтовых колонн, теоретических и экспериментальных исследований установлено, что именно во время вибраций возникают благоприятные условия для самовольного отвинчивания насосно-компрессорных труб и усталостного разрушения их конструктивных элементов. Поэтому актуальной является проблема определения напряжений в сечениях колонны насосно-компрессорных труб за параметрами их колебаний. В краткой форме представлен способ расчета, предложены основные аналитические зависимости для определения напряжений.*

*Ключевые слова: колонна насосно-компрессорных труб, динамические нагрузки, вибрация, напряжение.*

*Анотація. Викладено позицію авторів про можливість визначення напружень в колоні насосно-компрессорних труб підземних сховищ газу на основі експериментальних досліджень їх динаміки. Інтенсивні коливання колони насосно-компрессорних труб за рахунок неусталених газодинамічних процесів, що мають місце як при відборі, так і при закачуванні газу є однією з причин самовідвинчування труб. На підставі багаторічного досвіду експлуатації ліфтових колон, теоретичних та експериментальних досліджень встановлено, що саме під час вібрацій виникають сприятливі умови для самовільного відвинчування насосно-компрессорних труб та втомного руйнування їх конструктивних елементів. Через це актуальною є проблема визначення напружень в перерізах колони насосно-компрессорних труб за параметрами їх коливань. У стислій формі подано спосіб розрахунку, запропоновано основні аналітичні залежності для визначення напружень.*

*Ключові слова: колона насосно-компрессорних труб, динамічні навантаження, вібрація, напруження.*

*The stand of authors about possibility of definition of stresses in flow column of underground storages of gas on the basis of experimental researches of their dynamics is stated. Intensive oscillations of flow column at the expense of unsteady gasdynamic processes which one take place both at culling and at gas rolling-up are one of the reasons of self-unscrewing of tubes. On the basis of long-term operating experience of oilwell tubings, idealised and experimental researches it is erected, what exactly the favorable conditions for autocratic unscrewing of oilwell tubings and fatigue breakdown of their constructive members during chattering arise. Through it actual there is a problem of definition of stresses in flow column sections behind arguments of their oscillations. In the short form the way of calculation is introduced, the basic analytical dependences for definition of stresses are tendered.*

*Keywords: column oilwell tubings, dynamic shipments, chattering, stress.*

### Введение

Колонна насосно - компрессорных труб (НКТ) при нагнетании газа в подземное газохранилище, а также при его добыче подвергается воздействию динамических осевых и изгибающих нагрузок, сопровождающихся интенсивными колебаниями. Поперечные и продольные колебания НКТ обусловлены в основном турбулентным характером движения газа в скважине и НКТ, вследствие чего колонна НКТ испытывает прогибы в поперечных направлениях. При действии чрезмерных динамических нагрузок сила затяжки резьбовых

соединений НКТ может значительно уменьшаться, что часто приводит к их самоотвинчиванию. Факты саморазвинчивания труб лифтовой колонны НКТ подтверждаются практикой эксплуатации газовых скважин подземных хранилищ газа (ПХГ) филиала УМГ " Львовтрансгаз ". В период 2002 – 2005 гг. на Бильче - Вольцко - Угерском ПХГ зафиксировано 46 обрывов труб лифтовой колонны [1]. Поэтому вибропрочность и виброустойчивость резьбовых соединений НКТ в первую очередь зависит от динамических нагрузок, действующих в сечениях колонны НКТ. Исходя из таких предпосылок,

настоящая статья посвящена определению динамического напряженного состояния в сечениях колонны НКТ при отборе и нагнетании газа в подземное газохранилище с целью выявления напряжений, которые могут стать причиной разрушения колонны НКТ.

#### Анализ современных зарубежных и отечественных исследований и публикаций

На основании разнообразных как теоретических, так и экспериментальных исследований динамических процессов можно сформировать теоретическую базу для оптимального расчета, проектирования и выбора рациональных технологических параметров НКТ. В настоящее время оптимальные расчеты колонны НКТ можно проводить на базе разработанных математических моделей, в основном непрерывно - дискретных [ 1] . Как показывает практика, реализация такой уточненной непрерывно - дискретной модели, учитывающей отклонения осей обсадной и лифтовой колонны от прямолинейности, а также факторы, определяющие эксплуатационные нагрузки, является достаточно сложной задачей. Именно поэтому расчет колонны НКТ эффективно проводить с привлечением как теоретических так и экспериментальных методов исследования [1,2].

#### Освещение проблемы и основные результаты исследований.

Анализируя формы траекторий движения центров поперечных сечений колонны НКТ (рис. 1), а также формы их годографов векторов скоростей и ускорений, полученных на основе промышленных исследований [1,2] (рис.2, 3) отметим, что модули отклонений центра сечения колонны НКТ в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, проекций скорости и ускорения колебаний на эти плоскости отличаются между собой на незначительную величину. В связи с этим для дальнейших аналитических исследований отклонения от оси скважины (прогибы) колонны НКТ под действием эксплуатационных нагрузок в процессе поперечных колебаний в двух взаимно перпендикулярных плоскостях в первом приближении согласно [3] можно принять равными между собой и представить в виде:

$$\begin{cases} y(x,t) = f \cdot \sin\left(\frac{\pi x(t)}{l}\right); \\ z(x,t) = f \cdot \sin\left(\frac{\pi x(t)}{l}\right), \end{cases} \quad (1)$$

где,  $f = (D_O - D)/2$  - стрела прогиба колонны НКТ;

$D_O$  - диаметр обсадной колонны;

$D$  - диаметр колонны НКТ;

$x(t)$  - продольная координата произвольного сечения колонны НКТ, которая является функцией времени;

$l$  - длина полуволны прогиба.

Являясь функциями времени, координаты  $y(x,t)$  и  $z(x,t)$  в любой момент времени будут разными. Продифференцировав систему (1) по времени  $t$ , получим дифференциальные зависимости для проекций скорости колебаний центров сечений колонны НКТ:

$$\begin{cases} \frac{\partial y(x,t)}{\partial t} = f \frac{\pi}{l} \cdot \cos\left(\frac{\pi x(t)}{l}\right) \frac{\partial x(t)}{\partial t}; \\ \frac{\partial z(x,t)}{\partial t} = f \frac{\pi}{l} \cdot \cos\left(\frac{\pi x(t)}{l}\right) \frac{\partial x(t)}{\partial t}, \end{cases} \quad (2)$$

или

$$\begin{cases} V_y = f \frac{\pi}{l} \cdot \cos\left(\frac{\pi x(t)}{l}\right) V_x; \\ V_z = f \frac{\pi}{l} \cdot \cos\left(\frac{\pi x(t)}{l}\right) V_x, \end{cases} \quad (3)$$

где  $V_x = \frac{\partial x}{\partial t}$ ,  $V_y = \frac{\partial y}{\partial t}$ ,  $V_z = \frac{\partial z}{\partial t}$  - проекции

скоростей колебаний центра сечения колонны НКТ.

Повторно дифференцируя систему (3) по времени  $t$ , получим дифференциальные зависимости для проекций ускорений колебаний центров сечений колонны НКТ:

$$\begin{cases} \frac{\partial V_y}{\partial t} = f \left(\frac{\pi}{l}\right) \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right) \frac{dV_x}{dt} - \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) \left(\frac{\pi}{l}\right) \frac{\partial x}{\partial t} V_x \right]; \\ \frac{\partial V_z}{\partial t} = f \left(\frac{\pi}{l}\right) \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right) \frac{dV_x}{dt} - \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) \left(\frac{\pi}{l}\right) \frac{\partial x}{\partial t} V_x \right], \end{cases} \quad (4)$$

или

$$\begin{cases} a_y = f \left(\frac{\pi}{l}\right) \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right) a_x - \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) \left(\frac{\pi}{l}\right) V_x^2 \right]; \\ a_z = f \left(\frac{\pi}{l}\right) \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right) a_x - \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right) \left(\frac{\pi}{l}\right) V_x^2 \right], \end{cases} \quad (5)$$

где:  $a_x = \frac{\partial V_x}{\partial t}$ ,  $a_y = \frac{\partial V_y}{\partial t}$ ,  $a_z = \frac{\partial V_z}{\partial t}$  -

проекции ускорений колебаний центра сечения колонны НКТ.

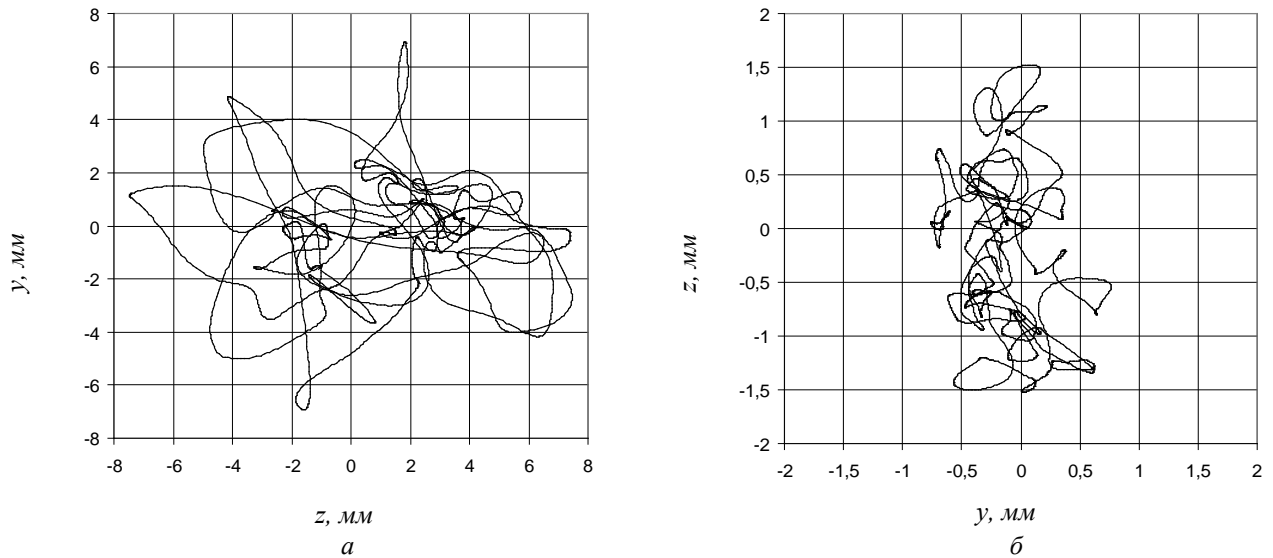


Рис. 1 - Траектории движения центров поперечных сечений лифтовой колонны скважины № 241, полученные при отборе газа: а) - на глубине 1035м; б) - на глубине 835м.

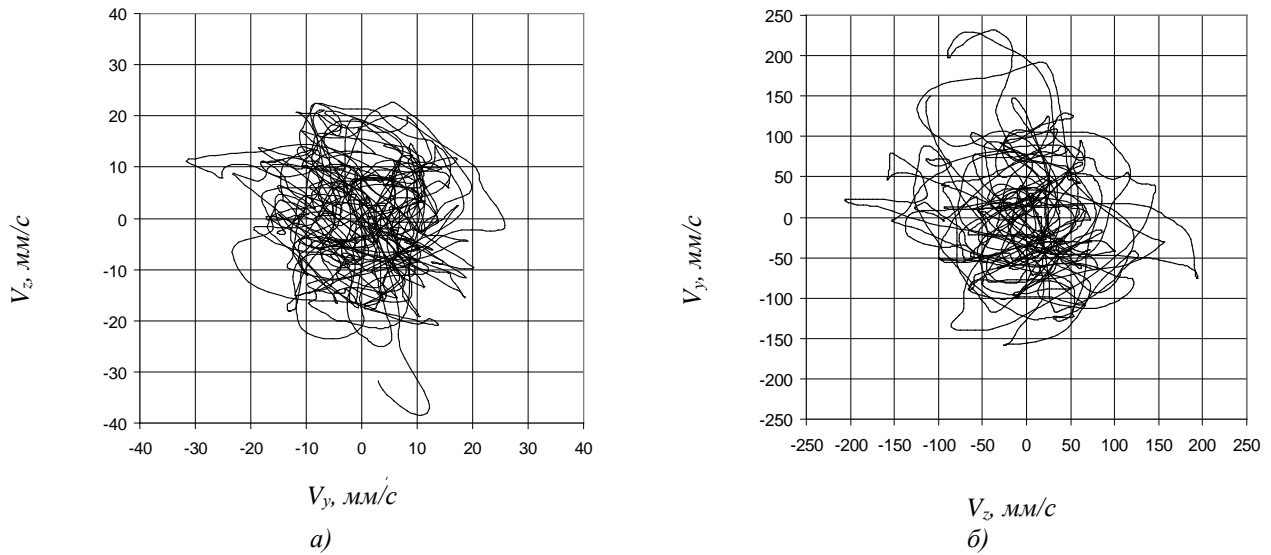


Рис. 2 - Годограф векторов скоростей центров поперечных сечений лифтовой колонны скважины № 241 полученных при отборе газа а) - на глубине 1035м; б) - на глубине 835м.

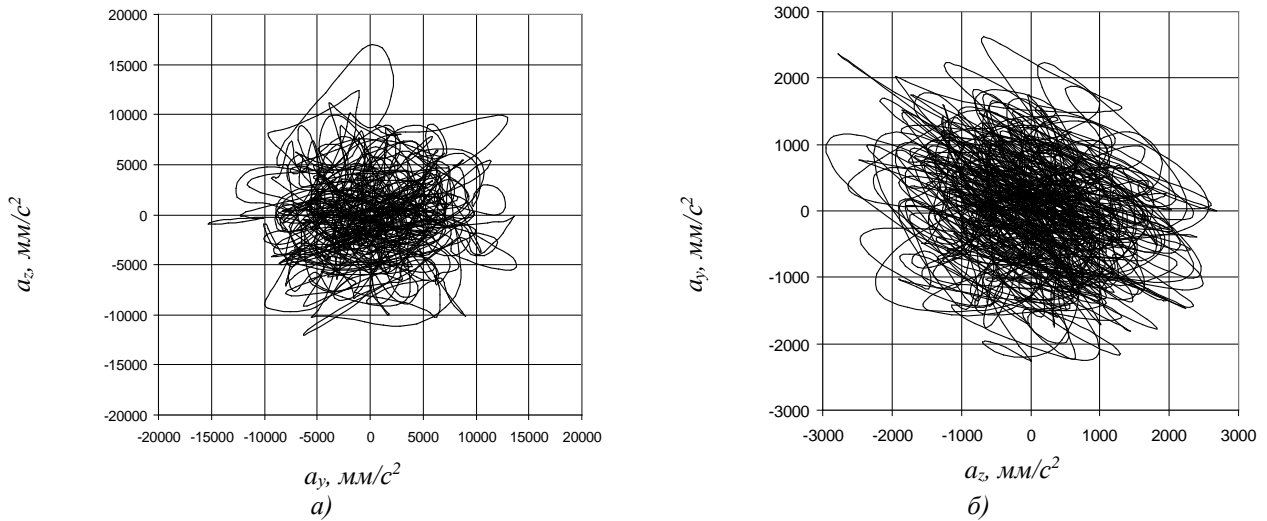


Рис. 3 – Годографы векторов ускорений центров поперечных сечений лифтовой колонны скважины № 241: а) – на глубине 1035м; б) – на глубине 835м

По результатам промышленных исследований [1,2] числовые данные проекций скорости  $V_y$  и  $V_z$  и ускорения колебаний  $a_y$  и  $a_z$  центров поперечных сечений колонны НКТ отличаются между собой на незначительную величину. На основе такого анализа можно утверждать, что  $|V_y| \approx |V_z|$ ,  $|a_y| \approx |a_z|$ , а тогда осевую скорость колебаний колонны НКТ можно выразить через проекции  $V_y$  или  $V_z$ :

$$V_x = \frac{V_y}{f\left(\frac{\pi}{l}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right)} = \frac{V_z}{f\left(\frac{\pi}{l}\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right)} \quad (6)$$

$$a_x = \frac{\frac{a_y}{f}\left(\frac{l}{\pi}\right) + \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right)\left(\frac{\pi}{l}\right)V_x^2}{\cos\left(\frac{\pi x}{l}\right)} = \frac{\frac{a_z}{f}\left(\frac{l}{\pi}\right) + \sin\left(\frac{\pi x}{l}\right)\left(\frac{\pi}{l}\right)V_x^2}{\cos\left(\frac{\pi x}{l}\right)} \quad (7)$$

Подставив (6) в (7) выражаем осевое ускорение  $a_x$  через проекции ускорений  $a_y$  и  $a_z$  и скоростей

$V_y$  и  $V_z$ :

$$\begin{cases} a_x = \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right) \right]^{-1} \cdot \left\{ \frac{a_y}{f}\left(\frac{l}{\pi}\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{\pi x}{l}\right) \cdot \frac{V_y^2}{f^2} \cdot \left(\frac{l}{\pi}\right) \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right) \right]^{-1} \right\}; \\ a_x = \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right) \right]^{-1} \cdot \left\{ \frac{a_z}{f}\left(\frac{l}{\pi}\right) + \operatorname{tg}\left(\frac{\pi x}{l}\right) \cdot \frac{V_z^2}{f^2} \cdot \left(\frac{l}{\pi}\right) \left[ \cos\left(\frac{\pi x}{l}\right) \right]^{-1} \right\}. \end{cases} \quad (8)$$

На произвольное сечение колонны НКТ (рис.4) в осевом направлении будут действовать:

- сила, равная весу части колонны, которая находится под этим сечением:

$$P(x)_i = q(L - x(t)_i), \quad (9)$$

- и силы инерции от продольных и поперечных колебаний:

$$\begin{cases} \Phi_{xi} = m_i a_{xi}; \\ \Phi_{yi} = m_i a_{yi}; \\ \Phi_{zi} = m_i a_{zi}, \end{cases} \quad (10)$$

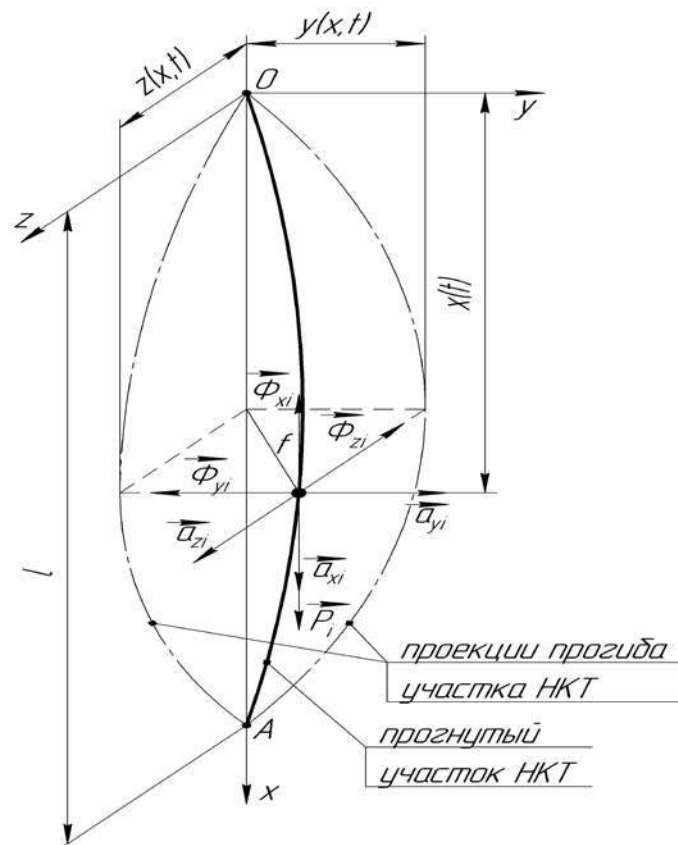


Рис. 4 - Схема нагружения участка колонны НКТ и ее прогиба в процессе колебаний

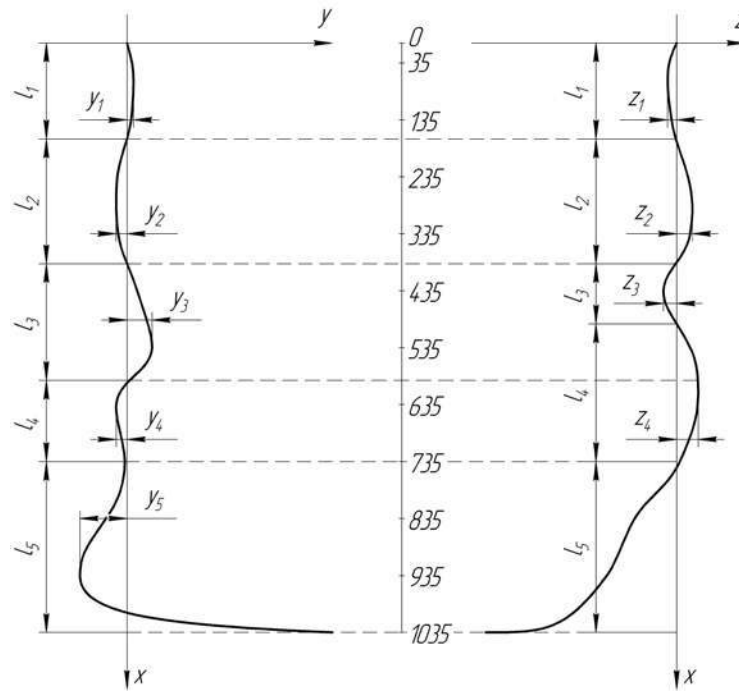


Рис. 5 - Схема для определения длин полуволн прогибов и отклонений поперечных сечений участков колонны НКТ в процессе ее колебаний во время отбора газа на скважине № 241

где  $q$  - вес единицы длины колонны НКТ;  
 $L$  - общая длина колонны НКТ;  
 $m_i$  - масса части НКТ, приведенная к

конкретному сечению.

Результирующая осевая сила, действующая на сечение колонны НКТ:

$$N_i(x) = P_i(x) \pm \Phi_{xi} = q(L - x(t)_i) \pm m_i a_{xi} \quad (11)$$

Изгибающие моменты, действующие на сечение НКТ в плоскостях поперечных колебаний:

$$\begin{cases} M_{zi}(x) = (m_i g \pm m_i a_{xi}) y_i \pm m_i a_{yi} l/2; \\ M_{yi}(x) = (m_i g \pm m_i a_{xi}) z_i \pm m_i a_{zi} l/2 \end{cases}, \quad (12)$$

где,  $y_i, z_i$  - отклонения поперечных сечений (проекции прогибов) участков НКТ, которые можно определить по данным [2], пользуясь схемой (рис.5).

Для (11) и (12) знак "+" берется, когда направления проекции ускорений противоположны координатным осям, знак "-", когда проекции ускорений одинаково направлены с координатными осями.

Суммарные изгибающие моменты, действующие на сечения колонны НКТ:

$$M_i(x) = \sqrt{(M_{yi}(x))^2 + (M_{zi}(x))^2} \quad (13)$$

$$\sigma_i(x,t) \approx \frac{4}{\pi D^2} \left[ (q(L - x(t)_i) \pm m_i a_{xi}) (1 - c^2) + \frac{8}{D} \sqrt{(M_{yi}(x))^2 + (M_{zi}(x))^2} (1 - c^4) \right]. \quad (17)$$

Эквивалентные напряжения, возникающие в сечениях колонны НКТ под действием осевых и изгибающих нагрузок постоянно изменяются во времени, а изменение этих напряжений является нестационарным случайным эргодическим процессом [4,5]. Характер развития такого процесса во времени в

На основании принципа суперпозиции эквивалентные напряжения в произвольном сечении колонны НКТ от воздействия осевых и изгибающих нагрузок согласно [3] подаются в таком виде:

$$\sigma_i(x) = \frac{N_i(x)}{F} + \frac{M_i(x)}{W} \quad (14)$$

где  $F, W$  - площадь поперечного сечения и момент сопротивления поперечного сечения колонны НКТ, что согласно [3] определяются по формулам соответственно:

$$F = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2); \quad (15)$$

$$W = \frac{\pi D^3}{32} (1 - c^4), \quad (16)$$

где  $d$  - внутренний диаметр НКТ,  $c = d/D$  - индекс НКТ.

С учетом формул (11) – (16) зависимость (14) можно представить как функцию времени следующим образом:

$$\sigma_i(x,t) = \frac{4(q(L - x(t)_i) \pm m_i a_{xi})}{\pi(D^2 - d^2)} + \frac{32 \sqrt{(M_{yi}(x))^2 + (M_{zi}(x))^2}}{\pi D^3 (1 - c^4)},$$

или после некоторых преобразований:

основном зависит от частоты изменения действующих эксплуатационных нагрузок [1,2]. Частоту пульсации газа при прохождении его по колонне НКТ при отборе или закачке аналитически установить достаточно сложно. В первую очередь это связано с неустоявшимся режимом движения в насосно-

компрессорных трубах газовых потоков, расчет которых производится с использованием газодинамических функций [6]. Используя результаты экспериментальных исследований [1,2] частоту пульсации газа количественно можно оценить с помощью амплитудно-частотных характеристик поперечных колебаний. На основании анализа приведенных спектров ускорений колебаний можно утверждать следующее. В режиме отбора газа основные гармоники колебаний колонны НКТ наблюдаются в диапазоне частот от 5 до 30 Гц: на глубине 1035 м с ускорением до 2500 мм/с<sup>2</sup>, на глубине 635 м с ускорением до 500 мм/с<sup>2</sup>. Кроме основных наблюдаются и небольшие дополнительные гармоники колебаний колонны: на глубине 1035 м - в диапазоне частот от 30 до 90 Гц, на глубине 635 м - в диапазоне частот от 75 до 90 Гц. Необходимо отметить, что картина колебаний колонны НКТ в режиме закачки газа отличается от режима отбора газа, прежде всего большей шириной спектра. На глубине 1020 м происходят колебания с ускорением до 500 мм/с<sup>2</sup> в диапазоне частот от 5 до 120 Гц, на глубине 520 м наблюдаются основные гармоники колебаний с ускорением до 800 мм/с<sup>2</sup> на частотах от 60 до 75 Гц, второстепенные гармоники колебаний с ускорением до 400 мм/с<sup>2</sup> в диапазоне частот от 5 до 120 Гц. Поэтому при определении напряжений в сечениях колонны НКТ необходимо учитывать частотный диапазон от 5 до 120 Гц. Для количественной оценки амплитуд случайных колебаний колонны НКТ следует использовать случайные абсолютные характеристики [7,8], основными из которых являются дисперсия и спектральная плотность процесса. Дисперсия является энергетической оценкой случайного колебательного процесса и численно равна средней мощности колебательного процесса:

$$\sigma_{\sigma}^2 = \lim_{T \rightarrow \infty} T^{-1} \int_0^T \sigma^2(t) dt = \int_{-\infty}^{\infty} \sigma^2 p(\sigma) d\sigma, \quad (18)$$

где  $T$ ,  $p(\sigma)$  - соответственно время регистрации и плотность распределения напряжений случайного центрированного (с нулевым математическим ожиданием) процесса изменения напряжений  $\sigma(t)$ .

Спектральная плотность колебаний  $S_{\sigma}(f)$  в диапазоне частот от  $f_{\min}$  до  $f_{\max}$  и дисперсия этого колебания в указанном диапазоне частот связаны между собой равенством Парсевала:

$$\sigma_{\sigma}^2 = \int_{f_{\min}}^{f_{\max}} S_{\sigma}(f) df \quad (19)$$

Минимальная частота процесса  $f_{\min}$ , представленная в спектральной плотности, как правило, определяется продолжительностью анализа, то есть полным периодом низкочастотной компоненты спектра. Максимальная частота  $f_{\max}$  как верхний предел спектра может быть оценена на основании

выбора значимой доли дисперсии, например 90-99%, что находится между двумя частотными пределами, путем интегрирования спектральной плотности:

$$\int_{f_{\min}}^{f_{\max}} S_{\sigma}(f) df = (0,9 \div 0,99) \sigma_{\sigma}^2 \quad (20)$$

В большинстве случаев для анализа таких сложных колебательных процессов следует провести разложение сложного процесса на простые компоненты и характеризовать процесс функцией, представляющей свойства процесса в обобщенной форме. При решении практических задач представляется целесообразным использование среднего абсолютного и среднеквадратического значения исследуемого параметра.

Как показали результаты расчетов по данным скважины № 241 Бильче - Волицкого - Угерского ПХГ при отборе газа наибольшие напряжения в сечениях колонны НКТ на глубине 1035 м наблюдаются в окрестности частот 11,3 Гц, 25,5 Гц и 72,3 Гц, соответствующие частотам первых трех основных гармоник (рис. 8а). На этих же частотах наблюдаются и большие значения спектральных плотностей напряжений (рис. 8б): 0,71 МПа<sup>2</sup>·с, 0,85 МПа<sup>2</sup>·с и 0,45 МПа<sup>2</sup>·с соответственно. Именно поэтому эти гармоники концентрируют значимую долю энергии процесса изменения напряжений. Подобные закономерности с меньшими амплитудами напряжений получено при расчете напряженного состояния колонны НКТ в режиме закачки газа на скважине № 34.

### Выводы

Таким образом, на основании полученных результатов экспериментальных и теоретических исследований можно утверждать следующее: большие напряжения наблюдаются на частотах, которые в первую очередь связаны с неустоявшимся режимом движения в насосно - компрессорных трубах газовых потоков; большие напряжения и уровни вибраций присущи процессам отбора газа, меньшие – процессам закачки; амплитуды напряжений от поперечных колебаний нижней части колонны значительно превышают амплитуды напряжений от продольных колебаний; сравнительно небольшие доли дисперсии, приходящиеся на высокочастотную область спектра, существенно влияют на количественную оценку напряженного состояния.

### Список использованных источников

1. Савула С. Ф. Экспериментальні дослідження динаміки ліфтових колон підземного сховища газу / С.Ф. Савула, Є.В. Харченко, Кичма А.О. // Машинознавство. – 2006. – №6. – С. 30-34.
2. Савула С. Ф. Підвищення ефективності експлуатації ліфтових колон свердловин підземних сховищ газу: дис. канд. техн. наук: 05.15.13 / Савула Степан Федорович. – Львів, 2006. – 230с.
3. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов / В.И. Феодосьев. – М.: Наука, 1964. – 539с.
4. Болотин В.В. Случайные колебания упругих систем / В.В. Болотин. – М.: Наука, 1979. – 335с.

5. Когаев В.П. Расчеты на прочность при напряжениях, переменных во времени / В.П. Когаев. – М.: Машиностроение, 1977. – 232с.

6. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика / Г.Н. Абрамович. – Москва, Физматгиз, 1976. – 888с.

7. Вибрации в технике: Справочник в 6-ти томах / Ред. совет: В.Н. Челомей (пред.). – М.:

Машиностроение, 1980. – Т.3. Колебания машин, конструкций и их элементов / Под ред. Ф.М. Диментберга, К.С. Колесникова. – 1980. – 544с.

8. Вибрации в технике: Справочник в 6-ти томах / Ред. совет: В.Н. Челомей (пред.). – М.: Машиностроение, 1980. – Т.4. Вибрационные процессы и машины / Под ред. Э.Э. Лавендела. – 1981. – 509с.

*Забіра Владислав Євгенович*

*Студент Слов'янського коледжу*

*Національного авіаційного університету*

## СУЧАСНІ ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ВІДЕОМОНТАЖУ

*Забіра Владислав Євгеньевич*

*Студент Славянського коледжу*

*Національного авіаційного університету*

*Zabira V. E.*

*Student of Slavyansk College of*

*National aviation University*

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ВИДЕОМОНТАЖА**

**MODERN SOFTWARE TOOLS VIDEO EDITING**

*Анотація: У статті визначено переваги та недоліки програми Sony Vegas Pro для опрацювання відеоматеріалів. Обґрунтовано сильні та слабкі сторони програми Adobe Premiere Pro. Проаналізовано позитивні та негативні моменти у використанні програми Adobe After Effects для опрацювання відео. Висвітлено ті сфери відеомонтажу, де найефективнішим буде використання Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects. Виокремлено такі галузі опрацювання відео матеріалів де недоречним є буде використання Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects.*

*Ключові слова: відеоредактор, відеомонтаж, Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects.*

*Аннотація: В статті определены преимущества и недостатки программы Sony Vegas Pro для обработки видеоматериалов. Обоснованы сильные и слабые стороны программы Adobe Premiere Pro. Проанализированы положительные и отрицательные моменты использования программы Adobe After Effects для обработки видео. Освещены те сферы видеомонтажа, где наиболее эффективным будет использование Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects. Выделены такие области обработки видеоматериалов, где неуместно будет использование Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects.*

*Ключевые слова: видеоредактор, видеомонтаж, Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects.*

*Summary: The advantages and disadvantages of Sony Vegas Pro for video editing are identified in the article. The strengths and weaknesses of the program Adobe Premiere Pro are justified. The positive and negative aspects of using Adobe After Effects for video editing are analyzed. The areas of video editing, where the most effective will be to use Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects are illuminated. The areas of video processing materials, where inappropriate use Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects are selected.*

*Keywords: video editor, video editing, Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects.*

**Постановка проблеми.** Мы живем в век высоких информационных технологий, когда происходит бурный рост объемов информационных потоков и как следствие, формирование новых знаний и способов деятельности. Информационные технологии открыли новые возможности для монтажа видеoinформации. Специальные программы видеомонтажа позволяют создавать спецэффекты, делать цветокоррекцию видео, нарезать, соединять, применяя различные переходы, накладывать, редактировать звук и др. Таким образом, актуальной становится проблема сравнительного анализа программ по видеомонтажу.

*Анализ последних исследований и публикаций.*

*Над проблемой видеомонтажа в системе Sony Vegas*

*Pro работают: К. Иваницкий, Р. Прокди,*

*В. Пташинский, Дж. Рассэл, М. Райтман,*

*С. Черников, А. Холл и др. Особенности обработки*

*видеоматериалов средствами Adobe Premiere Pro*

*изложены в трудах У. Андердал, С. Гринберг, А. Днепров, А. Дроблас, Д. Кирьянова, Е. Кирьяновой,*

*А. Мишенев и др. Создание качественного*

*видеоматериала в среде Adobe After Effects изучали:*

*Л. Вэйнман, К. Даркин, См. Даррен, Дж. Кингснорт,*

*М. Кристиансен, П. Логан, К. Ньюман, П. Рейнолдс,*

*Н. Сольти, М. Уэлланд и др.*

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Из выше изложенного следует, что на сегодняшний день проблема использования программ Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects каждой в отдельности для обработки видеоматериалов является актуальной и достаточно освещенной в научной литературе. Однако вопрос сравнения указанных программных средств для использования их профессионалом и начинающим видеоредактором остается мало изученным.

**Целью статьи** является сравнительный анализ программ видеомонтажа: *Sony Vegas Pro*, *Adobe Premiere Pro*, *Adobe After Effects*.

*Профессия видеоредактора требует основательных знаний, как в технических аспектах, так и в драматургии, композиции кадра, актерском мастерстве. И хотя в настоящее время мощные профессиональные системы монтажа стали доступны широкому кругу людей, начинающим часто недостает элементарных знаний о концепциях и принципах монтажа, то есть знания законов режиссуры монтажа: того, что делает отснятый материал фильмом, делает историю выпуклой, яркой и понятной зрителю. Поэтому монтажер должен не только виртуозно владеть монтажными программами, но и понимать визуальный язык кинематографа через архитектуру монтажных принципов. И, конечно, специалисты в этой области очень востребованы не только в кино и телевидении, но и на таких интернет ресурсах как YouTube.*

*Чтобы идти «в ногу со временем», необходимо уметь обрабатывать и редактировать видео- и фотоматериалы, для этого существует значительное количество программ, но мы рассмотрим несколько профессиональных.*

**Sony Vegas Pro** – профессиональная программа для многорядной записи, редактирования и монтажа видео- и аудиопотоков. *Удобный интерфейс, универсальность и большое количество профессиональных возможностей принесли большую популярность данному видеоредактору. Немаловажный факт, что разработчиками Vegas Pro является компания Sony – общепризнанный лидер и «законодатель мод» в мире цифрового видео [2].*

*Главным достоинством программы является её удобство использования и освоения. Благодаря максимально удобному и интуитивному интерфейсу, этот редактор понравится как профессионалу, так и начинающему.*

«Скорость. Точность. Гибкость. Профессионализм» – такими словами описывают *Sony Vegas Pro* разработчики на своем сайте [1]. При помощи ключей можно задавать анимацию различных объектов и эффектов, но она довольно грубая и не плавная, хоть и есть режим управления кривыми. Есть так же большой плюс, любые мельчайшие изменения позиционирования объекта (высота, ширина, горизонтальное и вертикальное смещение, осевое смещение и угол поворота, масштаб и все другие параметры) сразу отображаются в панели интерфейса. Это позволяет без труда повторить все проделанные операции с любым другим объектом, ведь весь процесс будет сохранен и зафиксирован.

Так же в программный пакет *Vegas Pro* включены все самые новые и инновационные средства для производства высококачественного аудио и видео контента. Создание стереоскопического 3D контента и видеоэффектов, полный набор функций и инструментов для звукового монтажа – все это доступно в *Sony Vegas*.

Стоит отметить ещё одну интересную возможность панели *Pan/Stop*: с её помощью можно создавать маски с использованием кривых Безье.

Данная функция в сочетании с размытием и пикселизацией позволяет создавать поистине интересные эффекты.

Обобщая выше изложенное, *Sony Vegas Pro* можно назвать лучшей программой для начинающих видеоредакторов, а так же она подходит любителям и профессионалам. Новичку в ней будет более чем достаточно её возможностей, но профессионалу её ресурсов будет не хватать для высококачественных анимаций и спецэффектов. Поэтому перейдем к рассмотрению программы, функциональные способности которой позволяют сделать это [2].

**Adobe Premiere Pro** – программа, рассчитана для выполнения нелинейного видеомонтажа. *Premiere Pro* является идеальным инструментом для любого процесса пост-обработки или монтажа отснятого видео. Стоит отметить, что данную программу используют многие известные специалисты киноиндустрии [3].

В частности, такие фильмы как: «Через пыль к победе», «Социальная сеть» и др. создавались именно с помощью *Adobe Premiere Pro*. Более того, многие ведущие специалисты теле- и киноиндустрии называют *Premiere Pro* лучшей программой для видеомонтажа. Её используют такие известные компании как: *BBC*, *The Tonight Show* и др.

Почему же эта программа на столько хороша? Очень существенным преимуществом данной программы является её свободная интеграция с другими продуктами *Adobe*. Большинство профессионалов используют связку *Premiere Pro + After Effects + Photoshop*. Такая связка программ решает практически все задачи, с которыми может столкнуться профессионал или простой любитель.

Многие задаются вопросом: «С какой программы стоит начать осваивать видеомонтаж *Adobe Premiere Pro* или же *Sony Vegas Pro*?» Безусловно – это вышеупомянутый *Sony Vegas*, а с *Premiere Pro* начинающему видеоредактору придется нелегко.

Рассмотрим такой пример. Сочетание *Premiere Pro + After Effects* можно сравнить с операционными системами *Linux* и *MacOS*. *Linux* можно подстраивать под себя, кастомизировать, она является полностью открытой ОС, а *Sony Vegas Pro* – это, закрытая и простая в использовании *MacOS*, которой сможет пользоваться каждый. Начинать видеоредактор будет использовать простую ОС. А профессионал будет использовать систему, в которой можно все подстроить под себя, своими руками, ведь ему это интересно.

Другими словами, если нужна программа для простых задач (нарезка, склейка, переходы и т.д.), то лучше использовать *Sony Vegas*. А если необходимо применять сложные эффекты и другие более серьезные задачи, тогда однозначно эффективным будет применение *Adobe Premiere*. Так же *Adobe Premiere* является более требовательной к ресурсам компьютера, поэтому нужно учитывать и этот факт.

Приведем несколько главных достоинств *Adobe Premiere Pro*:

1. Интерфейс максимально удобен, несколько напоминает интерфейс программы *Sony Vegas Pro*.



2. Почти все операции можно совершать с помощью «горячих клавиш», настраивать последние на свой лад, создавать собственные «горячие клавиши». Это является огромным преимуществом. А через сервис Creative Cloud присутствует возможность синхронизации настроек Adobe Premiere Pro. С помощью этого пользователь программы может переносить свои личные настройки «горячих клавиш» на другие компьютеры.

3. Отличительной чертой Adobe Premiere Pro является стабильность: отсутствие нарушений работы программы, что к сожалению иногда происходит с Sony Vegas Pro.

4. Присутствие Audio Clip делает работу с аудио очень простой и удобной.

5. Очень удобная и продуманная функция тримминга. Его можно выполнять как с помощью мыши, так и клавиатуры [3].

Adobe постоянно обновляет свое детище, добавляет новые функции, делает удобнее интерфейс, пытается упростить освоение, но все равно, такую программу изучить самостоятельно достаточно сложно.

И последняя программа, которую мы рассмотрим – это **Adobe After Effects** – программа для редактирования видео и динамических изображений, а также применения цифровых видеоэффектов и др. Чаще всего используется при создании рекламных роликов, музыкальных клипов, титров для телевизионных и художественных клипов, при производстве анимации (для web и телевидения) и т.д. На сегодняшний день практически все эффекты, которые мы видим в фильмах, рекламах, играх создаются при помощи этой программы, даже анимации для сайтов создаются в ней.

Почему данная программа на столько популярна? Все потому, что она имеет очень гибкие настройки, с помощью которых можно получить любую картинку. Буквально все, что может представить себе человек, все это можно создать в After Effects, но для этого, конечно же, нужно доскональное умение пользования этой программой. Так же для After Effects существует большое количество плагинов [4].

Таким образом, для профессионалов, занимающихся обработкой видео материала, созданием различных эффектов, анимацией, незачем объяснять необходимость использования Adobe After Effects. Начинающему видеоредактору эта программа не нужна, он попросту не сможет ей пользоваться, не посмотрев хотя бы несколько уроков. Даже не смотря на удобство интерфейса, человеку, занимавшемуся до этого видеомонтажом, к примеру, в такой программе как Sony Vegas Pro, зайдя в After Effects ему будет ничего не понятно [4].

Как известно, лучше профессионала продукт никто не оценит. Приведем пример нескольких

отзывов от специалистов и настоящих профессионалов видеоиндустрии:

• Дж. Лейрполл (независимый создатель и оператор фильмов, Jarle Leirpoll) – «Когда-то я пользовался всеми доступными программами, от Avid и Final Cut pro до LightWorks и Edit and Fast, но сейчас я использую только связку Adobe Premiere Pro + After Effects + Photoshop. Это позволяет сэкономить кучу рабочего времени, кроме того, с расширениями Adobe приятно работать» [1].

• К. Мейер (соучредитель Crish Design) – «При создании визуальных эффектов иногда вы чрезвычайно ограничены во времени и возможностях, поскольку сроки очень сжаты. Функция Global Performance Cache в After Effects CS6 позволяет без особого труда попробовать больше идей или вернуться к предыдущему варианту без ущерба для сроков» [1].

• Ш. Кассон (режиссер по анимированной графике, Banfield Seguin Ltd) – «Функция Variable Mask Feathering в Adobe After Effects CS6 является чрезвычайно полезной. Эта функция, позволяет нам каждый день экономить много времени» [1].

Таким образом, мы провели сравнительный анализ программ видеомонтажа: Sony Vegas Pro, Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects, определили их сильные и слабые стороны, специфику применения.

Подводя итог, отметим, что наиболее эффективным является использование связки таких программ: Adobe Photoshop + Adobe After Effects + Adobe Premiere Pro + Sony Vegas Pro. Также, After Effects можно использовать для создания сложных эффектов и анимаций. В Premiere Pro «отполировывать их до блеска», создавать более простые эффекты, что-то добавлять. И в итоге все это собирать в единое целое в Sony Vegas. Ну и конечно же, создать для разрабатываемого видео изображения в Photoshop.

В заключении, хотелось сказать, что воплотить на видео нечто такое, что можно представить – просто невероятно. Так же это помогает в обыденной жизни, просто создать теплый видеоролик с семейного праздника. А в связи с развитием технологий, появлением новых гаджетов умения в видеомонтаже как никогда актуальны. Ведь каждую новую технологию, каждый новый продукт нужно преподнести людям максимально красиво, чтобы их заинтересовать.

#### Список литературы:

- 1) <http://videosmile.ru/> - Video Smile.ru
- 2) Холл А. SONY VEGAS PRO 11. Профессиональный видеомонтаж / А.Холл, Р. Прокди. – Изд-во: Наука и Техника, 2013. – 368 с.
- 3) Adobe Premiere Pro CS6: Classroom in a Book / [Под. ред. В. Обручева] – Изд-во: Эксмо, 2013. – 215 с.
- 4) Adobe After Effects. Официальный учебный курс / [Под. ред. В. Обручева] – Изд-во: Эксмо-Пресс, 2014. – 254 с.

*Луцька Наталія Миколаївна*  
 Доцент, кандидат технічних наук  
 Національний університет харчових технологій  
*Кроніковський Дмитро Олегович*  
 Доцент, кандидат технічних наук  
 Національний університет харчових технологій

## МОДЕЛЮВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕГУЛЯТОРІВ ДЛЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ НАХИЛЕНОЇ ДИФУЗІЙНОЇ УСТАНОВКИ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

*Lutska Nataliia*

*PhD*

*National university of food technologies*

*Луцькая Наталья Николаевна*

*Доцент, кандидат технических наук*

*Национальный университет пищевых технологий*

*Крониковский Дмитрий Олегович*

*Доцент, кандидат технических наук*

*Национальный университет пищевых технологий*

*Kronikovskiy Dmytro*

*PhD*

*National university of food technologies*

*SIMULATION OF OPTIMAL CONTROLS FOR THERMAL MODE OF SUGAR FACTORY INCLINED DIFFUSION APPARATUS*

*МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ ДЛЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА НАКЛОНЕННОЙ ДИФУЗИОННОЙ УСТАНОВКИ САХАРНОГО ЗАВОДА*

*Abstract*

*The work compares two regulators for optimal temperature regime inclined diffusion apparatus of sugar factory. First synthesized by standard algorithms ACOr and second with same algorithm, but with the introduction of an integrated component on error signal. Based on the heat balance of the mathematical model of control object, which consists of eight linear differential equations, the model coefficients are calculated and presented it to the space of state variables. Based on the simulation show that the control system, which is synthesized by ACOr insignificant static error that allowed for technological regulations diffusion process. The use of optimal control algorithm with integral component of the error signal by significantly delaying transients in the system although it eliminates static error, because the latter algorithm impractical to use.*

*Key Words*

*Mathematical model of the control object, heat exchange, mass transfer, diffusion apparatus, algorithm of optimal control.*

*Анотація*

*В роботі проводиться порівняння двох оптимальних регуляторів для температурного режиму нахиленої дифузійної установки цукрового заводу. Перший синтезований за стандартним алгоритмом АКОР, а другий за вказаним алгоритмом, але з введенням інтегральної складової за сигналом розузгодження. На основі теплового балансу розроблено математичну модель об'єкта керування, що складається з восьми лінійних диференціальних рівнянь, розраховані коефіцієнти моделі та приведено її до простору змінних стану. На основі моделювання показано, що система з регулятором, який синтезований за АКОР має несуттєву статичну похибку, що допустима за технологічним регламентом процесу дифузії. А застосування алгоритму оптимального керування з інтегральною складовою за сигналом розузгодження значно затягує перехідні процеси в системі хоча і ліквідує статичну похибку, тому останній алгоритм недоцільний в застосуванні.*

*Ключові слова*

*Математична модель об'єкта управління, теплообмін, масообмін, дифузійний апарат, алгоритм оптимального управління.*

*Аннотация*

*В работе проводится сравнение двух оптимальных регуляторов для температурного режима наклоненной диффузионной установки сахарного завода. Первый был синтезирован по стандартному алгоритму АКОР, а второй при помощи указанного алгоритма, но с введением интегральной составляющей по сигналу рассхождения. На основе теплового баланса разработана математическая модель объекта управления, состоящая из восьми линейных дифференциальных уравнений, рассчитаны коэффициенты модели. На основе моделирования показано, что система с регулятором, который синтезирован за АКОР имеет незначительную статическую погрешность, что допустимая по техно-логических регламентам процесса диффузии. А применение алгоритма оп-минимального управления с интегральной составляющей по сигналу рассогласования значительно затягивает переходные процессы в системе хотя и ликвидирует статическую погрешность, поэтому последний алгоритм нецелесообразен в применении.*

*Ключевые слова*

*Математическая модель объекта управления, теплообмен, массообмен, диффузионный аппарат, алгоритм оптимального управления.*

**Abbreviations**

ACO- ant colony optimization

ACOr- ant colony optimization for continuous domains

**Problem formulation**

In the process of complex with continuous type function technological objects, which are characterized by many interconnected regulated coordinates. Often several controlled origin, whose number  $n \geq 4$  have the same physical nature and contours of regulation are based on the same structure. This applies, for example, diffusion plants gentle slope-type sugar mills, which are governed by  $n \geq 4$  temperatures in different zones.

Thus, food enterprises can be identified class of objects [1], which are characterized by the following properties:

- Have the same coordinate state  $n \geq 4$  a physical nature;
- Have significant internal relationships between variables;
- Similar in structure to describe mathematical models;
- Governed by a similar scheme.

In traditional systems automation to adjust each of the coordinates of the object class uses a separate automatic regulator, leading to undesirable influences one path to the other and, consequently, deterioration in the quality of transients and increase energy.

**Highlight unsolved parts of the general problem**

The use of autonomous systems leads to complexity of the structure of the system by including joints and does not provide a significant improvement of quality of transients. Therefore, to build a system of such objects must use an approach in which the optimality conditions will be carried out on the quality of the transition process, reducing the cost of energy and the autonomy of individual control channels. Among a variety of algorithms for optimal control of industrial objects [2] are algorithms for multidimensional systems with control criterion corresponds to the aim of the study. This algorithm analytic construction of optimal regulators (LQR), for which at present there are many additions and extensions.

**The purpose of the research problem**

Compare discrete system of automatic regulation of the optimal control for the diffusion apparatus of the sugar factory, a synthesis algorithm ACOr with the introduction of an integrated component on error signal and without during task change.

Comparison of optimal controls carried out by simulation using application package Matlab, which are ready mentioned algorithms that significantly reduce the time writing and debugging programs.

**Materials and Method**

**The mathematical model of control object.** The object is inclined diffusion apparatus for sugar production, which has four zones with one steam chamber (Fig. 1) [1].

A mathematical model is developed under the following assumptions:

- Object (diffusion part of heat exchange apparatus) consider lumped parameters;
- Diffusion apparatus has an ideal thermal insulation for neglecting losses to the environment;
- The couple of steam chambers is in the state of saturation, and the enthalpy of the heating steam and the enthalpy of the steam chamber adopt the same as the consumption of steam and condensate;
- Takes in a constant specific heat capacity beet chips and juice, heat transfer coefficient and density of juice and beet chip mixture;
- Thermal diffusion facility design capacity is not considered.

Derive the equation for the second heat exchange zone beet chips and juice mixture, which make up the heat balance equation

$$G_c^{12} C_c^{12} \theta_1 + G_{dc}^{32} C_{dc}^{32} \theta_3 + kF(\theta_{n2} - \theta_2) = G_c^{23} C_c^{23} \theta_2 + G_{dc}^{21} C_{dc}^{21} \theta_2, \quad (1)$$

where  $G_c^{ij}$ ,  $G_{dc}^{ij}$ ,  $C_c^{ij}$ ,  $C_{dc}^{ij}$  – consumption and heat capacity beet chips and juice from the i-th to the j-th zone under;  $\theta_i$ ,  $\theta_{nj}$  – temperature juice and chips mixture of steam in a steam chamber in the i-th zone under;  $k$ ,  $F$  – heat transfer coefficient and area heating steam chamber.

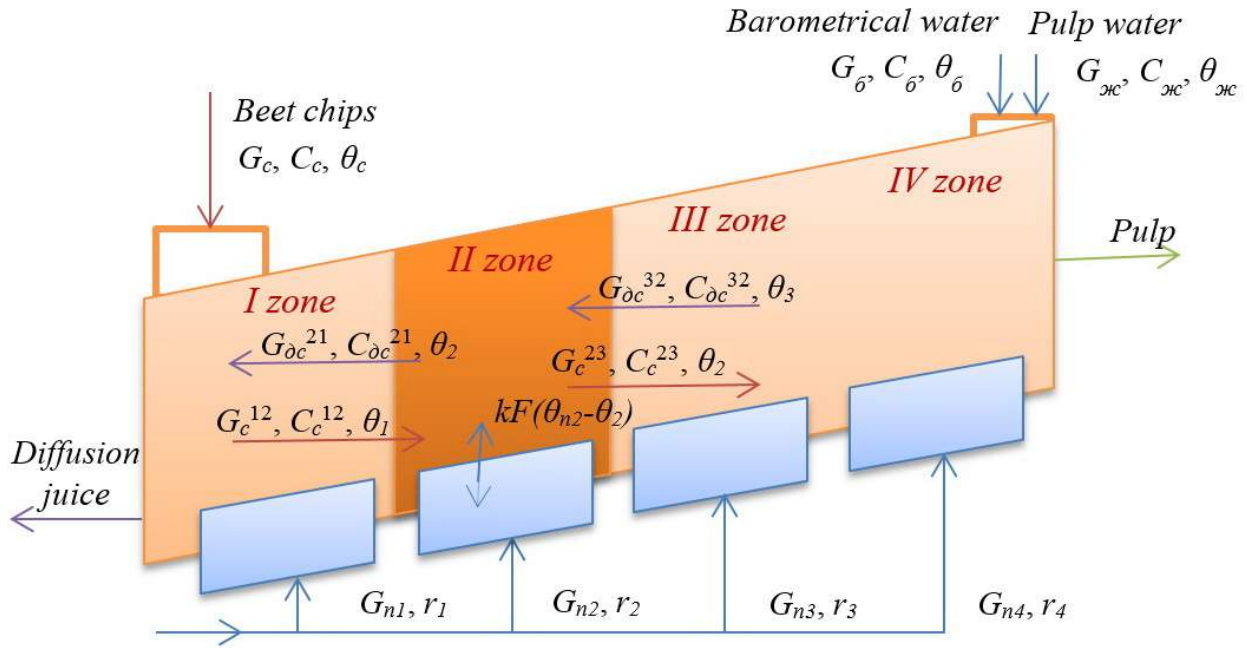


Fig.1. Simplified flowsheet gentle slope diffusion apparatus

When imbalance will occur a change in heat capacity at a speed dependent on the imbalance

$$MH_2L\rho c_2 \frac{d\theta_2}{d\tau} = \Delta(G_c^{12} C_c^{12} \theta_1 + G_{dc}^{32} C_{dc}^{32} \theta_3 + kF(\theta_{n2} - \theta_2) - G_c^{23} C_c^{23} \theta_2 - G_{dc}^{21} C_{dc}^{21} \theta_2), \quad (2)$$

where  $M, H_i, L, \rho, c_i$  – width, height and length of the device, density and heat capacity chips juice mixture, respectively.

In deviations of variables based on linearization equation becomes:

$$\frac{d\theta_2}{d\tau} = \frac{1}{MH_2L\rho c_2} (G_{c0}^{12} C_c^{12} \Delta\theta_1 + C_c^{12} \theta_{10} \Delta G_c^{12} + G_{dc0}^{32} C_{dc}^{32} \Delta\theta_3 + C_{dc}^{32} \theta_{30} \Delta G_{dc}^{32} + kF\Delta\theta_{n2} - kF\Delta\theta_2) - G_c^{23} C_c^{23} \Delta\theta_2 - C_c^{23} \theta_{20} \Delta G_c^{23} - G_{dc0}^{21} C_{dc}^{21} \Delta\theta_2 - C_{dc}^{21} \theta_{20} \Delta G_{dc}^{21}, \quad (3)$$

For other areas beet chips and juice mixture equations are derived similarly.

Derive the equation of heat transfer for steam capacity. Putting the heat balance equation:

$$G_{n1}r_1 = kF(\theta_{n1} - \theta_1), \quad (4)$$

where  $G_{ni}, r_i$  – steam flow in the steam chamber and heat of vaporization in the  $i$ -th zone diffusion apparatus. When imbalance will occur a change in heat capacity at a speed dependent on the imbalance:

$$Vc_{n1} \frac{d\theta_{n1}}{d\tau} = \Delta(G_{n1}r_1 - kF\theta_{n1} + kF\theta_1), \quad (5)$$

where  $V, c_{ni}$  – volume of the steam chamber and heat of steam in the  $i$ -th zone, respectively.

Turn to deviations:

$$\frac{d\theta_{n1}}{d\tau} = \frac{1}{Vc_{n1}} (r_1\Delta G_{n1} - kF\Delta\theta_{n1} + kF\Delta\theta_1). \quad (6)$$

The heat capacity of steam depends on the internal energy of steam  $u_{II}$  and vapor density  $\rho''$ :

$$\begin{aligned} c_{II} &= u_{II}a + \rho''b, \\ \rho'' &= \bar{\rho}'' + a\theta_{II}; \end{aligned} \quad (7)$$

where  $\bar{\rho}'', \bar{u}_{II}, a, b$  – determined experimentally.

In [2, 3], the concentration of sugar in the juice and chips on the current length of the diffusion apparatus is described exponential dependence. According consumption and heat capacity of chips and juice for long diffusion apparatus can be described:

$$\begin{aligned} G_c &= 31,25e^{-0.00759l}, \quad [kg/sec], \\ G_{oc} &= 37,5e^{-0.00623l}, \quad [kJ/kg^0C], \\ C_c &= 3,40e^{0.00759l}, \quad [kJ/kg^0C], \\ G_{oc} &= 3,61e^{0.00623l}, \quad [kJ/kg^0C]. \end{aligned} \quad (8)$$

The result is a mathematical model of heat transfer diffusion apparatus:

$$\left\{ \begin{aligned}
 \frac{d\Delta\theta_1}{d\tau} &= \frac{1}{MLH_1\rho c_1} (G_{c_0}^{01} C_c^{01} \Delta\theta_c + (C_c^{01} \theta_{0_0} - C_c^{12} \theta_{1_0}) \Delta G_c + G_{\partial c_0}^{21} C_{\partial c}^{21} \Delta\theta_2 + \\
 &+ (C_{\partial c}^{21} \theta_{2_0} - C_{\partial c}^{10} \theta_{1_0}) \Delta G_{\partial c} + kF\Delta\theta_{n1} - (kF + G_{c_0}^{12} C_c^{12} + G_{\partial c_0}^{10} C_{\partial c}^{10}) \Delta\theta_1; \\
 \frac{d\Delta\theta_2}{d\tau} &= \frac{1}{MLH_2\rho c_2} (G_{c_0}^{12} C_c^{12} \Delta\theta_1 + (C_c^{12} \theta_{1_0} - C_c^{23} \theta_{2_0}) \Delta G_c + G_{\partial c_0}^{32} C_{\partial c}^{32} \Delta\theta_3 + \\
 &+ (C_{\partial c}^{32} \theta_{3_0} - C_{\partial c}^{21} \theta_{2_0}) \Delta G_{\partial c} + kF\Delta\theta_{n2} - (kF + G_{c_0}^{23} C_c^{23} + G_{\partial c_0}^{21} C_{\partial c}^{21}) \Delta\theta_2; \\
 \frac{d\Delta\theta_3}{d\tau} &= \frac{1}{MLH_3\rho c_3} (G_{c_0}^{23} C_c^{23} \Delta\theta_2 + (C_c^{23} \theta_{2_0} - C_c^{34} \theta_{3_0}) \Delta G_c + G_{\partial c_0}^{43} C_{\partial c}^{43} \Delta\theta_4 + \\
 &+ (C_{\partial c}^{43} \theta_{4_0} - C_{\partial c}^{32} \theta_{3_0}) \Delta G_{\partial c} + kF\Delta\theta_{n3} - (kF + G_{c_0}^{34} C_c^{34} + G_{\partial c_0}^{32} C_{\partial c}^{32}) \Delta\theta_3; \\
 \frac{d\Delta\theta_4}{d\tau} &= \frac{1}{MLH_4\rho c_4} (G_{c_0}^{34} C_c^{34} \Delta\theta_3 + (C_c^{34} \theta_{3_0} - C_c^{46} \theta_{4_0}) \Delta G_c + G_{\partial c_0} C_{\partial c} \Delta\theta_{\bar{c}} + \\
 &+ G_{\partial c_0} C_{\partial c} \Delta\theta_{\partial c} - C_{\partial c}^{43} \theta_{4_0} \Delta G_{\partial c} + C_{\bar{c}} \theta_{\bar{c}_0} \Delta G_{\bar{c}} + C_{\partial c} \theta_{\partial c_0} \Delta G_{\partial c} + kF\Delta\theta_{n4} - \\
 &- (kF + G_{c_0}^{46} C_c^{46} + G_{\partial c_0}^{43} C_{\partial c}^{43}) \Delta\theta_4; \\
 \frac{d\Delta\theta_{n1}}{d\tau} &= \frac{1}{Vc_{n1}} (r_1 \Delta G_{n1} - kF\Delta\theta_{n1} + kF\Delta\theta_1); \\
 \frac{d\Delta\theta_{n2}}{d\tau} &= \frac{1}{Vc_{n2}} (r_2 \Delta G_{n2} - kF\Delta\theta_{n2} + kF\Delta\theta_2); \\
 \frac{d\Delta\theta_{n3}}{d\tau} &= \frac{1}{Vc_{n3}} (r_3 \Delta G_{n3} - kF\Delta\theta_{n3} + kF\Delta\theta_3); \\
 \frac{d\Delta\theta_{n4}}{d\tau} &= \frac{1}{Vc_{n4}} (r_4 \Delta G_{n4} - kF\Delta\theta_{n4} + kF\Delta\theta_4);
 \end{aligned} \right. \quad (9)$$

where  $\Delta\theta_c, \Delta\theta_{\bar{c}}, \Delta\theta_{\partial c}$  – deviation chips temperature at the entrance of the diffusion apparatus, barometric and pulp water respectively;  $\Delta G_{\bar{c}}, \Delta G_{\partial c}, \Delta C_{\bar{c}}, \Delta C_{\partial c}$  – deviation expenses and heat capacity of barometric and pulp water respectively.

As can be seen from the model object is multiply connected, change the temperature of a beet chips and juice mixture  $\theta_j$  leads to changes in temperature and vapor beet chips and juice mixture both direct and reverse. If the trace variables  $\Delta G_{\partial c}, \Delta G_c$ , then rejection leads to changes  $\Delta\theta_j$  in direct (direct impact) and return path, and through

$\Delta\theta_j$  – to change  $\Delta\theta_{IIIj}$ , which in turn will also affect  $\Delta\theta_j$ . Change of  $\Delta G_{\partial c}, \Delta G_{\bar{c}}, \theta_{\partial c}, \theta_{\bar{c}}$  leads to changes  $\Delta\theta_4$ , acting on a return path to change  $\Delta\theta_j$  та  $\Delta\theta_{IIIj}$ .

For stationary mode operation of the sugar plant capacity of 3000 tons / day, calculated values of the coefficients of the mathematical model of the object for the typical modes of operation based on the design features of the facility. Mathematical model of heat exchange diffusion system brought to the form (machine time  $\tau=100t$ , where  $\tau$ , sec):

$$\left\{ \begin{array}{l}
 1.157 \frac{d\Delta\theta_1}{dt} + \Delta\theta_1 = 0.43\Delta\theta_c + 0.54\Delta\theta_2 + 0.03\Delta\theta_{n1} - 0.27\Delta G_c + 0.15\Delta G_{oc}; \\
 1.169 \frac{d\Delta\theta_2}{dt} + \Delta\theta_2 = 0.43\Delta\theta_1 + 0.54\Delta\theta_3 + 0.03\Delta\theta_{n2} - 0.14\Delta G_c + 0.04\Delta G_{oc}; \\
 1.181 \frac{d\Delta\theta_3}{dt} + \Delta\theta_3 = 0.43\Delta\theta_2 + 0.54\Delta\theta_4 + 0.03\Delta\theta_{n3} - 0.04\Delta G_c + 0.03\Delta G_{oc}; \\
 1.193 \frac{d\Delta\theta_4}{dt} + \Delta\theta_4 = 0.43\Delta\theta_3 + 0.33\Delta\theta_{\sigma} + 0.03\Delta\theta_{n4} + 0.21\Delta\theta_{\text{жс}} + 0.92\Delta G_{\sigma} + \\
 \quad + 0.92\Delta G_{\text{жс}} - 0.87\Delta G_{oc} + 0.09\Delta G_c; \\
 0.0887 \frac{d\Delta\theta_{n1}}{dt} + \Delta\theta_{n1} = \Delta\theta_1 + 279.91\Delta G_{n1}; \\
 0.0393 \frac{d\Delta\theta_{n2}}{dt} + \Delta\theta_{n2} = \Delta\theta_2 + 288.9\Delta G_{n2}; \\
 0.0489 \frac{d\Delta\theta_{n3}}{dt} + \Delta\theta_{n3} = \Delta\theta_3 + 286.5\Delta G_{n3}; \\
 0.0715 \frac{d\Delta\theta_{n4}}{dt} + \Delta\theta_{n4} = \Delta\theta_4 + 282.3\Delta G_{n4},
 \end{array} \right. \quad (10)$$

Transformed model to the space of state variables:

$$\mathbf{x}(t) = [\Delta\theta_1, \Delta\theta_2, \Delta\theta_3, \Delta\theta_4, \Delta\theta_{n1}, \Delta\theta_{n2}, \Delta\theta_{n3}, \Delta\theta_{n4}]^T \quad (11)$$

Vector of state parameters consisting of temperature beet chips and juice mixture and steam in their respective areas of apparatus;

$$\mathbf{u}(t) = [\Delta G_{n1}, \Delta G_{n2}, \Delta G_{n3}, \Delta G_{n4}]^T \quad (12)$$

vector control, consisting of steam consumption in their respective areas of apparatus;

$$\mathbf{z}(t) = [\Delta\theta_c, \Delta G_c, \Delta G_{oc}, \Delta\theta_{\sigma}, \Delta\theta_{\text{жс}}, \Delta G_{\sigma}, \Delta G_{\text{жс}}]^T \quad (13)$$

vector of perturbation, where  $\Delta G_c, \Delta G_{oc}, \Delta G_{\sigma}, \Delta G_{\text{жс}}$  – expenditure of chips, juice, barometric and pulp water,  $\Delta\theta_c, \Delta\theta_{\sigma}, \Delta\theta_{\text{жс}}$  – chips temperature at the entrance of the diffusion apparatus, barometric and pulp water respectively;

$$\mathbf{y}(t) = [\Delta\theta_1, \Delta\theta_2, \Delta\theta_3, \Delta\theta_4]^T \quad (14)$$

vector of observations (measurements), consisting of a beet chips and juice mixture of temperatures in their respective areas of apparatus.

Then the matrix model (10) have the form:

$$A = \begin{bmatrix} -0.8643 & 0.4667 & 0 & 0 & 0.0259 & 0 & 0 & 0 \\ 0.3678 & -0.8554 & 0.4619 & 0 & 0 & 0.0257 & 0 & 0 \\ 0 & 0.3641 & -0.8467 & 0.4572 & 0 & 0 & 0.0254 & 0 \\ 0 & 0 & 0.3604 & -0.8382 & 0 & 0 & 0 & 0.0251 \\ 11.27 & 0 & 0 & 0 & -11.27 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 25.45 & 0 & 0 & 0 & -25.45 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 20.45 & 0 & 0 & 0 & -20.45 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 13.99 & 0 & 0 & 0 & -13.99 \end{bmatrix}; \quad (15)$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3155.69 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 7351.15 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5858.90 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3948.25 \end{bmatrix}, \quad (16)$$

$$G = \begin{bmatrix} 0.3717 & -0.2334 & 0.1299 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -0.1198 & 0.0342 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -0.0339 & 0.0254 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.0754 & -0.7293 & 0.2766 & 0.1760 & 0.7712 & 0.7712 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad (17)$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad (18)$$

**Algorithm of optimal control.** Several algorithms based on or inspired by the ACO metaheuristic have been proposed to tackle continuous optimization problems. One of the most popular ACO-based algorithm for continuous domains is ACO<sub>r</sub>. Today there are many additions to the classic problem ACO<sub>r</sub> particular solution to known external disturbances, or given values of vectors  $x(t)$  and  $u(t)$  in integral quadratic criteria. There are also discrete analogs of these problems.

An interesting variant of the problem ACO<sub>r</sub> with the introduction of an integrated component on error signal ( $e = r - y$ , where  $r$  - vector problem,  $y$  - vector stabilizing output).

**Results and Discussion**

Compare discrete system of automatic regulation of the optimal control for diffusion plants, a synthesis algorithm ACO<sub>r</sub> with the introduction of an integrated component on error signal and no change in the task.

The purpose of the research problem is synthesis of optimal controls, so we used the Control System Toolbox

$lq_i$  and  $lq_{ry}$ , realizing set algorithms. For example, take a mathematical model that describes the diffusion zones of temperature settings, and we assume that all measured temperatures, and it is only necessary to stabilize the temperature beet chips and juice mixture reject external disturbances missing.

$lq_{ry}$  function implements a multidimensional array controller type  $u = -Kx$  the coordinates of the system while minimizing the criterion:

$$I(u) = \int_{t_0}^{\infty} (y^T Q y + u^T R u) dt \rightarrow \min, \quad (19)$$

Block diagram of the system with the introduction of error signal is shown in Fig. 2  $lq_i$  function returns multidimensional optimal regulator type  $u = -K[x; x_i]$ , where  $x_i$  - output of the integrator (Fig. 3). Data connectivity features implemented series, feedback and connect.

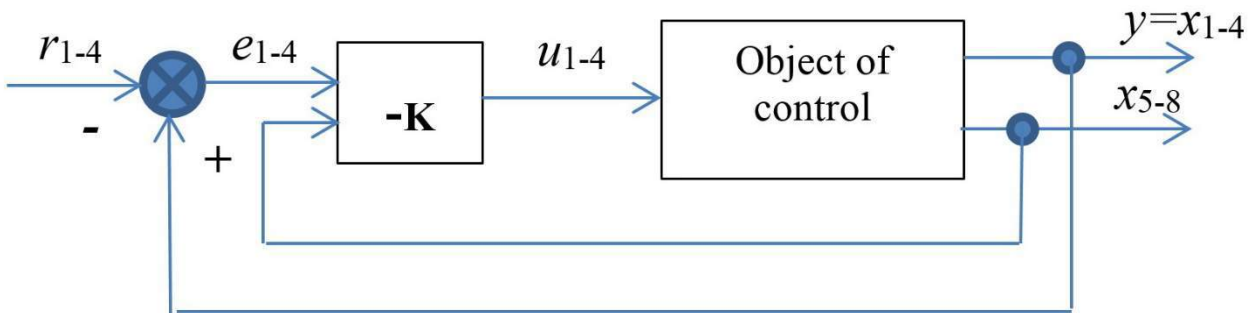


Fig.2. Block diagram of the system with optimal control (algorithm ACO<sub>r</sub>) and task signal

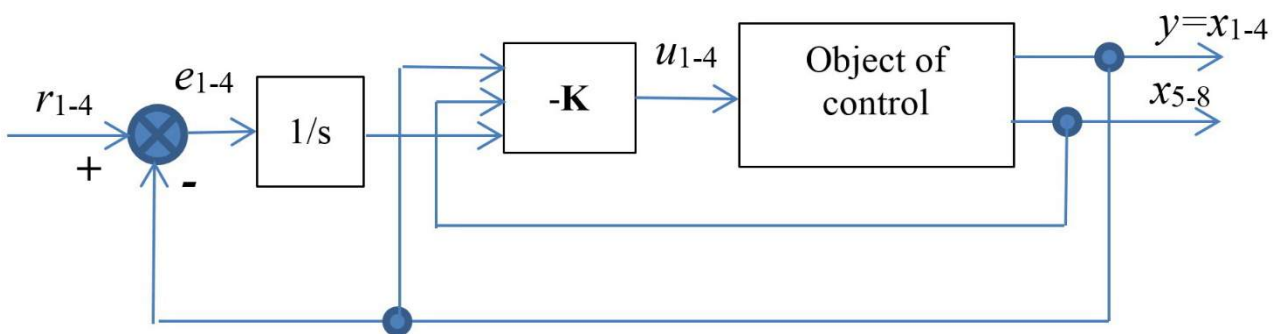


Fig.3. Block diagram of the system with the optimal regulator (ACO<sub>r</sub> algorithm) and an integral part of the task signal

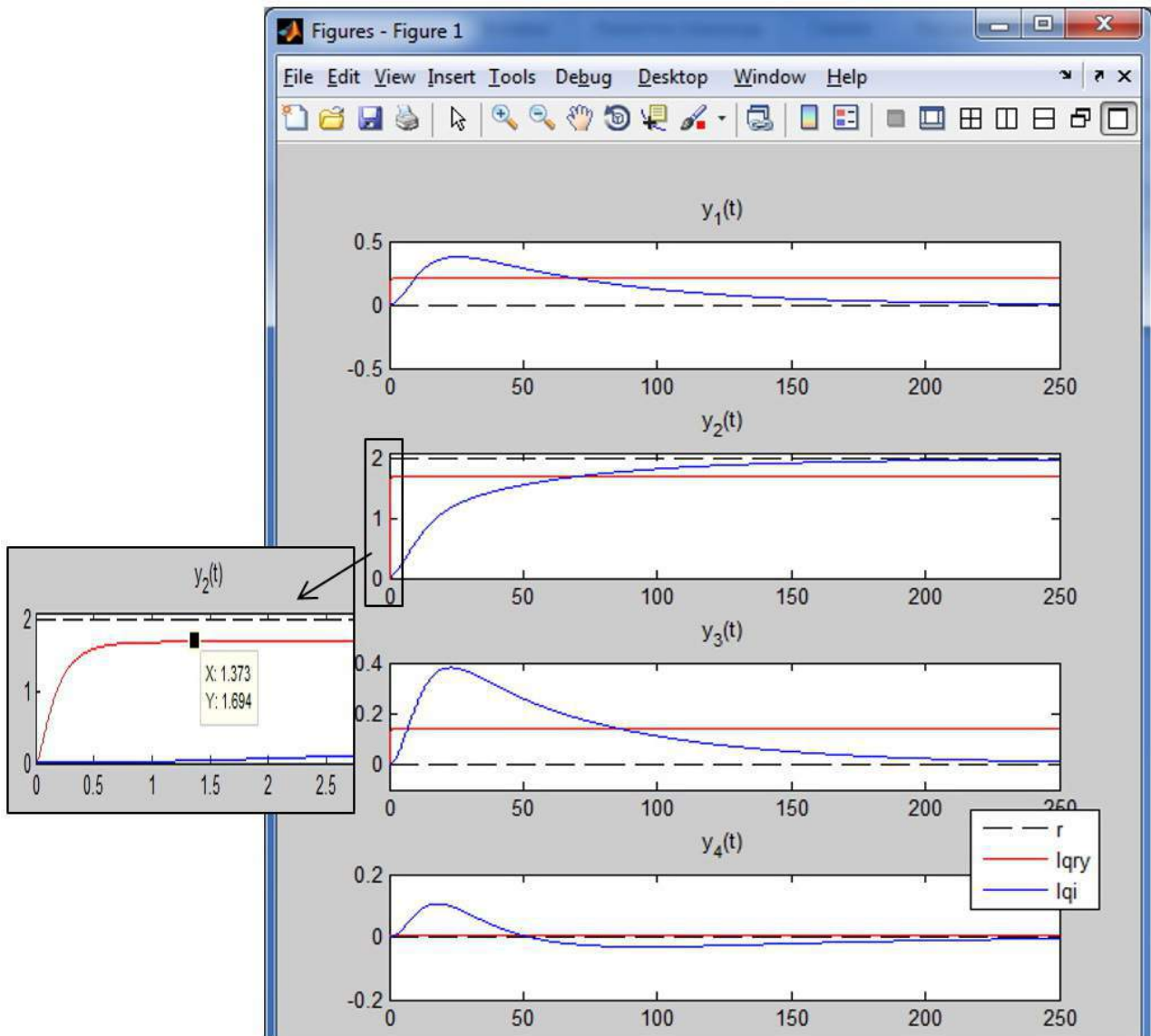


Fig.4. Transient processes with different control algorithms



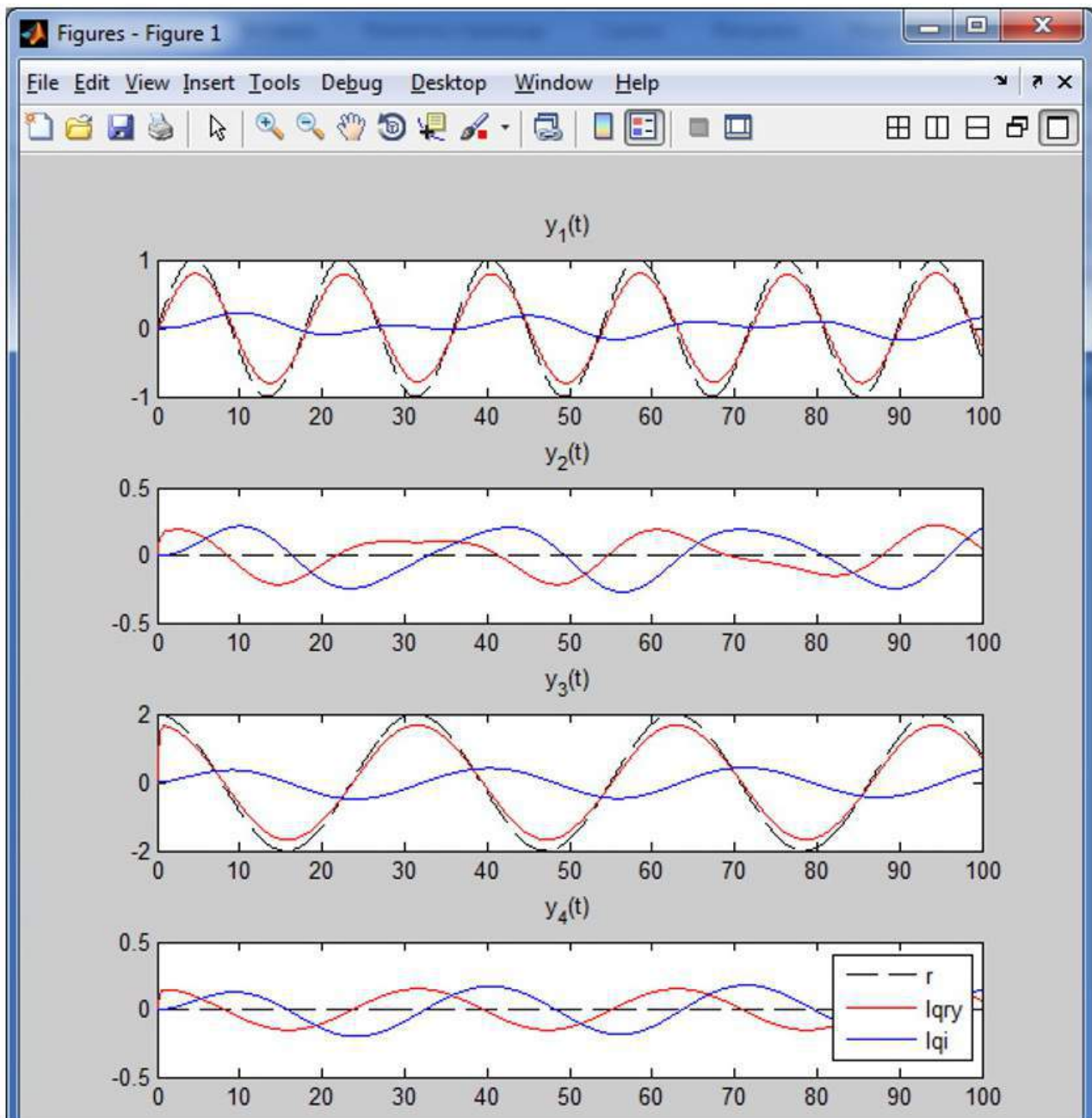


Fig.5. Simulation of system with harmonic task signal

As can be seen from the results (Fig.4. and Fig.5.) of the program at the step change task to a second output using an integrated component of this channel is observed elimination of static errors, although the transition process increases by about 200 times. By cross-linking observed transients on other channels. Also note that the static error for all channels using the algorithm ACO or minimization criterion for outputs does not exceed 0.3 °C, invested in production schedules (maximum deviation from the set temperature should not exceed 0.5 °C).

In addition, following the automatic control system optimal regulator with integral component does not have time to work out a signal problem.

Thus, for a given object the feasibility of using multivariate regulator with integral component of outgoing channels is not confirmed. In addition, a closed system optimal control has eigenvalues on the verge of stability, ie to further investigate system for robust stability.

#### References

1. Lutskaya N.N., Ladanyuk A.P. 2007. Use of optimal controllers for multidimensional technological objects. Journal of automation and information sciences, № 3. – 16-24.
2. Pupkov K. and Yegupov N. 2004. Methods of classical and modern control theory: In Pupkov K. (ed) - M.: Publisher MSTU, Moscow;
3. Nehoda F., Ladanyuk A., Lysyansky V. 1983. Control of diffusion apparatus. - M.: FoodEng. Ser. 3, Kiev.
4. Ladanyuk A., Nehoda F., Janchenko Y. 1985. Analysis of dynamic characteristics of the inclined screw extractor as a control object. - UkrNIINTI., Kiev.

#### References

1. Lutskaya N.N. Use of optimal controllers for multidimensional technological objects. Journal of

automation and information sciences/ Lutsкая N.N., Ladanyuk A.P.// - 2007- № 3. – 16-24.

2. Pupkov K. Methods of classical and modern control theory: In Pupkov K. (ed) / Pupkov K., Yegupov N.//.- М.: Publisher MSTU, Moscow- 2004;

3. Nehoda F., Control of diffusion apparatus/ Nehoda F.,Ladanyuk A., Lysyansky V.//.- М.: FoodEng. Ser. 3, Kiev- 1983.

4. Ladanyuk A., Analysis of dynamic characteristics of the inclined screw extractor as a control object. / Ladanyuk A., Nehoda F., Janchenko Y// - UkrNIINTI., Kiev-1985..

**Нужна Светлана Анатоліївна**

кандидат економічних наук,

доцент кафедри інформатики та комп'ютерних технологій,  
Дніпродзержинський державний технічний університет,

**Галаганов Василь Олександрович**

студент, Дніпродзержинський державний технічний університет

## ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Svetlana Nuzhna*

*PhD, Associate Professor*

*Dniprodzerzhynsk State Technical University*

*Galaganov Vasyly*

*student*

*Dniprodzerzhynsk State Technical University*

### THEORETICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF INFORMATION BASE OF COMPUTER TECHNOLOGIES

*Анотація.* У статті розглянуто процес розвитку інформаційної бази комп'ютерних технологій, визначено основні структурно-функціональні трансформації операційних систем. Встановлено фактори, що впливають на кількість користувачів операційної системи, відзначено ключові характеристики та вимоги до апаратного забезпечення операційних систем сімейства Windows.

*Ключові слова:* інформаційна база, операційна система, трансформації, програмне забезпечення, зручність використання, Windows.

*Summary.* The article shows the development process of information base of computer technologies. Defined the basic structural and functional transformations of operating systems. Analyzed main factors that influence for the number of users of the operating system. Noted key features and hardware requirements of Windows operating systems.

*Key words:* information base, operation system, transformation, software, usability, Windows.

**Постановка проблеми.** В умовах ринкової економіки значно зростає роль інформації, як одного з найважливіших ресурсів суспільства. Одним з засобів обробки та аналізу інформації є персональні електронно-обчислювальні машини, тобто комп'ютери. Основою для роботи будь-якого персонального комп'ютера є наявність операційної системи. Вона є базовим системним програмним забезпеченням, що керує роботою комп'ютера і є посередником (інтерфейсом) між апаратурою, прикладним програмним забезпеченням і користувачем комп'ютера. Фактично операційна система з точки зору користувача - це продовження апаратури, надбудова над нею, що забезпечує більш зручне, надійне і безпечне використання комп'ютерів, комп'ютерних технологій і комп'ютерних мереж [7].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дане питання викликає інтерес як в наукових, так і в суспільних колах. Серед іноземних досліджень необхідно відзначити аналітичні розрахунки міжнародного статистичного відомства StatCounter [6]. Серед вітчизняних вчених внесок у розвиток даного питання зробили М.В. Макарова, Г.В. Карнаухова та С.Д. Мамченко [2, 3]. Не менш важливою залишається офіційна статистична база, яку надає корпорація Майкрософт [5].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Попри позитивний вплив досліджень в даному питанні необхідно підкреслити, що вони не охоплюють усі аспекти структурно-функціонального складу операційних систем на різних історичних етапах, а концентруються на окремих проміжках часу, що зменшує об'єктивність аналізу трансформацій, що відбувались в зазначеній галузі. Надана в статті комплексна порівняльна характеристика операційних систем сімейства Windows дає можливість проаналізувати і надати прогнози стосовно розвитку операційних систем у короткостроковій та довгостроковій перспективі.

**Мета статті.** Метою даної статті є дослідження і аналіз трансформаційних процесів, які відбувались у структурному та функціональному складі операційних систем різних періодів; визначення провідних напрямків у розвитку інформаційної бази комп'ютерних технологій для визначених проміжків часу; надання порівняльного аналізу операційних систем сімейства Windows і виділення на його основі ключових тенденцій зміни функціональних можливостей зазначених систем.

**Виклад основного матеріалу.** У ранніх mainframe-комп'ютерах (1940-1950 рр.), першим з яких був комп'ютер ENIAC (1947 р США), операційні системи були відсутні. Звернення до пам'яті в цих

комп'ютерах здійснювалося за реальними (фізичним) адресами, а звернення до зовнішніх пристроїв (наприклад, до пристрою введення з перфокарт або накопичувача на магнітній стрічці) здійснювалося спеціальними командами, також по фізичних адресах. Подібні комп'ютери були дуже громіздкими, кожен з них займав великий зал, в якому користувачі по черзі працювали на комп'ютері, використовуючи настільки незручний інтерфейс, як інженерний пульт. Зрозуміло, подібний спосіб взаємодії з комп'ютером був дуже незручний. Була потрібна хоча б мінімальна автоматизація. Для цього в 1950-х - 1960-х рр. були створені диспетчери - попередники ОС, системні програми, що управляли проходженням пакету завдань, впроваджуються з перфокарт. Наприклад, такий диспетчер (названий ДМ-222) використовувався на ЕОМ М-222 в середині 1970-х рр. [2, с.238]. Диспетчер здійснював запуск завдань по черзі, за принципом FIFO (First-In-First-Out) - у порядку надходження. Вибираючи з черги деяке завдання, диспетчер розміщував його в пам'яті і запускав. По закінченні завдання (або при його перериванні внаслідок помилки) на друкувальний пристрій видавалася роздруковка результатів. Потім управління передавалося до наступного завдання. Такий режим доступу до комп'ютера був, звичайно, набагато зручнішим, ніж робота з пульта. У 1960-х - 1970-х рр. були розроблені класичні операційні системи, які все більш і більш ускладнювалися. Ще більш складними ставали їх системи файлів та інші компоненти ОС. Найбільш відомі з операційних систем цього періоду: серед зарубіжних - ATLAS, MULTICS, OS IBM / 360, серед вітчизняних - ОС ДІСПАК для ЕОМ БЕСМ-6. Для класичних операційних систем були характерні наступні основні можливості:

- одночасна обробка декількох завдань;
- обробка пакета завдань, введених з перфокарт або з терміналів, з урахуванням їх пріоритетів і необхідних ресурсів;
- паралельна робота декількох користувачів з терміналів, які керували проходженням своїх завдань, які виконували їх введення в текстових редакторах, компіляцію, виконання і налагодження;
- паралельне виконання користувальницьких процесів; можливість явного запуску паралельного процесу.

Перша операційна система загального призначення була розроблена в 1970 р. Брайаном Керніганом (В. Kernighan) і Деннісом Рітчі (D. Ritchie) у фірмі AT&T і отримала назву UNIX. Основна ідея цієї системи - уніфікація і спрощення уявлення файлів і операцій над ними (в UNIX файл - це послідовність байтів), користувальницьких програм і процесів. Уніфікованим, не залежною від цільової апаратної платформи, був також вихідний код UNIX, який був

повністю написаний на спеціально розробленому новому мові Сі (основними авторами Сі, як і UNIX, є Б. Керніган і Д. Рітчі). Вперше система UNIX була використана в 1970 р на міні-комп'ютері PDP-10 [3, с.186].

На початку 1980-х років з'явилися персональні комп'ютери. Однак перші персональні комп'ютери були менш потужними, ніж mainframes, як за обсягом пам'яті, так і по швидкодії і розрядності мікропроцесора. Перший поширений мікропроцесор фірми Intel був 8-розрядним, і для нього була розроблена також 8-розрядна операційна система CP/M. У 1975 р. була створена фірма Microsoft, і її першою розробкою була 16-розрядна операційна система MS DOS для персональних комп'ютерів з процесорами Intel 8086 (або, коротко, x86). У командній мові MS-DOS відчувається явний вплив UNIX, однак MS-DOS надає набагато менші можливості командної мови [3, с.127].

На початку 1980-х рр. фірма Apple випустила персональні комп'ютери Lisa і Macintosh з операційною системою MacOS. Її характерною рисою була реалізація зручного графічного інтерфейсу користувача (GUI) у вигляді вікон, меню, "іконок" та багатьох інших елементів GUI, до яких ми з Вами нині так звикли. MacOS стала першою ОС з розвинутою підтримкою GUI (для порівняння, MS-DOS надавала можливість роботи безпосередньо на командному мовою) [2, с.491].

В кінці 1980-х - початку 1990-х рр., Під впливом MacOS, Microsoft розробила графічну оболонку Windows над операційною системою MS-DOS. Перша версія Windows, таким чином, ще не була операційною системою; вона запускалася командою win з командного мови MS-DOS. Однак багато сучасних рис GUI, характерного для Windows, що стали "рідними" для користувачів Windows, в ній вже були присутні. Потім були випущені Windows 3.x і Windows for Workgroups (вже операційні системи), в 1995 р - Windows 95 (з розвиненими мультимедійними можливостями, великим набором вбудованих драйверів для різних пристроїв і підтримкою механізму Plug-and-Play підключення нового пристрою без зупинки комп'ютера) і Windows NT з розвиненими мережевими можливостями і підвищеною надійністю. Саме Windows NT стала основою для подальшого розвитку Windows. В даний час спостерігається бурхливий розвиток операційних систем сімейства Windows. Особливо це стосується операційних систем Windows XP, Windows 7, Windows 8.X. В Таблиці 1 - Таблиці 4, більш детально, розглянуті основні можливості, інтерфейс та характеристики операційних систем Windows XP, Windows 7.0, Windows 8.0 [4, 5].

Таблица 1 - Основні можливості та інтерфейс ОС Windows XP

Характеристики	Windows XP
Можливості	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для об'єднання декількох комп'ютерів, що працюють у «домашній» локальній мережі можлива організація одночасного доступу в Інтернет з використанням одного комп'ютера, який має звичайний або кабельний модем.</li> <li>2. Системна утиліта Служба Факсів (Fax Sharing) тісно інтегрована з поштовим клієнтом Microsoft Outlook, що дозволяє відправляти факси всім користувачам, включеним до списку <i>Контакти</i>, читати з екрану прийшли факсимільні повідомлення і виводити їх на друк, а також отримувати повідомлення про відправку факсу по електронній пошті.</li> <li>3. Скориставшись утилітою Віддалений помічник (Remote Assistance) з комплекту Windows XP, можна самостійно проінспектувати комп'ютер початківця користувача, виявити проблему і запропонувати йому оптимальний спосіб рішення проблеми. Механізм Видаленого помічника реалізований на базі програми обміну повідомленнями Windows Messenger, але скористатися ним можна і за допомогою електронної пошти, як по локальній мережі, так і через Інтернет.</li> <li>4. Технологія WebDAV (Web Digital Authoring &amp; Versioning), що базується на можливостях протоколу HTTP, дозволяє різним користувачам Windows XP спільно працювати з одним і тим же файлом через Інтернет, а також публікувати і редагувати файли безпосередньо на сервері.</li> <li>5. Технологія <i>Підключення до віддаленого робочого столу</i> (Remote Desktop), застосовувана в Windows XP Professional Edition, дозволяє запускати додатки на віддаленому комп'ютері, що працює під управлінням системи цієї версії, з будь-якого іншого комп'ютера, оснащеного Windows будь-якої версії, при цьому користувач може управляти додатками за допомогою клавіатури і миші, а також отримувати по мережі екранне зображення працюючої програми. Дана технологія - універсальне рішення для спільного використання ресурсів в розподіленому обчислювальному середовищі.</li> </ol>
Інтерфейс	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виділення в Windows Explorer здійснюється прозорим синім прямокутником.</li> <li>2. Падаюча тінь від ярликів на робочому столі.</li> <li>3. Бічна панель, орієнтована на виконання завдань у вікні провідника («common tasks»).</li> <li>4. Групування кнопок одного застосування на панелі завдань в одну кнопку, при певній кількості різних запущених додатків.</li> <li>5. З'явилася можливість заблокувати панель завдань і допоміжні панелі, щоб уникнути їх випадкової зміни.</li> <li>6. Кольорове виділення елементів в меню «Пуск», що належать нещодавно доданих програмам.</li> <li>7. Меню відкидають тіні.</li> <li>8. Windows XP аналізує продуктивність системи з певними візуальними ефектами і залежно від цього активує їх чи ні, враховуючи можливе падіння або зростання продуктивності. Користувачі можуть змінювати дані параметри, використовуючи діалогові вікна настройки.</li> </ol>

Таблиця 2 - Основні можливості та інтерфейс ОС Windows 7

Характеристики	Windows 7
Можливості	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Операційна система має підтримку мультитач-управління.</li> <li>2. Включає 50 нових шрифтів. Windows 7 - перша версія Windows, яка включає більше шрифтів для відображення нелатинських символів, ніж для відображення латинських.</li> <li>3. Windows 7 підтримує псевдоніми для папок на внутрішньому рівні.</li> <li>4. В систему (крім версії Windows 7 Starter і Windows 7 Home Basic) вбудовано близько 120 фонових малюнків.</li> <li>5. Більшість драйверів визначаються автоматично, при цьому в 90% випадків зберігається зворотна сумісність з драйверами для Windows Vista.</li> <li>6. Поліпшена сумісність зі старими програмами. Особливо це стосується старих ігор, розроблених під Windows XP.</li> <li>7. З'явився режим Windows XP Mode, що дозволяє запускати старі додатки у віртуальній машині Windows XP, що забезпечує практично повну підтримку старих додатків.</li> <li>8. Нова, 11-та версія DirectX, вперше випущена саме у складі Windows 7, має наступні поліпшення: додана підтримка нових обчислювальних шейдерів, можливість багатопотокового рендеринга, поліпшена тесселяція, з'явилися нові алгоритми компресії текстур та ін.</li> <li>9. Програвач Windows Media Player 12 отримав новий інтерфейс. Однак він не може відтворювати ліцензійні Blu-Ray диски з відео, але має можливість зчитувати і записувати на них дані.</li> <li>10. Функція <i>Віддаленого робочого столу</i> також зазнала змін. Була введена підтримка інтерфейсу Aero Peek, Direct 2D і Direct3D 10.1, підтримка декількох моніторів, розширень мультимедіа, DirectShow, а також можливість відтворення звуку з низькими затримками.</li> <li>11. Мережева технологія Branch Cache дозволяє кешувати вміст інтернет-трафіку. Якщо користувачеві в локальній мережі необхідно використати файл, який вже був завантажений кимось із користувачів його мережі, - він зможе отримати його з локального кеш-сховища. Технологія розрахована на великі мережі і пропонується для впровадження на підприємствах у складі Корпоративної і Максимальної версій ОС.</li> <li>12. Панель завдань збільшена на 10 пікселів і має оновлений зовнішній вигляд. Також на панелі містяться тільки іконки без підписів, аналогічно Dock у Mac OS X. В оновленій панелі також під «Годинами» стоїть поточна дата. У правому кутку знаходиться кнопка «Згорнути всі вікна».</li> </ol>
Інтерфейс	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Windows Aero - оригінальний стиль оформлення з прозорими багатоколірними рамками вікон, застосовується за замовчуванням. Доступний в редакції «Домашня розширена» і вище.</li> <li>2. Windows 7 - спрощений стиль - Windows Aero з деякими відключеними можливостями (наприклад, прозорістю вікон, Windows Flip 3D, AeroPeek). Доступний у всіх редакціях Windows 7 і є основним в редакції «Початкова». Цей стиль застосовується при запуску додатків в режимі сумісності.</li> <li>3. Класичний - мінімальні вимоги до системи, оформлення вікон у стилі «класичної» теми Windows 2000. Доступні різні колірні схеми, зокрема, подібні схемам Windows 2000.</li> <li>4. Теми користувача - користувачі, незадоволені інтерфейсом Windows 7 можуть розробити і застосувати власний стиль оформлення, заснований на одному з перерахованих вище. Необхідно встановити неофіційний патч порушивши при цьому EULA, що дозволяє застосовувати не підписані Microsoft теми і візуальні стилі оформлення системи.</li> </ol>

Таблиця 3 - Основні можливості та інтерфейс ОС Windows 8.X

Характеристики	Windows 8.X
Можливості	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Облікова запис Microsoft і синхронізація параметрів: можливість увійти в Windows за допомогою Live ID. Це дозволить увійти в профіль користувача і завантажити налаштування через Інтернет, а також додає інтеграцію зі OneDrive.</li> <li>2. Магазин додатків Windows Store: єдиний спосіб покупки і завантаження Metro-додатків, а також додатків для робочого столу в Windows RT.</li> <li>3. Два нових методи для аутентифікації користувача: картинка-пароль, що дозволяє користувачеві увійти в систему за допомогою трьох торкань, і чотиризначний PIN-код, а також вбудована підтримка біометричних пристроїв. Пароль нелокального облікового запису користувача відповідає паролю облікового запису Microsoft.</li> </ol>

Характеристики	Windows 8.X
	<p>4. Internet Explorer 10 включений в настільному і сенсорному варіантах. Останній не підтримує плагіни або ActiveX, але включає в себе версію програвача Adobe Flash Player, який оптимізовано для сенсорного управління.</p> <p>5. Провідник включає в себе Ribbon-стрічку та покращення в способах вирішення конфліктів при перенесенні або копіюванні файлів.</p> <p>6. Додано дві нові функції: Вдновлення (англ. Refresh) і Скидання (англ. Reset). Вдновлення для Windows повертає всі системні файли в початковий стан, зберігаючи при цьому всі налаштування, призначені для користувача файли і додатки. Скидання - повертає комп'ютер до заводських налаштувань.</p> <p>7. Новий диспетчер задач. Додані нові графіки продуктивності, оптимізовано управління виконуваними додатками, фоновими процесами і службами на єдиній вкладці «Продуктивність». Також в диспетчер задач було перенесено Управління автозавантаженням з «Конфігурації системи».</p> <p>8. Функція «Сімейна безпека» - управління сімейною безпекою здійснюється в панелі управління.</p> <p>9. Додана підтримка USB 3.0, Bluetooth 4.0, DirectX 11.1 і NET.Framework 4.5.</p> <p>10. Персоналізація: після запуску на екрані з'являється картинка з поточним часом і датою. Для початку роботи потрібно натиснути будь-яку кнопку, відкривши екран вітання. Додано автовизначення кольору в темах для робочого столу.</p> <p>11. Нова панель управління в стилі Metro UI, яка дозволяє швидко змінити деякі налаштування системи.</p> <p>12. Вдосконалений пошук: на початковому екрані потрібно лише натиснути будь-яку клавішу для початку пошуку по додатках, параметрам і т. п.</p> <p>13. Перемикання розкладки клавіатури: зміна розкладки - <i>Windows + Space</i> або <i>↑ Shift + Alt</i>.</p>
Інтерфейс	<p>1. Інтерфейс Metro з'являється першим після запуску системи; Metro орієнтований на сенсорний екран, але не виключає користування на несенсорним ПК.</p> <p>2. Присутній і «класичний» робочий стіл, у вигляді окремого додатка. Замість меню «Пуск» в інтерфейсі використовується «активний кут», натискання на який відкриває стартовий екран.</p> <p>3. Прокрутка в Metro-інтерфейсі йде горизонтально.</p> <p>4. Якщо зменшити екран (або натиснути на мінус внизу екрана), буде видно весь стартовий екран.</p> <p>5. Плитки на стартовому екрані можна переміщати і групувати, давати групам імена і змінювати розмір плиток (доступно лише для плиток, які були спочатку великими).</p> <p>6. Залежно від дозволу екрану система автоматично визначає кількість рядків для плиток - на стандартних планшетних комп'ютерах три ряди плиток. Колір стартового екрану змінюється в новій панелі управління.</p> <p>7. Windows 8 - переосмислена Windows 7, і прийоми роботи з робочим столом залишилися тими ж.</p>

Таблиця 4 Вимоги до апаратного забезпечення операційних систем Windows

Апаратна складова	Операційні системи		
	Windows XP	Windows 7	Windows 8.X
Процесор	Мінімум 233 МГц, рекомендовано - 300 МГц або вище	1 ГГц IA-32 ГБ (для 32-розрядної версії) або 1 ГГц x86-64 (для 64-розрядної версії)	1 гігагерц (ГГц) або більше з підтримкою PAE, NX і SSE2
Оперативна пам'ять	128 МБ або вище	1 ГБ (для 32-розрядної версії) або 2 ГБ (для 64-розрядної версії)	1 ГБ (для 32-розрядної версії) або 2 ГБ (для 64-розрядної версії)
Відеоадаптер і монітор	Super VGA (800×600)	Відеоадаптер з підтримкою DirectX 9 і WDDM версії 1.0 і старше. (не є абсолютною необхідністю - потрібно тільки для Aero)	
Вільне місце на жорсткому диску	1,5 ГБ або вище	16 ГБ (для 32-розрядної версії) або 20 ГБ (для 64-розрядної версії).	16 ГБ (для 32-розрядної версії) або 20 ГБ (для 64-розрядної версії).

Апаратна складова	Операційні системи		
	Windows XP	Windows 7	Windows 8.X
Оптичні накопичувачі	CD-ROM або DVD-ROM	DVD-ROM (тільки для установки з DVD)	
Додаткові вимоги			<ul style="list-style-type: none"> <li>• графічний пристрій Microsoft DirectX 9 із драйвером WDDM.</li> <li>• Щоб отримати доступ до Магазину Windows для завантаження та запуску програм, потрібне активне підключення до Інтернету та роздільна здатність екрана не менше 1024 x 768.</li> <li>• Для фіксації програм потрібна роздільна здатність не менше 1366 x 768.</li> </ul>

8 квітня 2014 Microsoft припинила підтримку Windows XP. Таким чином, користувачі вже цілий рік не отримують автоматичних оновлень і не можуть використовувати на своїх комп'ютерах Microsoft Security Essentials. Починаючи з 2014 року докладають величезних зусиль з викорінення операційної системи 14-річної давності, апелюючи слабким рівнем безпеки, пропонуючи сучасну платформу Windows 8.1. Незважаючи на це, набагато більшим попитом користується Windows 7, а не нова ОС. За даними NetMarketShare в березні 2014 року операційні системи Windows 8 і 8.1 разом займали 11% ринку, Windows 7 утримувала 48,8%, а Windows XP - 27,5%. У березні 2015 року Windows 8 і 8.1 використовували на 14% комп'ютерів, частка Windows 7 зросла до 58%, а XP впала до 16,9% [8].

Навіть після припинення підтримки Windows XP, багато людей не тільки продовжують використовувати її, але і навіть встановлюють її, йдучи від Windows 7. Аналітичний ресурс StatCounter зазначає, що операційна система Windows 7 за серпень 2015 року трохи втратила свої позиції, і зараз її частка становить 54,13%. Частка Windows 8.1 піднялася з 14,27% у січні до 14,78% у лютому. Дивує статистика, що стосується Windows XP. Як показали зібрані дані, частка цієї ОС почала зростати. За даними StatCounter зростання склало 0,24%, і тепер ця ОС займає 12,23% ринку. Згідно з цими даними, темпи зростання популярності Windows 8.1, найсвіжшої операційної системи Microsoft, лише трохи випереджають темпи зростання Windows XP, системи віком 12 років! Не варто також забувати, що дані засновані на аналізі Інтернет трафіку, і не включають багато промислових комп'ютерів, а також комп'ютерів встановлених в офісах і не мають доступу до Інтернету [6]. Не секрет, що на багатьох підприємствах Windows XP продовжує домінувати, а значить, насправді частка цієї ОС ще вище.

Сьогодні теж відбуваються стрімкі зміни. Все більше користувачів починають використовувати нову операційну систему Windows 10.0. Ось шість фактів про нові можливості в Windows 10, які є найцікавішими:

1. Єдина платформа для різних пристроїв. Windows і Магазин програм тепер однакові скрізь, від смартфона до настільного ПК.

2. Кнопка і меню "Пуск" знову на місці, в лівому нижньому кутку. У плиткове меню можна додавати будь-які свої об'єкти: програми, папки, файли...

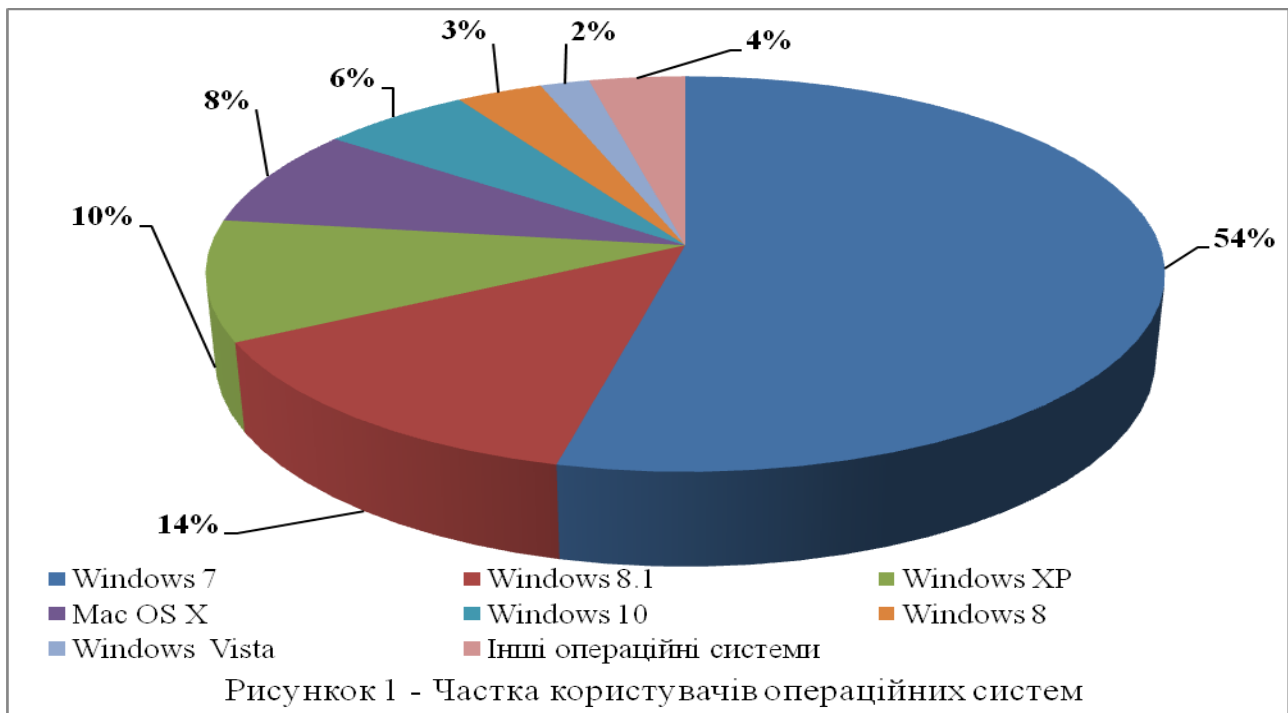
3. У Провіднику з'явилося меню швидкого доступу, в якому також можна закріпити улюблені програми.

4. Новий вбудований браузер - Edge. У ньому можна робити текстові та мальовані позначки прямо на сторінках сайтів.

5. Центр повідомлень - спеціальне меню в правій частині екрана, де виводяться повідомлення від всіх додатків. Загальна стрічка подій.

6. Множинні робочі столи. Можна зробити хоч десяток незалежних робочих столів, в залежності від використання програм для роботи чи ігор.

Windows 10 перейшла в стадію фінального релізу 29 липня 2015 року і вже в перші дні продемонструвала стрімке зростання числа її установок. За даними ресурсу StatCounter, за кілька діб після свого офіційного «народження» операційна система змогла відвоювати 2,5% ринку операційних систем, продовжуючи день за днем розширювати свою аудиторію користувача. Як свідчить все той же StatCounter, станом на 20 серпня частка «десятки» вже перевищує 5,8%, і вона з упевненістю обходить Windows 8, посідаючи п'яте місце в рейтингу програмних платформ (рис. 1) [6]. При цьому важливо відзначити, що StatCounter вважає не кількість користувачів, а їх мережеву активність.



**Висновок та пропозиції:** Підводячи підсумок, необхідно відзначити, що за останні 70 років відбулось багато структурно-функціональних трансформацій операційних систем. Від незручних і примітивних алгоритмічних наборів команд вони перетворились на яскраві, зрозумілі пересічним користувачам оболонки для використання комп'ютера. Сьогодні користувачів оточує різноманіття операційних систем, що відрізняються за багатьма критеріями, такими як зручність використання, графічна привабливість, наявний пакет програмного забезпечення. Одним із визначальних є фактор стабільності роботи операційної системи на різних апаратних конфігураціях. Світовий досвід показує, що найбільшу популярність отримують системи, які мають повноцінний пакет програм та сумісність операційної системи з драйверами обладнання різного віку. Діяльність компаній-розробників програмного забезпечення у прийнятті нових позитивних технологічних рішень позитивно впливає не тільки на технологічний прогрес, а й на економіку країн і світу в цілому. Та варто наголосити на тому, що найбільш ефективними дані системи будуть тоді, коли будуть виконуватись вище вказані фактори і вимоги. Чим зручнішими і доступнішими будуть операційні системи, тим більше користувачів будуть залучатись до їх використання.

#### Список використаних джерел

1. Войтюшенко Н.М., Остапеч А.І. Інформатика і комп'ютерна техніка: Навчальний посібник / Н. М. Войтюшенко, А. І. Остапеч. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 568 с.
2. Макарова М.В., Карнаухова Г.В., Запара С.В. Інформатика та комп'ютерна техніка: Навчальний посібник /За заг. ред. М.В.Макарової. 3-тє вид., перероб. і доп. - Суми: ВТД “Університетська книга”, 2008. - 665 с.
3. Мамченко С. Д., Одинець В. А. Економічна інформатика: Практикум: Навч. Посіб. – К.: Знання, 2008. – 710 с.
4. Новини ІТ технологій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.proit.com.ua>
5. Офіційний сайт корпорації Microsoft [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.microsoft.com>
6. Офіційний сайт статистичного агентства StatCounter [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://statcounter.com/>
7. Пушкар О.І. Інформатика. Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. Підручник / О.І.Пушкар. – К.: Академія, 2003. - 704 с.
8. Світові новини ІТ технологій [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://hi-news.ru/software/statistika-os-windows-7-statistics>



*Павлик Ганна Володимирівна*  
кандидат технічних наук, асистент  
Національного аерокосмічного університету  
«Харківський авіаційний інститут»

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

*Павлик Анна Владимировна*  
кандидат технических наук, ассистент  
Национального аэрокосмического университета  
«Харьковский авиационный институт»  
Pavlik Anna Vladimirovna  
PhD inTech. Sci, Assistant  
of the National Aerospace University  
“Kharkiv aviation institute”

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ESTIMATION OF THE FUNCTIONAL CONTROL SCHEMES EFFICIENCY

*Анотація:* Розроблено метод оцінки ефективності засобів контролю, заснований на аналізі множини типових комбінаційних пристроїв, що скорочує кількість варіантів, що розглядаються. Запропонована класифікація комбінаційних пристроїв. До одного класу еквівалентності відносяться комбінаційні пристрої, які реалізують однакову множину типових відносно групи PNP перетворень логічних функцій.

*Ключові слова:* комбінаційний пристрій, функціональний контроль, засоби контролю, клас еквівалентності, логічна функція, оцінка ефективності, типовий представник.

*Аннотация:* Разработан метод оценки эффективности средств контроля, основанный на анализе множества типовых комбинационных устройств, что сокращает количество рассматриваемых вариантов. Предложена классификация комбинационных устройств. К одному классу эквивалентности относятся комбинационные устройства, которые реализуют одинаковое множество типовых относительно группы PNP преобразований логически функций.

*Ключевые слова:* комбинационное устройство, функциональный контроль, средства контроля, класс эквивалентности, логическая функция, оценка эффективности, типовой представитель.

*Summary:* The method of the control means efficiency estimation, based on the typical combinational devices set analysis, that reduces quantity of considered variants is developed. Classification of combinational devices is offered. Combinational devices which realize identical set of typical transformations concerning group PNP logically functions concern to one class of equivalence.

*Keywords:* the combinational device, the functional control, means of the control, a class of equivalence, logic function, an estimation of efficiency, the typical representative.

### Постановка проблемы

Рост сложности и высокие темпы развития компьютерных систем, внедрение их во все сферы деятельности определяют актуальность проблемы повышения их отказоустойчивости и живучести. Отказоустойчивость и живучесть СВТ обеспечивается следующими факторами: надежностью технических средств, резервированием, методами и средствами технической диагностики, реконфигурацией СВТ, техническим обслуживанием и ремонтом. Одним из наиболее эффективных путей обеспечения отказоустойчивости и живучести СВТ является применение методов и средств технического диагностирования.

Для сокращения времени определения работоспособности технических объектов и поиска места отказа в них необходимо разрабатывать диагностическое обеспечение - комплекс взаимосвязанных правил, методов, алгоритмов и средств, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла объекта. Разработка диагностического обеспечения является сложной задачей, т.к. проектируемые средства контроля и диагностики должны удовлетворять целому ряду зачастую противоречивых требований по быстрдействию, аппаратным

затратам, надежности функционирования и т.д. При их разработке в настоящее время получает распространение системный подход к исследованию и проектированию их структуры, который позволяет учесть множество факторов и найти оптимальную реализацию системы.

Вопросам формализации процессов разработки диагностического обеспечения уделяется в настоящее время большое внимание. Это связано, прежде всего, с возрастанием сложности проектируемых средств диагностирования. Многие задачи: поиск минимальных тестов, выбор оптимального состава проверок и др. являются логико-комбинаторными задачами. Трудоемкость классических алгоритмов и методов решения этих задач заставляет искать новые подходы и разрабатывать более эффективные методы.

Для сокращения трудоемкости разработки диагностического обеспечения, уменьшения длительности процесса, повышения качества проектирования, уменьшения расходов на его разработку необходима автоматизация процессов разработки диагностического обеспечения, проверки и наладки сложных технических систем.

### Анализ последних исследований и публикаций

Для оперативного обнаружения ошибок используется функциональный контроль, который осуществляется в процессе непосредственного использования объекта контроля по назначению, когда на него поступают только рабочие воздействия, предусмотренные алгоритмом функционирования объекта. Функциональный контроль обеспечивает возможность немедленного реагирования системы контроля и управления объектом на нарушения правильности функционирования [1, 2].

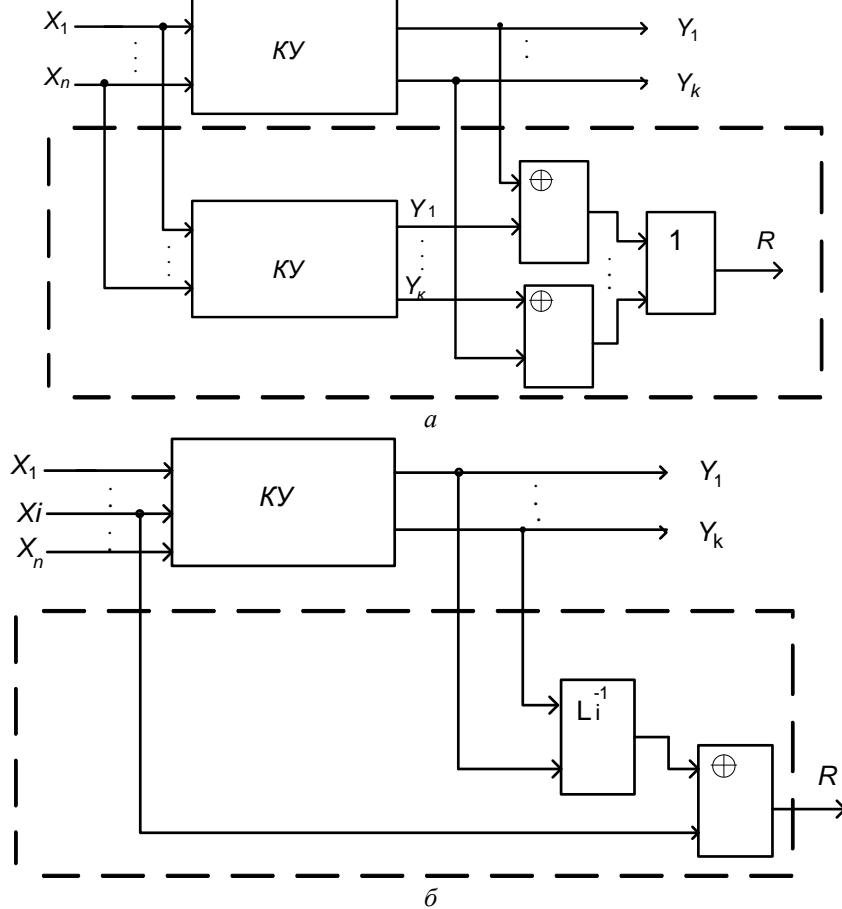
Функциональное диагностирование осуществляется в процессе непосредственного использования объекта контроля по назначению, когда на него поступают только рабочие воздействия, предусмотренные алгоритмом функционирования объекта. Функциональное диагностирование обеспечивает возможность немедленного реагирования системы контроля и управления объектом на нарушения правильности функционирования [3].

При контроле комбинационных устройств (КУ) применяются различные методы. Самым простым является метод дублирования. Недостатком его являются высокая сложность схемы контроля. Все исследования направлены на поиск метода, позволяющего строить схемы контроля проще, чем при дублировании. Среди множества направлений

можно выделить следующие: восстановления значений входных переменных, применение помехоустойчивого кодирования и др. Метод восстановления входных переменных, предложенный Ф. Селлерсом [4], позволяет строить схемы контроля проще, чем дублирования, но имеет ограниченное применение, т.к. не для всех КУ можно построить обратный многополюсник.

Применение кодов для контроля логических операций впервые было предложено В. Петерсоном и М. Рабином [5]. Было рассмотрено два вида кодов для контроля поразрядных логических операций над двумя векторами двоичных цифр. В первом типе контрольный символ присоединяется к каждому вектору двоичных цифр и требуется, чтобы контрольный символ для заданной логической функции от двух векторов можно было определить по контрольным символам этих двух векторов. Второй тип кодирования – блочное кодирование в векторы из двоичных цифр с добавочным требованием, чтобы закодированные векторы обрабатывались поразрядно. Исследование показало, что для обоих типов кодирования и для всех невырожденных логических функций от двух переменных не существует схемы контроля проще, чем дублирование.

На рис. 1 приведены примеры построения схем контроля логических устройств с помощью известных методов.



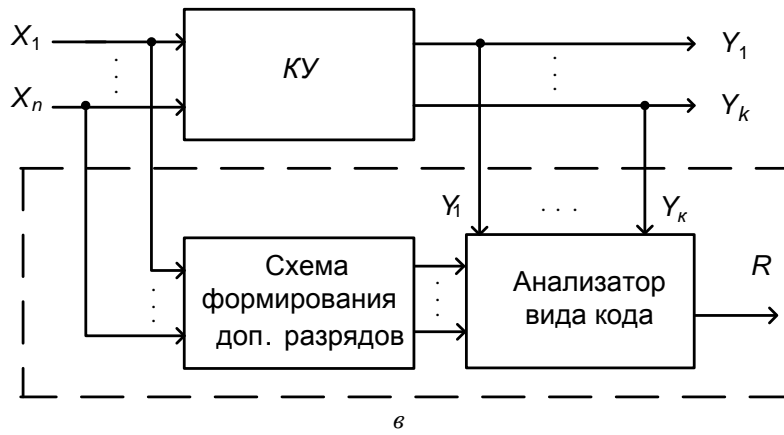


Рисунок 1 – Методы контроля комбинационных устройств дублирование (а), восстановление входных переменных (б), применение кодирования (в)

### Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.

Основная задача функционального контроля - обнаружение заданного множества ошибок с минимальной стоимостью. Приведенный выше анализ известных методов построения схем функционального контроля для комбинационных устройств показал, что в настоящее время разработаны различные методы построения схем контроля, однако отсутствуют методы оценки их эффективности с точки зрения аппаратных затрат на их реализацию.

### Цель работы

Разработать метод оценки эффективности средств контроля, обнаруживающих заданное множество ошибок, с точки зрения аппаратных затрат на реализацию метода, основанный на анализе множества типовых комбинационных устройств, который сокращает количество рассматриваемых вариантов.

### Основные результаты

Для оценки эффективности разработанных средств контроля необходимо построить схемы контроля для комбинационных устройств с разным количеством входов и выходов и различными реализующими функциями, так как вид логических функций существенно влияет на получаемые результаты [6]. Рассмотрим комбинационное устройство с  $n$  входами, значения которых описываются множеством  $X = \{x_1, \dots, x_n\}$  и  $k$  выходами, значения которых описываются множеством логических функций  $Y = \{y_1(X), \dots, y_k(X)\}$ .

Работа комбинационного устройства описывается таблицей истинности. Количество элементов таблицы истинности  $r$  определяется количеством входов устройства и количеством двоичных наборов:

$$z = k \times 2^n.$$

Количество комбинационных устройств  $L(n, k)$  существенно растет с ростом значений  $n$  и  $k$ :

$$L(n, k) = 2^z.$$

Для сокращения количества рассматриваемых вариантов разработан метод классификации комбинационных устройств относительно группы  $P$  преобразований (перестановки) и группы  $N$  преобразований (инверсии). Множество КУ

разбивается на классы эквивалентности относительно группы  $PN$  преобразований входных переменных и группы  $P$  преобразований выходных функций. Количество преобразований каждого вида определяется следующим образом

$$KOL_{pn} = n! \cdot 2^n, KOL_{fp} = k!.$$

Физический смысл такой классификации состоит в том, что однотипные логические функции имеют одинаковую (с точностью до инверсий) схемную реализацию и имеют одинаковую стоимость.

Типовой представитель класса логических функций определяется следующим образом. Поставим в соответствие логической функции множество десятичных эквивалентов наборов переменных, на которых логическая функция принимает значение "1"

$$B = \{b_1, \dots, b_r\},$$

где  $r$  – ранг логической функции (количество "1").

Типовым представителем класса эквивалентности логических функций является логическая функция с наименьшим в лексикографическом смысле множеством  $B^r = \{b^r_1, \dots, b^r_r\}$ . Т.е. для любой логической функции с множеством  $B = \{b_1, \dots, b_r\}$ , относящейся к этому классу эквивалентности  $b^r_i \leq b_i, i = 1, \dots, r$ .

Доля типовых логических функций относительно всего количества логических функций для  $n = 3$  составляет 7,8%, а для  $n = 4$  – 0,6% и с ростом  $n$  их доля существенно падает.

В зависимости от алгоритма функционирования КУ используются соответствующие подмножества типовых логических функций. Например, анализ вида логических функций для  $s = 2^k, t = k$  показал, что для того, чтобы было  $2^k$  групп их ранг должен быть равен  $2^{k-1}$ . Описания типовых представителей для  $n = 3$  и  $r = 4$  вида имеет вид:

$$B^r_1 = \{0, 3, 5, 6\}, B^r_2 = \{0, 1, 2, 4\}, B^r_3 = \{0, 1, 2, 5\}, \\ B^r_4 = \{0, 1, 2, 7\}, B^r_5 = \{0, 1, 6, 7\}.$$

В табл. 1 приведены логических функций и их типовые представители для  $n = 3$  и  $r = 4$ .

В графе "Тип" перед точкой указан номер типа, а после точки – порядковый номер логические функции в пределах типа.

Таблица 1 – Однотипные логические функции для  $n = 3, r = 4$ 

Тип	Вид логической функции								Тип	Вид логической функции							
1.1	0	1	1	0	1	0	0	1	1.2	1	0	0	1	0	1	1	0
2.1	0	0	0	1	0	1	1	1	2.2	0	0	1	0	1	0	1	1
2.5	1	0	0	0	1	1	1	0	2.6	1	0	1	1	0	0	1	0
2.7	1	1	0	1	0	1	0	0	2.8	1	1	1	0	1	0	0	0
3.1	0	0	0	1	1	0	1	1	3.2	0	0	0	1	1	1	0	1
3.3	0	0	1	0	0	1	1	1	3.4	0	0	1	0	1	1	1	0
3.5	0	0	1	1	0	1	0	1	3.6	0	0	1	1	1	0	1	0
3.7	0	1	0	0	0	1	1	1	3.8	0	1	0	0	1	1	1	0
3.9	0	1	0	1	0	0	1	1	3.10	0	1	0	1	1	1	0	0
3.11	0	1	1	1	0	0	1	0	3.12	0	1	1	1	0	1	0	0
3.13	1	0	1	0	0	0	1	1	3.14	1	0	0	0	1	0	1	1
3.15	1	0	0	0	1	1	0	1	3.16	1	0	1	0	1	1	0	0
3.17	1	0	1	1	0	0	0	1	3.18	1	0	1	1	1	0	0	0
3.19	1	1	0	0	0	1	0	1	3.20	1	1	0	0	1	0	1	0
3.21	1	1	0	1	0	0	0	1	3.22	1	1	0	1	1	0	0	0
3.23	1	1	1	0	0	0	1	0	3.24	1	1	1	0	0	1	0	0
4.1	0	0	0	1	1	1	1	0	4.2	0	0	1	0	1	1	0	1
4.3	0	0	1	1	0	1	1	0	4.4	0	0	1	1	1	0	0	1
4.5	0	1	0	0	1	0	1	1	4.6	0	1	0	1	0	1	1	0
4.7	0	1	0	1	1	0	0	1	4.8	0	1	1	0	0	0	1	1
4.9	0	1	1	0	0	1	0	1	4.10	0	1	1	0	1	0	1	0
4.11	0	1	1	0	1	1	0	0	4.12	0	1	1	1	1	0	0	0
4.13	1	0	0	0	0	1	1	1	4.14	1	0	0	1	0	0	1	1
4.15	1	0	0	1	0	1	0	1	4.16	1	0	0	1	1	0	1	0
4.17	1	0	0	1	1	1	0	0	4.18	1	0	1	0	0	1	1	0
4.19	1	0	1	0	1	0	0	1	4.20	1	0	1	1	0	1	0	0
4.21	1	1	0	0	0	1	1	0	4.22	1	1	0	0	1	0	0	1
4.23	1	1	0	1	0	0	1	0	4.24	1	1	1	0	0	0	0	1
5.1	0	0	1	1	1	1	0	0	5.2	0	1	0	1	1	0	1	0
5.3	0	1	1	0	0	1	1	0	5.4	1	0	0	1	1	0	0	1
5.5	1	0	1	0	0	1	0	1	5.6	1	1	0	0	0	0	1	1

Пусть комбинационное устройство реализует  $k$  типовых логических функций. Обозначим через  $T^{ky} = \{t_1, \dots, t_k\}$  упорядоченное в порядке возрастания множество номеров типов, участвующих в реализации. Рассмотрены все возможные варианты построения множества  $T^{ky}$  и отобраны те, которые обеспечивают

разбиение на  $s = 2^k$  классов. В табл. 2 приведены варианты построения множества  $T^{ky}$ , удовлетворяющие этому условию и количество видов логических функций для  $n = 3, r = 4$ . В записи  $T^{ky}$  указываются номера типовых логических функций, участвующих в реализации.

Таблица 2 - Варианты построения множества  $T^{ky}$ 

№	$T^{ky}$	Кол.	№	$T^{ky}$	Кол.	№	$T^{ky}$	Кол.	№	$T^{ky}$	Кол.
1	133	288	2	135	96	3	155	24	4	222	32
5	223	96	6	224	96	7	225	96	8	233	288
9	234	576	10	235	192	11	244	288	12	245	192
13	255	96	14	333	352	15	334	864	16	335	96
17	344	864	18	345	192	19	444	352	20	445	96

Для каждого варианта построения множества  $T^{ky}$  были выбраны представители, определены их логические функции и построены схемы контроля.

Полученные результаты показывают, что стоимость реализации схемы контроля зависит от вида реализуемых комбинационными устройствами логических функций. Дублирование в ряде случаев имеет меньшую стоимость, чем восстановление

входных переменных.

Для всех возможных вариантов построения множества  $T^{ky}$ , приведенных в табл. 2, были определены значения сложности СК по сравнению с СК, реализующей метод дублирования  $V = C_{дуб}/C_{СК}$ . На рис. 2 приведено распределение КУ для различных значений  $V$ .

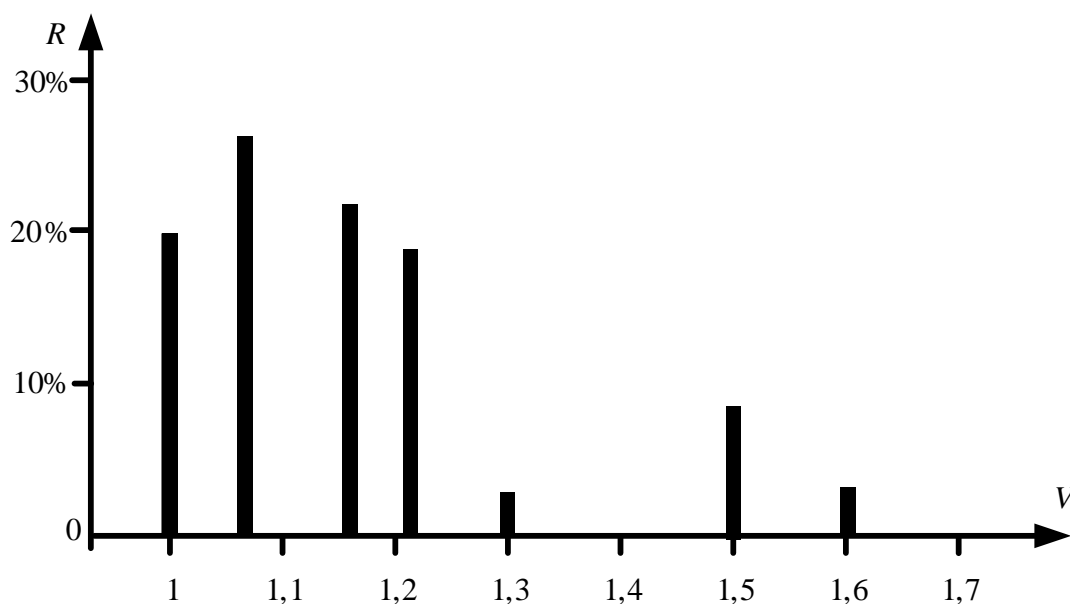


Рисунок 2 – Распределение КУ функций для различных значений  $V$

Анализ полученных результатов показывает, что для 20% КУ  $V = 1$ . Это подтверждает результаты, полученные В. Петерсоном и М. Рабином [5], что для некоторых логических функций не существует схемы контроля проще, чем дублирование. Для 80% комбинационных устройств, применения метода функционального контроля основанного на комбинаторном подходе к классификации объектов позволяет проектировать схемы контроля, имеющие стоимость в 1,07 – 1,6 раз меньше, чем дублирование.

#### Выводы

Предложенный метод оценки эффективности средств контроля, основанный на анализе множества типовых комбинационных устройств, что сокращает количество рассматриваемых вариантов. Представлена классификация комбинационных устройств. К одному классу эквивалентности относятся комбинационные устройства, которые реализуют одинаковое множество типовых относительно группы  $PNP$  преобразований логически функций. Построены каталоги типовых представителей комбинационных устройств. Рассмотрена оценка сложности схем контроля, в которых  $s = 2^k$ ,  $t = k$ . Показано, что для  $n=3$  разработанный метод позволяет сократить стоимость схемы контроля по сравнению с дублированием в 1,07

– 1,6 раз в зависимости от вида реализуемых логических функций для 80% КУ.

#### Список литературы:

1. Ocheretnij V. Self-checking code-disjoint carry-select adder with low area overhead by use of add1-circuits [Text] / V. Ocheretnij, D. Marienfeld, E.S. Sogomonyan, M. Gossel // In On-Line Testing Symposium. 10th IEEE International, 2004. – P. 31 – 36.
2. Аксенова Г.П. О функциональном диагностировании дискретных устройств в условиях работы с неточными данными [Текст] / Г.П. Аксенова // Пробл. управл., 2008. – № 5. – С. 62 – 66.
3. Skobtsov Y.A. Evolutionary distributed test generation methods for digital circuits [Text] / Y.A. Skobtsov, D.E. Ivanov, V.Y. Skobtsov // Proc. of 8th International Workshop on Boolean Problems, Freiberg, Germany, 2008. – P. 213–218.
4. Селлерс Ф. Методы обнаружения ошибок в работе ЭЦВМ / Ф. Селлерс // М.: Мир, 1972. – 310 с.
5. Peterson W.W. On codes for checking logical operations [Text] / W.W. Peterson, M.O. Rabin // IBM J. Res. Devel., 1959. – V. 3 – № 2. – P. 163–168.
6. Павлик А.В. Функциональный контроль комбинационных устройств [Текст] / Н.Д. Кошевой, А.В. Павлик // Радиоелектронні і комп'ютерні системи, 2013. – № 1(60). – С. 111 – 114.

**Ключников Александр Александрович**  
 Академик НАН Украины, доктор технических наук, профессор, Директор Института проблем безопасности атомных электростанций НАН Украины

**Рыбалка Валерий Борисович,**  
 кандидат химических наук, доцент, заведующий сектором радиологических исследований Института проблем безопасности атомных электростанций НАН Украины

**Петелин Георгий Иванович**  
 ведущий инженер Института проблем безопасности атомных электростанций НАН Украины,

**Зимин Юрий Иванович**  
 инженер Института проблем безопасности атомных электростанций НАН Украины

## МОРФОЛОГИЯ ЧАСТИЦ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО ВЫБРОСА

*Kluchnikov A.A.*

*Director of Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants of National Academy of Sciences of Ukraine, academician, doctor of technical sciences, professor*

*Rybalka V.B.*

*PhD, head of Sector for Radiologic Investigation, Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants*

*Petelin G.I.*

*Lead engineer of Sector for Radiologic Investigation, Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants*

*Zimin J.I.,*

*Engineer of Sector for Radiologic Investigation, Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants*

*Ключников О.О.*

*Академік НАН України, доктор технічних наук, професор, Директор Інститута проблем безпеки атомних електростанцій НАН України*

*Рибалка Валерій Борисович,*

*кандидат хімічних наук, доцент, завідувач сектором радіологічних досліджень Інститута проблем безпеки атомних електростанцій НАН України*

*Петелін Георгій Іванович*

*провідний інженер Інститута проблем безпеки атомних електростанцій НАН України*

*Зімін Юрій Іванович*

*інженер Інститута проблем безпеки атомних електростанцій НАН України*

**CHERNOBYL POLLUTION NUCLEAR FUEL PARTICLES MORPHOLOGY**

**МОРФОЛОГІЯ ЧАСТИНОК ЯДЕРНОГО ПАЛИВА ЧОРНОБІЛЬСЬКОГО ВИКИДУ**

*Аннотация: По результатам исследования радиоактивных твердофазных выпадений Чернобыльской аварии методами электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа определены морфологические и физико-химические характеристики частиц выброшенного в окружающую среду диспергированного реакторного топлива, их типичность для различных направлений выпадения, что дало возможность использовать фактический материал исследований с целью дополнения принятой версии активной стадии аварии на 4 блоке ЧАЭС.*

*Ключевые слова: чернобыльские выпадения, ядерное топливо, частицы, морфология.*

*Summary: Investigation of Chernobyl's accident solid radioactive pollutions by electronic microscopy methods and X-ray analysis obtained the morphological and physical and chemical characteristics of ejected particles of nuclear fuel, its typicalness for various directions of radio-contamination. Results provided the addition information for the accepted version of anctive stage of failure on 4 Unit of ChNPP are defined.*

*Key words: Chernobyl's accident radioactive pollutions, nuclear fuel, particles, morphology.*

*Аннотація: За результатами дослідження радіоактивних твердофазних випадень Чорнобильської аварії методами електронної мікроскопії і рентгеноструктурного аналізу визначені морфологічні і фізико-хімічні характеристики частинок викинутого в навколишнє середовище диспергованного реакторного палива, їх типовість для різних напрямків випадань, що дало можливість використовувати фактичний матеріал досліджень з метою доповнення прийнятої версії активної стадії аварії на 4 блоці ЧАЕС.*

*Ключові слова: чорнобильські випадіння, ядерне паливо, частинки, морфологія.*

### Актуальность проблемы

Исследование топливных «горячих» частиц (ТГЧ) как основного источника радиационного загрязнения окружающей среды в результате Чернобыльской катастрофы дало возможность получить фактический материал для определения процессов, происходивших в активный момент аварии, так как ТГЧ являются непосредственными участниками и свидетелями этих процессов, несущими на себе их следы. Практически во всех работах по проблеме восстановления истинной картины аварийных процессов в реакторе главное внимание уделяется математическому моделированию энергетики процесса и крайне мало данных о систематических исследованиях аварийного топлива.

### Исследование топливных «горячих» частиц

Для изучения ТГЧ авторами применены методы электронной микроскопии, микронзондового анализа, гамма-спектрометрии, рентгеновской дифрактометрии и оригинальных методов сепарации индивидуальных ТГЧ из проб реперной сети Чернобыльской зоны отчуждения. В данной работе рассматриваются ТГЧ размером от 10 мкм и более, сохранившие признаки строения облучённого диоксида урана, а также другие радиоактивные твердофазные выпадения, образование которых обусловлено процессами аварии.

По результатам исследования свыше 1200 образцов частиц составлены база данных и атлас горячих частиц (ГЧ), введена классификация ГЧ по морфологическим признакам и элементному составу. Согласно классификации ГЧ разделены на топливный и топливно-конструкционный классы, которые в свою очередь включают в себе 6 и 5 типов соответственно согласно морфологических отличий.

Исследование ТГЧ, выделенных из проб

Западного радиоактивного следа, сформировавшегося в первый момент аварии до начала активных действий по ликвидации её последствий, привлекает внимание тем, что в этом направлении на достаточном удалении от станции не произошло смешивания выброшенного взрывом топлива с радиоактивными выпадениями последующих периодов аварии [1]. ТГЧ на этом направлении представляют собой неокисленный диоксид урана, сохранивший все морфологические признаки облучённого топлива. Это важно при рассмотрении результатов исследования ТГЧ с точки зрения ретроспективной оценки аварийных процессов, происходивших в топливе перед взрывом и непосредственно в момент взрыва.

Частицы топливного класса, отобранные из проб почвы по Западнему радиоактивному следу, представляют собой фрагменты двух структурных кольцевых зон топливных стержней [2]. ТГЧ периферийной кольцевой зоны с исходной структурой спрессованного порошка диоксида урана, состоящего из плоскогранных зёрен неправильной формы иллюстрирует рис. 1. Во время работы реактора под воздействием высоких температур начинается рекристаллизация исходной структуры, т.е. процесс роста структурно более совершенных равноосных зёрен, размер которых доходит до 50 мкм. Эти зёрна имеют отличительную форму характерных полиэдров, грани которых в основном имеют форму искажённых пятиугольников. Ровная поверхность этих граней (при увеличении до 10 тыс. крат) декорирована отверстиями от пузырьков осколочных газов, по количеству которых можно в первом приближении оценить длительность кампании топливной кассеты (рис. 2).

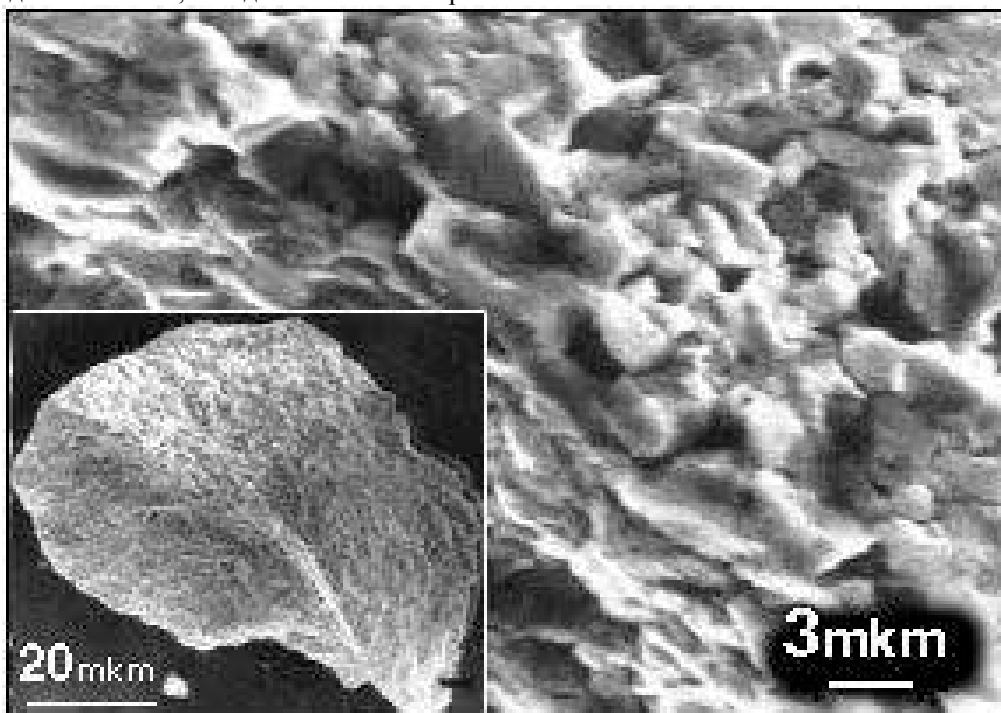


Рис.1. ТГЧ из кольцевой (внешней) зоны топливной таблетки

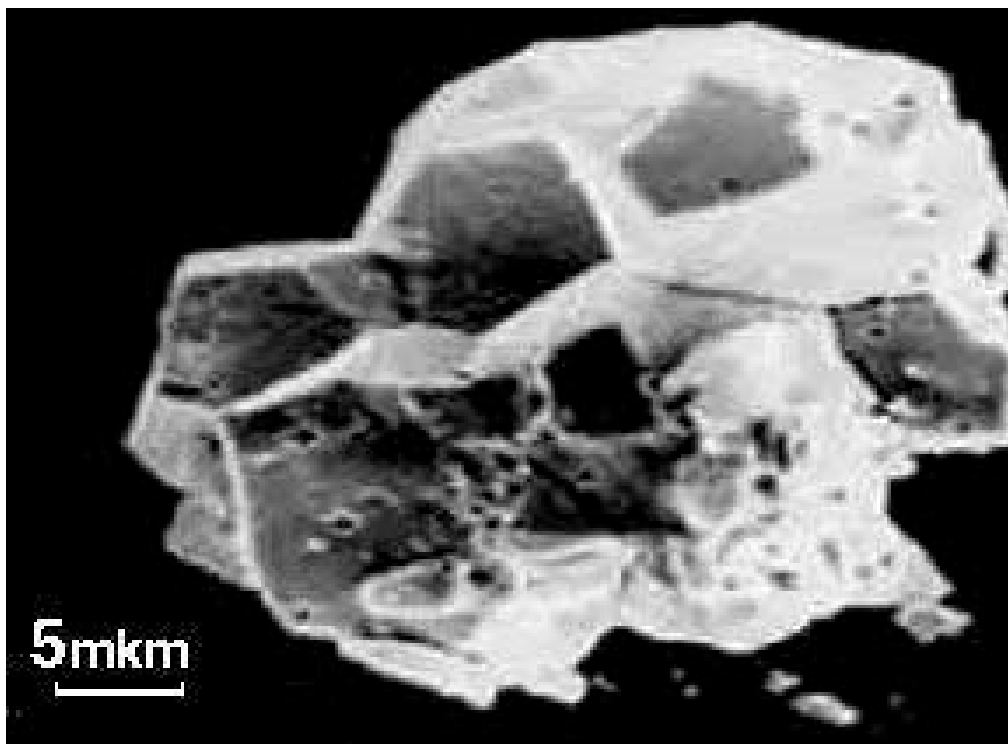


Рис.2. ТГЧ из зоны равноосных зёрен топливной таблетки

При исследовании дефектов ТГЧ, особенностей морфологических отклонений от структуры поверхности поликристаллов диоксида урана, сравнении полученных результатов с литературными данными, посвященными изучению выхода

газообразных продуктов деления и их воздействию на материал топливного сердечника, внимание привлекает следующее. В [3] приведены данные о последствиях увеличения выхода



Рис.3. Фрактография образца топлива после испытания в реакторе РВФ.



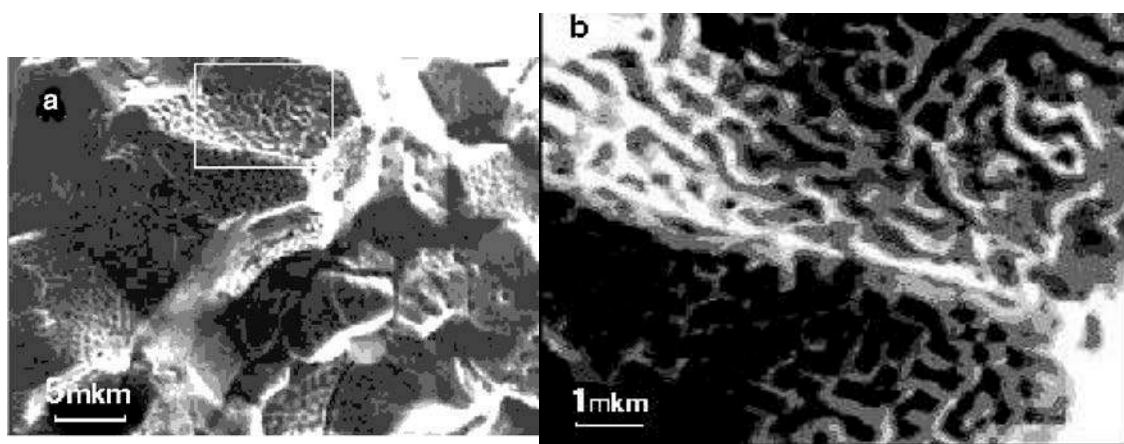


Рис.4. Фрагмент поверхности топливной частицы Чернобыльского выброса.

газообразных осколков деления в переходных режимах при увеличении мощности реактора с разными скоростными параметрами. Там же сообщается о проведенном эксперименте с оксидным топливом в реакторе взрывного действия (импульсном) Power Burst Facility в Айдахо и приведена фрактография топлива зоны равноосных зёрен после этого эксперимента (рис. 3).

В пробах Западного радиоактивного следа среди топливных частиц обнаружены морфологически абсолютно идентичные частицы, одна из которых представлена на рис. 4.

Происхождение такого микрорельефа поверхности обусловлено тем, что при мгновенном скачке мощности образующиеся газообразные осколки деления создают в окружающей матрице избыточное давление, при котором эквивалентные напряжения превышают предел текучести диоксида урана. В результате этого на гранях зёрен топлива возникают пластические деформации, локальность которых обусловлена расположением и плотностью дислокаций. Наличие таких частиц в Чернобыльском выбросе указывает на имевшее место воздействие на часть топлива очень короткой и мощной вспышки нейтронного потока, сопоставимой с длительностью и мощностью импульсов нейтронного потока в исследовательских импульсных реакторах, т.е. является доказательством произошедшей самоподдерживающейся цепной реакции (СЦР) с взрывными параметрами.

В выборке ТГЧ Западного следа практически нет фрагментов зоны столбчатых зёрен топливных таблеток. Для реакторов РБМК-1000 температура центральной части твэла при максимальной мощности составляет 2100 °С [5]. В этом режиме уже через 10 часов работы в центре топливной таблетки микроструктура равноосных зёрен трансформируется в зону столбчатых зёрен, морфология которых имеет свои характерные особенности. Граница этой зоны в зависимости от времени работы перемещается к периферии и через 1000 часов может достигать до 0,5 радиуса таблетки [6], т.е. значительная часть топлива приобретает такую структуру.

Это справедливо для той зоны реактора, где

поддерживается соответствующий поток нейтронов и находится топливо, проработавшее соответствующее время. На периферии реактора, где нейтронный поток уменьшается, нет условий для образования в таблетках топлива столбчатой микроструктуры. Отсутствие в исследованной массе частиц Западного следа этой структуры может указывать на то, что взрыв произошел в «холодной» области реактора, где температура центральной части твэлов в штатном режиме работы реактора не превышала температуры начала образования зоны столбчатых зёрен. В пробах других направлений радиоактивного выпадения ТГЧ со структурой столбчатых зёрен зафиксированы.

Доля частиц второго, топливно-конструкционного (ТКГЧ) класса (рис. 5–7), матрица которых в основном имеет элементный состав U-Zr-O, среди частиц Западного следа размером более 10 мкм превышает 50 %. Изучение состава и распределения уран-цирконий в теле частиц выявляет очень пёструю картину. Количественное вещественное соотношение ТКГЧ очень разнообразно: от циркониевых частиц с примесью диоксида урана до состоящих в основном из диоксида урана с примесью циркония. По распределению – от гомогенного состава частицы до сосуществования в пределах одной частицы областей перемешанного состава с дискретностью неоднородности от нескольких микрометров и более.

Микрондовый количественный анализ состава ТКГЧ показывает превышение содержания кислорода для состава  $UO_2-Zr$  и его недостачу для состава  $UO_2-ZrO_2$ , причём количество кислорода коррелирует с количеством циркония. Это свидетельствует о том, что ещё до взрыва произошло частичное окисление циркония, возможно вследствие термической диссоциации воды в технологических каналах. Рентгеноструктурный анализ некоторых ТКГЧ показывает, что материал, из которого они состоят, явно прошёл через стадию быстрой кристаллизации и дают достаточно отчётливую дифракционную картину. Их рентгенограммы не могут быть отождествлены ни с  $UO_2$ , ни с Zr, ни с  $ZrO_2$ , в то же время хорошо сопоставляются с эталонными спектрами  $NdZr_3O_{5,6}$ ,  $Ce_2Zr_3O_{10}$  [8].

Результаты количественного и структурного

анализов показывают, что перед взрывом реактора происходило окисление циркониевых деталей ТВС, их плавление и плавление топливных стержней. Наличие почти во всех ТКГЧ  $^{60}\text{Co}$  указывает на то, что при этом происходило довольно интенсивное перемешивание расплава. Затем произошла быстрая кристаллизация расплава с образованием соединений типа твёрдых растворов, представляющих собой тройную систему  $\text{UO}_2\text{-Zr-ZrO}_2$  с примесью коррозионно-стойкой стали (материал дистанцирующих решёток ТВС) и реликтов частиц не расплавившегося топлива.

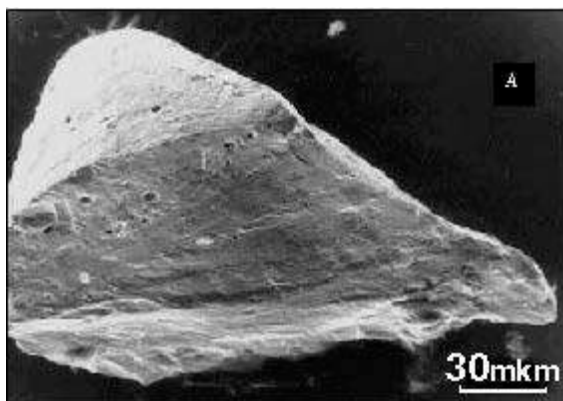


Рис.5. ТКГЧ массивной формы.

Внешний вид ТКГЧ разнообразен, размер найденных частиц колеблется от 10 до 850 мкм. Типичную морфологическую характеристику этих частиц представляют неправильные обломочные, массивные формы, шлакоподобные и оплавленные поверхности. Для частиц с массивной структурой характерно монолитное строение частиц с острыми сколами и гладкой поверхностью граней, что свидетельствует о том, что они образовались дроблением материала, находящегося в твёрдой фазе (рис. 5).

Поверхность шлакоподобных частиц содержит округлые каверны различных размеров и плотности распределения, что предполагает прохождение расплава через стадию быстрой кристаллизации (рис. 6). Оплавленная поверхность несёт следы оплавленности как отдельных деталей, так и всей поверхности (рис. 7). При этом сами частицы, несмотря на микронные размеры, сохраняют изометрическую форму. Это говорит о том, что термическое воздействие на частицу было очень кратковременным. Следует особо подчеркнуть, что среди частиц состава U-Zr-O нет частиц, имеющих сферическую или каплевидную форму.



Рис.6. ТКГЧ шлаковидной морфологии.

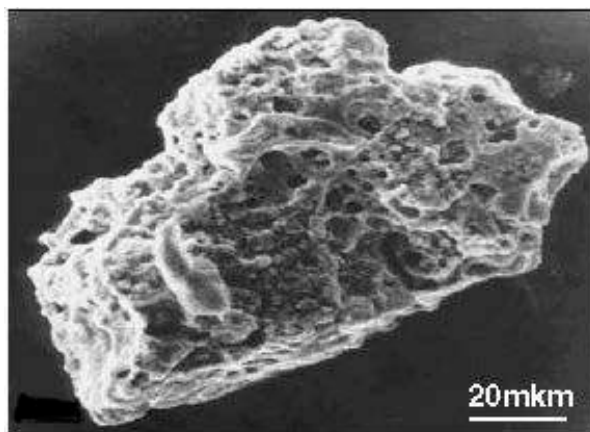


Рис.7. ТКГЧ с оплавленной поверхностью.

Среди описанных выше частиц особо выделяются гибридные частицы. Они представляют собой агрегаты равноосных зёрен, поверхность которых покрыта тонкой оболочкой толщиной порядка десятых долей микрона, слабо связанной с основным материалом частицы. Происхождение такой оболочки можно объясняется тем, что данная частица находилась в атмосфере паров циркония, которые конденсировались на более холодной поверхности частицы (рис. 8).

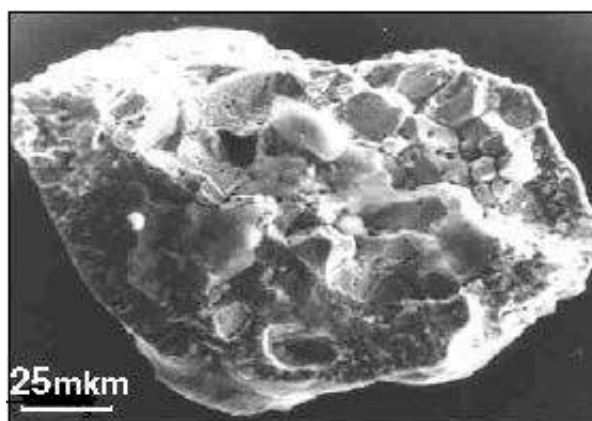


Рис.8. ТКГЧ с частично разрушенной циркониевой оболочкой.

Микрондовый рентгеноспектральный анализ подтверждает наличие в составе оболочки циркония. Определение присутствия урана в ней затруднительно из-за малой толщины оболочки, находящейся на содержащей уран матрице.

### Выводы

Проведены исследования горячих частиц облученного ядерного топлива методом электронной микроскопии. Представлена разработанная классификация горячих частиц по морфологическим признакам и элементному составу. При исследовании дефектов топливных горячих частиц, особенностей морфологических отклонений от структуры поверхности поликристаллов диоксида урана, сравнении полученных результатов с литературными данными, посвященными изучению выхода газообразных продуктов деления убедительно показан

факт существования СЦР с взрывными параметрами в локальной области реактора

На основании вышесказанного существующую версию аварии на 4-м блоке ЧАЭС можно дополнить следующим. При разгоне реактора в отсутствие регулирующих стержней и снижении расхода воды в технологических каналах [4] произошел переход пузырькового кипения к плёночному, что обусловило быстрый перегрев твэлов в условиях кризиса теплоотдачи. Интенсивное вскипание теплоносителя увеличило давление в аварийных каналах, которое не успевало эффективно компенсироваться отводом пара системой защиты от превышения давления в основном контуре теплоносителя. Резкое повышение давления в каналах привело к блокированию поступления в них воды, что обусловило ещё большее увеличение реактивности. Катастрофический разгон реактора теперь мог сдерживаться только влиянием эффекта Доплера и ксеноновым отравлением.

Нарастание мощности при кризисе теплоотдачи обусловило плавление оболочки и самих топливных стержней твэлов. Это привело к некоторому пространственному уплотнению топлива и выходу из него легколетучих продуктов деления, что ухудшило ситуацию из-за уменьшения ксенонового отравления в аварийной зоне реактора [5]. Можно предположить, что в течении первых секунд толстостенные каналные трубы, отдавая тепло графитовой кладке, сохраняли свои прочностные параметры. Затем по мере разогрева и увеличения пластичности материала произошло их разрушение под действием внутреннего давления. Падение давления и возобновление поступления воды вызвало быстрое охлаждение расплава, что резко уменьшило влияние Доплер-эффекта и вызвало СЦР с взрывными параметрами в локальной области реактора, дальнейшее развитие которой было остановлено разрушением его активной зоны.

Опираясь на данные загрязнения стронцием-90 по оси Западного следа, по приближенным оценкам определено, что в пределах расстояния 2,5...30 км от 4-го блока реактора находится около 2,5 т диспергированного облученного топлива, выброшенного непосредственно взрывом.

***Оставшаяся после взрыва в шахте реактора часть активной зоны имела высокую температуру вследствие продолжающейся цепной реакции и начавшегося горения графита. Вследствие этого легколетучие радионуклиды, выходящие в атомарном виде из топлива разрушенных твэлов, конденсировались на пылевых и аэрозольных частицах и выносились разогретыми потоками воздуха на большую высоту и расстояния. В это же время под воздействием высоких температур происходит окисление на воздухе диоксида урана до  $U_3O_8$ , вызывающее быстрое (за 2...3 часа) разрушение компактных зёрен топлива до частиц субмикронных размеров (рис. 9).***

Большая часть конденсационных горячих частиц осела в районе Весняное-Полесское (азимут 260, удаление 32...55 км), вследствие чего образовалось так называемое «цезиевое пятно», практически не содержащее топливных частиц. Существование цезиевого пятна показывает, что после

взрывного выброса топлива течение аварии имело более спокойный характер, из реактора выносились в основном легколетучие радионуклиды, выброс топлива был ничтожно мал.

Это ещё подтверждается тем, что ТГЧ с признаками окисления диоксида урана на западном направлении в пробах почвы встречаются крайне редко.

Ситуация изменилась 27-28.04.1986 г., когда началась засыпка реактора путём сбрасывания различных материалов. Ветер изменил направление на северное, что определило формирование Северного следа выпадений, основное загрязнение которого имеет топливную составляющую. Механическое воздействие на окисленное топливо материалов засыпки, сбрасываемых с большой высоты в компактной упаковке, привело к образованию особо плотного и масштабного радиационного загрязнения в северном направлении [7]. В отличие от Западного загрязнения Северного следа состоит из частиц окисленного топлива высокой степени дисперсии.

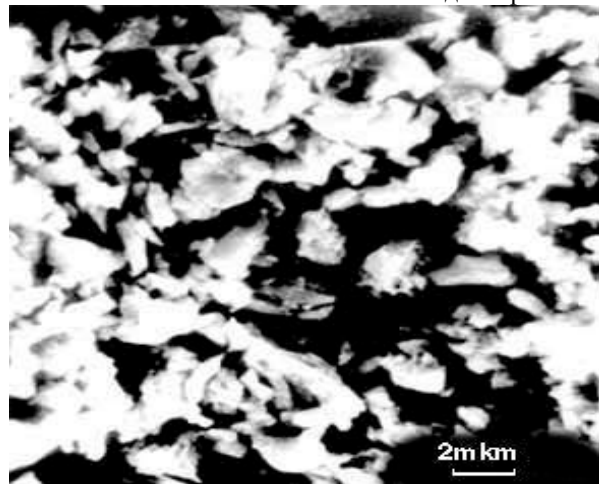


Рис.9. Осколки окисленной на воздухе топливной частицы.

В период формирования Южного следа (2-6.05.1986 г.) зафиксировано увеличение интенсивности радионуклидного выброса за счет образования в развале реактора из прежде разведенных очагов единой области расплава. Это усилило конвективный поток над развалом и обусловило увеличение массы, высоты подъема и отдаленности выпадения частиц, что подтверждается фактами отбора на Южном радиоактивном следе относительно крупных (свыше 100 мкм) частиц из проб дальних точек реперной сети.

#### Список литературы

1. Атлас Чернобыльской зоны отчуждения. – К.: Изд. «Картография», 1996. – 26 с.
2. Емельянов В.С. Металлургия ядерного горючего / В.С. Емельянов, А.И. Евстюхин. – М.: Атомиздат, 1968. – 484 с.
3. Фрост Б. Твэлы ядерных реакторов / Б. Фрост. – М.: Энергоатиздат, 1986. – 240 с.
4. Авария на Чернобыльской АЭС и ее последствия. Информация, подготовленная для совещания экспертов МАГАТЭ (25-29 августа 1986 г.). – М.: ГКИАЭ СССР, 1986.

5. Доллежалъ Н.А. Канальный ядерный энергетический реактор / Н.А. Доллежалъ, И.Я. Емельянов. – М.: Атомиздат, 1980. – 208 с.

6. Годин Ю.Г. Оксидное топливо в ЯЭУ / Ю.Г. Годин. – М.: Изд. МИФИ, 1986. – 88 с.

7. Кашпаров В.А. Кинетика растворения чернобыльских топливных частиц и выщелачивание из них радионуклидов в почвах зоны отчуждения / В.А.

Кашпаров [и др.] // Науч.-техн. сб. Проблемы Чернобыльской зоны отчуждения, 1998. – Вып. 5. – С. 24–33.

8. Тепикин В.Е. Горячие» частицы уран-циркониевого состава Чернобыльской аварии / Тепикин В.Е. [и др.]. – Чернобыль, 1993. – 19 с. – (Препр./НПО «Припять»).

# ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

*Алоні Геннадій,  
доктор філософських наук  
Інститут вищої освіти  
Національної академії педагогічних наук України  
CEO, засновник ГК "BSA Group"*

## ПРОБЛЕМА СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ У КОРПОРАТИВНИХ СТРАТЕГІЯХ ВЕЛИКОГО БІЗНЕСУ УКРАЇНИ

*Алоні Геннадій,  
доктор философских наук  
Институт высшего образования  
Национальной академии педагогических наук Украины  
CEO, учредитель ГК "BSA Group"  
Aloni Genadi (Gadi)  
Ph. D. Institute of Higher Education  
National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine  
CEO, founder of GK "BSA Group"*

## ПРОБЛЕМА СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В КОРПОРАТИВНЫХ СТРАТЕГИЯХ КРУПНОГО БИЗНЕСА УКРАИНЫ

## THE PROBLEM OF SOCIAL RESPONSIBILITY IN THE CORPORATE STRATEGIES IN A BIG BUSINESS OF UKRAINE

*Анотація. У статті розглядається стан розвитку сфери соціальної відповідальності великого бізнесу України у контексті світового досвіду. Аналізуються соціальні розділи корпоративних стратегій та місій провідних компаній України. Автор доходить висновку, що у великого бізнесу України відсутнє усвідомлення своєї соціальної ролі та відповідальності на ментальному, теоретичному та практичному рівнях. Спроби вироблення корпоративних стратегій соціальної відповідальності є суто механічним та спрямованим на зовнішній (щодо країни) ефект. Корпоративні стратегії соціальної відповідальності не відповідають сучасним світовим зразкам перш за все на фундаментальному рівні ідеології та цінностей. Сформульовано пропозиції щодо розвитку сфери корпоративної соціальної відповідальності у Україні.*

*Ключові слова: соціальна відповідальність, корпоративні стратегії, великий бізнес, Україна.*

*Аннотация. В статье рассматривается состояние развития сферы социальной ответственности крупного бизнеса Украины в контексте мирового опыта. Анализируются социальные разделы корпоративных стратегий и миссий ведущих компаний Украины. Автор приходит к выводу, что у крупного бизнеса Украины отсутствует осознание своей социальной роли и ответственности на ментальном, теоретическом и практическом уровнях. Попытки выработки корпоративных стратегий социальной ответственности является чисто механическим и направленным на внешний (относительно страны) эффект. Корпоративные стратегии социальной ответственности не соответствуют современным мировым образцам прежде всего на фундаментальном уровне идеологии и ценностей. Сформулированы предложения по развитию сферы корпоративной социальной ответственности в Украине.*

*Ключевые слова: социальная ответственность, корпоративные стратегии, большой бизнес, Украина.*

*Abstract. The article considers the development of social responsibility of big business of Ukraine in the context of world experience. Social sections of corporate strategies and missions of the leading companies of Ukraine are analyzed. The author concludes that big business in Ukraine has no awareness of its social role and responsibility in mental, theoretical and practical levels. Attempts to develop corporate strategies of social responsibility are purely mechanical and directed to an external (in relation to the country) effect. Corporate strategies of social responsibility do not meet modern world standards primarily on a fundamental level of ideology and values. Suggestions on the development of corporate social responsibility in Ukraine were developed.*

*Key words: social responsibility, corporate strategies, big business, Ukraine.*

**Постановка проблеми.** У розвинених країнах накопичено великого досвіду щодо гармонізації інтересів великого бізнесу та суспільства. Одним із механізмів такої гармонізації є концепція соціальної відповідальності бізнесу, яка набула широкого поширення та без якої неможливо уявити сучасне суспільство та сучасну економіку. Практики соціальної відповідальності бізнесу у провідних

країнах світу є інституціонізованими та нині стали невід'ємною частиною сучасної ділової культури. Нажаль, на сьогодні в Україні проблема соціальної відповідальності великого бізнесу за великим рахунком не усвідомлюється. Навіть на теоретичному рівні існує небагато досліджень присвячених цій проблемі. Переважають анахронічні світоглядні установки на суспільну роль великого бізнесу, які

перешкоджають економічному розвитку країни, її успішному реформуванню та інтеграції у європейські структури.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Проблеми соціальної відповідальності бізнесу широко висвітлені у літературі. Видаються авторитетні наукові журнали, де ця тема є провідною, зокрема, “Journal of Business Ethics”, “International Journal of Business Governance and Ethics”, “Business Ethics Quarterly” та ін. Протягом десятиліть, починаючи із середини 1970-х рр., дослідження соціальної ролі та соціальної відповідальності бізнесу були однією із провідних тем академічного дискурсу у економічній науці США та країн Європи. У рамках цих досліджень було вироблено узагальнюючу концепцію корпоративної соціальної діяльності, корпоративної соціальної відповідальності та цілий спектр аналітичних підходів, як суто економічного, так і соціологічного, філософського, міждисциплінарного характеру. Зокрема, у рамках аналізу витрат та вигод, стейкхолдеристського підходу та ін. У вітчизняній науці проблеми соціальної відповідальності бізнесу висвітлюються у роботах С. В. Безотнікової, Ю. К. Зайцева, окремих працях Н. Супруна, М. Долішнього, В. Осецького, А. Чухна, О. Василика, О. Маліновської та В. Гейця. Але загальний обсяг публікацій є вкрай малим; проблема соціальної відповідальності великого бізнесу України, незважаючи на свою гостру актуальність, не набула суттєвої теоретичної розробки. Розділи присвячені теорії та практиці соціальної відповідальності корпорацій, як привило відсутні у вітчизняних навчальних курсах щодо бізнес стратегій.

**Мета статті.** Метою даної статті є аналіз проблеми соціальної відповідальності у корпоративних стратегіях великих компаній України у контексті світового досвіду та сучасних теоретичних підходів.

**Виклад основного матеріалу.** Під соціальною відповідальністю бізнесу (corporate social responsibility – CSR) розуміють наявність у підприємства активної суспільної позиції, спрямованої на досягнення стану гармонійного співіснування із соціумом, встановлення між ними продуктивного та взаємокорисного діалогу, усвідомлення бізнесом своєї ролі у виникненні проблем суспільного значення та у їх вирішенні. Корпоративна соціальна діяльність (Corporate Social Performance – CSP) передбачає використання бізнесом своїх ресурсів для вирішення соціальних проблем та для досягнення певних соціальних цілей.

Від приватної філантропії попереднього історичного періоду новітня корпоративна соціальна відповідальність відрізняється перш за все своїм інституціалізованим та секулярним характером. Соціальна діяльність корпорацій мислиться як необхідний компонент діючої суспільної системи, а не як приватна доброчинність окремої особи чи групи осіб.

Протягом 1960-х – 1970-х рр. питання соціальної відповідальності були у центрі уваги менеджменту багатьох великих компаній, які опинилися під атаками радикальних політичних груп, захисників прав споживачів, прихильників енвайроменталістського руху, а також під тиском

урядів. Кінець-кінцем логіка подій вела до ствердження у суспільній свідомості концепту відповідальності бізнесу перед суспільством, та його перетворення у *modus operandi* корпоративного менеджменту. Вже у той час це потребувало від компаній низки конкретних дій починаючи від змін у структурі і закінчуючи переглядом власних місій та запровадження соціально орієнтованих програм [8, 66]. У подальшому, модель CSR стала включати у себе три операціональні компоненти: принципи (законність, відповідальність перед суспільством, розподіл повноважень), процес (оцінку впливу на середовище, управління зацікавленою участю, управління справами), результати (суспільний вплив, соціальні програми, соціальна політика) [15]; та три засадничі напрями: економічну, суспільну та соціальну відповідальність [13]. Також, корпоративна соціальна відповідальність може бути розглянута у категоріях економічної, правової, етичної відповідальності [9, 499]. Концепт соціальної відповідальності корпорацій став основою для вироблення відповідної системи цінностей (систем цінностей), які справляють свій вплив на формування корпоративних місій та корпоративних стратегій [11].

Власне корпоративні стратегії щодо сфери CSR як правило включають у себе наступні компоненти: 1) визначення плану соціальних дій, 2) інвестиції у соціальні програми, 3) причетність зайнятих у корпорації до обраної сфери соціальної відповідальності; 4) вплив активності у соціальній сфері на конкурентні позиції (переваги) корпорації; 5) виміри ефекту від соціальних програм. Якщо основна діяльність фірми має безпосереднє відношення до соціально значимих питань, соціальний характер можуть мати положення основної стратегії фірми, яка визначає напрям її розвитку та зміст діяльності як ділового підприємства [11, 346].

Принципи CSR були інституціалізовані у низці міжнародних стандартів, зокрема, у діючому стандарті ІС CSR-08260008000 “Соціальна відповідальність організації”, який включає стандартні розділи щодо соціальної відповідальності фірми; Міжнародному стандарті ISO 26000 “Керівництво із соціальної відповідальності” та, у більш широкому сенсі, у практиці так званого соціального обліку та аудиту (social accounting and auditing), громадському моніторингу (Community-Based Monitoring (CBM)) та ін.

Широке залучення корпорацій до соціальної активності навіть призвело до етичного парадоксу, визначеного Б. Хастером та Д. Алленом як: чи етично використовувати етику у якості стратегії? Соціальні завдання інтегрувалися у маркетингові кампанії, використовувалися задля стимуляції та підвищення продуктивності праці співробітників, слугували засобом поліпшення іміджу та, відповідно, капіталізації корпорацій. Наприклад, випуск екологічно безпечної (та) якісної продукції як мета, якої прагне фірма, підвищує попит та рівень цін на неї; більше того, споживачі вважають своїм моральним обов'язком купувати саме цю продукцію, тим самим виступаючи за збереження довкілля та підтримуючи піклування про людину. Соціальна діяльність стає

засобом створення корпораціями конкурентних переваг[12].

Наведені данні щодо сутності корпоративних стратегій соціальної відповідальності є актуальними перш за все для розвинених країн. Але яким чином стандарти корпоративної соціальної відповідальності є характерними для інших країн, зокрема, для України?

Існує досить велика кількість досліджень, автори яких доходять висновку, що культурні та ментальні особливості обумовлюють різне ставлення соціуму, споживачів, співробітників, менеджменту до концепції CSR. Чітка крос-культурна різниця у розумінні соціальної відповідальності корпорацій простежується між США та КНР [14]. Дослідження прикладу Естонії виявило порівняно слабке проникнення концепції CSR у діяльність фірм. Р. Алас та К. Тафел використовуючи 4-х стадійну модель розвитку CSR: “економічна відповідальність – вимушена громадська відповідальність – соціальна чуйність – соціальний менеджмент” вказують, що бізнес у умовах транзитивної економіки Естонії знаходиться лише на перших сходинках розвитку CSR[6]. У суспільстві України у часи суспільної трансформації міжнародно визнані етичні концепції не могли мати успіху; принаймні така оцінка висловлювалася[10, 1273].

Проведене у 2004 р. Українським жіночим фондом та Консорціумом з удосконалення менеджмент-освіти в Україні спеціальне “Загальнонаціональне опитування р питань соціальної відповідальності українського бізнесу і корпоративної філантропії” [3]виявило, що соціальні заходи і програми українських компаній переважно мали філантропічну спрямованість – являли собою акції із матеріальної або фінансової допомоги благодійним закладам. Концептуально більш просунуті заходи здійснювалися фірмами із іноземним (західним) капіталом із привнесеними елементами корпоративної культури.

Ще більш цікаві результати дало дослідження Н. Аксінна, Е. Блейр, А. Хеоріаді та Ш. Тач щодо порівняння етичних стандартів студентів, які навчаються за програмами MBA, у США, Малайзії та Україні. Використовувалася оціночна методика PRESOR (сприйняття важливості етики та соціальної відповідальності). Результати щодо студентів-українців виявилися такими, що не могли бути інтерпретованими однозначно. Із формально-ідеалістичного боку погляди українських студентів не мали суттєвої різниці із поглядами студентів американських. Але українські студенти демонстрували вкрай високі бали за шкалою морального релятивізму. Буквально, це значило що респонденти прагнули надавати етичну оцінку “залежно від конкретних обставин кожної ситуації”.

Або могло бути інтерпретованим як відсутність у них чітких моральних орієнтирів та готовності слідувати своїм формально визначеним переконанням [7].

Аналіз соціально-економічного становища в Україні вказує на ті напрями, які потребують соціально відповідальних дій великого бізнесу. Наприклад, на такі.

*Позиція бізнесу щодо охорони довколишнього середовища:* економіка України має декілька галузей, діяльність яких утворює екологічні ризики значимі у національному масштабі. У розвинених країнах гірничо-добувна та металургійна галузі є традиційною мішенню для атак енвайроменталістських груп та політиків.

*Проблема сплати податків,* які слугують основою для побудови соціальної держави. Ця проблема є для України особливо соціально значимою [5, 62]. У суспільному дискурсі вона розглядається крізь призму законності, соціальної справедливості, хоча ситуація потребує розглядати справу чесності великих корпорацій щодо сплати податків і крізь призму їх морального обов’язку перед суспільством. Великий бізнес має брати активну участь не лише у обговоренні планів та проектів реформ, які передбачають зниження податкових ставок, але й виступати моральним лідером у справі соціально відповідального ставлення до оподаткування, оказуючи розширену технічну, фінансову, інформаційну підтримку зусиллям із боротьби з ухиленням від оподаткування.

Коло проблем, які мають суспільну актуальність та можуть і повинні бути об’єктом відповідального ставлення великого бізнесу може бути розширеним. Важливим є те, що великий бізнес має виявляти інноваційне ставлення до виявлення, актуалізації, та вирішення соціально значущих питань.

Політика держави щодо інституціонального розвитку CSR в Україні демонструє відставання і від об’єктивних потреб суспільства, і від реальної практики. Закон “Про соціальну відповідальність великого бізнесу”, внесений у Верховну Раду у вигляді законодавчої ініціативи лише у 2011 р., залишився не розглянутим і не прийнятим. Рекомендації ООН, UNDP, ЮНІСЕФ, ЄС щодо законодавчого забезпечення розвитку сфери CSR у національне законодавство Українине імplementовані[2].

У той же час, наявність міжнародних вимог та стандартів щодо нефінансової звітності та побудови відкритих корпоративних стратегій стимулюють великий бізнес України до певних кроків у цьому напрямі. У табл. 1 наведені основні напрями стратегій CSR10 провідних компаній України за версією журналу “Forbes”[1]відповідно до даних їх корпоративних сайтів.

Таблиця 1

Цілі соціальної корпоративної політики 10 найбільших компаній України

№	Назва компанії	Спеціалізація	Цілі корпоративної стратегії
1	Метінвест	металургія	Екологія Безпека праці Соціальне партнерство із містами Корпоративні соціальні програми
2	ДТЕК	енергетика	декларується
3	АрселорМіттал-КривийРіг	металургія	Охорона праці Місцеві співтовариства Гурбота про персонал Екологія (контроль якості повітря)
4	АТБ-маркет	рітейл	відсутня
5	Фоззі Групп	рітейл	відсутня
6	Мегаполіс-Україна	дистрибуція	відсутня
7	Кернел	АПК	Стійке землеробство Охорона довкілля Права людини Розвиток людського капіталу Підтримка місцевих громад
8	Індустріальний союз Донбасса	металургія	Захист навколишнього середовища Місцеві громади Благодійництво Розвиток спорту
9	УкрЛандФармінг	АПК	Стійкий розвиток Охорона довкілля Співробітництво із регіонами Соціальна політика Благодійність
10	Укртатнафта	нафтогаз	Корпоративна соціальна сфера Екологія

Найбільш розвинуеною із перелічених є стратегія групи “Метінвест” (холдингова компанія, асоційована із групами SCM та ДТЕК). Оскільки група є національним лідером серед великих компаній щодо просування ідей CSR, це не є дивним. Але навряд чи можна погодитися із некритичною апологетикою положень стратегії цієї корпорації без її аналізу [4].

Усі стратегії (якщо вони наявні) демонструють концептуальну та ідеологічну слабкість. Переважно, вони є спробою буквального слідування рекомендаціям стандарту ІС CSR-08260008000, та формальним відтворенням його структури та розділів, що свідчить про відсутність зацікавленості вищого менеджменту та власників у проблемі та відсутність її розуміння.

Данні корпоративні стратегії:

а) не є відповіддю на актуальні соціальні проблеми, які існують у українському суспільстві;

б) компанії приписують собі у якості соціальної відповідальності те, що вони зобов’язані робити відповідно до діючого національного законодавства (про працю, про захист навколишнього середовища).

Так, дії “Метінвесту” та Арселор-Мітал у екологічному напрямі не виходять за рамки банальних заходів технологічної безпеки. У реальності наявна кричуща незацікавленість “Метінвесту” у заходах екологічної безпеки навіть тоді, коли це вигідно компанії із суто економічного боку - коксохімічні підприємства групи “Метінвест” не використовують установки сухого гасіння коксу, які мають енергетичні та екологічні переваги перед технологією “мокрого” гасіння.

в) реальні соціальні програми даних стратегій не виходять за межі набору безсистемних філантропічних заходів;

г) стратегії механічно відтворюють не пов’язані із українським суспільством реалії, отже є беззмістовними або розрахованими суто на зовнішній ефект. Наприклад, гасла стійкого землеробства або захисту прав людини у стратегії корпорацією “Кернел” – недотримання цих принципів було би прямим та грубим порушенням національного законодавства.

Повна ж відсутність стратегій соціальної відповідальності у корпорації “Мегаполіс-Україна” (торгівля тютюновими та пиво безалкогольними



виробами) виглядає навіть скандальною.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Таким чином, у великого бізнесу України є відсутнім усвідомлення своєї соціальної ролі та відповідальності на ментальному, теоретичному та практичному рівнях. Спроби вироблення корпоративних стратегій CSR є суто механічним та спрямованим на зовнішній (щодо країни) ефект. Корпоративні стратегії CSR не відповідають сучасним світовим зразкам перш за все на фундаментальному рівні ідеології та цінностей. Така ситуація є суттєвим чинником гальмування суспільного та економічного розвитку України та потребує негайних заходів щодо свого виправлення, серед яких слід запропонувати ухвалення Закону “Про соціальну відповідальність бізнесу” із імплементацією до нього відповідних концептуальних положень щодо соціального аудиту та громадського моніторингу, рекомендування академічних курсів із CSR та CSP для студентів базових економічних спеціальностей, актуалізацію проблеми CSR серед експертного співтовариства України.

Потребує подальшого дослідження низка пов'язаних питань, зокрема: які соціально значимі проблеми мають бути актуалізовані у рамках корпоративних стратегій соціальної відповідальності великого бізнесу України? Якими чинниками викликана відсутність соціального замовлення на CSR із боку українського суспільства?

#### Список літератури:

1. 200 крупнейших компаний: Какие компании играют самую важную роль в экономике Украины [Електроний ресурс] — Режим доступу: <http://forbes.net.ua/ratings/2>
2. Безчотнікова С. В. Корпоративна соціальна відповідальність в системі PR-комунікацій бізнесу: український досвід та перспективи / С. В. Безчотнікова // Інформаційне суспільство. – 2013. – Вип. 18. – С. 45-49.
3. Загальнонаціональне опитування р питань соціальної відповідальності українського бізнесу і корпоративної філантропії [Електроний ресурс] — Режим доступу: <http://www.ufb.org.ua/sector-blagodijnosti/blagodijnist-biznesu/doslidzhennja2.htm?id=200>

4. Лазоренко Л. В. Корпоративна соціальна відповідальність як інноваційна стратегія бізнесу / Л. В. Лазоренко // Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. – 2013. – Вип. 1, – № 14. – С. 89–96.

5. Пермінова А. В. Корпоративна відповідальність як вимога часу / А. В. Пермінова // Міжнародний науковий форум: соціологія, психологія, педагогіка, менеджмент. – 2010. – Вип. 2. – С. 55–64.

6. Alas R and K. Tafel (2008), Conceptualizing the Dynamics of Social Responsibility: Evidence from a Case Study of Estonia, *Journal of Business Ethics*, vol. 81, pp. 371–385.

7. Axinn, C. N. Blair, M. E. Heorhiadi, A. and S. V. Thach (2004), Comparing Ethical Ideologies Across Cultures, *Journal of Business Ethics*, vol. 54, pp. 103–119.

8. Buehler V. M. and Y. K. Shetty (1976), Managerial Response to Social Responsibility Challenge, *The Academy of Management Journal*, vol. 19, no.1 (Mar., 1976), pp. 66–78.

9. Carroll, A. B. (1979), A three-dimensional conceptual model of corporate performance, *The Academy of Management Review*, vol. 4, no.4, pp. 497–505.

10. Fuxman, L. (1997), Ethical Dilemmas of Doing Business in Post-Soviet Ukraine, *Journal of Business Ethics*, vol. 16, pp. 1273–1282.

11. Husted B. W. and D. B. Allen (2007), Corporate Social Strategy in Multinational Enterprises: Antecedents and Value Creation, *Journal of Business Ethics*, vol. 74, pp. 345–361.

12. Husted B. W. and D. B. Allen (2000), Is It Ethical to Use Ethics as Strategy? *Journal of Business Ethics*. – 2000, vol. 27, no.1–2, pp. 21–31.

13. McGee J. Rugman, A. M. and A. Verbeke (1998), Commentary on 'Corporate Strategies and Environmental Regulations: An Organizing Framework' by A. M. Rugman and A. Verbeke, *Strategic Management Journal*, vol. 19, no.4 (Apr. 1998), pp. 377–387.

14. Shafer W. E. Fukukawa, K. and M. Lee (2007), Grace Values and the Perceived Importance of Ethics and Social Responsibility: The U.S. versus China, *Journal of Business Ethics*, vol. 70, pp. 265–284.

15. Wood D. J. (1991), Corporate Social Performance Revisited, *The Academy of Management Review*, vol. 16, no. 4 (Oct. 1991), pp. 691–718.

# ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Бутенко Элеонора Олеговна**

кандидат технических наук, доцент кафедры химической технологии и инженерии, Приазовского государственного технического университета

**Капустин Алексей Евгеньевич**

доктор химических наук, заведующий кафедрой химической технологии и инженерии, Приазовского государственного технического университета

## УПРАВЛЕНИЕ СТРУКТУРОЙ И ПОВЕРХНОСТЬЮ СЛОИСТЫХ ДВОЙНЫХ ГИДРОКСИДОВ

*Butenko Eleonora Olegovna*

*Ph.D., assistant professor of chemical technology and engineering, Azov State Technical University*

*Kapustin Alexey Evgenovich*

*Doctor of Chemistry, Head of the Department of Chemical technology and engineering, Azov State Technical University*

### REGULATION OF STRUCTURE AND THE SURFACE OF LAYERED DOUBLE HYDROXIDES

Аннотация:

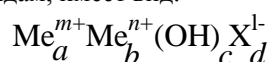
**Ключевые слова:** Слоистые двойные гидроксиды, поверхность, межплоскостное расстояние, сорбция. Исследована структура слоистых двойных гидроксидов, их физико-химические и адсорбционные свойства. Установлена зависимость исследованных параметров от элементного состава, термической обработки и природы анионов в межплоскостном пространстве. Показано изменение межплоскостных расстояний в процессах сорбции катионов и анионов различной природы.

**Summary:** The structure of layered double hydroxides and their physico-chemical and adsorption properties were investigated. The dependence of the investigated parameters of the elemental composition, heat treatment, and the nature of the anions in the interplanar space. The change-spacings in the process of sorption of cations and anions of various nature.

**Key words:** Layered double hydroxides, surface, interlayered distance, sorption

**Введение.** Слоистые двойные гидроксиды (СДГ) являются одним из наиболее распространённых классом анионных сорбентов. СДГ обладают набором различных основных центров [1].

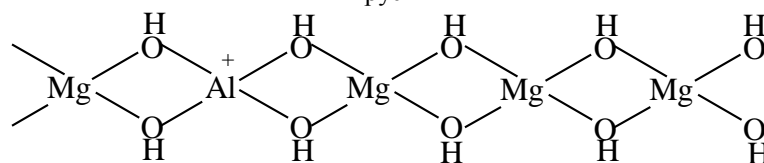
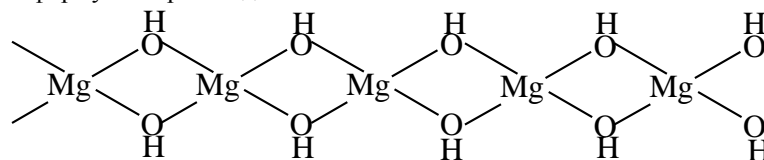
Самая общая формула, отвечающая слоистым двойным гидроксидам, имеет вид:



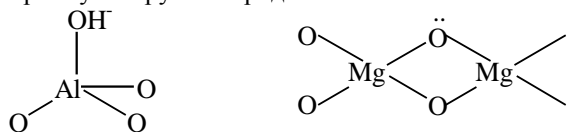
Изменение параметров  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ , степеней окисления металлов переменной валентности  $n$  и  $m$ , введение различных анионов, позволяют предположить бесконечное множество соединений, отвечающих приведённой формуле. Брэнстедовские

центры представляют собой гидроксилы гидратированных поверхностей, а сильные Люисовские центры находятся в парах  $\text{O}^{2-}-\text{M}^{n+}$ .

СДГ могут быть получены путем изоморфного замещения катионов основных слоёв. Естественно, в этом случае замещающие катионы должны иметь степень окисления больше, чем замещаемые. Например, гидротальцит может быть получен путем изоморфного замещения ионов  $\text{Mg}^{2+}$  ионами  $\text{Al}^{3+}$  в структуре брусита ( $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ):



Из одних и тех же элементов можно получить как соединение, обладающее основными центрами, так и соединение с кислотными свойствами. Изоморфное замещение ионов  $Mg^{2+}$  на  $Al^{3+}$  в брусите приводит к возникновению избыточного положительного заряда, а следовательно, к основным свойствам, а замещение ионов  $Al^{3+}$  на  $Mg^{2+}$  в  $Al(OH)_3$  приводит к появлению кислотных центров. Следовательно, всегда можно расставить степень изоморфного замещения, приводящую к максимальному числу основных центров на поверхности катализатора. Брэнстедовский основной центр в таких соединениях может представлять собой гидроксил, локализованный на тетраэдрическом алюминии. Льюисовские основные центры представляют собой неподелённую электронную пару кислорода:



Брэнстедовский центр

Льюисовский центр

Концентрация основных центров на поверхности СДГ зависит от различных параметров, таких как элементный состав, природа анионов во внутреннем пространстве, термическая обработка. Эти же параметры влияют и на физико-химические свойства сорбентов в целом.

**Цель исследований.** Данная работа посвящена исследованию СДГ на основе Mg-Al, а также изучению изменений физико-химических и адсорбционных свойств под влияние различных факторов.

**Экспериментальная часть.** Синтезы слоистых двойных гидроксидов проводили по методике описанной в работе [2].

Раствор солей металлов  $Mg(NO_3)_2$  и  $Al(NO_3)_3$  с концентрациями, близкими к 100 г/л, взятых в стехиометрических соотношениях, при перемешивании вливали в раствор, содержащий примерно двукратный избыток щёлочи и карбонатов (конечное значение  $pH = 8-10$ ). Осадок кристаллизуется при нагревании не менее 18 часов. В качестве осадителя применяли растворы  $NaOH$  и  $Na_2CO_3$ .

Время осаждения составляло 24 часа, время кристаллизации при температуре 80 °C составляло 96 часов. Полученные образцы отмывали до отсутствия щелочной реакции и сушили при 120 °C до постоянного веса.

Исследования по определению поверхностной основности слоистых двойных гидроксидов. Определение проводилось методом титрования в присутствии индикаторов Гаммета [3-4]. Определения проводили по следующей методике. В стеклянный стаканчик объемом 20 мл, установленный на магнитной мешалке помещался образец слоистого двойного гидроксида (содержание Mg/Al: 0,52; 0,72; 0,81; 0,86 моль/моль) и магнитный размешиватель, и стаканчик заполнялся бензолом. Затем в стаканчик помещался стеклянный цилиндр, разделенный пористой перегородкой, на которой находился стандартный образец. В бензол добавлялся индикатор

Гамета, при этом на поверхности стандартного образца можно было наблюдать изменение окраски. Использовались индикаторы: бромтимоловый синий ( $pK_a = 7,2$ ), 2-хлор-4-нитроанилин ( $pK_a = 17,2$ ), 4-хлоранилин ( $pK_a = 26,5$ ), – (все-Aldrich); 2,4,6-тринитроанилин ( $pK_a = 12,2$ ), 2,4-динитроанилин ( $pK_a = 15,0$ ), 4-нитроанилин ( $pK_a = 18,4$ ). В качестве эталона сравнения использовали прокаленный  $MgO$ .

Величину удельной поверхности слоистых двойных гидроксидов определяли по низкотемпературной адсорбции азота хроматографическим методом с последующей обработкой полученных результатов по методу БЭТ. Для того, чтобы получить изотермы адсорбции и десорбции  $N_2$  брали навеску около 150 мг слоистого двойного гидроксида, которую вначале высушивали при 110 °C в течение 24 часов под вакуумом при  $10^{-3}$  мбар. Анализ проводили на Nova Surface Analyzer. Специфические внешние области слоистых двойных гидроксидов были определены, используя метод «multi-point BET». Данные адсорбции азота в виде пара при 77 K были получены для относительных давлений ( $P/P_0$ ) пара с 0,013 до 0,0973. Предполагалось, что поперечное сечение области молекулы азота составляет 16,2 Å.

Межплоскостные расстояния в слоистых двойных гидроксидах определяли методом рентгеноструктурного анализа. Рентгеноструктурные исследования образцов слоистых двойных гидроксидов были проведены на дифрактометре Siemens D-500. Съемка спектра проводилась в режиме сканирования по углу  $2\theta$  с использованием  $CoK\alpha_1$  – излучения. Длина волны  $\lambda$   $CoK\alpha_1 = 1,79$  Å. Использовалась фокусирующая схема съемки по Бреггу-Брентано. Для идентификации выделяющихся при отжиге кристаллических фаз использовалась стандартная методика. Каждой кристаллической фазе, присутствующей в образце, соответствует набор пиков на рентгенограмме. Относительная интенсивность этих линий зависит от структуры фазы и ее количества в образце. Определив набор значений по рентгенограмме исследуемого образца, и сопоставив его с известными данными, можно установить фазовый состав материала. Для идентификации фаз использовался банк эталонов дифракционных спектров JCPDS. Шаг сканирования во всех элементах – 0,05, время экспозиции – 5 с.

Химический анализ слоистых двойных гидроксидов проводили при помощи рентгеноструктурного анализа на дифрактометре Siemens D-500, также методом рентгеноспектрального анализа при помощи микроскопа Zeiss Supra V 50. Сорбенты истирали в агатовой ступке. Полученные образцы наносили на полированную сторону стандартной кварцевой кюветы, чтобы образец представлял собой тонкий слой. В качестве внешнего эталона использовался образец поликристаллического кремния, приготовленный аналогично. Съемка проводилась на дифрактометре ( $CuK\alpha$ -излучение,  $\lambda = 1,54$  Å, Ni-фильтр, детектор сцинтиляционный с амплитудной дискриминацией) в интервале углов  $2\theta$  от 5 до 80°. Параметры ромбоэдрических ячеек были определены по отражениям 006 и 110 (~ 23 и ~ 61°  $2\theta$ ,

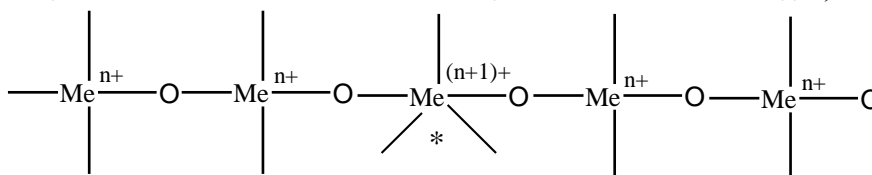
соответственно). При проведении рентгенофазового анализа полученные дифрактограммы сравнивали с известными в литературе.

Полученные сорбенты имели следующие характеристики (табл. 1).

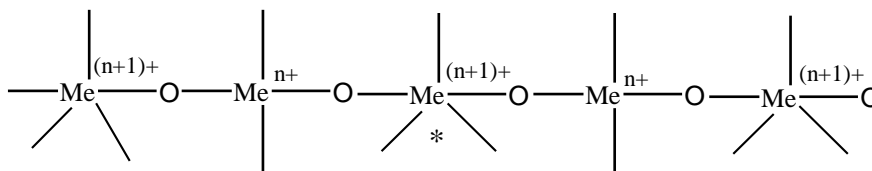
Таблица 1. Свойства слоистых двойных гидроксидов

Mg/Mg+Al, моль/моль	0,52	0,72	0,81	0,86
d, Å	3,038	3,036	3,045	3,058
c, Å	22,62	22,67	22,81	23,40
Удельная поверхность, м <sup>2</sup> /г	250	200	192	180
Объем пор, мл/г	0,5	0,2	0,2	0,2
Кислотность, мЭКВ/г	0,41	0,32	0,21	0,06
Основность, мЭКВ/г	0,73	0,54	0,63	0,85
E <sub>дин.</sub> , мЭКВ/г	0,075	0,081	0,041	0,036
E <sub>стат.</sub> , мЭКВ/г	0,38	0,41	0,10	0,08

**Обсуждение результатов.** Основным фактором, определяющим количество основных центров и их силу, является количество изоморфных замещений и их частота. Очевидно, что центр типа:

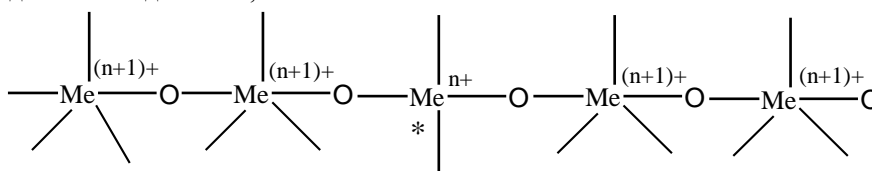


будет обладать более сильной основностью, чем центр типа:



из-за более сильного смещения электронной плотности. Конечно, следует учитывать, что индукционное влияние сильно снижается по цепи с увеличением расстояния и становится практически незаметно через два члена. Существует обратнопропорциональная зависимость между силой и числом основных центров. То есть, максимальной силой будет обладать центр образца, у которого изоморфно замещён один единственный атом; ёмкость такого образца будет минимальна. Соответственно, образец с максимальным числом основных центров будет обладать минимальной силой основных центров.

При любых соотношениях Me(N)/Me(M) реальная структура сложных гидроксидных катализаторов будет далека от идеальной, то есть от



являющимися центрами кислотного типа, хотя их кислотность может практически быть незаметна при сильных основных свойствах образующих гидроксидный слой элементов.

Безусловно, количество и сила центров кислотного типа также зависит от степени

равномерного чередования центров изоморфного замещения ...AABAABAABAABA... Рассматривая структуры двойных гидроксидных катализаторов, обсуждается изоморфное замещение одних катионов другими. Такое рассмотрение весьма удобно, но это не значит, что оно реализуется на практике. При синтезах, особенно гидротермальных, происходит не замещение, а идёт рост оксидной цепи в процессе синтеза, и последовательность катионов определяется статистически, с учётом их реакционной способности. Если же рост оксидной цепи определяется статистически, то реальные сложные гидроксиды практически при любых стехиометрических соотношениях обладают центрами типа

изоморфного замещения. При исследовании основности и кислотности СДГ с различным соотношением катионов была установлена экстремальная зависимость от состава (табл. 2). Для исследованных сорбентов основные центры лежат в области  $17,2 < H_0 < 18$ .

Таблица 2. Изменение кислотно-основных свойств СДГ при изменении состава

MgO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , моль/моль	2,49	3,80	5,23	9,33	17,6
Кислотность, мэкв/г	0,41	0,32	0,21	0,06	0
Основность, мэкв/г	0,73	0,54	0,63	0,85	0,94

От степени изоморфного замещения, то есть от катионного состава матрицы слоистых двойных гидроксидов зависят не только основность

катализатора, так и число центров определённой силы. Для СДГ на основе магния и алюминия такая зависимость показана на рисунке 1.

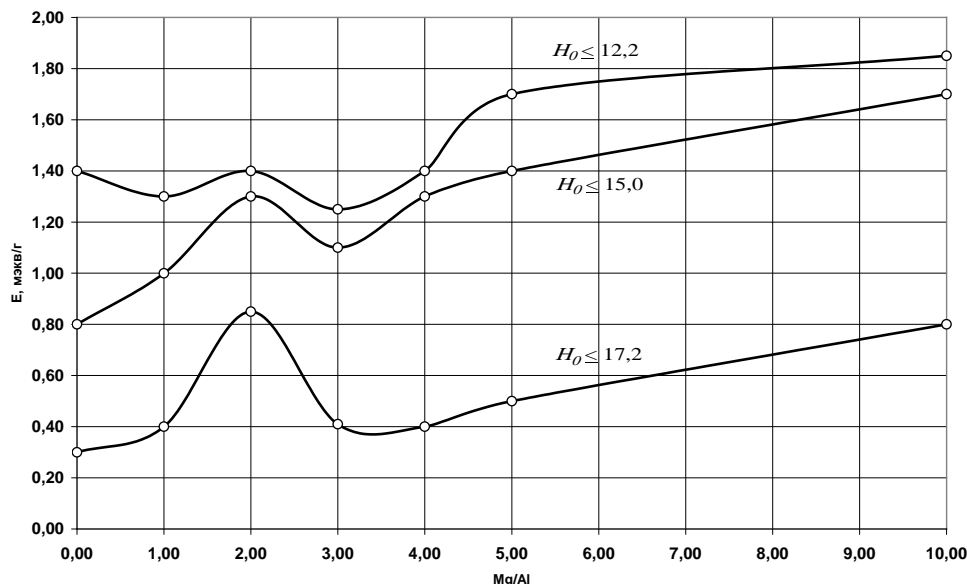


Рис. 1. Распределение центров по силе в зависимости от состава катализатора

Поскольку изоморфное замещение катионов является неупорядоченным процессом, можно предположить, что на строение и свойства основных гетерогенных катализаторов будет оказывать сильное влияние временной фактор процесса их синтеза.

Термическая обработка СДГ влияет как на количество и силу основных центров, так и на их ситовые свойства.

При прокаливании Mg-Al-СДГ было обнаружено, что максимальное количество основных центров имеется в Mg-Al-оксиде, полученном при термообработке при температуре 450 °С.

Прокаливание же при температурах ниже 400 °С дает слишком низкую основность.

При исследовании влияния температуры на основность СДГ титрованием бензойной кислотой в присутствии тринитроанилина была получена зависимость, показанная на рисунке 2. Поскольку считается общепризнанным, что в данных соединениях присутствуют слабые Брэнстедовские основные центры и сильные Льюисовские, то, как видно из рисунка, Льюисовские центры с  $H_0 > 8,4$  имеют экстремальную зависимость от температуры, тогда как общая основность с увеличением температуры падает.

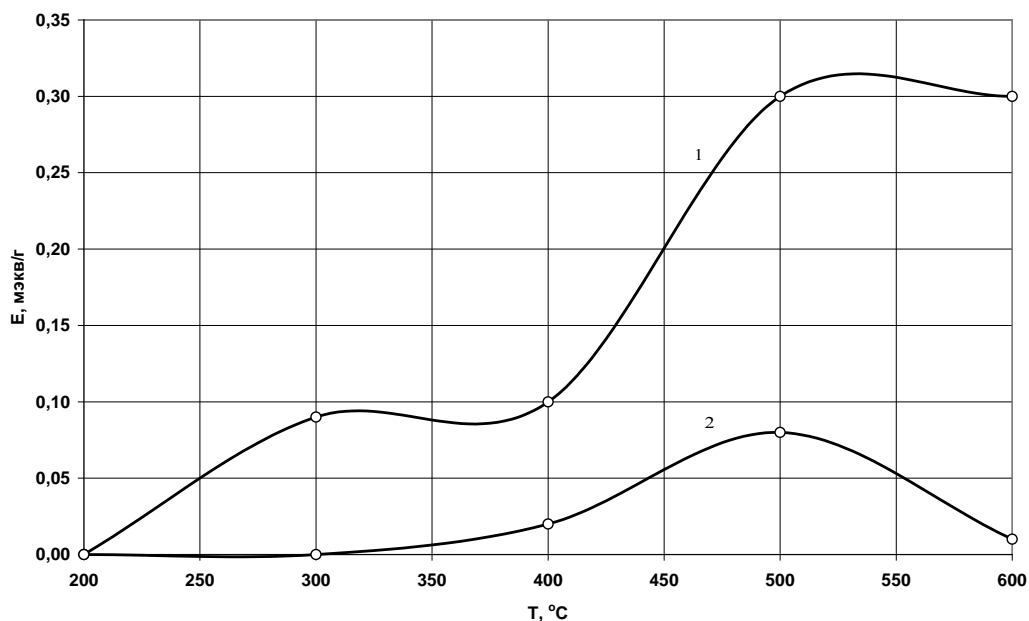
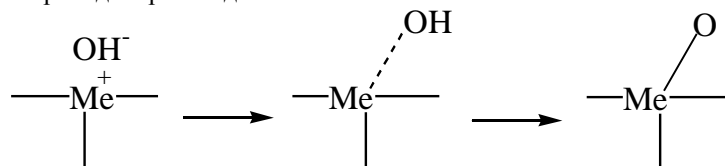


Рис. 2. Изменение числа центров различной силы при термообработке СДГ (1-  $H_0 \geq 8,4$ ; 2-  $H_0 \geq 12,2$ )

При термической обработке слоистых двойных гидроксидов происходит переход Брэнстедовских

основных центров в Льюисовские по следующей схеме:



Образующиеся продукты термического разложения СДГ при попадании в водную среду полностью восстанавливают свою исходную структуру.

При термической обработке катализаторов в жидкой фазе происходит интеркаляция молекул растворителя или субстрата во внутреннее пространство слоистых двойных гидроксидов, что приводит к увеличению межплоскостного расстояния, а, следовательно, к увеличению доступности активных центров во внутреннем пространстве и повышению

скорости каталитической реакции. Исследование скоростей изменения структуры катализаторов при различных температурах позволило определить энтальпию структурных изменений  $H \sim 20$  кДж/моль, что существенно меньше температурной чувствительности реакций –  $E \sim 80$  кДж/моль.

Углеводородные радикалы, проникающие во внутреннее пространство СДГ, могут располагаться под разными углами к основным плоскостям. В начальный момент проникновения они располагаются параллельно, блокируя соседние активные центры (табл. 3).

Таблица 3. Изменение числа основных центров в СДГ при адсорбции различных спиртов

Спирт	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	n-C <sub>3</sub>	i-C <sub>3</sub>	n-C <sub>4</sub>	i-C <sub>4</sub>	n-C <sub>5</sub>	i-C <sub>5</sub>	n-C <sub>17-20</sub>	i-C <sub>17-20</sub>
E, мэВ/г	1,8	1,0	0,74	0,79	0,71	0,64	0,60	0,48	0,42	0,31
ОН <sup>-</sup> , мэВ/г	0	0,8	1,06	1,01	1,09	1,16	1,20	1,32	1,38	1,49

Для СДГ важнейшим параметром является пространственная структура и доступность активных центров во внутреннем пространстве катализатора. Термическая обработка слоистых двойных гидроксидов позволяет варьировать ситовые свойства данных катализаторов в широком диапазоне.

Однако значительно более сильное влияние оказывают на размеры внутреннего пространства СДГ межслоевые анионы. В табл. 4 показано изменение межплоскостного расстояния в СДГ, имеющих различные противоанионы.

Таблица 4. Зависимость размера внутреннего пространства от природы аниона

Анион	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>
Диаметр аниона, А	3,70	3,62	3,78	4,60	4,72	5,11
d, А	7,97	9,86	8,28	10,60	11,94	12,02

Отклонения от монотонной зависимости для карбонат аниона могут быть объяснены с учётом его плоского расположения в межслоевом пространстве СДГ. Также межплоскостное расстояние зависит от присутствия молекул растворителя во внутреннем пространстве.

Исключительно важным свойством слоистых двойных гидроксидов является способность «запоминать» размеры анионов после их удаления с помощью термической обработки. Если в процессе синтеза в маточный раствор вводить различные анионы, то формируется структура твердого каркаса вокруг данных анионов, и размер полостей зависит от размера аниона. После его удаление размер полостей сохраняется, хотя анион и удален полностью. Такой процесс называется аппликационным формированием СДГ.

Интеркалирование во внутреннее пространство СДГ объёмных молекул приводит к существенному повышению активности вследствие увеличения межслоевого пространства. Соответственно, все СДГ проявляют молекулярно-ситовые свойства при адсорбции в межслоевое пространство молекул с большой молекулярной массой.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установлена структура слоистых двойных гидроксидов. Проведены исследования физико-химические и адсорбционные свойства синтетических анионных глин. Установлена зависимость исследованных параметров от элементного состава, термической обработки и природы анионов в межплоскостном пространстве. Проведены исследования изменения межплоскостных расстояний в процессах сорбции катионов и анионов различной природы.

#### Список литературы

1. Капустин А.Е. Неорганические аниониты. «Успехи химии» 1991, т. 60, № 12, с. 2685-2717
2. Bolongini, M. and Perego, C. (2003) Mg/Al mixed oxides prepared by coprecipitation and sol-gel routes. *Microporous and Mesoporous Materials*, **66**, 77-89.
3. Reichle, W.T. (1986) Synthesis of anionic clay minerals (mixed metal hydroxides, hydrotalcites). *Solid State Ionics*, **22**, 135-141
4. Грекова Н.Н., Лебедева О.В., Капустин А.Е. Проблемы индикаторного титрования основных гетерогенных катализаторов. "Катализ и нефтехимия", 1996, 2, с.76-79.

# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Антохов Андрій Анатолійович,  
к.е.н., доцент кафедри економічної теорії,  
менеджменту і адміністрування Чернівецького національного університету імені Ю.Федьковича, м.  
Чернівці*

## ПРІОРИТЕТИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ НЕЕКОНОМІЧНИХ СФЕР КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ

*Antohov A.A.*

*Ph.D., associate Professor of the department economic theory and management Chernivtsi National University named after Yuriy Fedkovych, c. Chernivtsi*

*PRIORITIES OF INNOVATION*

*ECONOMIC POLICIES OF THE CARPATHIAN REGION*

*У статті здійснено обґрунтування значимості використання інноваційних технологій у неекономічних сферах з відображенням на процесах інноваційного розвитку економіки. Систематизовано наслідки впливу використання інноваційних технологій у неекономічних сферах. Проаналізовано досвід використання інноваційних технологій у неекономічних сферах Карпатського регіону з акцентом на здобутий досвід у Львівській області. Виділено пріоритетні заходи інноваційного розвитку Карпатського регіону в розрізі неекономічних сфер.*

*Ключові слова: інноваційні технології, інноватизація економіки, інноваційний розвиток неекономічних сфер, телемедицина, електронне врядування, регіон-соціум, інноваційна культура.*

*The substantiation of importance of the use of innovative technologies in non-economic spheres in the article was made. The influence of those processes on the innovation development of economy was defined. The effects of the use of innovative technologies in non-economic spheres were systematized. The experience of innovative technologies in non-economic areas of the Carpathian region of Ukraine was analyzed. Priority measures of innovation development of the Carpathian region in terms of non-economic areas were selected.*

*Keywords: innovative technology, innovative economy, innovative development of non-economic spheres, telemedicine, e-governance, region-society, innovation culture.*

**Постановка проблеми.** Вітчизняні фахівці і практики несправедливо оминають увагою значимість поширення інноваційних технологій у неекономічних сферах з наслідковим відображенням на рівні інноватизації економіки. Мова йде про такі сфери, як охорона здоров'я, освіта, наука, державне управління і соціальний захист населення, соціальний туризм і рекреація, культура і мистецтво, інформування і промоція, транспорт і зв'язок. Для згаданих сфер у ринкових умовах притаманний все вищий рівень комерціалізації, однак на даному етапі в Україні вони залишаються переважно соціально орієнтованими, а не комерційними сферами, хоча й перебувають у тісному взаємозв'язку з економічними процесами. Навіть якщо окремі їх сектори переорієнтовуються на ринок, проте залишаються і такі, що підкріплюють реалізацію державних функцій та захищеність базових потреб населення.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Теоретичну основу дослідження формують напрацювання, що розкривають особливості процесів інноваційного розвитку та проблем їх стимулювання у регіонах України – В. Геєць, О. Жикор, М. Льченко, М. Мельник, А. Никифоров, І. Павленко, В. Решетило, О. Соскін, Л. Федулова, А. Чухно, В. Шедяков та ін.

**Виділення раніше недосліджених частин проблеми.** Актуальність даного дослідження підтверджує потреба комплексних наукових обґрунтувань пріоритетів інноваційного розвитку неекономічних сфер, що б позитивно відображалось на процесах інноватизації економіки регіонів.

**Мета статті.** Метою публікації поставлено з'ясування прикладних проблем інноваційного розвитку неекономічних сфер у Карпатському регіоні. Задачами при цьому є наступні:

- обґрунтування значимості використання інноваційних технологій у неекономічних сферах з відображенням на процесах інноваційного розвитку економіки;

- систематизація наслідків впливу використання інноваційних технологій у неекономічних сферах;

- аналіз досвіду використання інноваційних технологій у неекономічних сферах Карпатського регіону з акцентом на здобутий досвід у Львівській області;

- виділення пріоритетних заходів інноваційного розвитку Карпатського регіону в розрізі неекономічних сфер.

**Виклад основного матеріалу.** Основою інноваційного розвитку неекономічних сфер є практика використання, вдосконалення і продукування в них інноваційних технологій. Використання інноваційних технологій у неекономічних сферах може проявлятися у наступному: інституціоналізації потреб населення використання інноваційних технологій, що тягне за собою формування попиту на інноваційну продукцію (у ході збереження і відновлення стану здоров'я, рекреації та відпочинку, навчання, неперервного розвитку, пізнавального процесу, споживання соціальних послуг, послуг державних установ); інституціоналізації потреб інститутів неекономічних сфер використання



інноваційних технологій, що тягне за собою формування спеціалізованих сегментів ринку (щодо державного управління і забезпечення правопорядку, регіонального та місцевого управління і забезпечення житлово-комунального обслуговування, надання послуг соціального захисту і задоволення базових потреб населення, надання освітніх, медичних, транспортних послуг і послуг зв'язку, надання послуг культурно-мистецького, спортивно-оздоровчого характеру, інформаційно-промоційного супроводу територіального розвитку); формуванні нового способу організації життя людини як на побутовому рівні, так і на рівні доступу до соціальних послуг; виникненні залежності населення від використання інноваційних технологій; вирішенні численних проблем демовідтворення, покращення стану суспільного здоров'я; формуванні середовища інноваційної діяльності, інтелектуальної праці населення з високим рівнем соціальної престижності.

Для кожної неекономічної сфери використання інноваційних технологій не просто трансформує, а перебудовує принципи організації взаємовідносин. В інноваційно розвинених державах ми це спостерігаємо вже сьогодні. Однак на теренах України дані процеси залишаються поки слабо розвиненими. Вважаємо, що в цьому не слід вбачати виключно негатив. Така ситуація – це можливість враховувати недоліки використання інноваційних технологій у неекономічних сферах інших держав та реалізувати власну стратегію інтелектуалізації суспільства й інноватизації економіки, в тому числі з поширенням даних процесів на неекономічні сфери.

Розуміючи теоретичні основи використання інноваційних технологій у неекономічних сферах, розглянемо прикладні аспекти даних процесів згідно досвіду регіонів України з акцентом на області Карпатського регіону. Це дозволить сформулювати авторське бачення моделі інноваційного розвитку регіону-соціуму. Якщо систематизувати досвід регіонів України у використанні інноваційних технологій, то його слід розглядати в розрізі визначених неекономічних сфер.

У сфері охорони здоров'я області Карпатського регіону вирізняються слабкими здобутками. Відносним новатором залишається м. Львів. Для прикладу, в Україні розпочалась робота з поширення телемедицини як сучасного напрямку інформатизації медицини, який передбачає використання сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій для дистанційної діагностики і лікування захворювань, надання допомоги в надзвичайних та екстрених ситуаціях, підвищення кваліфікації медичних працівників [9]. Щодо телемедицини м. Львів має добрі традиції, адже дана практика вперше в Україні була застосована саме тут ще в 1935 році. Окрім того, область приєдналась до реалізації проекту Телемедицини, який стартував в Україні у 2009 році за участю Представництва ООН в Україні, Міністерства охорони здоров'я України та компанії МТС [8].

Певний досвід у поширенні телемедицини має Івано-Франківська область. За участі спонсорської допомоги реальне матеріально-технічне забезпечення телемедицини здійснюється з 2014 року. Однак ще на

початку 2000-х років область брала участь у реалізації українсько-швейцарського проекту «Телемедицина», а також, як і Чернівецька та Львівська області, – проекти Фонду допомоги і розвитку дітям Чорнобиля.

Ідея телемедицини є дуже важливою для ефективного використання інноваційних технологій у сфері охорони здоров'я. Однак її реальне використання потребує інноваційного матеріально-технічного забезпечення. Для прикладу, в Івано-Франківській області дитячий клінічний лікарні знаходиться єдиний у Західній Україні ультразвуковий апарат експерт-класу, що дозволяє виявляти хвороби серця і серцево-судинної системи [13]. Це дає змогу фахівцям консультуватись з колегами з м. Київ. Однак відсутність такого апарату нівелює можливості телемедицини.

Дуже слабкий досвід областей Карпатського регіону щодо розвитку біомедицини та біотехнологій. Можливості використання (мова навіть не йде про продукування) інноваційних технологій у сфері охорони здоров'я нівелює задовільна матеріально-технічна база профільних установ. Щодо біомедицини та біотехнологій у регіонах України розвиваються хіба напрями освітньої підготовки. Трансформація наявності фахівців відповідної кваліфікації у результати інноваційної діяльності є малоімовірною за умов відсутності належного інфраструктурного забезпечення, а їх підготовка, нажаль, поки що радше слугує зростанню висококваліфікованої еміграції з України.

Для регіонів України вимушеним удосконаленням використання інноваційних технологій є сфера державного управління, в тому числі регіонального і муніципального. Даний процес відображає концепт електронного врядування, зокрема віртуалізації послуг центрів надання адміністративної допомоги. У рамках низки заходів, як приклад, для мешканців Львівської області розроблений веб-портал центру надання адміністративних послуг [11]. Ясно, що ефективність його використання потребує численних удосконалень та, в першу чергу, долання корупційних механізмів, однак такі кроки є важливою ознакою поступового формування інноваційної культури населення, в тому числі в сфері державного управління.

Схожий веб-портал одержання адміністративних послуг розроблений і на сайті Львівської міської ради [3]. Усього з допомогою можливостей порталу можна одержати доступ до 287 адміністративних послуг, оформивши заяви, інші необхідні документи щодо благоустрою, літніх майданчиків і МАФів, завірення копій документів, опікунської ради, екології, інженерних мереж, зв'язку і т.д. (весь комплекс обслуговування мешканців міста).

На сайті Львівської міської ради також можна оформити електронне звернення, що має статус консультативного [2].

Досвід Львівщини у використанні інноваційних технологій поширюється також на специфічні соціальні групи. Так, з 2012 року функціонує Ресурсний центр інформаційних технологій для осіб з обмеженими можливостями, а саме з вадами зору [10].

Таким чином, інноваційні технології стають інструментом досягнення численних соціальних цілей, спрощуючи доступ населення до важливих послуг, однак вимагають належного ресурсного підкріплення. З іншого боку, такі заходи, особливо на рівні окремого населеного пункту, формують єдність територіальної громади, а на обласному рівні є важливою умовою формування цілісного регіону-соціуму.

Актуалізується використання веб-порталів в інформаційно-промоційній діяльності. За прикладом Львівської області може слідувати багато інших регіонів України. Звичайно, потужним чинником тут є пріоритет туризму. Однак кожен регіон повинен формувати свій імідж у всеукраїнських, європейських та глобальних координатах. Отож можливості інноваційних технологій у даній сфері повинні активно використовуватись.

Як приклад, на національному рівні сьогодні набуває популярності портал «Virtual.ua», який за рубриками «відпочинок», «культура», «природа», «здоров'я», «спорт», «шопінг», «афіша», «спецпропозиції» надає інформацію про різні заклади надання відповідних послуг та заходи на теренах всієї країни – в кожному населеному пункті [15]. І хоча багато вказаних проєктів тут комерційні, однак виявлені ті, що мають здебільшого неекономічний характер.

Поширюється досвід використання інноваційних технологій і в інших неекономічних сферах, хоча така практика залишається поки що слабо розвиненою. Наприклад, виявлені пілотні ініціативи комп'ютерного моніторингу стану довкілля України. Відповідний конкурс проводиться між учнями і студентами Львівської області під патронатом Міністерства екології та природних ресурсів України за підтримки Міністерства освіти і науки України [4]. Даним Міністерством також декларовано проведення Всеукраїнського конкурсу винахідницьких і раціоналізаторських проєктів еколого-натуралістичного напрямку, який передбачає оцінювання проєктів за напрямками: біологія; ресурси енергозбереження; екологічно безпечні технології та прикладна екологія; фізика; хімія; медицина та охорона здоров'я; сільськогосподарське дослідництво та винахідництво; науки про Землю (географія, геологія); психологія; інженерні науки; комп'ютерні науки та штучний інтелект [6].

Узагалі вважаємо, що важливою умовою інтелектуалізації українського суспільства та інноватизації економіки є мобілізація інтелектуально-трудоного потенціалу молоді. У цьому плані мають проводитись численні конкурси, які б дозволяли виявляти обдаровану молодь, здатну в майбутньому реалізувати свої здібності з генеруванням інноваційних ідей та рішень. В Україні не одне десятиріччя проводяться конкурси винахідників та раціоналізаторів. Однак масштабність таких проєктів є слабкою та вимагає значного посилення.

У рамках інформаційно-промоційної діяльності важливими заходами популяризації можливостей і практики використання інноваційних технологій є виставкові заходи. Для прикладу, в сфері охорони здоров'я уже вшосте (станом на 2015 рік) проводиться

Міжнародний Медичний Форум «Інновації в медицині – здоров'я нації». Він позиціонується як головна подія галузі, яка об'єднує потужну науково-практичну програму, школи, найбільші на теренах України спеціалізовані виставки і створює міжнародну платформу для обміну досвідом та підвищення кваліфікації фахівців охорони здоров'я; враховуючи організацію, кількість і географію експонентів, масштабність експозиційної частини, насиченість науково-практичної та ділової програм, активність відвідування, Форум справедливо вважається найбільш значущою подією у сфері охорони здоров'я України [12]. Щороку проводяться міжнародний форум «Інноватика в сучасній освіті», міжнародна виставка-конференція «Інновації в будівництві». Проведений Перший український форум інноваційних технологій «Innotech Ukraine 2015». Більшість виставкових заходів концентрується в м. Київ. Серед областей Карпатського регіону найбільше себе позиціонує як виставковий центр м. Львів.

Серед інших численних прикладів використання інноваційних технологій у неекономічних сферах звернемо увагу на сакральний сектор. Інші країни в цьому плані значно модернізували механізми надання сакральних послуг з використанням новітніх технологій. Як приклад, у Росії реалізується проєкт «romn.im», на сайті котрого можна поставити віртуальну свічку за визначену особу [14]. Практика віртуалізації сакральних послуг, на щастя, знаходить спротив в Україні. Однак більшість церков уже активно практикують розробку власних веб-сайтів з 3D-екскурсіями та замовленням різних послуг (для прикладу, 3D-тур у Преображенській церкві м. Львів [5]).

Так само дуже поширеним є використання інноваційних технологій у благодійній діяльності. Соціальні мережі сьогодні слугують не лише способом віртуальних комунікацій, але й поширення інформації, зокрема щодо допомоги визначених особам (особливо на лікування), а також реалізації різних соціальних проєктів.

Таким чином, інноваційні технології у неекономічних сферах в основному виконують інформаційно-комунікаційну функціональність. Для прикладу, все частіше з'являються соціальні інноваційні проєкти на веб-ресурсі «Спільнокошт», що працює на принципах краудфандингу [7]. Це можуть бути проєкти екологічного характеру або для соціально незахищених категорій громадян. Популяризується інформаційний портал «Інноваційне підприємництво: Львів, Україна», на якому, окрім комерційних ідей, можна знайти достатньо інноваційних соціальних проєктів згідно концепту «віртуальної виставки інновацій» [1]. Прикладів використання інноваційних технологій у неекономічних сферах можна наводити безліч. Для областей Карпатського регіону досвід такого використання наразі є недостатнім, хоча активізація в даному плані спостерігається суттєва. З наукової точки зору необхідно визначити, що можна зробити, щоб процеси використання інноваційних технологій у неекономічних сферах сприяли формуванню інноваційної культури населення та трансформувались

в інтелектуалізацію суспільства й інноватизацію економіки. Вважаємо, що значні можливості в цьому плані мають регіони. І саме на регіональному рівні слід визначати комплекс заходів інноваційного розвитку неекономічних сфер. Реалізація таких заходів має базуватись на моделі інноваційного розвитку регіону-

соціуму (рис. 1). Її ідейність відображає формування цілісного суспільства, якому притаманний патріотизм рідного краю, високий рівень інноваційної культури, здатного мислити інноваційно, жити і працювати так, щоб покращувати середовище свого перебування.

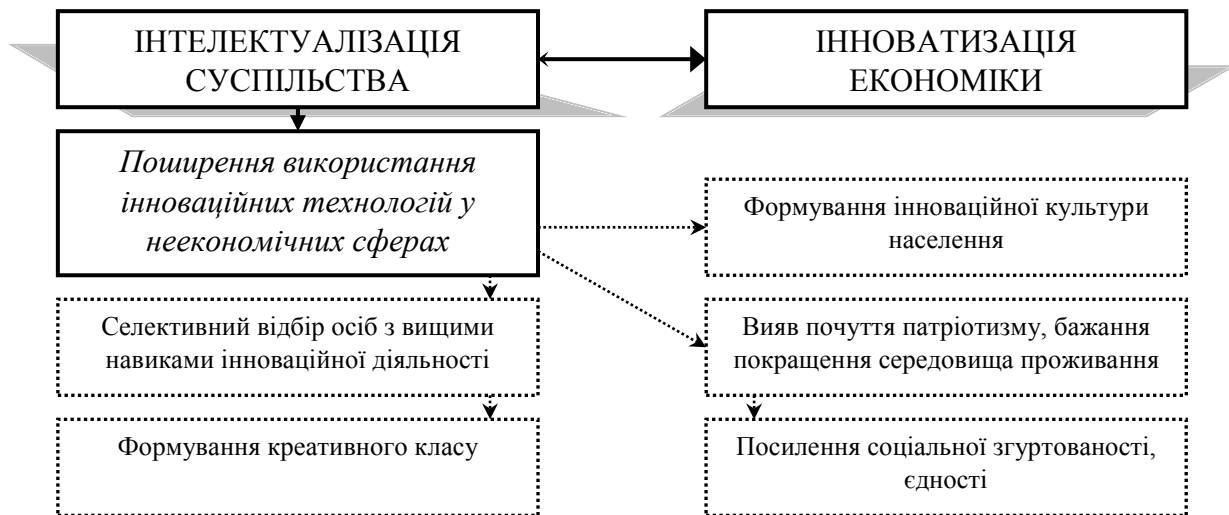


Рис. 1. Модель інноваційного розвитку регіону-соціуму з відображенням на процесах інноватизації економіки\*

\* Складено автором

Таким чином, поширення інноваційних технологій у неекономічних сферах дозволяє не лише формувати інноваційну культуру населення, створюючи сприятливі передумови для інноваційного розвитку економіки регіону, але може відігравати важливу роль у формуванні цілісного суспільства – соціуму. Якщо мешканці регіону задоволені умовами свого проживання, можливостями розвитку, що в сучасному суспільстві забезпечують інновації, то воно, як правило, характеризується високою згуртованістю, взаємною повагою, особливо щодо тих осіб, котрі займаються інноваційними видами діяльності (як

професійною основною, так і вторинною). Зрозуміло, що результати діяльності таких осіб спрямовані на економічні і соціальні цілі та суттєво впливають на рівень соціально-економічного розвитку всього регіону. Тому ставлення мешканців до зайнятих ІТ-бізнесом та в інших сферах інтелектуальної праці, як правило, формує соціальну престижність відповідних професій.

Практичний вимір забезпечення переваг поширення інноваційних технологій у неекономічних сферах для розвитку регіону-соціуму відображає комплекс основних заходів, відображених у табл. 1.

Таблиця 1  
Комплекс пріоритетних заходів інноваційного розвитку  
неекономічних сфер Карпатського регіону\*

№ з/п	Сфера реалізації заходів	Пріоритетні заходи	Цілі реалізації заходів
1	Охорона здоров'я	Підтримка практики телемедицини з належним матеріально-технічним забезпеченням Залучення висококваліфікованих медичних кадрів до науково-дослідної діяльності Ліцензування діяльності Інтернет-аптек	Доступність населення до якісних послуг Додаткова конкуренція на ринку медичних послуг
2	Освіта	Професійна орієнтація шкільної молоді з мотивацією здобуття професій, необхідних для розвитку знаннємістких сфер господарювання Залучення суб'єктів інноваційного бізнесу до участі в процесі освітньої підготовки ІТ-фахівців Проведення конкурсів для обдарованої молоді, винахідників і раціоналізаторів	Зростання кількості новаторів і раних наслідувачів (згідно моделі Е. Роджерса)
3	Наука	Відродження потенціалу наукових установ з проведенням прикладних наукових досліджень у сфері біотехнологій та біомедицини Підтримка реалізації грантових проєктів вітчизняних вчених за участю капіталу міжнародних фондів, особливо вчених фізико-математичного напрямку	Відродження науки у сфері біотехнологій та біомедицини зі збереженням інтелектуально-трудоного потенціалу
4	Державне управління і соціальний захист населення	Віртуалізація центрів адміністративної допомоги населенню на різних управлінських рівнях Залучення суб'єктів інноваційного бізнесу до реалізації соціальних проєктів, у тому числі для соціально незахищених категорій громадян Підтримка інвестиційних веб-порталів, у тому числі з соціальними проєктами	Доступність населення до якісних послуг Формування соціальної відповідальності суб'єктів інноваційного бізнесу з високим рівнем престижності в суспільстві
5	Соціальний туризм і рекреація	Віртуалізація ресурсних можливостей туристично-рекреаційних об'єктів	Розширення світоглядного сприйняття людини, розвиток, відновлення її інтелектуально-трудоного потенціалу
5	Культура і мистецтво	Популяризація продуктів культурно-мистецького характеру на веб-ресурсах Дистанційні форми навчання способів (методик) різних видів культурно-мистецької діяльності	Популяризація творчої, креативної (як правило, вторинної) діяльності, що розвиває інтелектуально-трудові характеристики населення
6	Транспорт і зв'язок	Впровадження системи єдиного електронного квитка, різних форм електронного контролю транспортних переміщень і пасажиропотоку Поширення 3G/4G-Інтернет-технологій	Підвищення культури обслуговування в транспортному транспорті зі зростанням загальної культури населення Доступність населення до швидкісного Інтернету
7	Інформування і промоція	Проведення профільних виставок за інноваційною тематикою пріоритетних для області видів економічної діяльності Популяризація здобутків осіб-винахідників і раціоналізаторів з розумінням їхньої високої соціальної престижності	Мотивація інтелектуальної, інноваційної діяльності

\* Складено автором

Реалізація заходів інноваційного розвитку неекономічних сфер регіону має здійснюватись з чітким розумінням значимості даних процесів для інноватизації регіональної економіки, а також для формування регіону-соціуму (див. рис. 1). У ході реалізації таких заходів важливим управлінським

методом має бути контроль. Реалізація регіональної економічної політики має охоплювати обов'язковість контролю, щоб використання інноваційних технологій у неекономічних сферах було загальнодоступним, особливо в сфері охорони здоров'я.

**Висновки.** Отже, використання інноваційних технологій у неекономічних сферах не повинно розглядатись лише як результат інноваційного розвитку економіки. Достатня поширеність інноваційних технологій у суспільстві є запорукою формування його високої інноваційної культури. Розвиток технолого-сингулярних регіональних економічних систем може підтримуватись лише в регіоні-соціумі. У даному контексті можна навіть говорити про інноваційний регіон-соціум, мешканці котрого характеризуються високим рівнем особистісного інтелектуально-трудоного розвитку, розумінням пріоритетів покращення середовища свого існування на інноваційній основі та достатньою соціальною згуртованістю.

#### Список використаних джерел

1. Віртуальна виставка інновацій : Інновації та інвестиції : Інноваційне підприємництво : Львів, Україна [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://cstei.lviv.ua/ua/catalog/66>
2. Електронне звернення : Інформаційний центр : Львівська міська рада [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://city-adm.lviv.ua/services/info/application>
3. Каталог послуг : Центр надання адміністративних послуг міста Львова : Львівська міська рада [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://city-adm.lviv.ua/services/directory-services/topics>
4. Молодь Львівщини моніторитиме стан довкілля, використовуючи інформаційні технології : Публікації : Львівська обласна державна адміністрація [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.loda.gov.ua/news?news\\_departments=13&id=15546](http://www.loda.gov.ua/news?news_departments=13&id=15546)
5. Преображенська церква (Церква Преображення Господа Нашого Ісуса Христа) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.3dmaps.com.ua/ua/place/cerkvi/preobrazhenska-cerkva-cerkva-preobrazhennya-gospoda-nashogo-isusa-hrista.html>
6. Про затвердження Положення про Всеукраїнський конкурс винахідницьких і раціоналізаторських проектів еколого-натуралістичного напрямку : Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 3.10.2012 року № 1068 : Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z1748-12>
7. Спільнокошт – краудфандинг в Україні : ВЕЛИКАІДЕЯ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://biggggidea.com/>
8. Телемедицина : Проекти : Заінтересовані сторони та соціальне партнерство : Сталій розвиток та корпоративна соціальна відповідальність : D.ТЕК [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.dtek.com/uk/corporate-social-responsibility/stakeholders\\_and\\_social\\_partnership/projects/telemedicine#.Vcme-ntmko](http://www.dtek.com/uk/corporate-social-responsibility/stakeholders_and_social_partnership/projects/telemedicine#.Vcme-ntmko)
9. Телемедицина в Україні має майбутнє : Звіти : Європейська інтеграція : Міністерство охорони здоров'я в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.moz.gov.ua/ua/portal/telemed.html>
10. У Львові запрацював Ресурсний центр інформаційних технологій : openlife.lviv.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.openlife.lviv.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=418:2012-09-30-09-16-45&catid=3:newsflash](http://www.openlife.lviv.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=418:2012-09-30-09-16-45&catid=3:newsflash)
11. Центри надання послуг : Галерея послуг Львівської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://e-services.loda.gov.ua/\\_layouts/Information/PermissionsInfo.aspx](http://e-services.loda.gov.ua/_layouts/Information/PermissionsInfo.aspx)
12. Шостий (VI) Міжнародний Медичний Форум «Інновації в медицині – здоров'я нації» : Аптека.ua online [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.apteka.ua/article/316435>
13. Що серце заспокоїть. Телемедицина рятує життя / Н. Кушніренко : Галицький кореспондент [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://gkpress.if.ua/893/>
14. pomn.im : Проект [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://pomn.im/>
15. Virtual.ua. Простір можливостей [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://virtual.ua/ua/>

*Ходакевич Богдан Олександрович,*

*аспірант кафедри економіки підприємств ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана»*

## ЕКОНОМІЧНА РІВНОВАГА Й ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Анотація: Розвиток світових і національних товарних ринків супроводжується інтернаціоналізацією економічних процесів, а відповідно і модифікаціями ринкових механізмів збалансування економічних систем всіх рівнів.*

*Ключові слова: система показників, парето-оптимальний розподіл ресурсів, екілібріум Вальраса*

*Summary: The development of global and domestic commodity markets is accompanied by the internationalization of economic processes, and therefore the modifications of market mechanisms to balance economic systems at all levels*

*Key words: Scorecard, Pareto -optimal allocation of resources, Equilibrium Valrassa*

Розвиток світових і національних товарних ринків супроводжується інтернаціоналізацією економічних процесів, а відповідно і модифікаціями ринкових механізмів збалансування економічних систем всіх рівнів. Слід відзначити, що традиційні

ринкові інститути конкурентної боротьби поступово еволюціонують у напрямку партнерських та коопераційних механізмів досягнення умовно стабільної рівноваги. При цьому під терміном «рівновага» можна розуміти багато різних станів

економічних систем – від відсутності змін, до стабільних прогнозованих динамічних станів. З позицій управління підприємством чи не найбільш поширеним слід вважати розуміння рівноваги через «Парето-оптимальний розподіл ресурсів». Під цим словосполученням слід розуміти такий стан (комбінацію) розподілу економічних ресурсів підприємства (економічної системи макrorівня), який не дозволяє досягнути співвідношення обсягу результатів до обсягу витрат економічних ресурсів –  $U_i'(r,c) \geq U_i(r,c)$  для всіх  $i \in 1,2...I$  та  $U_i'(r,c) > U_i(r,c)$  для деяких  $i$ ; де  $r$  – результати діяльності підприємства,  $c$  – витрати економічних ресурсів,  $U_i$  – стан економічної системи мікрорівня,  $i$  – кількість різновидів продукції. Відзначимо, що внаслідок відкритого характеру економічної діяльності підприємств за сучасних умов діяльності, слід говорити не про  $i$  кількість різновидів продукції, а про  $i$  кількість споживачів продукції. Таке трактування дозволяє виділяти внутрішніх та зовнішніх споживачів результатів функціонування економічних систем макrorівня, а також змінити акцент в дослідженні підприємства з технології трансформації ресурсів у продукцію, до процесів задоволення потреб споживачів на ринку. Дозволимо собі зробити невелику ремарку щодо необхідності системного підходу до дослідження підприємств на основі інтеграції академічно відокремлених функціональних сфер корпоративної діяльності – маркетингу, економіки підприємств та мікроекономіки.

З технічної точки зору наше базове уявлення про стан Парето ефективної рівноваги слід доповнити двома аналітичними сегментами – аналізом постачальника та споживача ресурсів чи результатів діяльності підприємства. В класичних теоріях мікроекономіки ці два горизонти аналізу представляються аналізом попиту та пропозиції. В економіці підприємства ведуть мову про витрати та фінансово-економічні результати підприємства. З позицій авторських досліджень доцільно зробити додаткове концептуальне узагальнення – досягнення конкурентної рівноваги економічними системами макrorівня можливе тільки на основі трьох умов:

- максимізації прибутковості або продуктивності, як основи досягнення максимального прибутку за існуючого технологічного рівня виробництва;

- оптимального споживання на основі максимізації функції корисності, накопичених запасів попередніх періодів та існуючих бюджетних обмежень;

- ринкової очистки, що передбачає повне використання доступних економічних ресурсів за існуючого технологічного рівня і досягнутого оптимального споживання.

Представлені умови можливо легко розгорнути в системі мікроекономіки за моделлю «еквілібриуму Вальрасса», а в понятійній системі економіки підприємства – в моделях результативності діяльності. Зазначимо, що у понятійному полі маркетингу мова повинна вестись з позицій раціональної моделі поведінки споживача та максимізації прибутковості

продажів. У будь-якому з вказаних академічних вимірів легко можна перейти до більш спеціалізованого аналізу показників ефективності діяльності: прибутковості, продуктивності, економічності, маржинальної дохідності тощо. Незважаючи на розбіжності у наступному підрахунку цих показників чи галузевих особливостях трактування, всі вони у своїй основі пов'язані в єдину систему ринкової регуляції діяльності підприємства. Відзначимо, що серед емпіричних досліджень сучасних підприємств можливо знайти випадки порушення вказаних умов стану рівноваги та ефективності. Але більшість таких випадків вимагатиме наявності додаткових умов (неринкових інструментів регулювання, специфіки товару чи ціноутворення тощо), які змінюють базову логіку взаємозв'язку показників.

Представлений теоретичний підхід має певні обмеження чи неоднозначності з позицій практичного використання, але поряд з цим він все ж дозволяє пов'язати в єдину систему внутрішню і зовнішню середовище підприємства за допомогою інструментів маркетингу та фінансово-економічного аналізу. Наприклад, теоретично проблематика досягнення стану рівноваги передбачає, що функції витрат, попиту, бюджетних обмежень та інші є монотонними та диференційованими (зазвичай, двічі диференційованими і випуклими). З позицій аналітичних розрахунків це означатиме можливість вирішення проблеми оптимізації (максимізації чи мінімізації) на базі математичної технології Лагранжа. Тут також доцільно згадати диференційний аналіз маржинальних доходів і витрат (мікроекономіка), аналіз відхилень у контролінгу (економіка підприємства) чи прогнозування ринкових змін у маркетингу. На завершення цього теоретичного блоку зазначимо, що умова ринкової очистки може бути реалізована як модель ринкової економіки, або ж як модель економіки ринків. Кожна зі згаданих моделей має певну специфіку представлення умови ринкової очистки, а також по різному реагує на додаткові фактори впливу, наприклад, державне регулювання.

На погляд Д. Бугрова, систему управління ефективністю бізнесу розумно аналізувати як складову трьох взаємопов'язаних елементів:

- Етики результативності - організаційного контексту, культури та менталітету співробітників, у рамках яких компанія прагне досягти тих чи інших результатів.

- Системи контролю й керування результатами бізнесу - систематичних процесів, процедур і методологічних підходів, які використовуються для оцінки результатів діяльності компанії та зворотного впливу з метою їх поліпшення.

- Систем управління ефективністю персоналу - процесів і стимулів, використовуваних компанією для досягнення максимального рівня віддачі від співробітників.

Кожен з цих трьох елементів включає в себе цілий ряд напрямків, які повинні бути тісно пов'язані між собою. Так, управління ефективністю персоналу включає параметри і критерії оцінки роботи співробітників, процес розгляду результатів їх роботи,

зворотний зв'язок і оргвисновки. При цьому можна до нескінченності вимірювати ефективність роботи співробітників, але якщо результати цих вимірів не зв'язати безпосередньо з заробітною платою і кар'єрним зростанням, тобто з системою мотивації, то ця робота буде абсолютно марною. Етика високої результативності також формується під впливом ефективної системи мотивації і контролю, при чіткому визначенні цілей та пріоритетів компанії, ясному і однозначному поділі повноважень і відповідальності.

Ключові показники ефективності мають відслідковувати параметри, які вирішують зміни капіталізації компанії. Це можуть бути як фінансові показники, так і не фінансова інформація, яка відображає важливі операційні параметри роботи бізнесу. В ідеалі, система ключових показників ефективності має включати в себе короткострокові та середньострокові прогностичні індикатори, які відслідковують потенціал розвитку бізнесу. Система показників ефективності бізнесу компанії повинна являти собою набір взаємопов'язаних індикаторів, починаючи з самих загальних параметрів її діяльності на рівні вищого керівництва і закінчуючи дуже конкретними операційними параметрами і рішеннями на рівні лінійних підрозділів. При цьому, дуже важливо, щоб система ключових показників ефективності на всіх рівнях не втрачала взаємозв'язок, тобто кожен рівень показників має деталізувати попередній на рівні конкретних факторів. Також, для того, щоб система ключових показників ефективності працювала керівництво має прийняти її та інтегрувати у всі управлінські процеси. Таким чином, необхідний комплексний підхід до всієї системи управління результатами бізнесу.

Проте побудувати ефективну систему показників раз і назавжди неможливо, так як, зовнішні умови функціонування компанії та її пріоритети постійно змінюються, показники, які використовуються можуть і мають змінюватись. При інтеграції системи ключових показників ефективності компанії використовують комбінацію факторів в залежності від конкретних умов і задач бізнесу.

Для того, щоб система управління результатами підприємницької діяльності стимулювала досягнення цілей компанії, необхідно, щоб був налагоджений механізм постановки цілей. Більшість успішних компаній використовують два рівня показників ефективності: базовий, або мінімальний, та випереджаючий, або бажаний. Такий спосіб постановки задач в комплексі з правильною мотивацією може привести до досягнення максимальних результатів.

Управління процесами представляє собою ряд елементів, які формалізують досягнуті домовленості і поставлені задачі. Не менш важливими є проведення взаємодій між різними рівнями організації, які необхідні для підтримки діалогу, який сприяє адекватній оцінці і розумінню ризиків, які постають перед організацією. Обмін думками має стимулювати досягнення поставлених задач шляхом аналізу проблем і ризиків, які виникають на шляху діяльності компанії.

На практиці компанії використовують два підходи до формування системи показників ефективності: підхід, який базується на фінансових параметрах, і підхід, який базується на ключових факторах успіху стратегії бізнесу. У першому випадку система показників ефективності будується на основі розщеплення ключових фінансових показників діяльності компанії і розподілення зон відповідальності за окремими підрозділами різних рівнів. Цей спосіб орієнтований на фінансовий результат, але саме це може обумовити його обмеженість.

Даний підхід може бути доповнений підходом, який базується на виявленні основних факторів успіху. Для цих факторів виявляються індикатори, на основі яких будуються ключові показники ефективності. Але проблема даного підходу полягає у тому, що його часто важко пов'язати з фінансовими результатами та факторами успіху, які вони мають відслідковувати. На практиці, компанії використовують саме фінансовий підхід, як основний і до нього вже додаються параметри, які мають компенсувати його надмірну прив'язаність до фінансових результатів періоду.

Для того, щоб можна було більш ефективно використовувати і контролювати ключові показники ефективності, для кожного рівня організації їх має бути не більше 5-10. В протилежному випадку ефективного контролю за показниками досягнути неможливо. Для вибору найбільш необхідних показників слід керуватися тим, які саме показники є важливими для компанії: їх збалансованість по видам показників, можливість впливу співпрацівників на них, їх простота.

#### Список використаної літератури:

1. Al-Darrab, I. (2000), "Relationships between productivity, efficiency, utilisation, and quality", *Work Study*, Vol. 49 No. 3, pp 97-103.
2. Fisher, T.J. (1990), "Business productivity measurement using standard cost accounting information", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 10 No. 8, pp. 61-69.
3. Ghobadian, A., Husband, T. (1990), "Measuring total productivity using production functions", *International Journal of Production Research*, Vol. 28 No. 8, pp. 1435-1446.
4. ITU (International Telecommunication Union). 2014. *Measuring the Information Society Report 2014*. Geneva: ITU.
5. Jalava, J. and M. Pohjola. 2002. "Economic Growth in the New Economy: Evidence from Advanced Economies." *Information Economics and Policy* 14 (2): 189-210.
6. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2003. "The Contribution of ICT to Growth." In *ICT and Economic Growth: Evidence from OECD Countries, Industries and Firms*. Paris: OECD. 35-53.
7. World Economic Forum. 2014. *The Global Competitiveness Report 2014-2015*. K. Schwab, editor. Geneva: World Economic Forum.
8. <http://www.vestnikmckinsey.ru/introduction/korporativnoe-upravlenie-ehffektivnost-kompanii>

# ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Шергунова Елена Анатольевна*

*кандидат юридических наук, доцент кафедры  
гражданского права,*

*Юго-Западного государственного университета,*

*Силакова Ольга Николаевна,*

*кандидат экономических наук, доцент кафедры  
гражданского права,*

*Юго-Западного государственного университета*

## ОСОБЕННОСТИ СТРАХОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПО РОССИЙСКОМУ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ

*Shergunova E.A.*

*PhD, associate Professor of the Department*

*civil rights,*

*Southwest State University,*

*Silakova O.N.,*

*candidate of economic Sciences,*

*associate Professor of the Department*

*civil rights,*

*Southwest State University*

### *FEATURES OF HEALTH INSURANCE UNDER THE RUSSIAN LEGISLATION*

*Аннотация: В статье исследуются проблемы осуществления страхования здоровья в России. Автор выделяет основные особенности российского страхования здоровья. В работе обозначены некоторые наиболее существенные проблемы осуществления страхования здоровья и обозначены основные пути преодоления данных пробелов действующего российского законодательства.*

*Ключевые слова: страховщик, страхователь, страхование здоровья, застрахованное лицо, личное страхование.*

*Summary: The article investigates the problem of the health insurance in Russia. The author identifies the basic features of the Russian health insurance. The paper highlights some of the most significant problems of the health insurance and outlines the key ways to overcome these gaps existing Russian legislation.*

*Key words: the insurer, the insured, health insurance, the insured person, private insurance.*

Основная проблема страхования здоровья в России заключается в абстрактности и размытости объекта страхования. На законодательном уровне нет четких критериев определения степени утраты здоровья, стоимости утраченного здоровья. По российскому праву, человек может быть только субъектом правовых отношений, но никак не объектом. Ввиду этого здоровье человека как и жизнь стоимости не имеет. Тогда невольно возникает вопрос, как определить страховую сумму при причинении вреда здоровью. В страховании имущества страховая сумма определяется в зависимости от стоимости страхуемого имущества. Для страхования здоровья такая формула расчетов не подойдет, так как организм человека стоимости не имеет. Отсюда для определения страховой суммы по договорам страхования здоровья законодатель установил определенные тарифы.

Проблемами страхования здоровья занимались многие ученые-правоведы. Так, И. Богатый исследовал общие положения страховых случаев причинении вреда здоровью, тем не менее, данный автор не совсем подробно уделит внимание проблемам расчета возмещения вреда здоровью. Большинство исследователей страховых отношений рассматривали страхование здоровье в общем русле и о конкретных проблемах говорили лишь косвенно. К таким правоведом можно отнести Ермакова Д.Н. «Правовое регулирование социального страхования в России»,

Худяков А.И. «Теория страхования», Гребенщиков Э. С. «Страхование жизни как антикризисная мера и программа», Телия Ю. «Медицинская страховка и страхование жизни и здоровья. Что выбрать?» многие другие.

Несмотря на столь обширное исследование данной проблемы до сих пор в страховании здоровья существует множество нерешенных проблем и противоречий. Так, одной из существенных проблем является определение отраслевой принадлежности договора страхования здоровья. Одни теоретики и практики относят данные отношения к финансовому праву, мотивируя публичный характер данных экономических отношений и императивность правил поведения в данных правоотношениях. Другие же договор страхования здоровья относят к отрасли гражданского права, обосновывая свои выводы нормативным закреплением основных положений подобных договорных конструкций. Тем не менее, ни те ни другие так и не смогли сформулировать четкие критерии отнесения отношений по страхованию здоровья в отрасли финансового права или гражданскому праву.

Другой не менее важной проблемой существующей в сфере страхования здоровья граждан является отсутствие единой формулы для расчета страховой суммы по договору страхования жизни. И наличие единых коэффициентов повышающих или



понижающих сумму страховых выплат, в зависимости от возраста, пола, профессии и так далее.

Целью данной статьи является комплексное исследование некоторых наиболее значимых особенностей страхования здоровья по российскому страхованию.

Под страхованием здоровья принято понимать особый вид личного страхования, предусматривающего обязанности страховщика по страховым выплатам в фиксированной сумме либо в размере частичной или полной компенсации дополнительных расходов застрахованного лица, вызванных наступлением страхового случая (при этом возможно сочетание и тех, и других видов выплат). Страхование здоровья одновременно включает в себя страхование от несчастных случаев и болезней [1, с. 39].

Страховым случаем является совершившееся событие, предусмотренное договором страхования или законом, с наступлением которого возникает обязанность страховщика произвести страховую выплату страхователю, застрахованному лицу, выгодоприобретателю или иным третьим лицам (п. 2 ст. 9 Закона N 4015-1).

Ответственность страховщика по договорам страхования от несчастных случаев и болезней включает обязанность произвести обусловленную договором страхования или законом страховую выплату при наступлении следующих случаев:

- нанесения вреда здоровью застрахованного вследствие несчастного случая или болезни;
- смерти застрахованного в результате несчастного случая или болезни;
- утраты (постоянной или временной) трудоспособности (общей или профессиональной) в результате несчастного случая и болезни, за исключением видов страхования, относящихся к медицинскому страхованию [4].

Предметом рискового страхования здоровья выступают:

- 1) при страховании здоровья - физиологические и психические качества организма;
- 2) при страховании трудоспособности - функциональные свойства человека как работника.

Необходимо заметить, что российское страховое законодательство не предусматривает в качестве предмета страхования нематериальные блага, которые при наступлении страхового случая подвергаются определенному ухудшению или ущемлению. К числу таковых можно отнести, например, достоинство личности, личную неприкосновенность, честь и доброе имя, деловую репутацию, право авторства и другие личные нематериальные блага. В целом такое страхование можно именовать как страхование на случай причинения морального вреда (физических и нравственных страданий). Тем не менее, это не означает, что такого страхования вообще быть не может. Напомним, что объектом страхования может выступать любой правомерный интерес. Так, еще в глубокой древности финикийские купцы, отправляясь в дальние торговые экспедиции, договаривались о взаимном страховании не только на случай гибели, но

и на случай пленения и продажи в рабство, что с современной точки зрения означает страхование таких нематериальных благ, как личная неприкосновенность и свобода передвижения. Такое же страхование применялось в Средние века в датских купеческих гильдиях. В зарубежной практике также встречается такого рода страхование. Например, страхование авторских прав на видеоклипы и на случай пиратского использования фонограмм, страхование от сексуальных домогательств при исполнении служебных обязанностей, что означает страхование личной неприкосновенности, и т.п. [3, с.96]

Страховым случаем при страховании здоровья выступает предусмотренное договором или законом событие, причинившее вред жизни или здоровью человека или повлекшее иные отрицательные последствия, связанные с физическим состоянием, физиологическими и функциональными свойствами личности человека.

При этом вредоносное последствие страхового случая проявляется:

- а) при страховании на случай преждевременной кончины - в виде смерти или гибели страхователя (застрахованного лица);
- б) при страховании здоровья - в виде временного или постоянного ухудшения физиологических и психических качеств организма и иного расстройства здоровья;
- в) при страховании трудоспособности - в виде утраты или снижения общей или профессиональной трудоспособности страхователя (застрахованного лица) [7, с.176].

При заключении договора страхования здоровья страхователь обязан сообщить страховщику известные этому страхователю обстоятельства, имеющие существенное значение для определения страхового риска при данном страховании (вероятности наступления страхового случая и возможного вреда от его наступления) (ст. 944 ГК РФ).

К обстоятельствам, имеющим существенное значение, могут относиться не только данные, касающиеся личности страхуемого лица (его возраст, состояние здоровья, физические недостатки, предыдущие заболевания и т.п.), но и сведения, касающиеся его работы, образа жизни, условий проживания, наличия медицинской страховки и т.п.

В отличие от имущественного страхования ГК РФ не возлагает на страхователя или выгодоприобретателя по договору страхования здоровья обязанность незамедлительно сообщать страховщику о ставших ему известными значительных изменениях в обстоятельствах, сообщенных страховщику при заключении договора, если эти изменения могут существенно повлиять на увеличение страхового риска. Тем не менее, эта обязанность может быть предусмотрена самим договором (п. 5 ст. 959 ГК РФ), что чаще всего на практике и происходит.

Представляется, что названные обязанности страхователя могут иметь место лишь при таком виде страхования, которое относится к рисковому.

Следует заметить, что установление обязанности страхователя об информировании страховщика об «обстоятельствах, имеющих

существенное значение для определения страхового риска» дает возможность уклонения страховщика от исполнения страхового обязательства, поскольку он всегда сможет обвинить страхователя в том, что тот не сообщил ему некие сведения, которые имеют «существенное значение» для характеристики страхового риска.

Как уже отмечалось ранее, при заключении договора страхования здоровья страховщик вправе провести обследование страхуемого лица для оценки фактического состояния его здоровья (п. 2 ст. 945 ГК РФ).

В соответствии со ст. 1082 ГК РФ удовлетворение вреда, причиненного личности гражданина, осуществляется путем возмещения причиненных ему убытков. Но в силу того, что понятие «здоровье» не имеет стоимостной оценки, то выразить причиненные личности убытки в виде прямого ущерба невозможно. Ответить на вопрос, сколько стоит человеческое здоровье, сложно, так как заранее нельзя предугадать какой ущерб здоровью может быть причинен.

Поэтому вред, причиненный здоровью, можно выразить через категорию «убытки» лишь в виде косвенного ущерба или упущенной выгоды. Тем не менее, страхование убытков - это свойство, прежде всего, имущественного страхования, а не личного.

Если сводить страхование здоровья к возмещению вреда, с применением категории «убытки», то может возникнуть ощущение возврата к старым представлениям о сущности страхования: при имущественном страховании страхуются убытки, при страховании здоровья - вред, причиненный личности, но при этом возмещение вреда есть возмещение причиненных личности убытков.

Тем не менее, на практике это не совсем так. При страховании здоровья защите подлежат не сами жизнь и здоровье - страхование не в состоянии ни сохранить их, ни даже восстановить, а возмещаются некие имущественные потери, связанные с ухудшением здоровья. И даже не вред, причиненный здоровью застрахованного лица, который страхование также не в состоянии возместить, поскольку этот вред не может иметь стоимостной оценки. Страхуется определенное материальное положение страхователя или третьего лица, которое может ухудшиться в результате вредоносного для личности человека события, предусмотренного в качестве страхового случая. Вред, в таком случае, выступает не характеристикой предмета страхования, а элементом страхования - ГК РФ говорит о страховании на случай причинения вреда здоровью. Хотя, естественно, размер вреда не может не корреспондировать с размером страховой суммы. Ясно, что потеря руки выражает собой больший вред, чем потеря пальца [2, с.52].

Тем не менее, увязывание страхования здоровья с причиненным им вредом не означает принятия страховщиком на себя обязательства по возмещению этого вреда, а выплаченная этим страховщиком страховая сумма не есть компенсация причиненного страхователю вреда, ибо никто не может сказать,

сколько стоит палец, сколько - рука, а сколько - весь организм человека в целом.

Так, согласно Определению Верховного Суда РФ от 30.04.2009 N 46-В09-4

страховые выплаты, произведенные Фондом социального страхования застрахованному лицу в связи с наступлением страхового случая, не являются теми расходами, которые подлежат возмещению в порядке регресса либо в виде взыскания убытков, ввиду того, что осуществлены не в результате нарушения прав и причинения вреда, а в рамках деятельности страховщика.

При страховании своего здоровья на случай заболевания, травматизма, несчастного случая и т.п. страхователь рассчитывает на получение денег, проявляя при этом озабоченность и тревогу по поводу своего дальнейшего существования в условиях ухудшившегося здоровья. Полученные от страховщика деньги призваны поддержать хотя бы в какой-то степени уровень этого существования. И в этом основной интерес страхователя в данном страховании. Опять-таки трудно говорить, что страхование преследует здесь цель возмещения вреда, - здоровье объективно невозможно выразить в рублях.

При обязательном страховании здоровья третьего лица интерес страхователя в страховании этого лица формируется под влиянием законодательства, устанавливающего и регулирующего данное страхование. При этом объектом самого страхования, которое осуществляется в пользу застрахованного лица, выступает интерес этого лица. Для страхователя такое страхование является принудительным, т.е. он идет на заключение договора, выполняя требования закона. Поэтому субъективного интереса в страховании он может и не иметь. Интерес в страховании третьего лица, который выступает в качестве застрахованного и выгодоприобретателя, очевиден - он получает страховую защиту на случай причинения вреда своему здоровью.

Совсем другая картина рисуется при добровольном страховании здоровья третьего лица. В этом случае страхователь реализует собственное волеизъявление и, безусловно, имеет субъективный интерес в страховании. Такой интерес может быть различным в силу многообразия самих мотивов, которые движут страхователем на заключение договора. Если страхователем выступает физическое лицо, то обычно это является проявлением заботы о ближнем. Кстати говоря, по законодательству некоторых стран страхование здоровья другого лица допускается лишь в том случае, если страхователь зависит от этого лица материально. Так, в Англии сын может застраховать жизнь отца только в том случае, если отец его содержит, т.е. если из-за смерти отца сын лишится содержания [6].

Из вышесказанного видно, что интерес в страховании независимо от того, кто выступает страхователем, застрахованным лицом и выгодоприобретателем, всегда носит в определенной своей части имущественный характер, поскольку этот интерес заключается в получении страховой выплаты, а она всегда выражена деньгами, т.е. имеет

материальную форму. При этом, еще раз подчеркнем, страховая выплата не является формой возмещения причиненного личности страхователя (застрахованного) вреда, имея в то же время определенную, хотя и относительную, компенсационную составляющую.

В связи с этим напомним, что уже сравнительно давно теоретическая мысль о сущности и целях страхования, пройдя путь от теории возмещения вреда, вышла на теорию обеспечения, согласно которой страхование имеет целью удовлетворение материальных потребностей страхователя (выгодоприобретателя) посредством страховой выплаты. Согласно предложенной нами теории защиты страхования здоровья призвано защитить материальное положение определенного лица, которое может ухудшиться вследствие ухудшения и расстройства здоровья, потери или утраты трудоспособности и т.п.

Отсюда объектом рискованного личного страхования выступает интерес застрахованного лица, связанный с возможностью обеспечения своего материального положения или положения выгодоприобретателя посредством получения страховой суммы на случай ухудшения этого положения вследствие причинения вреда здоровью или иным нематериальным благам застрахованного лица [5, с.99].

Таким образом, подводя итог всему вышесказанному, необходимо сказать, что страхование здоровья является разновидностью личного страхования, в котором страхователь страхует материальные затраты на восстановление утраченного здоровья, произошедшего в результате наступления страхового случая. Причем в данном виде страхования главенствующее место занимает не страхователь, а именно застрахованное лицо. Кроме того, в страховании здоровья фигуры страхователя, застрахованного лица и выгодоприобретателя могут не совпадать. Более того, законодатель ввел обязательное правило о том, что если выгодоприобретатель не является страхователем или застрахованным лицом, то он появляется в договоре страхования только с согласия застрахованного лица.

В страховании здоровья можно выделить обязательное страхование и добровольное страхование. Если обязательное страхование строго регламентировано на законодательном уровне, то страхование здоровья имеет лишь общие черты,

закрепленные в гражданском кодексе Российской Федерации. Для более точного и конкретного осуществления страхования здоровья на практике, необходимо внести в законодательную базу ряд изменений. Во-первых, разграничить сферу влияния гражданского и финансового права на отношения, связанные со страхованием здоровья. Сделать это можно одним способом: выделив страхование в отдельную самостоятельную комплексную отрасль права. Во-вторых, издать единый нормативный правовой акт, регламентирующий весь комплекс отношений по страхованию жизни и здоровья. Ввиду масштабности и строгой системности страховых отношений максимально достичь решения такой проблемы можно только издав страховой кодекс. В-третьих, установить четкие единообразные формулы и критерии для определения размера причинения вреда здоровью. Помочь в решении такой проблемы нам может трудовое законодательство в котором уже содержатся формулы по кратковременному и стойкому утрате здоровья. Соответственно законодателю следует установить четкие страховые суммы в зависимости от процента утраты здоровья и времени, затраченного на восстановление данного здоровья.

#### Список литературы:

1. Богатый И. Страхование на случай причинения вреда здоровью // Практический бухгалтерский учет. - 2011. - № 8. - С. 39-44.
2. Гребенщиков Э. С. Страхование жизни как антикризисная мера и программа // Финансы. - 2015. - № 3. - С. 52-57.
3. Ермаков Д. Н. Правовое регулирование социального страхования в России // Государство и право. - 2012. - № 3. - С. 96-103.
4. Комментарий к Федеральному закону от 24 июля 1998г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»/под ред. Ю.В. Белянинова//СПС «Консультант Плюс»: поиск по названию.
5. Страхование от А до Я / Под ред. Л.И. Корчевской, К.Е. Турбиной. - М.: Инфра-М, 2009. - 328с.
6. Телия Ю. Медицинская страховка и страхование жизни и здоровья. Что выбрать? // СПС «Консультант Плюс»: поиск по названию.
7. Худяков А.И. Теория страхования. - М.: Статут, 2010. - 417с.

# Первый независимый научный вестник

Ежемесячный научный журнал  
КВ №20489-10289РР

№ 4 / 2015

Ответственный редактор — Антипов Андрей Петрович - доктор исторических наук (Украина) Секретарь  
журнала — Нестеренко Елена Петровна - доктор философии (Украина)

## Редакционный совет

- Верево Ольга Денисовна - доктор медицинских наук (Россия)
- Ганин Даниил Александрович - доктор филологических наук (Россия)
- Изымова Людмила Петровна - (Украина) доктор технических наук (Украина)
- Корейко Денис Вениаминович - доктор медицинских наук (Россия)
- Кроль Вадим Алексеевич - доктор технических наук (Россия)
- Моргун Аркадий Александрович - доктор технических наук (Россия)
- Напорчук Геннадий Николаевич - доктор ветеринарных наук (Украина)
- Нестерова Алина Владиславовна - доктор медицинских наук (Украина)
- Покручина Татьяна Руслановна - доктор экономических наук (Украина)
- Одунский Федор Тхонович - доктор искусствоведения (Россия)
- Сетаров Сергей Сергеевич - доктор юридических наук (Украина)
- Шавинский Александр Евгеньевич - кандидат психологических наук (Украина)
- Юркович Дмитрий Геннадьевич - доктор медицинских наук
- Юлинский Игорь Евгеньевич - доктор социологических наук (Украина)
- Ядынский Петр Константинович - доктор психологических наук (Россия)
- Яковлев Вадим Николаевич - доктор политических наук (Украина)

*Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.*

«Первый независимый научный вестник»

Адрес редакции: 01054, г. Киев, улица Дмитриевская, 64

тел.: +38 (095) 430-59-27

Сайт: [www.firjournal.com.ua](http://www.firjournal.com.ua)

E-mail: [info@firjournal.com.ua](mailto:info@firjournal.com.ua)

Учредитель и издатель «Первый независимый научный вестник» Тираж 2000 экз.

Отпечатано в типографии г. Киев, улица Дмитриевская, 64, 01054