



#9(13)/2016 część 1

Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe

(Warszawa, Polska)

Czasopismo jest zarejestrowane i publikowane w Polsce. W czasopiśmie publikowane są artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Czasopismo publikowane jest w języku polskim, angielskim, niemieckim i rosyjskim.

Artykuły przyjmowane są do dnia 30 każdego miesiąca.

Częstotliwość: 12 wydań rocznie.

Format - A4, kolorowy druk

Wszystkie artykuły są recenzowane

Każdy autor otrzymuje jeden bezpłatny egzemplarz czasopisma.

Bezpłatny dostęp do wersji elektronicznej czasopisma.

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

Rada naukowa

Adam Nowicki (Uniwersytet Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michałak (Uniwersytet Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet Jagielloński)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet Warszawski)

#9(13)/2016 part 1

East European Scientific Journal

(Warsaw, Poland)

The journal is registered and published in Poland. The journal is registered and published in Poland.

Articles in all spheres of sciences are published in the journal. Journal is published in **English, German, Polish and Russian.**

Articles are accepted till the 30th day of each month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Each author receives one free printed copy of the journal

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor in chief - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

The scientific council

Adam Nowicki (Uniwersytet Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michałak (Uniwersytet Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet Jagielloński)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet Warszawski)

Dawid Kowalik (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Peter Clarkwood(University College London)

Igor Dziedzic (Polska Akademia Nauk)

Alexander Klimek (Polska Akademia Nauk)

Alexander Rogowski (Uniwersytet Jagielloński)

Kehan Schreiner(Hebrew University)

Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Anthony Maverick(Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (Uniwersytet Warszawski)

Mateusz Marszałek (Uniwersytet Jagielloński)

Szymon Matysiak (Polska Akademia Nauk)

Michał Niewiadomski (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Redaktor naczelny - Adam Barczuk

Dawid Kowalik (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Peter Clarkwood(University College London)

Igor Dziedzic (Polska Akademia Nauk)

Alexander Klimek (Polska Akademia Nauk)

Alexander Rogowski (Uniwersytet Jagielloński)

Kehan Schreiner(Hebrew University)

Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Anthony Maverick(Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (Uniwersytet Warszawski)

Mateusz Marszałek (Uniwersytet Jagielloński)

Szymon Matysiak (Polska Akademia Nauk)

Michał Niewiadomski (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Editor in chief - Adam Barczuk

1000 kopii.

Wydrukowano w «Aleje Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warszawa, Polska»

Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe

Aleje Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warszawa, Polska

E-mail: info@eesa-journal.com ,

<http://eesa-journal.com/>

1000 copies.

Printed in the "Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warsaw, Poland»

East European Scientific Journal

Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warsaw, Poland

E-mail: info@eesa-journal.com ,

<http://eesa-journal.com/>

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Иминова М.М., Мустафаев И.М. КСИЛОТРОФНЫЕ АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ (<i>APHYLLOPHORALES</i>) БАЙСУНСКОГО ХРЕБТА	5
Міхєєв О.М., Удод В.М., Маджд С.М., Лапань О.В., Кулініч Я.І. INCREASING OF NATURAL SUBSYSTEMS BUFFERNESS TO MINIMIZE ANTHROPOGENIC PRESSURE ON HYDROLOGICAL ECOSYSTEMS	10
Хашимова М.Х., Ахмедова З.Ю., Рустамов К.Ж. ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ИНСЕКТИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА ПРОТИВ ПОЛЕВЫХ КЛОПОВ В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ	14

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Мишаківська Ольга Михайлівна МЕДИКО-СОЦІАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПАЛІАТИВНОЇ ДОПОМОГИ ХВОРИМ НА ДЕМЕНЦІЮ У ПОЗАЛІКАРНЯНИХ УМОВАХ	17
Bilovol O. M., Bobronnikova L. R., Al-Trawneh O. V. THE LEVELS OF ADIPOKINES AND INTERLEUKINS IN PATIENTS WITH HYPERTENSION AND TYPE 2 DIABETES, DEPENDING ON BODY WEIGHT	23
Herych P.R., Yatsyshyn R.I. STATE OF THE PULMONARY VENTILATION FUNCTION, INTRA-CARDIAC AND PULMONARY HEMODYNAMICS DURING EXACERBATION OF COPD OF THE III RD DEGREE OF SEVERITY COMBINED WITH STABLE ISCHEMIC HEART DISEASE	26
Лівінський Володимир Григорович ФОРМУВАННЯ ЄДИНОГО МЕДИЧНОГО ПРОСТОРУ ДЕРЖАВИ В ІНТЕРЕСАХ МЕДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ	30
Серік С.А., Оврах Т.Г., Ченчик Т.О. ЗАЛИШКОВА РЕАКТИВНІСТЬ ТРОМБОЦИТІВ ТА ПОВТОРНІ СЕРЦЕВО-СУДИННІ ПОДІЇ У ХВОРИХ НА ІШЕМІЧНУ ХВОРОБУ СЕРЦЯ ТА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ ПРИ ПОДВІЙНІЙ АНТИТРОМБОЦИТАРНІЙ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО ГОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМУ. 37	
Дмитрий Александрович Пилюгин РОЛЬ АНГИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ КРОВОТЕЧЕНИЙ ИЗ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ НИЖНИХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА	43
Семерник О.Е., Лебеденко А.А., Семерник И.В., Демьяненко А.В. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСЛОЙНОГО СТРОЕНИЯ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ ПО ДАННЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ	47
Фролова Т.В., Лазуренко В.В., Пасиешвили Н.М., Мурызина И.Ю. РОЛЬ ВИТАМИНА D И ИММУННЫХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЛОДА И НОВОРОЖДЕННОГО	51
Шикова Ю.В., Кадыров А.Р., Елова Е.В., Зайцева О.Е. КАПСУЛЫ С ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМОЙ ИЗОНИАЗИДА	54

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Markov A.A., Filimonov I.A., Mkhitar Hobosyan and Karen Martirosyan INVESTIGATION OF THE CONVECTION COMBINED RADIATION EMITTED DURING THE SYNTHESIS OF FERRITES BY CARBON COMBUSTION IN OXYGEN	58
Anderson A.Y., Kologrivov M.M. THERMAL DESIGN OF GEOTHERMAL CIRCULATION SYSTEM	63
Большев К.Н., Иванов В.А., Медведев В.А., Андреев А.С. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АЗОТНЫЙ КРИОСТАТ ДЛЯ ГРАДУИРОВКИ ТЕРМОМЕТРОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ТЕРМОПАР ОТ -180 ДО 50 °С	69
Большев К.Н., Заричняк Ю.П., Иванов В.А., Тимофеев А.М. УСТАНОВКА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ РАЗОГРЕВА (ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ОБРАЗЦА В ФОРМЕ ПЛАСТИНЫ)	73

Андреев А.Ю., Казанцев А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ БОРТОВОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ	78
Бородин В.А., Ушанов А.А., Тарасов Д.А., Спандерашвили Д.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННО-ПРОГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ ПЛАНОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	81
Гранкина Н.А., Кучеренко Д.Е. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МИОМЕТРИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	86

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Куксенко С.І. ДОСЛІДЖЕННЯ НОНКОНФОРМІСТСЬКИХ НАСТРОЇВ В РУСЬКІЙ ПРАВОСЛАВНІЙ ЦЕРКВІ В УКРАЇНСЬКІЙ РСР В ПЕРІОД «ХРУЩОВСЬКОЇ» АНТИРЕЛІГІЙНОЇ КАМПАНІЇ	94
Щебетюк Наталия Борисовна, СОЗДАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО АППАРАТА ВСЕУКРАИНСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК (1931–1935)	99

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Iminova M.M.

Senior scientific researcher

Flora and Fauna Gene Pool Institute of AS RUz

Mustafaev I.M.

Junior scientific researcher

Flora and Fauna Gene Pool Institute of AS RUz

Иминова Малика Маишрабовна

Старший научный сотрудник, кандидат биологических наук,

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз

Мустафаев Илёр Муродиллаевич

Младший научный сотрудник,

Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз

THE XYLOTROPHIC APHYLLOPHORALES OF THE BOYSUN MOUNTAIN

КСИЛОТРОФНЫЕ АФИЛЛОФОРОИДНЫЕ ГРИБЫ (APHYLLOPHORALES) БАЙСУНСКОГО ХРЕБТА

Summary: The xylotrophic *aphyllophorales* of the boysun mountain, in the study, 8 species of the Aphylloroid mushrooms which found in Boysun

Keywords: xylotrophic, *Aphylloroidales*, rot, Boysun forestry, Surkhandaryo region.

Аннотация: В статье приводятся данные об афиллофороидных грибах древесно-кустарниковых пород Байсунского хребта. На древесно-кустарниковых растениях данного региона нами выявлено 8 видов афиллофороидных грибов относящихся к 3 порядку, 5 семейству и 8 роду. Все обнаруженные виды микобиот впервые отмечены в Сурхандарьинской области.

Ключевые слова: Ксилотроф, *Aphylloroidales*, гниль, Байсунский лесхоз, Сурхандарьинская область.

Афиллофороидные грибы относятся к порядку *Aphylloroidales*, классу *Basidiomycetes* наносят большой ущерб народному хозяйству. Многие из них поражают древесные и кустарниковые растения и разлагают их.

Изучение афиллофороидных грибов Узбекистана во всем их многообразии весьма актуальна в связи с многочисленными хозяйственными и экологическими проблемами. Будучи организмами, способными развиваться во всех средах и на любых органических субстратах, эти грибы поражают не только живые растения и растительные остатки животных и человека, но также органические компоненты многих искусственных материалов. Мощный ферментативный комплекс афиллофороидных грибов воздействуя на различные субстраты, служат причиной повреждения многих материалов, но эта же их способность, может быть использована для разрушения отслуживших свой век изделий, получения кормовой биомассы и чистой целлюлозы из древесины.

В нашей Республике исследования афиллофороидных грибов в отдельных регионах оставались совершенно не затронутыми, хотя имелись отдельные отрывочные данные, носящие разрозненный характер. Патогенные макромицеты вызывают разрушение древесины у плодовых и многих лесных древесно-кустарниковых растениях. Байсунский лесхоз расположен на территории Сурхандарьинской области Байсунских гор. Байсунские горы (хребты Байсунтау, Чульбаир, Ходжа-Гургур-ата и

Кетмень-Чапты), являясь Юго-Западными отрогами Гиссарского хребта, относятся к одному из малоизученных ботаническо-географических регионов Узбекистана. Площадь Байсунского лесхоза составляет 115705 га [1]. Первые сведения об афиллофороидных грибах можно найти в работах Н.И. Гапоненко, Т.С.Панфиловой (1963), М.Халиковой, (1989), Г.М. Балтаевой (1990). На территории Байсунского лесхоза микологические исследования по макромицетам не проведены.

Методика исследования

Объектом исследования послужили афиллофороидные ксилотрофные грибы. Мониторинговые исследования афиллофороидных грибов проводились в период с 2015-16 гг. в Байсунском лесхозном хозяйстве. Полевые работы осуществляли маршрутным методом. Идентификацию гербарных образцов проводили по общепринятой в микологии методике, с полным микроскопическим анализом плодовых тел. Для изучения и описания трутовых грибов использовали методику определения грибов, которые описаны в работах А.С.Бондарцева (1953); М.А.Бондарцевой, Э.Х.Пармисто (1986), Л.В.Любарский, Л.Н. Васильева (1975), Т.Лессо (2004).

Результаты и их обсуждения

В результате мониторинга в проведенных 2015-2016 гг. исследований Сурхандарьинской области Байсунского района было выявлено 8 видов, относящихся к 8 роду, 5 семейству, 3 порядка отдела *Basidiomycota* (Таблица).

Таблица. Таксономический анализ отдела *Basidiomycota* Байсунского хребта

№	Порядок	Семейства	Род	Вид
	Agaricales Underw., 1899	Pleurotaceae Kiihner	Pleurotus (Fr.) Kumm.	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq.) P. Kumm.
	Hymenochaetales Oberw. 1977	Hymenochetaceae	Inonotus P.Karsst	<i>Inonotus hispidus</i> (Fr.) Kast.
			Phellnidium	<i>Phellnidium weirii</i> (Murrill).
			Phellinus Quel.s.Lato	<i>Phellinus lonicerinus</i> (Bond)
	Polyporales Gaum, 1926	Ganodermataceae Donk.	Ganoderma P.Karst	<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat
		Fomitopsidaceae Juelich	Laetiporus Murrill	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Buull.) Murrill.
		Polyporaceae Corda, 1839	Polyporus P. Micheli ex Adans.	<i>Polyporus squamosus</i> Quel
			Fomes Fr.	<i>Fomes fomentarius</i> (L.)Fr.
	3	5	8	8

Полученные данные оригинальны. Порядок *Polyporales*: 4 вида, 4 рода, 3 семейства (или 50% от общего числа видов) является ведущим по числу видов. Второе место по количеству видов занимает порядок *Hymenochaetales*: 3 вида, 3 рода, 1 семейство (или 37,5 %), в остальных порядках *Agaricales* имеются 1 вид, 1 род, 1 семейство (или 12,5 %). Ниже приводятся краткое описание этих грибов.

Pleurotus ostreatus (Jacq.) P. Kumm.- вешенка обыкновенная. Шляпка диаметром 3-30 см, полукруглая, раковино-языко уховидная, гладкая, голая, темно-окрашенная, серая, серовато-желтого или булавато-го цвета, часто с более или менее выраженным

сизоватым оттенком. Пластинки, нисходящие по ножке, редкие, толстые, белые, около ножки с перемычками. Гриб имеет белую мякоть, споровый порошок белый или слегка розоватый. Ножка эксцентрическая, редко центральная, короткая, до 3-4 см длиной и 2 см толщиной, в основном волосистая, белая или буроватая, иногда отсутствует. В природе она встречается на пнях, влажных стволах тополя, на других лиственных и хвойных породах деревьев [4].. По нашим наблюдениям, этот гриб встречался на живых деревьях *Salix alba* L. в Байсунском лесхозном хозяйстве (Рис.1)

Рис. 1 *Pleurotus ostreatus* на (ориг.) *Salix alba*

Ganoderma applanatum Pers. Pat. - на стволах грецкого ореха ближе к земле. Растет повсеместно в течении всего вегетационного периода, главным образом на пнях и мертвой древесине разнообразных лиственных деревьев. В редких случаях этот вид *Ganoderma applanatum* поселяется и на живых

деревьях. В наших исследованиях этот гриб встречался на живых стволах грецкого ореха. Это трутовик космополит. Он вызывает белую или желтоватую коррозионную гниль корней и оснований стволов [2]..

Polyporus squamosus Quel.- трутовик чешуйчатый обнаружено на тополях и ивах. Этот гриб вызывает загнивание древесины (белую сердцевинную гниль) на стволах и основных ветвях. На деревьях образуются трещины, а на пораженных

участках появляются однолетние плодовые тела гриба в виде шляпок, сидящих на коротких боковых ножках. Для поверхности плодового тела характерно крупные чешуйки бурого цвета. (Рис.2)



Рис.2 *Polyporus squamosus* на *Populus alba* (ориг.)

Inonotus hispidus(Fr.) Kast.,- на ивах и грецкого ореха вызывают белую сердцевинную гниль. Плодовые тела этого трутовика крупные, однолетние, копытообразные, с толстой мякотью. Веерообразные

трутовики этого вида отличаются шерстистой поверхностью. На территории Байсунского лесхоза плодоношение гриба начинается с мая месяца (Рис. 3.) [3].



Рис.3. *Inonotus hispidus* на *Juglans regia* (ориг.)

Fomes fomentarius Gill - трутовик настоящий. Плодовые тела копытообразные, твердые, многолетние, с концентрическими бороздками на поверхности. Споры гриба бесцветные, продолговато-эллипсоидальные. Созревание и рассеивание спор из плодовых тел обычно происходит летом. Этот гриб вызывает светло-желтую гниль с черными линиями. Гниение начинается обычно от периферии

ствола или ветви, но довольно быстро охватывает и внутренние слои древесины. Значительно реже инфицирование живых деревьев настоящим трутовиком происходит через раны и обломы сучьев.(Рис. 4)



Рис.4 *Fomes fomentarius* на стволах *Juglans regia* (ориг.)

Laetiporus sulphureus (Buull.) Murrill – трутовик серно –желтый. Плодовые тела рыхломясистые, 10-40 см в диаметре, 1-4 см толщиной, полукруглые. Поверхность оранжево или серно-желтого цвета, зачастую с желтым оттенком, впоследствии выпцветающим до светло-желтого цвета с ровным, изредка подвернутым краем. Мякоть мяг-

кая, толстомясистая, желтовато- беловатая. Споровый порошок беловатый с желтоватым оттенком. Съедобен в молодом возрасте. Начинает свой рост трутовик серно – желтый в начале лета. Гриб-паразит, вызывает бурую сердцевинную, быстро распространяющуюся гниль. Этот гриб обнаружен в Байсунском лесхозном хозяйстве, село Мачай на *Salix alba* L (рис. 5).



Рис. 5 *Laetiporus sulphureus* (Buull.) Murrill - *Salix alba* L (ориг.)

Phellinus lonicerinus (Bond.) – на стволах *Lonicera nummularifolia* Jab. et. Spach. (рис. 6.). Этот вид является самым распространенным из патогенных макромицетов на территории Байсунского лесхоза. Плодовые тела пробко-деревянистые до

деревянистых, копытообразные, с широким основанием, поверхность бороздчато-полосатая, в молодости нежно опушенная, затем голая, шероховатая, под конец сильно растрескавшаяся.



Рис. 6. *Phellenus lonicerinus* на *Lonicera nummularifolia* (ориг.)

Таким образом, в Байсунском лесхозе впервые отмечены 8 видов патогенных макромицетов. Из них *Phellenus lonicerinus* является самым распространённым. Все обнаруженные виды, вызывают

различные гниlostные процессы древесины, что снижает её ценность и ослабляет жизнестойкость дерева.

Список литературы

1. Тургинов О.Т. Новые дополнения для флоры Юго-Западного Гиссара // Узб.биол.журн.-Ташкент.2014. спец.вып. –С. 59-71.
2. Бондарцев А.С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа - М.: Л.: Изд-во АН СССР, 1953. - С. 1106.
- 3.Бондарцева М.А., Пармасто Э.Х. Определитель грибов СССР. Порядок афиллофоровые Вып 1.:Л: Изд-во «Наука», 1986.- С.191
- 4.Любарский,Л.Н. Васильева. Дереворазрушающие грибы Дальнего Востока. Изд-во «Наука» Сибирское отделение. Новосибирск.-1975. – С. 163.

Mixeyev O.M

Doctor of biological sciences, professor,
Institute of Cell Biology and Genetic Engineering NAS of Ukraine

Udod V.M.

Doctor of biological sciences, professor,
Kyiv National University of Construction and Architecture

Madzhd S.M.

Assistant of professor of the department of Ecology, Ph.D.,
National Aviation University

Lapan O.V.

Phd student
Institute of Cell Biology and Genetic Engineering NAS of Ukraine.

Kulynych Ya.I.

Phd student
Kyiv National University of Construction and Architecture

Міхєєв Олександр Миколайович

доктор біологічних наук, професор
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Удод Віра Михайлівна

доктор біологічних наук, професор
Київський національний університет будівництва і архітектури

Маджд Світлана Михайлівна

доцент кафедри екології, кандидат технічних наук
Національний авіаційний університет

Лпань Оксана Володимирівна

аспірант
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії НАН України

Кулінч Я.І.

аспірант
Київський національний університет будівництва і архітектури

INCREASING OF NATURAL SUBSYSTEMS BUFFERNESS TO MINIMIZE ANTHROPOGENIC PRESSURE ON HYDROLOGICAL ECOSYSTEMS

ЗБІЛЬШЕННЯ БУФЕРНОСТІ ПРИРОДНИХ ПІДСИСТЕМ З МЕТОЮ МІНІМІЗАЦІЇ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ГІДРОЕКОСИСТЕМИ

Summary: Theoretical bases of water system characteristics are considered. Hydrological ecosystems are considered as integrated system of their main components – water masses, bottom sediments and biota. The work includes methods of bufferness increasing of water subsystems to reduce level of anthropogenic pressure and to increase environmental safety. There are following methods: planting of terrestrial moisture resistant plants, application of hydrological and biological technical systems (lakeside and floating bioplato) with higher water plants which possess wide range of environmental valence, high purification ability and high growth rate.

Keywords: hydrological ecosystems, environmental safety, bufferness, hydrological and biological technical system.

Аннотація: Розглянуто теоретичні основи системної характеристики водних систем. Гідроекосистеми розглянуті як інтегрована система їх основних компонентів – водної маси, донних відкладень та біоти. В роботі запропоновано способи збільшення буферності природних підсистем для зменшення рівня антропогенного забруднення та підвищення рівня екологічної безпеки водних об'єктів за рахунок насадження наземних вологостійких рослин та застосування гідробіотехнологічних систем (берегових та наплавних біоплато) з використанням водяних рослин з широким діапазоном екологічної валентності та з достатньо високою очисною здатністю і швидкістю росту.

Ключові слова: гідроекосистеми, екологічна безпека, буферність, гідробіотехнологічна система.

Постановка проблеми. В роботі запропонована методика проведення контролю стану водних об'єктів, яка спрямована на всебічне охоплення явища забруднення водних об'єктів. На основі комплексного підходу гідроекосистеми розглянуті як

єдине ціле – водні маси, донні відклади, біотична складова.

Для опису та пояснення процесів забруднення використовували загальнотеоретичні основи організації гідроекосистем, як інтегрованих структур, що описується з точки зору теорії систем. Згідно з

цією теорією водні екосистеми розглядаються як відкриті термодинамічні системи, що мають високий рівень структурної зв'язності цілісність та характеризуються функціональною єдністю структурних компонентів, яка здійснюється за рахунок саморегуляції та адаптації [1].

За умов зростання екзогенного техногенного впливу, зокрема, збільшення обсягів надходження у водойми токсичних речовин, у системі збільшується протидія, відбувається внутрішня адаптаційна перебудова, спрямована на нейтралізацію даного забруднювача.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Складна ієрархічна структура водних екосистем обумовлює значну різноманітність реакцій на токсичне забруднення представників рослинного та тваринного світу. Механізм реагування полягає у послідовній зміні біохімічних, фізіологічних реакцій організмів та реакцій екосистемного рівня, спрямованих на відновлення ушкоджених структур та функцій [1, 2].

У випадку з рослинами, у разі тривалої дії або високої інтенсивності (потужності) чинника найбільш показовою реакцією на токсичні впливи є зниження інтенсивності або повне припинення фотосинтезу, що, в кінцевому випадку, обумовлює значні ушкодження водних рослин. Речовини, які викликають такий ефект, називаються інгібіторами фотосинтезу, до них, зокрема, належать важкі метали (особливо мідь і цинк), пестициди та СПАВи [3].

Під впливом інгібіторів фотосинтезу у водних рослин можливі два типи реакцій: пригнічення фотосинтезу, яке супроводжується посиленням інтенсивності дихання, як прояву деградаційних процесів, та повне (незворотне) пригнічення фотосинтезу та дихання, внаслідок чого рослина швидко гине [2]. Вищі водні рослини проходять різні етапи відмирання поступово: спочатку змінюється забарвлення листя – від зеленого до жовтого або коричневого, потім листя втрачає тургор і опадає, рослина уражується мікроорганізмами, що викликають процеси гниття, і розкладається. Ін-

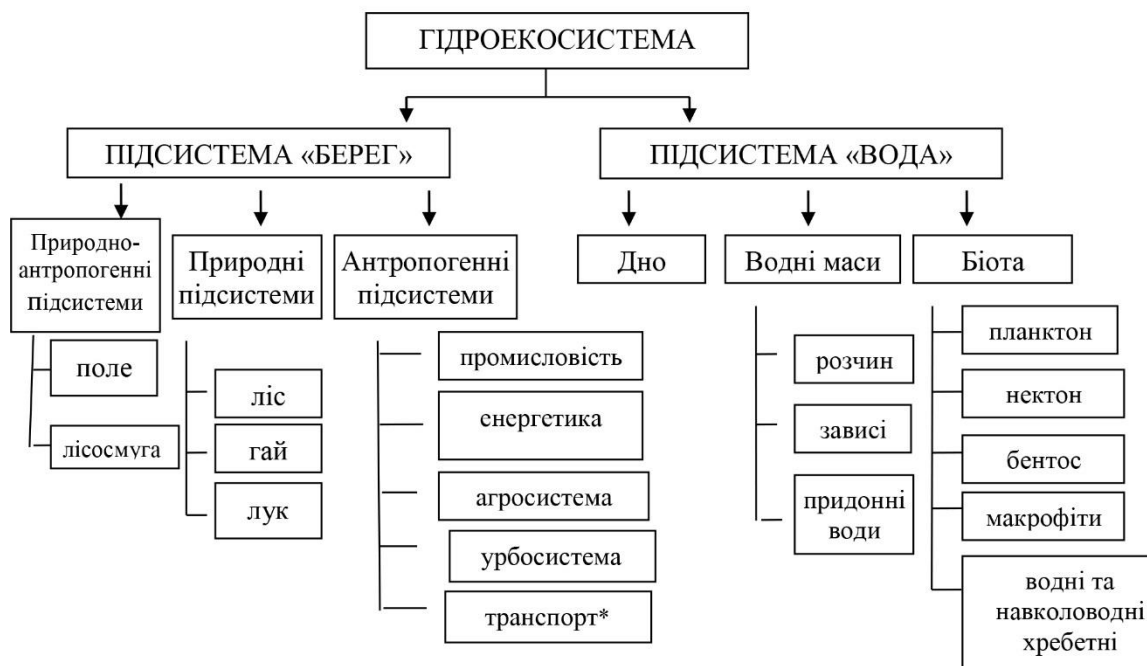
шими реакціями-відповідями рослин на дію токсикантів є уповільнення ростових процесів, зменшення розмірів листя, втрата коренів..

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Комплексні дослідження структурно-функціональних показників реагування вищих водних рослин на забруднення водного середовища показали, що рослини, які зазнали інтенсивного впливу техногенного навантаження у вигляді токсичного забруднення у підпорогових концентраціях, відрізнялися більшими розмірами клітин мезофільної тканини листя і підвищеним вмістом фотосинтетичних пігментів (хлорофілів та каротиноїдів), що визначається як адаптивна реакція на змінені умови існування [4].

Мета роботи – розробити спосіб збільшення буферності природних підсистем для зменшення рівня антропогенного забруднення водних об'єктів.

Збільшення буферності природних підсистем для мінімізації антропогенного навантаження на гідроекосистеми. Гідроекосистеми умовно підрозділяються на неоднорідні підсистеми першого порядку такі як «берег» та «вода». Підсистема «берег» в цій структурі виступає як домінуюче (у порівнянні з повітрям) джерело забруднення, а підсистема «вода», як первинний елемент, що забруднюється. У першій підсистемі, в свою чергу, виділяють ще дві підсистеми другого порядку – природні і антропогенні, у другій – три підсистеми другого порядку, як місця локалізації забруднень – дно, водні маси, біота [1]. На нашу думку існуючу структуру гідроекосистем доцільно підрозділити не на дві підсистеми другого порядку, а на три – природну, антропогенну та природно-антропогенну (поле, лісосмуга) (див. рис. 1) [5].

Антропогенні джерела забруднення водойм складаються з промислових, сільськогосподарських і комунально-побутових стоків. Крім того, існують неорганізовані дифузні стоки із забрудненої території [2]. З нашої точки зору, існуючу структуру антропогенної підсистеми слід доповнити транспортом, як одним із основних джерел забруднення водних екосистем [6, 7].



* - у випадку експлуатації та обслуговування поблизу водних об'єктів.

Рис. 1. Структура водної екосистеми та розподіл в ній токсикантів

Між «берегом» і «водою» функціонують проміжні природні буферні підсистеми (ліси, луки), які затримують міграцію токсикантів від антропогенних джерел забруднення до водних об'єктів, виконуючи роль природних фільтрів, потужність біотичної складової (переважно рослинної) яких залежить від розмірів площі фільтру та стану рослинного покриву – від потужності та активності кореневої системи рослинності [2].

Для зменшення антропогенного навантаження на водні об'єкти нами пропонується додатково збільшити бар'єрну функцію фітокомпонента природних фільтрів (біофільтрів) за рахунок додаткового використання наземних вологостійких рослин таких як: лисохвіст лугової (*Alopecurus pratensis* L.), костриця червона (*Festuca rubra*), щучка дернистий (*Deschampsia cespitosa*), токоніг лугової (*Poa pratensis* L.), тонконіг болотний (*Poa palustris*), польовиця пагоноутворююча (*Agrostis stolonifera*), осока водяна (*Carex aquatilis*), осока струнка (*Carex gracilis*), пирій повзучий (*Agropyron repens* P.B.), пирій ситниковидний (*Agropyron junceum*), стоколос безостий (*Bromus inermis* Leyss), бекманія звичайна (*Beckmannia eruciformis* Host), чина болотна (*Lathyrus palustris*), тимофіївка лугова (*Phleum pratense*) [8].

Висока здатність водних макрофітів акумулювати мінеральні та органічні речовини та здійснювати симбіотичні зв'язки з численними гідробіонтами дає можливість розглядати їх як природні біофільтри. Крім цього, можливо збільшення площ

проміжних природних буферних підсистем, шляхом використання спеціально сконструйованих гідробіотехнологічних систем – берегових та наплавних біоплато [9, 10].

До видів вищих водних рослин, які використовуються в конструюванні гідробіотехнологічних систем різних типів, насамперед, належать водяні рослини із широким діапазоном екологічної валентності – еврибіонти (рослини з великою пристосованістю до змін стану середовища) та з достатньо високою очисною здатністю і швидкістю росту. В основному для цього використовуються повітряно-водяні та плаваючі рослини. З повітряно-водних рослин – очерет звичайний (*Phragmites australis*), очерет озерний (*Schoenoplectus lacustris*), рогіз вузьколистий (*Typha angustifolia*), рогіз широколистий (*Typha latifolia*), лепешняк (родина *Glyceria*), півник болотний (*Iris pseudacorus*), різні види осоки – осока водяна (*Carex aquatilis*), очеретянка звичайна (*Phalaroides arundinacea*) а з плаваючих рослин – водяний гіацинт (*Eichhornia crassipes*), різні види ряски (представники родини *Lemna*), сальвінію (*Salvinia natans* All.) [11], сусак зонтичний (*Butomus umbellatus*), кушир (*Ceratophyllum*), елодея канадська (*Elodea canadensis*) [12].

Схематично рекомендацію щодо збільшення площі природних біофільтрів за рахунок наземних вологостійких рослин та конструювання гідробіотних споруд з вищих водних рослин представлено на рис. 2.

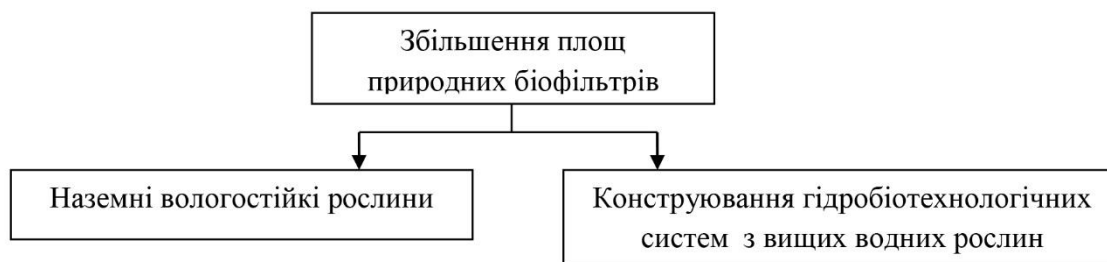


Рис. 2. Засоби збільшення площ природних біофільтрів

Проте, слід зазначити, що буферність зазначених підсистем не забезпечує повного блокування забруднюючих речовин і їх частина все ж надходить у водойми, не затримуючись біофільтрами. І тоді водні маси відіграють роль транзитних систем і зумовлюють подальше поширення забруднювачів у межах закритих водойм, або перенесення їх на значні відстані відкритими водотоками. Частина поллютантів, взаємодіючи між собою та з мінеральними чи органічними речовинами, що містяться у воді, утворює неактивні (нерозчинні) осади, які локалізуються в донних відкладах, або абсорбується зависями. Частина забруднювачів з водою потрапляє в організми гідробіонтів і включається в складні метаболічні процеси. Таким чином, надходячи у гідроекосистеми, поллютанти впливають на усі складові водної екосистеми та на характер усіх внутрішньоводоймних, а часто і навколоводоймних, процесів [1].

При цьому слід враховувати, що очисна здатність складних багатокомпонентних біоценозів може перевищувати здатність окремих груп організмів, які входять до їх складу.

Висновки та рекомендації. Таким чином, проміжні природні буферні підсистеми, які функціонують між підсистемою «берег» і «вода», перешкоджають міграції антропогенних забруднювачів до водних об'єктів, виконуючи роль біофільтрів, потужність яких залежить від розмірів їхньої площі та стану рослинного покриву, від потужності та поглинаючої активності кореневої системи рослинності. Збільшення площ природних біофільтрів пропонується досягти за рахунок застосування наземних вологостійких рослин у якості аквакультур, а також за рахунок використання спеціальних гідробіотехнологічних систем (берегових та наплавних біоплато) з використанням водяних та наземних рослин із широким діапазоном екологічної валентності та з достатньо високою очисною здатністю і швидкістю росту.

Список літератури:

1. Дудник С.В., Євтушенко М.Ю. Водна токсикологія: основні теоретичні положення та їхнє практичне значення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/Водна%20токсикологія-монографія.pdf>
2. Гідроекологічна токсикометрія та біоіндикація забруднень. Теорія, методи, практика використання. – Львів: Світ, 1995. – 438 с.
3. Черных Н.А. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере / Н.А.Черных, С.Н.Сидоренко – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 430 с.
4. Чукина Н.В. Структурно-функциональные показатели высших водных растений в связи с их устойчивостью к загрязнению среды обитания / Н.В.Чукина – Автореф. диссерт. канд. биол.наук. – Борок, 2010. – 24 с.
5. Романенко В.Д. Основи гідроекології / В.Д.Романенко – К.: Обереги, 2001. – 726 с.
6. Маджд С.М. Оцінка техногенного впливу авіапідприємств на стан водойм / С.М. Маджд // Екологічна безпека та природокористування: зб. наук. праць / М-во освіти і науки України, Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт., НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К., 2014. – Вип. 14. – С.101–106.
7. Маджд С.М. Удосконалення технологічної схеми очищення зворотних вод авіапідприємств / С.М. Маджд // Проблеми водовідведення та гідравліки : наук.-техн. зб. – К.: КНУБА, 2013. – Вип.22. – С.107–112.
8. Сорочинський Б.В., Міхеев О.М., Гродзинський Д.М. Застосування рослинних технологій для де-контамінації ґрунтів і водних об'єктів, що забруднені радіонуклідами після Чорнобильської аварії. - В сб. Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. Том 2. – Київ, 2002. – с. 107 – 110.
9. Міхеев О.М. Адаптація гідрофітної системи для очистки стічних вод підприємств цивільної авіації / О.М. Міхеев, С.М. Маджд, О.І. Семенова, Т.І. Дмитруха // Хімія і технологія води. – 2015. – №3 – С.574–581.
10. Міхеев О.М. Новий метод конструювання біоплато для цілей ризофільтрації / О.М. Міхеев, О.В. Лапань, С.М. Маджд // Вода: проблеми та шляхи вирішення : Всеукр. наук.-практ. конф., 6-8 липня 2016 р. : тези доп. – Житомир, ЖДУ ім. І. Франка, 2016. – С. 154–158.
11. Крот Ю.Г., Лековцева Т.И. Оценка эффективности работы биофильтра с водными макрофитами при выращивании рыб // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер. Біологія. – 2001. – №4 (15). – С. 102–104.

12. Романенко В. Д., Крот Ю. Г., Киризий Т. Я., Коваль І. М., Кіпніс Л. С., Потрохов О. С., Зінковський О. Г., Леконцева Т. І. Природні і штучні біоплато Фундаментальні та практичні аспекти – К.: Наук. думка, 2012. – 110 с.

Khashimova, M.Kh.

Junior scientific researcher

Flora and Fauna Gene Pool Institute of AS RUz

Akhmedova Z.Yu.

Senior scientific researcher

Flora and Fauna Gene Pool Institute of AS RUz

Rustamov K.J.

Junior scientific researcher

Flora and Fauna Gene Pool Institute of AS RUz

Хашимова Мухаббат Хамидуллаевна

*Младший научный сотрудник, Институт генофонда
растительного и животного мира АН РУз,*

Ахмедова Зухра Юлдашевна

*Старший научный сотрудник, кандидат биологических наук,
Институт генофонда растительного и животного мира АН РУз,*

Рустамов Кахрамон Журабаевич

*Младший научный сотрудник, Институт генофонда
растительного и животного мира АН РУз,*

FIELD TESTS INSECTICIDAL PREPARATION AGAINST MIRIDAE BUGS FIELD IN TASHKENT REGION

ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ИНСЕКТИЦИДНОГО ПРЕПАРАТА ПРОТИВ ПОЛЕВЫХ КЛОПОВ В ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

Summary: In this article biological effectiveness of a new insecticide against field bugs is studied. The received results showed, prospects of use of medicine A-rell-D of 55% к.е. on a cotton as means for fight against field bugs.

Keywords: field bug, cotton, biological effectiveness, wrecker, phytophages, insecticide, preparation

Аннотация: В данной статье изучена биологическая эффективность нового инсектицида против полевых клопов. Полученные результаты показали, перспективность использования препарата А-релл-Д 55% к.э. на хлопчатнике в качестве средства для борьбы с полевыми клопами.

Ключевые слова: полевой клоп, хлопчатник, биологическая эффективность, вредитель, фитофаги, инсектицид, препарат.

В Узбекистане к основным специфическим комплексам организмов, приносящим ощутимый вред хлопчатнику, относятся: тли, паутинный клещ, клопы, хлопковая и озимая совки, против которых всегда были направлены различные средства защиты культуры.

Клопы семейства *Miridae* известны как растительноядные виды (фитофаги), в той или иной степени снижающие урожай полевых и кормовых культур, но среди них кроме типичных фитофагов довольно много видов со смешанным питанием. Несмотря на то, что распространение клопов на хлопковых полях Узбекистана, вызывало тревогу с давних пор [1, 2, 5] и, что он является серьезным вредителем хлопчатника, не раз указывали многие авторы [1, 3, 5], но не смогли дать убедительную характеристику хозяйственного вреда клопов, из-за недостаточной изученности отдельных особенностей развития: скрытного образа жизни, биологических особенностей. В Узбекистане из-за того, что исторически основной экономической культурой являлся, хлопчатник основные исследования традиционно были направлены на изучение вредителей хлопчатника, в связи, с чем сведения о слепнях-

вредителях хлопчатника и сопутствующей ей в севообороте люцерны известны с давних пор[6],

В настоящее время сельскохозяйственное производство представляет собой мелко отраслевые фермерские хозяйства, где остается закономерным тенденция к насыщенности их ведущими культурами: хлопчатник, люцерна, пшеница, кукуруза; и др. защита которых требует концентрацию приемов борьбы, безопасных для окружающей среды с малыми экономическими затратами

Клопы-мириды хорошо приспособлены к разнообразным условиям среды. Они широко распространены в самых разнообразных биотопах на травянистой, кустарниковой и древесной растительности, их популяции в биоценозах достигают большой численности. Среди мирид хорошо представлены большинство видов типично расти-

тельноядные, хотя они, при случае, могут использовать и животную пищу мелких беспозвоночных или их яйца. Преобладающие виды этого семейства, будучи фитофагами, являются серьезными вредителями хлопчатника, посевных кормовых трав, овощных и других культур.

Полевой клоп - широкий полифаг, многоядный вредитель. Полевые клопы зимует во взрослой стадии. Перезимовавшие особи полевых клопов концентрируются в начале апреля в основном на пас-тушей сумке, сурепке, шавеле, частично на лебеде и др. Яйцекладка весеннего поколения полевого клопа проходит на вышеуказанных сорняках, где они дополнительно питаются, последующие кладки 2-3 поколения полевого клопа проходят на хлопчатнике, люцерне и культурных растениях, а последнее осеннее поколение клопа связано с пылью, водяным перцем и др. Сильно вредит плодовым, зерновым, бобовым и огородным культурам, особенно люцерне, свекле, кукурузе, а также хлопчатнику и др. растениям. Является обычным компонентом травянистой растительности пустынной зоны. В период укуса люцерны клопа в массе переходят на хлопчатник и наносят вред его вегетативным органам. За год вредитель дает 3-4 поколения. Зимует в фазе взрослых особей. При высасывании соков растений они вводят в ткани хозяина слюну, в местах укусов на листьях появляются опухоли, которые растрескиваются и вызывают камедетечение. Слونا клопов вызывает также разжижение содержимого зрелых семян растений. В отношении характера повреждений клопа, то исследования показали, что посевы хлопчатника, сильно зараженные клопами, отмечаются большим числом засохших, но не опавших завязей и молодых коробочек. Бутоны, поврежденные клопами, опадают, независимо от возраста, уколы для них губительны.

Поврежденные завязи приводят к уменьшению размера, веса, частичному или полному их омертвлению. В зависимости от возраста, в котором завязь поражена, масса коробочки, свойства хлопка - сырца, длина и выход волокна изменяются. Развитие волокна приостанавливается. Кроме того, одним из последствий повреждения полевыми клопами хлопчатника является увеличение степени опадения репродуктивных органов (бутоны, цветки, завязи и коробочки) по сравнению с естественным уровнем. /Насекомых Узбекистана, 1993/.

В последнее время стали отмечаться вспышки размножения, казалось бы, второстепенных вредителей, таких как клопы-мириды, особенно полевые и люцерновые, вредную деятельность которых на хлопчатнике недооценивали, так как считали, что при небольшом количестве питающихся на хлопчатнике клопов, вред причиняемый культуре может быть незначительным. Это говорит о том, что вред, причиняемый ими, в значительной мере недооценивался и, нередко, его удавалось установить лишь через длительный срок после исчезновения самого вредителя.

В борьбе с этими вредителями совместно с агротехническими и биологическими методами широко используются традиционные химические препараты. В связи с этим нами проведена оценка биологической эффективности препаратов А-релл-Д 55% к.э. ООО «Агро Альянс Групп», Узбекистан в борьбе с клопами на хлопчатнике в объеме крупноделяночного полевого опыта. Испытания биологической эффективности препарата А-релл-Д 55% к.э. (циперметрин+хлорпирифос) ООО «Агро Альянс Групп», Узбекистан проведены на посевах хлопчатника в хозяйстве «Мехнатнур» Уртачир-чикского района Ташкентской области.

Обработка растений хлопчатника рабочими растворами испытываемых препаратов и эталона проводили в вечерние часы, при этом учитывали температуру, относительной влажности воздуха и скорости ветра.

Проведение учетов. Учеты численности вредителей на опытных делянках проводились в соответствии с требованиями «Методических указаний... 2004» перед обработкой растений рабочими растворами препаратов (предварительный учет), затем на 3, 7 и 14 дни после опрыскивания [4].

Биологическую эффективность препарата оценивали по уровню снижения численности вредителя, отражающим эффект воздействия испытываемого препарата на подопытный объект. В качестве критерия биологической эффективности препарата используется процент снижения численности вредителя, в сравнении с контролем. Критерием положительной оценки препарата для борьбы с клопами 85%.

Расчет биологической эффективности выполнен по формуле Аббота [4].

$$C = \frac{Aв - Ba}{Aв} \times 100 \text{ где}$$

C - биологическая эффективность в процентах снижения численности вредителя, с поправкой на контроль;

A - число живых особей перед обработкой, в опыте;

a - число живых особей после обработки, в опыте;

B - число живых особей в контроле, в предварительном учете;

в - число живых особей в контроле, в последующие учеты.

Результаты исследований. Анализ полученных значений биологической эффективности исследуемого и эталонного препаратов при использованных нормах расхода приводит к следующему:

- биологическая эффективность препарата А-релл-Д 55% к.э при норме расхода 0,5 л/га для клопов по дням учета составляет на третий день учета 47.5%, на седьмой 64.3% и через четырнадцать дней 65.7%, что не достигла критерия положительной оценки препарата даже на четырнадцатый день.

- биологическая эффективность препарата А-релл-Д 55% к.э при норме расхода 1,0 л/га для клопов по дням учета составляет на третий день учета 53.5%, на седьмой 80.5% и через четырнадцать

дней 85.5%, для эталона Нурелл-Д соответственно 54.8, 82.7 и 86.9%.

Таблица

Биологическая эффективность препарата А-релл-Д 55% к.э. (циперметрин+хлорпирифос) в борьбе с клопами на хлопчатнике

№ п.п.	Вариант опыта	Норма расхода л/га		Средняя численность вредителя на 100 растений, экз.				Биологическая эффективность, по дням учета в %		
		препарата	рабоч. жидк.	До обр.	После обработки по дням учета			3	7	14
					3	7	14			
1.	А-релл-Д 55% к.э.	0,5	300	120	68,5	48,4	39,4	47,5	64,3	65,7
2.	А-релл-Д 55% к.э.	1,0	300	110	55,6	24,3	15,3	53,5	80,5	85,5
3.	Нурелл-Д 55% к.э. Эталон	1,0	300	132	64,8	25,8	16,5	54,8	82,7	86,9
4.	Контроль			115	125	130	110			

Установлено, что при норме расхода 1,0 л/га А-релл-Д 55% к.э. (циперметрин+хлорпирифос) для полевых клопов в использованных нормах расхода полностью соответствует принятым критериям положительной оценки препарата на хлопчатнике.

Таким образом, полевые опыты подтвердили перспективность использования препарата А-релл-Д 55% к.э. (циперметрин+хлорпирифос) на хлопчатнике в качестве средства для борьбы с полевыми клопами.

Список использованной литературы

1. Алимджанов Р.А. Формирование вредной энтомофауны хлопчатника и люцерны Каршинской степи. – Ташкент: ФАН, 1974. – 132 с.
2. Балтабаев А.С. Клопы-мириды (Hemiptera-Heteroptera:Miridae) Южного Приаралья: Автореф.канд.биол.наук. – Ташкент, 1995. – 23 с.
- 3.Кержнер И.М., Муминов Н.Н. О некоторых малоизвестных клопах-слепнях (*Heteroptera, Miridae*) из Средней Азии // Изв. Отд. биол. наук АН Тад ССР, 1964. - № 2. – 18 с.
4. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов, биологически активных веществ и фунгицидов /на узбекском языке/. –Ташкент, 2004, - 103 с.
5. Туйчиев П. Настоящие полужесткокрылые насекомые-вредители хлопчатника, люцерны и других полевых культур поливной зоны в Каршинской степи // Автореф. канд. диссер. - Ташкент, 1974. – С.27.
6. Хамраев А.Ш., Азимов Д.А., Хасанов Э.М., Захидов М.М. и др. Агроэнтомологическая картограмма для региона Центральной Азии. –Ташкент: ФАН, 1995. – 85.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Myshakivska O.M.

MD, psychiatrist

Lviv Regional Clinical Psychiatric Hospital

Мишаківська Ольга Михайлівна

лікар-психіатр

Львівська обласна клінічна психіатрична лікарня

MEDICAL AND SOCIAL REASONING OF PALLIATIVE CARE FOR OUTPATIENTS WITH DEMENTIA

МЕДИКО-СОЦІАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПАЛІАТИВНОЇ ДОПОМОГИ ХВОРИМ НА ДЕМЕНЦІЮ У ПОЗАЛІКАРНЯНИХ УМОВАХ

Summary

Clinical symptoms in patients with dementia affecting on the burden of care and caregiver's distress, are the significant factor of hospitalization. Due to absence of

palliative care for outpatients with dementia in Ukraine, many of them remaining without medical supervision. In this paper the clinical symptoms in dementia outpatients during the 6th month period were analyzed. We revealed the influence of the clinical symptoms on distress and burden of caregiver, compared to clinical symptoms in inpatients with dementia that stayed in medical and social institutions. Evidence-based method has proved the successful drug treatment of clinical symptoms such as delusions, hallucinations, agitation/aggression, depression/dysphoria, anxiety, irritability/lability, sleep and nighttime behavior disorders, in outpatients with dementia, using typical antipsychotics.

Key words: dementia, clinical symptoms, distress of caregiver, burden of care, palliative day care.

Анотація

Клінічні симптоми у пацієнтів з деменцією впливають на тягар догляду та дистрес доглядача і є значущим фактором госпіталізації. У зв'язку з відсутністю в Україні паліативної допомоги у позалікарняних умовах для пацієнтів з деменцією, значна їх частина залишається без медичного супроводу. У проведеному дослідженні протягом 6-ти місячного періоду проаналізовано клінічні симптоми у пацієнтів з деменцією, які перебували в амбулаторних умовах. Виявлено вплив клінічних симптомів у пацієнтів на дистрес та тягар догляду доглядача. Проведено порівняння з клінічними симптомами у пацієнтів, які перебували у медико-соціальних закладах. Доказовим способом було доведено успішну медикаментозну корекцію типовими антипсихотиками клінічних симптомів, які супроводжують деменцію, а саме проявів маячення, галюцинацій, збудження/агресії, депресії/дисфорії, тривоги, дратівливості/лабільності, розладів сну та поведінки вночі у пацієнтів, які перебували у позалікарняних умовах.

Ключові слова: деменція, клінічні симптоми, дистрес доглядача, тягар догляду, паліативна допомога у позалікарняних умовах

Актуальність теми. Зі зростанням у світі, а в Україні зокрема, захворюваності на деменцію, чинна система охорони здоров'я не здатна забезпечити якісними медичними послугами пацієнтів. Збільшення навантаження на медичні установи, призводить до додаткових, часто нецільових, витрат та змушує активно шукати науково обгрунтовані ефективні альтернативні моделі медичних послуг, які б залучали до опіки рідних, громаду та з іншого боку – не розлучали пацієнта зі звичними для нього умовами перебування. Паліативна допомога, основною метою якої є підтримка життєвих функцій та забезпечення комфорту, якості життя пацієнта, та його рідних є важливим напрямком розвитку [15]. В Україні загалом питання паліативної та хоспісної медицини широко представлено та обговорено у наукових роботах [1, 4, 5, 6, 7], так як і питання концепції розвитку допомоги гериатричним пацієнтам [10], проблеми судинної деменції [2], депресії у пацієнтів похилого віку [9], інволюційних психозів [8].

Проблема паліативної допомоги в позалікарняних умовах для України є надзвичайно актуальною. У вітчизняній науковій літературі відсутні дані про можливість проведення ефективної медикаментозної корекції клінічних симптомів у позалікарняних умовах, щодо впливу зміни частоти і вираженості даних симптомів та поведінкових розладів у пацієнтів з деменцією на дистрес доглядача та тягар опіки. Для подальшого розвитку позалікарняних закладів для пацієнтів з деменцією важливим є отримання даних про можливість та ефективність корекції клінічних симптомів у амбулаторних пацієнтів. Створення таких установ є важливим в першу чергу з морально-етичної точки зору, також їх метою є зменшення навантаження на медико-соціальні установи. Потрібно сприяти якнайдовшому проживанню пацієнтів з деменцією у громаді, разом з рідними, допомогти доглядачам у опіці за хворим родичем.

Проведене дослідження є актуальним для України, оскільки вперше було вивчено динаміку клінічних симптомів у пацієнтів з деменцією у позалікарняних умовах, порівняно дистрес доглядача в амбулаторних умовах та в умовах медико-соціальних закладів з урахуванням динаміки клінічних симптомів у пацієнтів з деменцією. Проаналізовано динаміку виявлених клінічних симптомів та їх відповідь на медикаментозну корекцію з метою вивчення можливості проводити лікування в амбулаторних умовах, з подальшою можливістю впровадження алгоритму по догляду за пацієнтом у домашніх умовах.

Фінансування та впровадження ефективних рішень в організацію догляду за людьми похилого та старечого віку є одним з викликів суспільству на найближчі роки. Спільною є думка, що проживання пацієнта в домашніх умовах є, перш за все, позитивним з морально-етичної точки зору, а також призводить до значної економії коштів. Зростання чисельності людей старечого та похилого віку у світі, та в Україні зокрема, обумовлює необхідність у створенні інших, окрім стаціонарних, форм надання допомоги пацієнтам з деменцією. У зв'язку з цим важливою є організація позалікарняної служби, яка б допомагала доглядачам з опікою за пацієнтами з деменцією, та тривалішому перебуванню пацієнтів у домашніх умовах.

У Європі стандарти та норми хоспісної та паліативної допомоги зібрані у Білій книзі [14, 16]. В Україні згідно з наказом МОЗ України від 21.01.2013 року № 41 "Про організацію паліативної допомоги в Україні" паліативна допомога надається від моменту встановлення діагнозу невиліковного прогресуючого захворювання, що є характерною ознакою деменції, в наступних формах: в стаціонарних, амбулаторних умовах або вдома [16]. Проте попри широке використання паліативних способів надання медичної допомоги в домашніх умовах у світовій геронто-психіатричній практиці, в Україні відсутні алгоритми надання такої допомоги та їх практичне застосування, що створює надмірне навантаження на медичні стаціонари та відсутність альтернативного вибору для пацієнтів. Національний план дій з реформування, який був проголошений указом Президента України від 12 січня 2015 року №5/2015 "Про стратегію сталого розвитку "Україна-2020" та урядом України (схвалений постановою Верховної ради України від 11 грудня 2014 року № 26-VIII), передбачає стратегію розвитку паліативної допомоги та є складовою Національної стратегії реформування системи охорони здоров'я в Україні на період 2015-2020 роки [17].

Метою проведеного дослідження була оцінка клінічних проявів у пацієнтів при перебуванні у звичних для них умовах та у медико-соціальних установах, дослідження тягара опіки доглядача за пацієнтом з деменцією для визначення можливості корекції поведінкових та психотичних розладів поза межами лікувальних закладів.

Завдання дослідження, обумовлені поставленою метою, передбачали:

1) простежити клінічні прояви у пацієнтів з деменцією при перебуванні у звичних для них умовах та у медико-соціальних установах;

2) виявити взаємозв'язок між клінічними симптомами та рівнем дистресу доглядача;

3) встановити взаємозв'язок між клінічними симптомами та тягарем опіки у позалікарняних умовах;

3) дослідити та порівняти ефективність медикаментозної корекції клінічних симптомів у позалікарняних та стаціонарних умовах;

4) розробити та представити ефективний алгоритм надання амбулаторної геронто-психіатричної допомоги пацієнтам з деменцією на дому;

5) оцінити дієвість та ефективність запропонованого алгоритму

Наукова новизна одержаних результатів:

Вперше в Україні вивчено динаміку клінічних симптомів у пацієнтів з деменцією у позалікарняних умовах;

Визначено взаємозв'язок між клінічними симптомами і дистресом доглядача;

Порівняно дистрес доглядача в амбулаторних умовах та в умовах медико-соціальних закладів з урахуванням динаміки клінічних симптомів у пацієнтів з деменцією;

Оцінено тягар опіки доглядача за пацієнтом з деменцією в амбулаторних умовах;

Розроблений новий алгоритм надання медичної допомоги пацієнтам з деменцією у позалікарняних умовах.

План обстеження.

Протягом 2014-2016 років було обстежено 198 осіб з деменцією, які попередньо надали усвідомлену згоду. Усіх обстежених пацієнтів було розділено на 2 групи- основну та контрольну. До основної групи увійшли пацієнти (N = 99; 100%), у яких за критерієм МКХ-10 F00 діагностована деменція та які перебувають у позалікарняних, амбулаторних умовах (АГ); у контрольній групі було обстежено 99 осіб з діагностованою деменцією (N = 99; 100%), які перебували у медико-соціальних закладах (СГ). Основними базами дослідження пацієнтів, які перебували у закладах охорони здоров'я, служили Львівський геріатричний пансіонат, Обласний комунальний заклад "Психіатрична лікарня Миколаївського району", Благодійна установа "Шпиталь імені Митрополита Андрея Шептицького", Комунальний заклад Львівської обласної ради "Грушківський психоневрологічний інтернат".

Критеріями включення була особиста згода пацієнта, чи його офіційного представника, діагностичні критерії деменції та спостереження за пацієнтом протягом шестимісячного періоду. Обстеження пацієнтів проводилось тричі протягом визначених періодів: ПО, огляд через 3 місяці (3 міс.) та через 6 місяців (6 міс.). Для підтвердження клінічного діагнозу деменції та визначення ступеня тяжкості захворювання застосовувалась стандартизована клінічна шкала MMSE. Для виявлення

супутніх з деменцією психопатологічних симптомів, розладів поведінки та психіки та для дослідження їх динаміки протягом періоду дослідження, також з метою оцінки дистресу доглядача, було застосовано шкалу Нейропсихіатричний опитувальник NPI, яка ґрунтувалась на відповідях осіб, які щонайменше протягом останнього місяця здійснювали догляд за пацієнтом. З метою оцінки тягаря опіки за пацієнтом з деменцією у домашніх умовах, доглядачі заповнювали самоопитувальник Шкала навантаження помічника CBS. Для статистичної обробки використовувався пакет прикладних програм STATISTICA 5.0 (StatSoft Inc. 1998). Значущим вважалося значення $p < 0,05$ або нижче.

Результати.

У СГ та АГ медіана віку пацієнтів становила 79 років; мінімальний вік пацієнта СГ складав 43 роки, у АГ – 56 років; максимальний вік пацієнта СГ становив 92 роки, у АГ – 98 років. Відрізнялись групи порівняння за сімейним станом, у СГ більшість пацієнтів були неодружені (39,4%), вдівці/вдови (42,4%), розлучені (13,1%); у АГ – переважали одружені (41,41%), вдівці/вдови (52,53%). У медико-соціальних закладах, більшість обстежених пацієнтів були самотніми людьми. У 45,45% СГ не було дітей. За рівнем освіти у АГ переважали пацієнти з неповною середньою освітою (30,30%),

середньою спеціальною (36,36%) та неповною вищою (25,26%); у СГ більшість пацієнтів мали неповну середню (23,2%), середню (31,3%), середню спеціальну (26,3%) освіту.

В Україні людей похилого віку традиційно доглядають їх рідні. У АГ було зібрано та проведено аналіз соціо-демографічних даних доглядачів. Виявлено та підраховано, що у 45,45% пацієнтів доглядачами були доньки, у 14,15% – сини, у 40,40% – інші особи. Доглядачами у 75,76% пацієнтів АГ були жінки, у 24,24% – чоловіки. 47,47% доглядачів не працювали, 52,53% – працювали. 35,35% доглядачів не проживали з пацієнтами, 64,65% – проживали разом. Догляд ускладнювався тим, що у 28,28% пацієнтів АГ були порушення ходи, вони потребували допомоги при пересуванні, 11,11% пацієнтів були лежачими, 60,61% пересувались самостійно. 27,27% пацієнтів не контролювали свої фізіологічні потреби.

У СГ більшість пацієнтів потребували постійного стороннього догляду: проблеми з ходю, пересуванням виникали у 45,5% пацієнтів, 29,3% були лежачими, більшість пацієнтів не контролювали фізіологічні відправлення (у 37,4% було нетримання сечі, у 45,4% – нетримання сечі та калу) та, на противагу АГ, у СГ лише 25,2% пацієнтів пересувались самостійно. Розподіл пацієнтів за типом деменції представлений діаграмою (рис. 2).

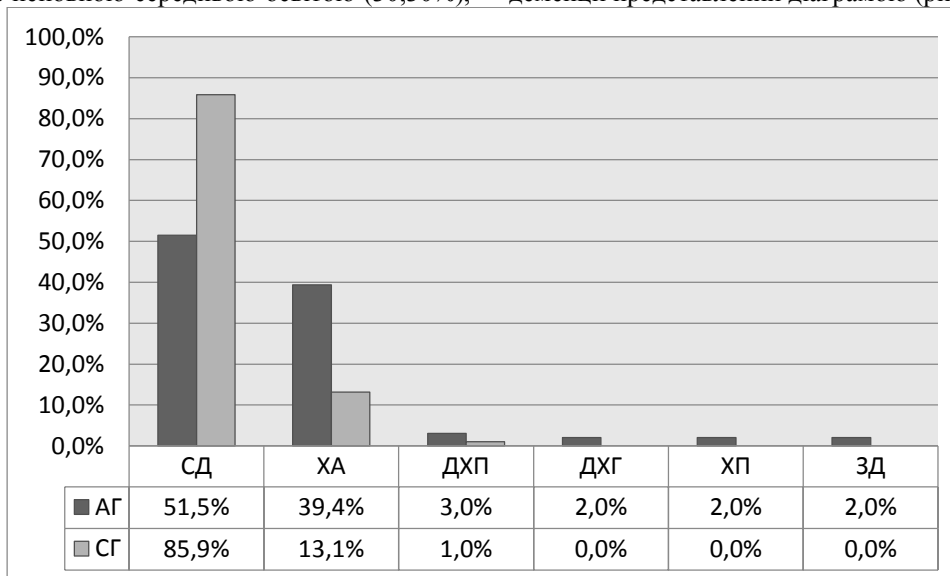


Рис. 2 Розподіл пацієнтів за типом деменції у АГ та СГ.

У СГ переважали пацієнти з деменцією тяжкого ступеня. З кожним наступним обстеженням у СГ та АГ спостерігалось клінічно значиме зниження сумарного балу MMSE ($< 0,001$). У АГ у більшості пацієнтів була діагностована деменція помірного ступеня. Порівнюючи СГ та АГ за ступенем тяжкості деменції між групами, була виявлена клінічно значима різниця ($< 0,001$) при ПО, огляді 3 міс. та 6 міс.

Клінічні симптоми, супутні з деменцією, є найчастішою причиною госпіталізації у психіатричні стаціонари, вони підвищують стрес доглядача, посилюють тягар догляду за пацієнтом з деменцією [12, 13].

При ПО у АГ було виявлено клінічно значиме переважання симптомів маячення ($p = 0,0001$) та депресії/дисфорії ($p < 0,0245$). При огляді 3 міс. та 6 міс. у АГ надалі домінували симптоми маячення ($p = 0,0001$), галюцинації (3 міс.: $p < 0,0149$; 6 міс.: $p < 0,0059$). З часу ПО до повторного огляду 3 міс. у АГ клінічно значимо знизились симптоми маячення ($p < 0,01$), збудження/агресія ($p < 0,01$), депресія/дисфорія ($p = 0,023$), дратівливість/ лабільність ($p = 0,013$), розлади сну та поведінки вночі ($p < 0,01$). На противагу, посилилась апатія/байдужість ($p < 0,01$). Аналізуючи динаміку КС протягом періоду дослідження та порівнюючи симптоми,

виявлені під час огляду 6 міс. та ПО, у АГ було виявлено клінічно значиме зниження маячення ($p<0,01$), галюцинацій ($p<0,01$), збудження/агресії ($p<0,01$), депресії/дисфорії ($p<0,01$), тривоги ($p=0,021$), дратівливості/ лабільності ($p<0,01$), розладів сну та поведінки вночі ($p<0,01$), натомість спостерігалось посилення апатії/ байдужості ($p<0,01$). Було виявлено також тенденцію до зни-

ження розгальмованості ($p=0,06$) і тенденцію до посилення розладів апетиту ($p=0,06$). У період між 6 міс. та 3 міс., у АГ спостерігалось зниження симптомів маячення ($p<0,01$), галюцинацій ($p<0,01$), збудження/агресії ($p<0,01$), а також зниження симптомів депресії/дисфорії ($p=0,013$), тривоги ($p=0,036$), розладів сну та поведінки вночі ($p<0,01$), посилення апатії/ байдужості ($p=0,013$) (рис. 3).

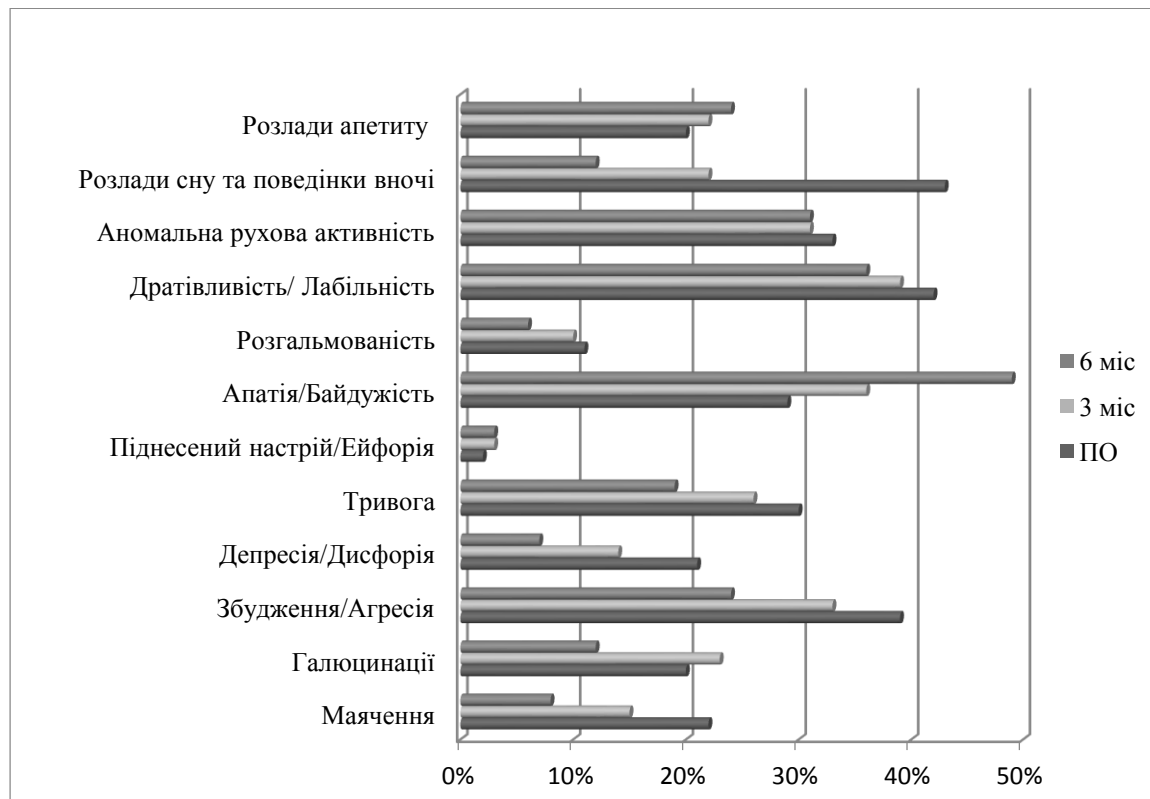


Рис. 3 Порівняння динаміки КС у АГ протягом періоду дослідження.

Натомість у СГ при ПО виявлено переважання апатії/ байдужості ($p=0,0001$). При огляді 3 міс. у СГ клінічно значимо переважали симптоми тривоги ($p<0,0013$), апатії/байдужості ($p=0,0001$), аномальної рухової активності ($p<0,0089$), розладів сну та поведінки вночі ($p<0,0168$).

Під час огляду 6 міс. у СГ надалі спостерігалось домінування симптомів тривоги ($p=0,0001$), апатії/байдужості ($p=0,0001$), аномальної рухової активності ($p<0,0004$), розладів сну та поведінки вночі ($p=0,0001$). У СГ, порівнюючи симптоми, виявлені під час огляду 3 міс. з симптомами виявленими при ПО, спостерігалось клінічно значиме зменшення кількості хворих з маяченням ($p<0,05$), з розладами сну та поведінки вночі ($p<0,01$); клінічно

значиме посилення апатії/байдужості ($p<0,01$), аномальної рухової активності ($p<0,01$).

При порівнянні результатів огляду 6 міс. з результатами ПО у СГ, окрім зниження симптомів маячення ($p<0,05$) і зниження розладів сну та поведінки вночі ($p<0,05$), було виявлено зниження депресії/дисфорії ($p<0,01$), посилення апатії/байдужості ($p<0,01$), посилення розгальмованості ($p<0,05$), аномальної рухової активності ($p<0,01$), розладів апетиту ($p<0,05$).

У проміжку між 3 міс. та 6 міс. зменшились галюцинації ($p<0,05$), симптоми депресія/дисфорія ($p<0,01$), дратівливість/лабільність ($p<0,05$) та посилилась апатія/байдужість ($p<0,01$), аномальна рухова активність ($p<0,05$) (рис. 4).

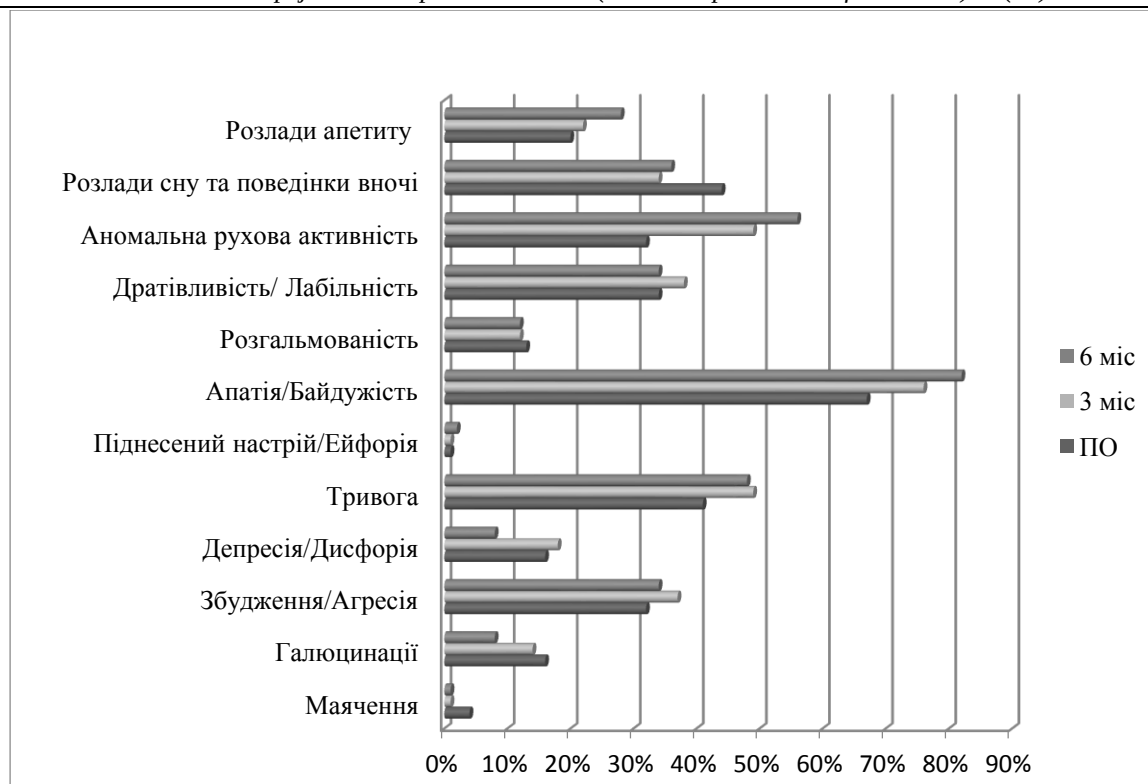


Рис. 4 Порівняння динаміки КС у СГ протягом періоду дослідження.

Лікування пацієнтів з деменцією та вплив КС на дистрес доглядачів.

Протягом дослідження пацієнти отримували препарати наступних груп: типові антипсихотики (ТА), атипівні антипсихотики (АН), препарати для лікування деменції (ПЛД). Якщо при ПО пацієнти не отримували лікування, за згодою пацієнта, родича або офіційного представника, пацієнтам, відповідно до психічного стану, було призначено медикаментозне лікування.

При ПО ТА приймали у АГ 7,07%, у СГ – 4,04 % ; при огляді 3 міс. у АГ – 31,31%, у СГ – 4,04 %; на час огляду 6 міс. у АГ – 35,35 %, у СГ – 7,07%. На 3 міс. та 6 міс. огляду між групами АГ та СГ спостерігалась клінічно значуща різниця у прийомі ТА ($p < 0,0001$). На відміну від ТА у прийомі АН, між групами значущої відмінності не було, на момент ПО у АГ 16,16% приймали АН, у СГ – 14,14 % ; при огляді 3 міс. у АГ 36,36 % пацієнтів отримували АН, у СГ – 28,28%; при огляді 6 міс. у АГ – 39,39 %, у СГ – 27,27%. Значуща відмінність між групами порівняння була при прийомі ПЛД на 3 міс. (АГ – 68,69%; СГ – 36,36%; $p = 0,00001$) та 6 міс. (АГ – 71,72%; СГ – 31,31%; $p < 0,0001$). Застосування антипсихотиків для лікування нейропсихіатричних симптомів при деменції є загальноприйнятою практикою [11].

Протягом періоду дослідження у АГ клінічно значуще знижувалась вираженість клінічних симптомів, а у більшості пацієнтів клінічні симптоми на 3 міс. та 6 міс. були легкої вираженості. У СГ протягом дослідження клінічно значуще зростала вираженість клінічних симптомів ($p < 0,01$), порівняно з ПО. У СГ клінічно значуще зростав і дистрес доглядачів на 3 міс. ($p < 0,01$) та на 6 міс. ($p < 0,05$). У АГ зі

зменшенням вираженості симптомів, знижувався і дистрес доглядачів на 3 міс. ($p < 0,01$) та на 6 міс. ($p < 0,01$).

Ефективність медикаментозної корекції КС у позалікарняних умовах та їх вплив на тягар опіки доглядача.

Багатофакторний аналіз засвідчив, що на кінцевий рівень та амплітуду динаміки більшості показників КС, які оцінювались, окрім вихідного рівня даних показників, впливав також прийом ТА. У пацієнтів АГ, яким були призначені ТА на час включення у дослідження, були істотно нижчі рівні вираженості і частоти маячення та агресії, аномальної рухової активності, галюцинацій. Через півроку значуще вищим, порівняно з групою, яка не отримувала ТА, залишився рівень балів та число пацієнтів з проявами збудження і агресії, їх вираженості і спричиненого ними дистресу. Проте число осіб з тривогою (її частота і вираженість) у групі пацієнтів, які приймали ТА, було навіть нижчим. Зберігалась тенденція до більшої частоти і вираженості аномальної рухової активності.

У АГ серед пацієнтів, які приймали ТА протягом 6-ти місяців, відзначено істотне зниження кількості хворих з маяченням, депресією, тривогою, розладами сну, а також зниження частоти і вираженості дистресу, зумовлених цими проявами, частоти і вираженості агресії, тенденція до зниження частоти галюцинацій. Також, істотно зросла кількість осіб з апатією, підвищилась частота і вираженість дистресу, зумовленого даним симптомом. Відмічено також зниження вираженості і частоти маячення та дратівливості, агресії та депресій, розладів сну, їх вираженості, частоти дистресу в

групі пацієнтів, які приймали типові антипсихотики. Апатія у цій групі також посилювалася, як і порушення апетиту (харчової поведінки) [3].

При ПО характеристиками, які впливали на тягар догляду за пацієнтом у позалікарняних умовах та посилювали його, були маячення, галюцинації, збудження, апатія, дратівливість, аномальна рухова активність, розлади апетиту. На 6 міс., коли більшість пацієнтів отримувала медикаментозне лікування, характеристиками, чутливими до відчуття тягара опіки доглядачем, стали збудження, апатія, розгальмованість, аномальна рухова активність та розлади апетиту. Збільшення рівня тривоги пацієнта, яке було виявлене при ПО, призводило до зниження відчуття тягара опіки доглядачем. Та ж сама обернена залежність між зростанням рівня тривоги та депресії у пацієнта та зниженням відчуття тягара опіки доглядачем спостерігалась і на 6 міс. огляду.

Аналізуючи тягар опіки за сумою балів CBS при ПО, 28 доглядачів оцінили свій тягар догляду сумою >40 балів (середній та тяжкий), $71 - \leq 40$ балів, що не відповідає жодному або відповідає помірного тягарю. На 6-му місяці, коли більшість пацієнтів отримували медикаментозне лікування, 29 доглядачів оцінили тягар >40 балами, $70 - \leq 40$ балами. Не було виявлено жодної значимої різниці при ПО та огляді на 6 міс. за сумою балів CBS. Призначення ТА впливало на суму балів CBS ($p < 0,01$), також на суму балів у даному опитувальнику впливала оцінка за шкалою CGI-S ($p < 0,04$). Оцінюючи різницю між КС у АГ, яким було призначено ТА, на 6 міс. ($N=68$), порівняно з даними ПО ($N=31$), було отримано наступні значимі результати: з призначенням ТА пов'язане суттєве зниження маячення ($p < 0,01$), його вираженості ($p < 0,0001$), частоти ($p < 0,001$) та у зв'язку з цим і дистресу доглядача ($p < 0,0003$). На 6 міс. відзначено значне зниження частоти ($p < 0,02$) та вираженості ($p < 0,04$) галюцинацій; зниження тривоги ($p < 0,03$) та її вираженості ($p < 0,04$). Також з призначенням ТА на 6-му місяці пов'язане значне посилення апатії ($p < 0,002$), вираженості даного симптому ($p < 0,001$), частоти ($p < 0,002$), що посилювало дистрес доглядача ($p < 0,01$) [3].

Результати подібних досліджень можуть стати основою для розробки і подальшого впровадження алгоритму надання допомоги пацієнтам з деменцією у позалікарняних умовах, створення центрів денного догляду, що б попереджало ізоляцію пацієнтів, дозволяло триваліше проживання у звичному для них середовищі, вдома, у громаді та давало змогу доглядачам підтримувати звичне соціальне та професійне життя.

Список літератури

1. Князевич В.М. Стан, проблеми і перспективи впровадження "Національної стратегії розвитку системи паліативної допомоги в Україні до 2022 року" / В. М. Князевич, А. В. Яковенко І. В. Царенко // Реабілітація та паліативна медицина. – 2015. – № 1. – С. 62-67.
2. Левада О.А. Субкортикальна судинна деменція у пацієнтів похилого та старечого віку: клінічна структура захворювання на етапах розвитку, нейробіологічні маркери прогресування та ефективності терапії: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.16/ О.А.Левада; Укр. НДІ соц. і суд. психіатрії та наркології. – Київ, 2014. – 44 с. – укр.

Висновки

1. Клінічні симптоми у пацієнтів з деменцією є актуальною проблемою у психіатрії, оскільки вони збільшують тягар догляду та дистрес доглядача, є значущим фактором госпіталізації. Раннє виявлення та лікування клінічних симптомів у позалікарняних умовах дозволить триваліше залишатись пацієнтам з деменцією у домашніх умовах, зменшує дистрес доглядачів.

2. В амбулаторних умовах доказовим способом було доведено успішну медикаментозну корекцію типовими антипсихотиками клінічних симптомів, які супроводжують деменцію, а саме проявів маячення, галюцинацій, збудження/агресії, депресії дисфорії, тривоги, дратівливості/лабільності, розладів сну та поведінки вночі.

3. У медико-соціальних закладах охорони здоров'я було виявлено переважання пацієнтів з деменцією тяжкого ступеня, які потребували постійного стороннього догляду. Протягом 6-місячного періоду дослідження у стаціонарних пацієнтів спостерігалось зниження частоти та вираженості симптомів маячення, розладів сну та поведінки вночі, зниження депресії/дисфорії.

4. Разом з прогресуванням когнітивних порушень та зменшенням частоти і вираженості психотичних, афективних симптомів, порушень сну, в амбулаторних та стаціонарних пацієнтів з деменцією було значуще посилення апатії/байдужості, у стаціонарних пацієнтів також було виявлено посилення розгальмованості, аномальної рухової активності і розладів апетиту.

5. На 3-му та на 6-му місяцях огляду разом зі зменшенням вираженості клінічних симптомів у амбулаторних пацієнтів, зменшувався і дистрес доглядачів, на відміну від стаціонарних пацієнтів, у яких спостерігалось зростання вираженості клінічних симптомів у вказані періоди та зростання дистресу доглядачів.

6. Характеристиками чутливими до тягара догляду за пацієнтом з деменцією у позалікарняних умовах при первинному огляді були маячення, галюцинації, збудження, апатія, дратівливість, аномальна рухова активність, розлади апетиту. Під час огляду через 6 місяців, коли більшість пацієнтів отримували медикаментозне лікування, симптомами, які впливали на думку доглядачів на тягар догляду за пацієнтом були збудження, апатія, розгальмованість, аномальна рухова активність та розлади апетиту. Не було виявлено жодної значимої різниці при первинному огляді та огляді 6 місяців за сумою балів самоопитувальника CBS.

3. Мишаківська О.М. Нейропсихіатричні симптоми, асоційовані з деменцією, їх корекція в позалікарняних умовах та вплив на тягар опіки доглядача /О.М.Мишаківська // *Ліки України плюс.* – 2016. – № 1 (26). – С. 74-77.
4. Моїсеєнко Р.О. Паліативна підтримка дітям в Україні, як складова системи педіатричної допомоги / Р. О. Моїсеєнко, В. М. Князевич // *Реабілітація та паліативна медицина.* – 2015. – № 2. – С. 31-38.
5. Москвяк Є.М. Медико-соціальне обґрунтування створення закладів паліативної медицини: дис. ...кандидати мед. наук: 14.02.03/Москвяк Євген Йосифович. – К., 2007. –117 с.
6. Пінчук І.Я. Система реабілітації пацієнтів з деменцією при хворобі Альцгеймера в стаціонарних та позалікарняних умовах: Дис... канд. мед. наук: 14.01.16/ Український НДІ соціальної і судової психіатрії та наркології. - К., 2002. - 168 арк. , табл. - Бібліогр.: арк. 126-148.
7. Пінчук І.Я. Медико-соціальне обґрунтування системи надання допомоги населенню похилого віку з вадами психічного здоров'я: автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.02.03 / І. Я. Пінчук, 2011. - 36 с.
8. Пустовойт М.М. Психосоматичні закономірності розвитку психотичних розладів у жінок в інволюції (патогенез, клініка, психодинамічна психотерапія): автореф. дис. . д-ра мед. наук : 14.01.16 / М. М. Пустовойт. - Х., 2010. - 36, 1 с.
9. Чабан О.С. Депресивні розлади у пацієнтів похилого віку: проблеми діагностики і терапії/ О.С. Чабан, О.О. Хаустова // *НейроNEWS.* – 2016. – № 2 (1). – С. 14-20.
10. Чайковська В.В. Сучасний стан і концепція розвитку геріатричної допомоги населенню України: дисертація д-ра мед. наук: 14.02.03 / В.В. Чайковська; Нац. мед. ун-т ім. О.О.Богомольця. - К., 2003. - 32с.
11. Bail K.The cost of hospital-acquired complications for older people with and without dementia; a retrospective cohort study/ K. Bail, J. Goss, B.Draper [et al.]/*BMC Health Services Research.*- 2015.
12. Desai A.K. Recognition and Management of Behavioral Disturbances in Dementia/A.K. Desai, G.T.Grossberg // *Prim. Care Companion J. Clin. Psychiatry.* – 2001. – V. 3, №3. – P. 93–109.
13. Porsteinsson A.P. Neuropsychiatric Symptoms in Dementia: A Cause or Consequence?/ A.P. Porsteinsson, I.M. Antonsdottir// *Am. J. Psychiatry.* –2015. – V.172, №5. – P. 410-411.
14. Radbruch L. White Paper on standards and norms for hospice and palliative care in Europe : part 2/ L. Radbruch, S. Payne // *European Journal of Palliative Care.* -2010. –Vol. 17, № 1. – P. 22-33.
15. Rome B.R. The Role of Palliative Care at the End of Life/R.B.Rome, Luminais H.H., Bourgeois D.A., Blais C.M.// *Ochsner J.* – 2011.-V.11, № 4.- P.348-352.
16. White Paper on standards and norms for hospice and palliative care in Europe: part 1 // *European Journal of Palliative Care.* – 2009. – Vol. 16, № 6. –P. 278 –289.
17. http://melzdrav.mlt.gov.ua/files/ReformGaluzi/NorPravBaza/Strategiya_UKR.pdf
18. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0229-13>

Bilovol O. M.

Academician of the National Academy of Medical Sciences (NAMS) of Ukraine, MD, Professor of Clinical Pharmacology Department of Kharkiv National Medical University

Bobronnikova L. R.

The Head of Clinical Pharmacology Department of Kharkiv National Medical University, MD, Professor

Al-Trawneh O. V.

Postgraduate student of Clinical Pharmacology Department of Kharkiv National Medical University

THE LEVELS OF ADIPOKINES AND INTERLEUKINS IN PATIENTS WITH HYPERTENSION AND TYPE 2 DIABETES, DEPENDING ON BODY WEIGHT

Abstract. The article describes the characteristics of pathogenic interaction of carbohydrate and lipid metabolism with hormones of adipose tissue and interleukins in patients with arterial hypertension combined with diabetes mellitus type 2, depending on body weight.

Keywords: arterial hypertension, diabetes mellitus type 2, immune disorders, omentin, adiponectin, obesity

Arterial hypertension (AH) with concomitant diabetes mellitus (DM) type 2 common is the most common issues of our time [1]. The main reason for increased frequency of DM type 2 with AH is increased prevalence of overweight and obesity among the population [2]. The prospective examine was performed on men and women patients has shown the connection between the obesity and DM type 2 [4].

Almost 90% of patients with DM type 2 have obesity that recognized as the most important modifiable risk factor for diabetes. The risk of DM type 2 progression increases with the increasing body weight, increase of the degree and duration of obesity [5]. The risk of DM type 2 progression is increased by 2 times with the obesity at I grade, by 5 times - obesity at II degree and more than by 10 times - at III-IV degree of obesity [7].

The risk of AH progression by 50% higher for people with obesity than for people with normal body weight. The systolic blood pressure increased by 4.4 mmHg in men and by 4.2 mmHg in women for every extra 4.5 kg that shown in Framingham study [6]. The direct proportion identified between the body weight and the overall mortality. Mostly the increased mortality caused by cardiovascular pathology [3].

Adipose tissue recently considered not only as a power station, but also as an endocrine organ producing adipocytokines that are involved in the maintenance of metabolic processes in the organism [8]. Thus an actual issue for studying is the pathogenic interaction of hormones and adipose tissue (omentin, adiponectin) and interleukins (IL-1, IL-4, IL-6) with metabolic disorders in patients with AH and DM type 2.

The purpose of research - to study the effect of the adipokine and interleukin imbalance on growth and progression of the metabolic disorders in patients with combined AH and DM type 2 accordingly to the body mass index.

Materials and methods. The research includes 75 patients with AH of II stage and 2nd degree were examined (43 men and 32 women). The average age of the patients between $54,7 \pm 5,4$ years. The patients were divided into groups: group 1 ($p = 38$), patients with AH without DM type 2; group 2 ($p = 37$) with combined AH and DM type 2. The control group ($p = 20$) was the most comparable in age and sex to the patients examined.

The AH diagnosis provided according to the recommendations of the European Society for AH and the European Society of cardiologists (ESH/ESC, 2013), also the Ukrainian Association of cardiologists for AH presentation and treatment (2013). According to the WHO (1997) criteria, the diagnosis of abdominal obesity formed by using anthropometric measures and calculating the body mass index (BMI), and the degree of obesity under IDF criteria (2015). The diagnosis of DM type 2 formed according to the general recommendations of the European Association for DM (EASD, 2013). The subcompensated diabetes is a criterion involved into the research: this is glycaemia on an empty stomach in proportion no more than 8,5 mmol/l, postprandial hyperglycemia is no more than 11 mmol/l and HbA1c level is no more than 9%.

The omentin level identified by the method of enzyme immunoassays by using reagents set «BioVendor» (Czech Republic). The adiponectin concentration (AN) in blood serum, tumor necrosis factor - (TNF - α) and C - reactive protein (CRP) is researched by using immunoenzyme method with reagents set «DRG» (USA). The content of IL-1b, IL-4, IL-6 in blood serum is identified by the method of enzyme multiplied immunoassay by using the set «Protein contour» (St. Petersburg).

The lipid metabolism research: the total cholesterol (TC) in blood serum, high density lipids (HDL), triglycerides (TG) are defined by the enzymatic colorimetric method by using set «Human» (German). The

cholesterol concentration in low density lipoprotein (LDL) identified by formula Friedewald W.T.: $HDL (mmol/l) = TCC - (HDL + TG / 2,22)$.

The level of glycated hemoglobin (HbA1c) in whole blood conducted by using test system «Reagent» (Ukraine). The index for insulin resistance (HOMA-IR) calculated by formula $HOMA-IR = \text{insulin} \cdot \text{glucose} / 22,5$. The concentration of fasting blood glucose (FBG) and insulin in blood serum tested by immunoenzyme method using DRG sets (USA). There glucose tolerance test was made to define glucose tolerance index.

The statistical analysis for the result of the research were achieved by applying the software package Statistica - 8.0.

Results and discussions. The results of the tropological status analysis identified characteristic features in both groups. The patients with BMI varied between 18,5—24,9 kg/m² (4 patients) are identified into a group of AH isolated progression, obesity of 3rd degree (BMI is more than 40,0 kg/m²) is diagnosed in two patients with AH and in 6 patients with combined DM type 2 progression. In many of the patients with isolated and combined disease progression (65,1% and 54,6% accordingly) had BMI within 30–34,9 kg/m². However, men prevail (67,2%) among the patients with AH BMI 30–34,9 kg/m², but BMI within 35–39,9 kg/m² and more, prevail women (74,6%).

The analysis for adoption changes AN in blood serum in patients with isolated and combined disease progression identified the decrease of AN level into both groups of patients compared to the control the most apparent hypoadiponectinemia occurred in patients with combined AH and DM type 2 ($p < 0,05$) progression and negatively correlated HOMA-IR ($r = -0,52$; $p < 0,05$), concentration of TG ($r = -0,52$; $p < 0,05$), the glucose level ($r = -0,44$; $p < 0,05$), BMI ($r = -0,44$; $p < 0,05$) and HbA1c ($r = -0,57$; $p < 0,01$), that proves its influence on the progression and formation IR and influence on carbohydrate and lipid metabolism.

The certain increasing of TNF- α in blood serum compared to control group is ($p < 0,05$). The most increasing index within 2,6 ($p < 0,001$) has been observed in combined AH and DM type 2. The level of CRP in blood serum exceeded the control items in both groups of examined patients ($p < 0,05$).

The largest increase (in 2,1 times) observed in patients with combined progression of AH and DM type 2 diabetes ($p < 0,05$) and correlated with BMI ($r = 0,47$; $p < 0,001$), the level of FBG ($r = 0,44$; $p < 0,001$), the level of TG ($r = 0,35$; $p < 0,04$), HOMA-IR ($r = 0,43$; $p < 0,001$).

Thus, it identified that AN levels decreased in a linear regression with BMI in patients with combined disease progression: patients whose BMI is 25,0 – 29,9 kg/m² the middle level of AN was $12,2 \pm 3,6$ ng/ml, and with BMI 35,0 - 39,5 kg/m² the index was $7,4 \pm 2,2$ ng/ml ($p < 0,05$), that can be considered as a marker of atherosclerosis vessel defeat progression in this category of patients.

Table 1

Items of hormones of adipose tissue and inflammatory markers in patients with combined progression of AH and DM type 2 (M±SD)

Indexes	Control group n=20	BMI = 25,0 – 29,9 kg/m ² ; n=20	BMI = 30,0 – 34,9 kg/m ² ; n=10	BMI = 35,0 – 39,5 kg/m ² ; n=7	P
	1	2	3	4	
AN, ng/ml	13,6±7,1	12,4± 5,7	10,26 ±4,85 p ₂₋₃ =0,24	7,3 ±3,83 p ₂₋₄ =0,06 p ₃₋₄ =0,24	p ₁₋₂ =0,43 p ₁₋₃ =0,085 p ₁₋₄ =0,053
Omentin ng/ml	397,6 ± 5,3	321,52 ± 14,92	276,52 ± 1,92 p ₂₋₃ =0,26	252,52 ± 14,92 p ₂₋₄ =0,04 p ₃₋₄ =0,22	p ₁₋₂ =0,23 p ₁₋₃ =0,073 p ₁₋₄ =0,054
TFN-α, pg/ml	5,24 ± 3,3	7,6 ± 3,63	10,4 ± 4,93 p ₂₋₃ =0,087	14,1 ±6,64 p ₂₋₄ =0,002 p ₃₋₄ =0,14	p ₁₋₂ =0,04 p ₁₋₃ =0,0004 p ₁₋₄ =0,0001
CRP, mg/l	3,79 ± 1,83	4,8 ± 1,91	7,6 ± 3,85 p ₂₋₃ =0,002	11,4 ±6,1 p ₂₋₄ =0,0002 p ₃₋₄ =0,13	p ₁₋₂ =0,24 p ₁₋₃ =0,0002 p ₁₋₄ =0,0001

The omentin concentration in blood serum was significantly lower in patients with combined pathology in 1,5 times compared to patients with AH (p<0,001). It also noted a feedback between the omentin concentration into blood plasma and indexes of SAP (r = -0,61; p<0,05), DBP (r = -0,68; p<0,001), BMI (r=-0,36; p<0,05), level of TG (r = -0,44; p<0,001), CRP (r=-0,38; p<0,001), TFN – alpha (r=-0,44; p<0,001).

Positive correlation connection has been defined between the level of omentin and the concentration of

HDL (r=0,46; p<0,001) and AH (r=0,44;p<0,05). The feedback was identified between the omentin level and glucose (r=-0,34;p<0,05), HOMA-IR (r=-0,46;p<0,001), that proves the omentin influence on metabolic disorders and arteriosclerosis progression in patients with combined AH and DM type 2.

Analyzing immunometabolic indexes in groups of examined patients observed confirmed increasing TNF-α level in blood serum with control group (p<0,05). The largest increase of the index in 4,1 times (p<0,05) was observed in combined AH and DM type 2.

Table 2

Indicators of the level of interleukins in patients of the examined groups

The unit of measure indexes	Control (n=20)	AH (n=38)	AH+DM type 2 (n=37)
IL-1β, pg/ml	36,8±5,6	86,2±6,3*	93,1±9,5* / #
IL-6, pg/ml	19,1±1,2	33,5±3,7*	36,4±4,3* / #
IL-4, pg/ml	42,9±2,4	69,1±3,4*	79,4±2,1* / #

* p <0,05 - reliability of differences compared to control group;

p <0,05 - reliability of differences in compared to patients of the third group.

All patients had been identified as having a significant increase of IL-1β level comparatively to the control group (p<0,05) (table.2), the most observed in patients with combined AH and DM type 2 (p<0,05) statistically significant negative feedbacks was defined between omentin and AN (r = -0,34, p<0,01; r = -0,42, p<0,01) thus accordingly to protein synthesis stimulation of acute phase of inflammation.

The marked increased activity of IL-4 level, na 22,3% (p<0,001) and direct correlation IL-4 with IL-1β (r= 0,42, p<0,01) and IL -6 (r = 0,44, p<0,01) indicated the compensatory, self-regulating of IL-4 activity, aimed at stabilization of the inflammation process.

The defined regularities in the combined AH and DM type 2 additionally emphasize the consistency and regularity of metabolic disorders.

Identified negative correlation between IL-6 (r = -0,46, p<0,01; r = -0,42, p<0,01) omentin and AN, accordingly, that proves the nature of the antiatherogenic

adipokines data. A positive correlation with BMI (r = 0,44; p<0,01), indicates increasing activity of IL-6 with increasing degree of obesity, that contributes to the progression of metabolic disorders and insulin resistance in patients with the combined AH and DM type 2.

Conclusions.

It has been found that patients with the combined AH and DM type 2 are characterized by the development of atherogenic dyslipidemia.

The close pathogenetic link between the increasing body weight, imbalance of adipokines (omentin, adiponectin) and pro-inflammatory interleukins (ILβ-1, IL-6) was proved, that should be considered as an unfavorable factor of combined AH and DM type 2 progression, which contributes to the progression of insulin resistance, atherosclerosis and the progression of the combined pathology.

References.

1. Bell D.S.H. Heart Failure: A serious and common comorbidity of diabetes/ D.S.H. Bell// Clinical Diabetes. - 2004. - V.22. - P.61-65.
2. Fonseca V.A. Defining and Characterizing the Progression of Type 2 Diabetes/ V.A. Fonseca // Diabetes Care.- 2009.- V.32(2).-P.151-56.
3. Frankel D.S. Resistin, Adiponectin and Risk of Heart Failure: the Framingham Offspring Study / D.S. Franke // J. Am. Coll. Cardiol. - 2009. – Vol. 53(9). – P.754-762.
4. Gerstein H.C., Islam S., Anand S., et al. Dysglycaemia and the risk of acute myocardial infarction in multiple ethnic groups: an analysis of 15,780 patients from the INTERHEART study/ H.C. Gerstein, S. Islam, S. Anand, et al. // Diabetologia.- 2010.-Vol.53(12).- P. 2509-2517.
5. Hackam D.G. The 2010 Canadian Hypertension Education Program recommendations for the management of hypertension /D.G. Hackam // Can. J. Cardiol.- 2010.-Vol. 26, №5.-P. 249-258.
6. Pereira M., Lunet N., Azevedo A., Barros H. Differences in prevalence, awareness, treatment and control of hypertension between developing and developed countries / M. Pereira et al. // J. Hypertens. – 2009. – Vol. 27. – P.963–975.
7. Sarwar N., Gao P., Seshasai S.R., et al. Diabetes mellitus, fasting blood glucose concentration, and risk of vascular disease: a collaborative meta-analysis of 102 prospective studies/N. Sarwar,P. Gao, S.R. Seshasai, et al. // Lancet.- 2010.-Vol.375 (9733).-P.2215-22.
8. Tan B.K., Adya R., Randeve H.S. Omentin: a novel link between inflammation, diabesity, and cardiovascular disease / B.K. Tan et al. //Trends Cardiovasc. Med.-2010.-Vol.20 (5)-P.143-148.

P.R. Herych, R.I. Yatsyshyn

SHEI "Ivano-Frankivsk National Medical University"

UDC 616-071+616.24+616-005.4+616.12

STATE OF THE PULMONARY VENTILATION FUNCTION, INTRA-CARDIAC AND PULMONARY HEMODYNAMICS DURING EXACERBATION OF COPD OF THE IIIRD DEGREE OF SEVERITY COMBINED WITH STABLE ISCHEMIC HEART DISEASE

Abstract. The peculiarities of clinical signs, ventilation violations, structural and hemodynamic parameters heart using echocardiography (EchoCG) and doppler echocardiogram (DpEchoCG) were analyzed in 72 patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) of the IIIrd degree, who were divided into two groups – patients with an isolated course of COPD and patients with concomitant or combined cardiorespiratory pathology (CRP). The last group consisted of 44 patients with COPD of the IIIrd degree, clinical course of which was complicated by a combination of related and comorbid stable ischemic heart disease (SIHD).

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease, comorbid and concomitant stable ischemic heart disease, indicators of echocardiography and doppler echocardiography.

Introduction. The high incidence of COPD is now mainly stated during clinically significant process in the presence of complications and the presence of combined diseases, generating high disability and mortality [1, 2]. It is believed that over the past two decades the mortality of patients with COPD will be at the peak. Experts of WHO predict that in 2020 COPD will come to third place among all causes of mortality and cause the death of about 4.5 million people per year [3].

The peak of COPD incidence occurs usually in 55-65 years. It is known that this age population is characterized by polymorbidity and comorbidity. COPD is usually not the only disease for the elderly people. In older and senile age COPD can run in conjunction with underlying chronic diseases. Often this disease is accompanied by cardiogenic complications (angina pectoris attacks, myocardial infarction), which significantly worsen the prognosis of the disease [1, 2, 5, 6].

Causes and course of ischemic heart disease in patients with COPD are not studied enough. Mechanisms of their combined course are complex and continue to be actively studied. To date, there is no doubt that ischemic heart disease, which develops against the back-

ground of COPD, is comorbid disease that requires special treatment in terms of diagnostic and therapeutic plan [7]. The above-mentioned demonstrates the urgent need to consider the problems in pulmonological and cardiological practice in a large number of specific clinical situations in a single block [8].

The aim of research is to study the clinical characteristics, functional parameters of pulmonary ventilation function and structural-functional state of the heart during exacerbation of COPD of the IIIrd degree of severity, groups C and D combined with SIHD, stable angina pectoris (SAP) of I-II FC.

Materials and methods. The study involved 72 patients with verified diagnosis of COPD exacerbation of the IIIrd degree of severity, groups C and D. The study included 60 (83.33%) men and 12 (16.66%) women with isolated course of COPD of the IIIrd degree of severity and combined with SIHD, SAP of I-II FC. The average age of studied patients was – 56.9±6.8 years.

According to the results of clinical-laboratory and functional examinations there were formed two groups of patients. I (control) group consisted of 28 (38.88%)

patients with isolated course of COPD of the IIIrd degree of severity, groups C and D. The second group included 44 patients with COPD combined with SIHD, SAP of I-II FC. 24 patients were revealed SAP of I FC, 20 patients – SAP of II FC, 7 patients had MI in anamnesis.

Patients of the second group by randomization method were divided into two subgroups. The main sub-group (26 patients) consisted of patients with COPD of the IIIrd degree in conjunction with the accompanying SIHD of the I-II FC; comparison subgroup (18 patients) included patients with comorbid ischemic heart disease that has developed against the background of COPD of the IIIrd degree. In the subgroup of comparison the duration of COPD disease was 1.3-1.5 times higher than the SIHD duration.

The study of external respiration function (ERF) with characteristic of parameters (forced vital capacity of lungs (FVCL), forced expiratory volume in 1 second (FEV₁), Tiffeneau index (FEV₁/VCL), the maximum volume rate of 25-75% (MVR_{ate25-75%}), was performed in the spirometry on the unit "SPIROKOM". Complex research to study the structural-functional characteristics of the heart, included ECG in 12 leads, daily monitoring (DM) of ECG, stress test – bicycle ergometry (BEM), EchoCG and DpEchoCG with the study protocol of the right ventricle (RV), LV and other indicators according to the developed protocol.

Coronaroventriculography according to the method of M. P. Judkins (1967) was performed in 24 patients. The average pressure in the pulmonary artery (APPA) was assessed using the time parameters of systolic flow in the pulmonary artery (PA). The ratio of the time flow acceleration (A/T) in RV outflow tract to the time of emission (E/T) was determined. Later according to the table APPA was calculated. PH was treated by the level of systolic pressure in the PA above 30 mmHg.

Diagnostics of concomitant ischemic heart disease was based on the previous MI (extract from history, characteristic changes in the ECG), results of coronaroventriculography in patients with combined CRP, as well as on the typical clinical manifestations of angina pectoris, which were confirmed by instrumental methods.

Diagnosis of comorbid IHD was made in patients in previous stages of treatment and confirmed in the dynamic, clinical, laboratory and instrumental examination in hospital.

Statistical analyses of the results and data calculations were performed using SPSS 10.0 for Windows.

The results of the study and their discussion. In the analysis of clinical symptoms in 40 (90.90%) patients with marked CRP there is cough, shortness of breath, increase of the sputum amount, palpitation and typical anginal pain. Pain syndrome was found in 17 (38.63%) patients, while in 75.0% of cases there was typical pressing chest pain that was irradiating into the left hand.

During the initial examination of patients in both subgroups cough intensity exceeded the output level (remission phase). In 23 (88.46±8.2%) patients of the main subgroup and in 21 (80.76±9.2%) patients of

comparison subgroup the cough was severe, in the rest of the patients in both subgroups – it was moderate.

Exacerbation of COPD in all of the patients led to an increase of sputum. In most patients, sputum volume was within 60-90 ml per day. During exacerbation an increase of sputum purulency was observed – in 19 (73.07±9.9%) patients of the main subgroup and in 23 (88.46±10.3%) patients of comparison subgroup.

One of the main features of COPD exacerbation in all of the examined patients was an increase of manifestations of dyspnea, which was a problem in small exertion for significant majority of patients – in 24 (85.71%) patients with isolated course of COPD and in 39 (88.63%) patients with CRP. In other patients in both groups dyspnea was manifested at rest.

In patients with isolated course of COPD the obstruction of moderate severity was diagnosed in 18 (64.28%) patients, severe – in 10 (35.71%) patients. In the group with combined CRP obstructive bronchial patency of medial degree was detected in 16 (36.36%) patients, and severe – in 28 (63.54%). In most of the patients with combined CRP, the rate of FEV₁ was in the range of 40-55% of the relevant values.

Thus, the combination of COPD and SIHD deepens the bronchial patency, as evidenced by credible distinction between ERF data in patients of two subgroups and the control group.

These data indicate that the development and progression of SIHD took place against the background of the IIIrd degree of severity of COPD. The direct relationship between the severity of COPD and the presence of IHD was confirmed during the correlation analysis between indicators of severity of broncho-obstructive violations – FEV₁ and SAP of the I-II FC, which formed ($r=+0.32$, $r=+0.28$), respectively ($p<0.05$ for both indicators).

Respiratory failure (RF) of the Ist degree was observed in 13 (46.42%) patients with isolated course of COPD and in 21 (47.72%) patients with combined CRP. RF of the IInd degree was observed in 15 (53.57%) patients of the control group and in 13 (46.42%) patients with COPD combined with concomitant and comorbid coronary disease.

Signs of chronic cor pulmonale (CCP) of the I-II FC were recorded only in 5 (17.85%) patients with isolated course of COPD, whereas such violations of diastolic heart function were found in 19 (43.18%) patients with combined CRP.

The study of heart rate (HR) at the time of admission to the hospital showed that despite receiving chrono-negative drugs (β -blockers, calcium channel blockers) in 40 (90.90%) patients with CRP there was tachycardia and on the background of therapy there were attacks of angina pectoris. The average heart rate in both subgroups of the study was collated and amounted to 79.8 ± 5.2 and 81.4 ± 3.6 beats/min. respectively ($p>0.05$).

The results of our research in the original DM ECG daily duration of myocardial ischemia (DDMI) in both subgroups did not exceed 40 min. of its value and the total number of painful episodes of myocardial ischemia (PEMI) and episodes of silent myocardial ischemia (ESMI) was collated.

Analysis of indexes of block structure and functional state of the left and right parts of the heart in combined course of COPD and IHD showed that in patients

with CRP test results were significantly different from those who are practically healthy individuals (PHI) and from patients with isolated course of COPD (Table 1).

Table 1

Indicators of echocardiography studies in patients with isolated course of COPD of the IIIrd degree and in combination with CRP

Indicators	PHI (n=28)	Control group (n=28)	Main subgroup (n=26)	Subgroup of comparison (n=18)
TDS LV, mm	48.1±0.03	49.65±0.03	53.05±0.03	51.17±0.03#
TSS LV, mm	34.4±0.02	35.6±0.03	42.36±0.02	37.28±0.02#
TDV LV, ml	118.6±4.69*	121.3±6.34^	136.0±5.09	125.1±4.94#
TSV LV, ml	61.0±4.01*	62.3±5.88^	75.9±3.98	68.5±4.24#
IMM LV, g/m ²	130.33±4.32*	138.23±6.22^	146.4±9.4	142.3±11.3
IVST, mm	10.2±0.03*	10.6±0.04^	12.94±0.03	11.64±0.03#
TPW LV, mm	9.11±0.03*	9.17±0.03^	11.91±0.039	10.12±0.039#
LA, mm	33.2±0.07*	36.8±0.11^	40.1±3.2	41.8±4.1
HI, l/min/m ²	3.12±0.08	3.00±0.07	2.69±0.04	2.85±0.05
RA, mm	37.1±0.07	38.0±0.1	39.2±0.08	38.3±0.08
TAW RV, mm	0.40±0.04	0.45±0.07	0.58±0.040	0.51±0.04
TDS RV, cm	2.30±0.06	2.36±0.08	2.79±0.05	2.49±0.06
RF LV, %	58.5±1.62	56.2±2.28	49.4±1.63	53.2±1.81
Vcf, st.un.	0.32±0.003	0.41±0.005	0.46±0.004	0.41±0.005
ΔS, %	34.10±0.22	32.10±0.32	24.12±0.29	29.23±0.32
HR, min.	72.2±2.1	78.5±2.3	88.3±2.2	85.8±2.2
SAP, mm Hg	122.0±1.9	152.3±3.8	151.5±3.9	148.2±4.2
DAP, mm Hg	78.4±2.1	87.8±1.3	91.2±1.4	88.8±1.9

Note. * – p<0.05 – between indicators of PHI and main group; ^ – p<0.05 – between indicators of the control and the main groups; # – p<0.05 – between indicators of the main subgroup and subgroup of comparison.

In patients with CRP against the background of severe course of COPD structural and geometric heart condition is significantly changed. In particular, dilatation of LA of slight and moderate degree was found in 24 (92.30%) patients with concomitant IHD and in 16 (80.0%) patients with comorbid SIHD. In comparative evaluation of parameters of the block structure of the heart, a significant increase in the size of LA in patients with mixed pathology compared with the control group and PHI (p<0.05) was observed, that indirectly showed an increase of pressure in the system of PA and reduction of pumping function of the left ventricle. It should be noted that these data point to the development of not only LA dilatation in patients with combined CRP, but also in patients with isolated course of COPD.

In comparative perspective in patients of the main subgroup there was noted an increase of TDS in left ventricle to 8.2±0.2% and TSS LV to 11.6±0.3% relative to those data in patients of the subgroup of comparison (p<0.05), which is accompanied by a decrease of indexes in left ventricular systolic function. Such correlations are traced in comparison of the terminal-systolic volume (TSV) and terminal-diastolic volume (TDV) of the left ventricle, and this difference was more significant in 7 patients with the presence of wave Q, which was proof of the previous IM.

TSV index in COPD patients with concomitant IHD was – 75.9±3.98 ml, which is 19.64% higher (p<0.05) than in PHI and 18.32% higher (p<0.05) than in patients with isolated course of COPD. The value index of TSV in patients with COPD and comorbid IHD was 7.4 less (8.75%) ml relative to patients of the main

subgroup (p<0.05). TDV index in COPD patients with concomitant IHD was – 136.0±5.09 ml that is 8.02%, 10.81% and 12.80% higher in relation to patients with COPD and comorbid IHD, with isolated course of COPD and PHI respectively (p<0.05).

Thus, an analysis of the structural-functional state of left heart departments showed that in patients with isolated course of COPD indexes of TDS, TSS, TDV, TSV of LV were close to normal, while in patients with mixed pathology they were increased, indicating the development of hypertrophy and dilatation of LV. In addition, the development of pronounced maladaptive cardiac remodeling was confirmed by a tendency to increase of relative wall thickness of the myocardium in patients with both COPD with concomitant SIHD and COPD with comorbid SIHD. In patients with isolated course the IVST was – 10.6±0.04 mm, that is 3.78% more than in PHI group (p>0.05). The value of this indicator in patients with COPD with concomitant SIHD was – 12.94±0.03 mm, that is 21.28%, 18.09% and 11.05% respectively higher than the rate of PHI, of patients in the control group and patients with COPD with comorbid SIHD (p<0.05).

In patients with isolated COPD course posterior wall thickness (TPW) LV was – 10.17±0.03 mm, that is 11.63% higher than in the PHI group (p>0.05). At the same time the value of this indicator in patients with COPD with concomitant SIHD amounted – 13.2±0.039 mm, that is 31.0%, 22.45% and 15.76% respectively higher than the rate of PHI, patients with isolated course of COPD and patients with COPD with comorbid SIHD (p<0.05).

In assessing changes in LV geometry there were revealed an increase in myocardial mass (MM) and myocardial mass index (IMM) LV. IMM LV in patients with COPD in conjunction with the accompanying SIHD was 5.59% higher ($p < 0.05$) than in patients with isolated course of COPD and 2.81% higher ($p > 0.05$) in relation to patients with COPD in combination with comorbid SIHD. As a result of echocardiographic study of the block structure of left heart departments there was LV hypertrophy in 80.76% of patients with COPD with concomitant SIHD and in 60.0% of patients with COPD with comorbid SIHD.

In patients of the control group the ejection fraction (EF) of LV (formula "area-length") amounted – $56.2 \pm 2.28\%$, and $\Delta S\%$ – $32.10 \pm 1.98\%$, which was seen as state of relatively preserved contractile myocardial ability and inotropic cardiac function. In patients of the main subgroup the value of EF LV was significantly lower than the rate of EF in patients with isolated COPD course in 1.13 times ($p < 0.05$) and 1.07 times ($p > 0.05$) lower than in patients of subgroup of comparison. In patients with mixed pathology and reduced EF LV ($< 49.4 \pm 1.69\%$) heart failure was only of the IInd FC. As a whole, systolic dysfunction of LV (ejection fraction $< 48\%$) was found in 10 (38.46%) patients of the main subgroup, in 7 (35.0%) patients of the subgroup of comparison and only in 3 (15.0%) patients of the control group.

Index of shortening degree of the anteroposterior size in patients of the main subgroup was 29.27% lower than the in PHI group ($p < 0.05$), 14.23% lower than in patients with isolated COPD course ($p < 0.05$) and 5.87% lower ($p < 0.05$) than in patients in the subgroup of comparison, that, in accordance with generally accepted diagnostic criteria of SIHD, shows a decrease of pumping and inotropic functions of the heart. In addition, in 8 (17.39%) patients with combined CRP violations of local reduction in LV myocardium according to the type of hypokinesia and akinesia were found.

A correlation of indices of echocardiographic study of the left and right departments of the heart with age and duration of COPD disease and SIHD was performed. There was a weak negative correlation between the duration of COPD and TDS and TSS LV ($CK = -0.30$ - -0.28 , respectively), between SIHD duration and indicators of myocardial contractile ability – EF LV and ΔS ($CK = -0.31$ and -0.36), respectively with duration of the disease with accompanying SIHD and anterior-posterior size of LA and TDS LV, which directly correlates moderately ($CK = +0.55$, $+0.50$) respectively. We found a positive correlation between TAW RV and the duration of COPD disease ($CK = +0.28$) and APPA ($CK = +0.44$).

In patients with obstructive disorders of ventilation, correlation between echocardiographic parameters and ERF indexes had a number of peculiarities. In obstructive disorders a strong negative relationship between TPW LV and $MVR_{ate50-75\%}$ ($CK = -0.38$; $p < 0.05$ for both parameters), and between EF and $MVR_{ate50-75\%}$ ($CK = -0.35$; $p < 0.05$) respectively, was found.

Comparative analysis of cardiorespiratory relationships in patients with COPD showed that there are a number of peculiarities that depend on the form of

SIHD and degree of ventilation violations. In patients with COPD of the IIIrd degree and concomitant SIHD, correlation coefficient between the size of the right atrium (RA) and VCL is -0.28 , in patients with COPD of the IIIrd degree with concomitant SIHD correlation coefficient increases up to -0.32 , while in patients with comorbid SIHD indexes of correlation were -0.18 and -0.39 , respectively. Similar character has the dependence between size of RA and FEV_1 , RA and PP and $MVR_{ate25\%}$ ($CK = -0.31$ and -0.38) respectively.

The relationship between the size of the left atrium (LA) and VCL parameters, FEV_1 , $MVR_{ate25\%}$ depended on the version of SIHD ($CK = -0.31$ - -0.41 , 0.22 - 0.36 , 0.20 - 0.23 ; $p < 0.05$), according to the accompanying and comorbid SIHD. In addition, correlation of size of LA with the $MVR_{ate50-75\%}$ was expressed somewhat weaker ($CK = -0.19$ - -0.23). Correlations between RV parameters and indices of ventilation lung function in patients with COPD combined with SIHD had no distinct patterns of either option of SIHD. However, in patients with COPD of the IIIrd degree there is high dependence of RV parameters on VCL, FEV_1 , $MVR_{ate25\%}$ ($CK = -0.09$ - -0.26 ; -0.82 - -0.87 ; -0.70 - -0.79 ; $p < 0.05$ for all indicators).

Among the indices of diastolic heart function size of LA moderately correlates with indicators of TDS and TSS LV ($CK = +0.52$ and $+0.56$) respectively, and shows moderate negative correlation with indices of myocardial contractile capacity, including EF LV and ΔS ($CK = -0.52$ and -0.49 ; $p < 0.01$ - 0.05) respectively.

These data are consistent with the DpEchoCG study that was manifested by signs of DD LV ($E/T = -0.83$), which pointed to a weakening of contractile myocardial ability of the left ventricle in patients with concomitant IHD and, to a lesser extent, in patients with comorbid SIHD, strengthening of its diastolic dysfunction due to its dilatation and LA dilatation.

Thus, the study of parameters of echocardiography of the heart showed that contractile function of the left departments of the heart is mostly kept in patients with isolated course of COPD and in patients with COPD in combination with comorbid SIHD, and to a lesser extent, in patients with COPD with concomitant SIHD. In patients with combined CRP there was noted probable deviation from the norm for most indicators of echocardiography in the form of an increase in their size (TDS LV, TSS LV, TDV LV, TSV LV, IMM LV, IVST, TPW LV, Vcf) as well as reduction of such parameters as EF, HI, $\Delta S\%$. Comparative according to the value of an increase in post-load in patients with COPD with concomitant and comorbid SIHD was accompanied by the development of various types of compensatory myocardial hypertrophy.

Therefore, the performed analysis of clinical symptoms, ventilatory lung function and echocardiographic study demonstrates the fundamental differences in the proportions of ventilation violations and structural-functional characteristics of the heart in patients with isolated course of COPD of the IIIrd degree and in accession of concomitant or comorbid SIHD to the COPD. This transformation of the geometry of the heart, thickening of its walls are directly dependent on

the ventilation violations. Definition of structural-geometric model of the heart in patients with COPD with concomitant or comorbid SIHD is due to significant differences not only in geometry and thickness of the walls of the heart, but also to significant differences in the functional state of the heart, which are mainly determined by the indices of contractile function of the heart. In comparative perspective with regard to ventilation violations and morpho-functional characteristics of blood flow of the heart, the progress of COPD in combination with comorbid SIHD is more favourable, unlike COPD with concomitant SIHD and, to some extent, given the other factors of development and progress of the discussed pathology causes a positive outlook. Structural-functional characteristics and hemodynamics of the heart and lungs in patients with exacerbation of COPD of the IIIrd degree depend on the version of the course of SIHD and is a manifestation not only of ischemic changes of myocardium caused by atherosclerotic lesions of the coronary arteries, but, as shown by further research, are the result of immunological reactivity and activation of certain parts of inflammation in both bronchopulmonary complex and in the vessels of the lungs and heart.

Conclusions. All patients with acute exacerbation of COPD had obstructive disorders of bronchial pa-

tency of varying degrees of expression. Clinical peculiarities of SAP in conjunction with COPD are the simultaneous occurrence along with typical pain complaints of shortness of breath, palpitations, and different kinds of arrhythmias.

Comparative analysis of the structural-functional condition of the heart showed that in patients with isolated course of COPD indices of TDS LV, TSS LV, TDV LV, TSV LV were close to normal, while in patients with mixed pathology they were increased, indicating development of LV hypertrophy and dilation.

Study of echocardiography parameters of the heart showed that mostly the contractile function of the left departments of the heart is kept in patients with isolated course of COPD and in patients with COPD in combination with comorbid SIHD, and to a lesser extent, in patients with COPD with concomitant SIHD.

The presence of concomitant or comorbid SIHD in patients with COPD of the IIIrd degree makes a significant contribution to the remodeling of the left and the right ventricles, which leads to lowering of pumping and inotropic functions of the heart. Development of LA dilatation may indirectly indicate the presence of PH and also the raising of filling pressure and reduction of pumping function of the left ventricle.

References

1. Feschenko Yu.I. Actual problems of diagnosis and treatment of COPD with concomitant pathology. Ukr. pulmonol. zhurn. 2009; 2: 6.
2. Karoli N.A., Orlova E.E., Markova A.V. et al. Comorbidity in chronic obstructive pulmonary disease. Ter. archive 2008; 3: 20-23.
3. Shoykhet Ya.N., Klester E.B., Golovin V.A. Cardiac arrhythmias in patients with chronic obstructive pulmonary disease combined with ischemic heart disease. Klin. meditsina 2008; 3: 21-26.
4. Shoyhet Ya.N., Klester E.B. Peculiarities of intra-cardiac and pulmonary hemodynamics according to echocardiography in patients with chronic obstructive pulmonary disease in the presence of concomitant pathology. Pulmonology 2009; 3: 55-60.
5. Hawkins N. M., Petrie M. C., Jhund P. S. et al. Heart failure and Chronic obstructive pulmonary disease: Diagnostic pitfalls and epidemiology. Eur. Heart Failure 2009; 11: 130-139.
6. Kjoller F. H., Kober L., Iversen K. et al. Importance of chronic obstructive pulmonary disease for prognosis and diagnosis of congestive heart failure in patients with acute myocardial infarction. Eur. Heart J. Fail. 2004; 8: 71-77.
7. Karoli N.A., Rebrov A.P. Chronic obstructive pulmonary disease and ischemic heart disease. Klinicheskaya meditsina 2005; 6: 72-76.
8. Amosova K. M., Gavrilenko T.I., Sichinava D.Sh. Ischemic heart disease in patients with chronic obstructive pulmonary disease: some clinical peculiarities and morpho-functional state of the myocardium according to a retrospective analysis. Ukr. kardiolog. zhurn. 2008;1: 14-19.

*Лівінський Володимир Григорович,
старший науковий співробітник,
Українська військово-медична академія
Livinskyi Vladimir G.,
Senior Research Fellow,
Ukrainian Military Medical Academy*

ФОРМУВАННЯ ЄДИНОГО МЕДИЧНОГО ПРОСТОРУ ДЕРЖАВИ В ІНТЕРЕСАХ МЕДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ FORMATION OF A SINGLE MEDICAL SPACE IN THE INTERESTS STATE MEDICAL SERVICE PERSONNEL SUPPORT

АНОТАЦІЯ: Опрацювання перспективних шляхів реформування системи військової охорони здоров'я потребує нових організаційних підходів щодо ефективного і раціонального використання наявних медичних ресурсів. Їх розроблення здійснюється з урахуванням досвіду збройних сил передових країн

світу і, насамперед, країн – членів НАТО. З цієї метою опрацьовані нові підходи щодо залучення цивільних закладів охорони здоров'я до надання медичної допомоги і лікування поранених (хворих) військовослужбовців. Використання цивільних закладів охорони здоров'я для лікування військовослужбовців має здійснюватися на засадах єдиного медичного простору шляхом інтеграції військової та загальнодержавної систем охорони здоров'я. Очікується, що реалізація запланованих заходів дозволить створити в Україні потужну систему військової охорони здоров'я.

ABSTRACT: Working promising ways of reforming the system of military health care will require new organizational approaches for the effective and efficient use of available health care resources. Their development is carried out based on the experience of the armed forces and advanced countries, especially the countries - members of NATO. To this end, worked out new approaches to involve civil health care institutions to provide medical care and treatment of wounded (sick) soldiers. The use of civilian health care for the treatment of military personnel should be on the basis of a single medical space by integrating military and national health systems. It is expected that the implementation of planned activities in Ukraine will create a powerful military health care.

Ключові слова: медична служба, медичне забезпечення, медична допомога, єдиний медичний простір, інтеграція.

Key words: Medical Service, medical support, aid, a single medical space, integration.

Актуальність дослідження. У ході наукових пошуків перспективних шляхів реформування вітчизняної охорони здоров'я уже тривалий час обговорюється питання формування єдиного медичного простору держави, що має за мету удосконалити загальнодержавну систему охорони здоров'я та оптимізувати видатки на неї. Проблема єдиного медичного простору держави посилюється наявністю поряд із загальнодержавною системою охорони здоров'я відомчих закладів охорони здоров'я, а також систем медичного забезпечення Збройних Сил (ЗС) України та інших військових формувань, які потребують певних видатків із державного бюджету для забезпечення свого функціонування.

Активні наукові пошуки шляхів вирішення проблеми формування єдиного медичного простору розпочалися у 2010-2012 роках, коли у Прикінцеві та перехідні положення Бюджетного кодексу України [1] було закладено положення щодо ліквідації відомчої медицини. Як результат, на цей час практично ліквідовано відомчу систему охорони здоров'я Укрзалізниці та триває процес передачі їхніх закладів охорони здоров'я у підпорядкування місцевих громад або Міністерства охорони здоров'я (МОЗ) України.

Водночас ЗС України та інші військові формування продовжують мати у своєму складі власні військово-медичні служби і військові заклади охорони здоров'я, хоча періодично навіть з високих трибун звучать заклики про необхідність їх ліквідації та покладання завдань щодо медичного забезпечення військовослужбовців на загальнодержавну систему охорони здоров'я.

Результати аналізу останніх досліджень проблеми медичного забезпечення ЗС України. Дослідженнями встановлено, що у різні часи організація надання медичної допомоги пораненим та їх лікування були різними і залежали від економічного розвитку держави, структури та чисельності військ, їх оснащення, розвитку воєнного мистецтва, науки, охорони здоров'я тощо. Технічний прогрес і розвиток медичних технологій закономірно призводили до удосконалення системи медичного забезпечення військ [2].

У ЗС України надання медичної допомоги пораненим (хворим) військовослужбовцям здійснюється силами та засобами медичних служб військових частин і з'єднань, а також у розгорнутих військових закладах охорони здоров'я. Крім того, до кінця минулого століття передбачалося додаткове розгортання в особливий період визначеної кількості військово-медичних формувань, матеріальні запаси для яких готувалися завчасно, ще у мирний час, та утримувалися на базах і складах. Слід зазначити, що їх утримання та періодичне оновлення потребувало значних фінансових витрат. Тому згодом, із зниженням рівня зовнішніх загроз, кількість військово-медичних формувань була зменшена, запаси скорочені, а придатне для використання медичне майно і обладнання передані для поточного забезпечення військово-медичних служб [3].

Нині система медичного забезпечення ЗС України побудована за територіальним принципом та включає медичні підрозділи військових частин і з'єднань, військові та визначені цивільні заклади охорони здоров'я. Використання мережі цивільних закладів охорони здоров'я для лікування поранених (хворих) військовослужбовців визначено відповідною урядовою постановою, якою передбачається створення в особливий період Територіальних госпітальних баз (ТерГБ) МОЗ України з метою забезпечення потреб військ у спеціалізованих та високоспеціалізованій медичній допомозі [3]. На цей час ТерГБ МОЗ України не в повній мірі відповідають розрахунковим потребам ЗС України та інших військових формувань у спеціалізованій та високоспеціалізованій медичній допомозі, а процес їх формування та підготовки до виконання завдань також є доволі високозатратним.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. На цей час система медичного забезпечення ЗС України перебуває у стані реформування, яке здійснюється у відповідності до потреб військ та з урахуванням досвіду збройних сил передових країн світу. Міжнародний досвід організації медичного забезпечення військ та побудови їх військово-медичних служб представлений

широким діапазоном варіантів: від розвинутої повноцінної і самодостатньої, з розгалуженою мережею медичних підрозділів військових частин і військово-медичних закладів, до таких, що повністю ґрунтуються на загальнодержавних системах охорони здоров'я.

Військово-медичні служби ЗС України та інших військових формувань призначені для збереження життя і здоров'я військовослужбовців, медичного забезпечення повсякденної діяльності і навчально-бойової підготовки військ, здійснення медичного контролю за особовим складом, який виконує завдання в особливих та шкідливих умовах (медичне забезпечення безпеки польотів, підводно-водолазної роботи, роботи в умовах впливу надвисоких частот) тощо. Зважаючи на те, що вищезазначені завдання військово-медичних служб є суто специфічними, вони не можуть бути реалізованими у повній мірі навіть самими досконалими цивільними системами охорони здоров'я у високорозвинених державах і, як результат, реформування системи військової охорони здоров'я шляхом повної ліквідації медичних підрозділів військових частин і з'єднань та військових закладів охорони здоров'я є неприйнятним.

Варіант посиленого розвитку системи медичного забезпечення ЗС України шляхом збільшення кількості медичних підрозділів військових частин і з'єднань та військових закладів охорони здоров'я і, відповідно, чисельності медичного персоналу є економічно не вигідним та недоцільним, так як у мирний час немає потреби у безмежному нарощуванні сил і засобів медичної служби, що перевищуватимуть потребу військ у медичній допомозі.

Найбільш оптимальним шляхом побудови системи медичного забезпечення ЗС України слід вважати удосконалення її нормативно-правової бази та оптимізацію організаційно-штатної структури медичної служби, медичних підрозділів військових частин і з'єднань та військових закладів охорони здоров'я, укомплектування їх підготовленим персоналом, сучасним комплектно-табельним оснащенням та евакуаційно-транспортними засобами, а також інтеграцію з системою охорони здоров'я цивільного населення із збереженням організаційної самостійності військово-медичних служб. Інтеграція системи медичного забезпечення ЗС України та інших військових формувань із загальнодержавною системою охорони здоров'я має передбачати вирішення питання надання пораненим (хворим) військовослужбовцям спеціалізованої і високоспеціалізованої медичної допомоги, їх лікування та медичної реабілітації в цивільних закладах охорони здоров'я.

Мета: опрацювання на засадах єдиного медичного простору нових підходів використання можливостей цивільних закладів охорони здоров'я для лікування поранених (хворих) військовослужбовців.

Викладення основного матеріалу. Протягом останніх двох років в Україні розроблені та введені в дію ряд важливих для забезпечення національної безпеки держави програмних документів, зокрема

Воєнна доктрина України, Концепція розвитку сектору безпеки і оборони України, Стратегічний оборонний бюлетень України, якими передбачено, зокрема, реформування і розвиток системи військової охорони здоров'я.

У новій редакції Воєнної доктрини України одним із пріоритетних завдань для ЗС України визначено досягнення до 2020 року повної сумісності з відповідними силами держав – членів НАТО, а одним із основних напрямів їх реформування та розвитку визначено модернізацію системи медичного забезпечення військ із максимальною інтеграцією її з системою цивільної охорони здоров'я [4].

Концепція розвитку сектору безпеки і оборони України визначає зокрема пріоритети розвитку системи медичного забезпечення військ, а саме: розвиток польової медицини; удосконалення системи підготовки та перепідготовки військово-медичних кадрів; психологічну підтримку військовослужбовців; координацію цивільної та військової систем охорони здоров'я; удосконалення системи управління медичною службою, її функціональної та організаційної структури; поглиблення міжнародного військово-медичного співробітництва [5].

Стратегічним оборонним бюлетенем України визначено оперативну ціль для розвитку системи військової охорони здоров'я – це побудова системи медичного забезпечення, здатної до надання належної медичної підтримки силам оборони при виконанні будь-яких завдань [6]. Досягнення зазначеної цілі передбачається здійснити шляхом виконанням таких завдань:

забезпечення на національному рівні міжвідомчої координації діяльності військово-медичних служб, системи охорони здоров'я та освіти держави щодо ефективного та раціонального використання медичних ресурсів, забезпечення стандартизації медичної допомоги, евакуації, реабілітації та підготовки медичного персоналу;

створення системи управління медичним забезпеченням сил оборони у відповідності із принципами та стандартами НАТО як окремого виду забезпечення військ, не підпорядкованого логістиці;

забезпечення військово-медичних служб засобами розшуку поранених, транспортними засобами медичної та аеромедичної евакуації, у тому числі броньованими, сучасним комплектно-табельним оснащенням для надання медичної допомоги і лікування, засобами зв'язку та автоматизованими системами управління для надання належної медичної допомоги в межах встановлених термінів;

впровадження міжвідомчого єдиного підходу до реабілітації військовослужбовців, здатного забезпечити безперервність та ефективність відновлення фізичних, психологічних і соціальних функцій для повернення до виконання обов'язків військової служби або соціальної та трудової адаптації, а також забезпечення їх реабілітації після звільнення;

створення єдиної міжвідомчої системи підготовки та перепідготовки військово-медичних кадрів, стандартизації та управління якістю освіти

для сил оборони, запровадження у системі медичної освіти військово-медичної підготовки, яка б забезпечувала ефективне навчання стандартам надання медичної допомоги у всіх аспектах і, насамперед – при бойовій травмі (патології);

впровадження у діяльність військово-медичних служб сучасних технологій надання медичної допомоги, лікування поранених, медичного інформаційного забезпечення відповідно до стандартів медичної допомоги, клінічних протоколів та інших галузевих стандартів в сфері охорони здоров'я, актуальних наукових досягнень.

Задекларувавши курс на інтеграцію з блоком НАТО, Україна бере на себе зобов'язання дотримання високих стандартів надання медичної допомоги та лікування поранених (хворих) військовослужбовців, а завданням керівництва держави, уряду і відповідних центральних органів виконавчої влади є опрацювання механізму та забезпечення дотримання стандартів, визначених у Принципах і політиці медичного забезпечення НАТО (МС 0326/3) та Спільній доктрині НАТО щодо медичного забезпечення (AJP-4.10 (B) [7, 8].

Право громадян на охорону здоров'я та медичну допомогу гарантується статтею 49 Конституції України і має забезпечуватися державним фінансуванням відповідних соціально-економічних, медико-санітарних та оздоровчо-профілактичних програм [9], проте нині, на превеликий жаль, зазначена норма носить в основному декларативний характер.

Право військовослужбовців на охорону здоров'я, всебічне медичне забезпечення та безоплатне лікування закріплене законом України "Про соціальний і правовий захист військовослужбовців та членів їх сімей", а порядок його реалізації визначений відповідними відомчими керівними документами та здійснюється через діяльність власних військово-медичних служб, основу яких становлять медичні підрозділи військових частин і з'єднань та військові заклади охорони здоров'я, які у мирний час спроможні у повному обсязі забезпечити надання медичної допомоги, лікування та реабілітацію хворих (травмованих) військовослужбовців ЗС України та інших військових формувань.

Водночас в особливий період жодна військово-медична служба не в змозі самостійно забезпечити у повному обсязі надання спеціалізованої і високо-спеціалізованої медичної допомоги великій кількості поранених, а також їх тривале лікування і реабілітацію. Тому вирішення зазначеної проблеми лежить у площині нормативно-правового врегулювання механізму залучення для цього цивільних закладів охорони здоров'я, а з урахуванням порядку та реального стану їх фінансування – компенсації фактичних їхніх витрат на означені потреби, що має бути врегульовано відповідним урядовим актом.

Досвід медичного забезпечення військ під час антитерористичної операції (АТО) на Сході України підтверджує, що вирішення питання надання медичної допомоги, зокрема спеціалізованої і високоспеціалізованої, великій кількості пора-

нених, їх тривалого лікування і реабілітації можливе за умови формування на територіальному рівні єдиного медичного простору. Так, незважаючи на те, що урядове рішення про формування ТерГБ не приймалося, в районах проведення АТО та наближених до них відбулося спонтанне, проте доволі організоване, включення до системи надання медичної допомоги пораненим (хворим) військовослужбовцям 17 центральних районних лікарень, Дніпропетровської обласної клінічної лікарні імені І.І. Мечникова та клінічних закладів Національної академії медичних наук (НАМН) України [10], де надано медичну допомогу близько 5 тисячам поранених та понад 30 тисячам хворих військовослужбовців.

Таким чином, можна зробити висновок, що в зоні проведення АТО на засадах єдиного медичного простору сформувалася територіальна система медичного забезпечення військ, до складу якої увійшли медичні підрозділи військових частин і з'єднань ЗС України та інших військових формувань, військові та цивільні заклади охорони здоров'я, і яка підтвердила свою дієздатність та ефективність в умовах реального збройного конфлікту.

Водночас була виявлена низка проблем, обумовлених наявністю протиріч між загальнодержавною і відомчими системами охорони здоров'я та пов'язаних із неврегульованістю питання лікування поранених (хворих) військовослужбовців в цивільних закладах охорони здоров'я, а саме:

фінансового характеру (фінансування переважної більшості лікарень здійснюється з місцевих бюджетів, а механізм компенсації їхніх витрат на лікування поранених військовослужбовців не врегульований);

забезпечення перев'язувальними засобами, ліками, кров'ю, її препаратами та кровозамінниками (лікування поранених військовослужбовців потребує значних витрат перев'язувальних матеріалів, ліків, крові і кровозамінників, а порядок забезпечення ними цивільних закладів охорони здоров'я не визначений);

кадрового забезпечення (частина лікарів та середнього медичного персоналу цивільних закладів охорони здоров'я в особливий період підлягає мобілізації, а питання їх кадрового підсилення не врегульоване);

харчування поранених військовослужбовців в цивільних закладах охорони здоров'я та компенсації витрат за нього.

Видання Міністерством охорони здоров'я України наказу № 75 від 18.02.2015 року, яким визначені завдання щодо підготовки закладів охорони здоров'я до роботи у режимі підвищеної готовності, створення резерву профільних ліжок (не менше 30%) для надання невідкладної медичної допомоги постраждалим, створення резервів лікарських засобів, виробів медичного призначення та донорської крові, згладило неврегульованості з лікуванням поранених військовослужбовців у цивільних закладах охорони здоров'я, проте не вирішило їх у повній мірі [11]. Вирішення питання

лікування військовослужбовців в цивільних закладах охорони здоров'я можливе за умови врегулювання розбіжностей між відомчими і загальнодержавною системами охорони здоров'я та створення єдиного медичного простору держави.

На думку вітчизняних науковців єдиний медичний простір слід розглядати як один із ключових стандартів у сфері охорони здоров'я, що передбачає забезпечення рівного доступу всіх громадян у межах всієї країни до фінансованої державою медичної допомоги як за територіальним критерієм, так і за економічними показниками, незалежно від місця знаходження, матеріального становища пацієнта чи його роботи [12, 13, 14]. Проте на цей час зазначений стандарт є скоріш за все ідеалом, аніж загальнообов'язковим правилом, через наявність істотних відмінностей між рівнем та якістю надання медичної допомоги у великих містах та інших населених пунктах, між окремими регіонами, у загальнодержавній, відомчій і приватній медицині [15].

Зважаючи на обмежені економічні можливості держави, хронічне недофінансування галузі охорони здоров'я та прогнози щодо запровадження загальнообов'язкового медичного страхування, формування єдиного медичного простору слід вважати найбільш раціональним та перспективним напрямом перебудови національної системи охорони здоров'я, що дозволить найбільш ефективно використовувати наявні медичні ресурси [16, 17].

У наукових та фахових виданнях поняття єдиного медичного простору застосовують у двох значеннях: вузькому – як систему єдиної загальнодержавної мережі закладів охорони здоров'я, та широкому – як систему організації надання медичної допомоги, що забезпечує доступність, якість і ефективність усіх видів медичної допомоги всьому населенню держави та об'єднує всі медичні ресурси спільним управлінням і визначеними механізмами фінансування [12]. За таких умов формування єдиного медичного простору має передбачити функціональне розмежування компетенції різних закладів охорони здоров'я, розташованих у межах однієї адміністративно-територіальної одиниці, що дозволить уникати дублювання видів медичної допомоги в них та забезпечити послідовність лікувально-діагностичного процесу [14].

Таким чином, єдиний медичний простір – це спільне ефективне та раціональне використання можливостей закладів охорони здоров'я різних форм власності, розташованих на певній території,

щодо надання визначених видів медичної допомоги всім громадянам України і не виключає можливості існування відомчої медицини, зокрема медичних служб ЗС України та інших військових формувань, які виконують специфічні завдання щодо медичного забезпечення військ і надання медичної допомоги на полі бою та наближених до них районах.

Зважаючи на зазначене, єдиний медичний простір для військовослужбовців ЗС України та інших військових формувань, як у мирний час, так і в особливий період, має стати підґрунтям та основним шляхом гарантованого забезпечення державою поранених (хворих) військовослужбовців всіма видами медичної допомоги починаючи від поля бою і до повної реабілітації. Водночас використання цивільних закладів охорони здоров'я для надання медичної допомоги та лікування військовослужбовців не повинно негативним чином позначитися на стані охорони здоров'я цивільного населення у визначених адміністративно-територіальних одиницях.

Основою для формування єдиного медичного простору в інтересах ЗС України та інших військових формувань має стати Воєнно-медична доктрина України, яка ліквідує відомчі розбіжності та забезпечить єдині підходи до організації медичного забезпечення військ і надання вичерпної медичної допомоги пораненим військовослужбовцям та цивільному населенню в особливий період, під час бойових дій і в умовах надзвичайних ситуацій [18].

Механізм використання цивільних закладів охорони здоров'я для надання спеціалізованої і високоспеціалізованої медичної допомоги пораненим (хворим) військовослужбовцям та їх перелік має бути затверджений відповідним урядовим актом, а порядок його реалізації може бути визначений спільним наказом МО України та МОЗ України.

З метою організації діяльності визначених цивільних закладів охорони здоров'я в інтересах ЗС України та інших військових формувань, взаємодії їх з військово-медичними службами та забезпечення керованості пропонується об'єднати їх у межах адміністративно-територіальних одиниць у тимчасові функціональні об'єднання закладів охорони здоров'я (ТФО), основними завданнями яких мають стати прийом, реєстрація і статистичний облік поранених (хворих) військовослужбовців, що надходять, надання їм своєчасної спеціалізованої та високоспеціалізованої медичної допомоги, лікування та проведення медичної і фізичної реабілітації (рис. 1).

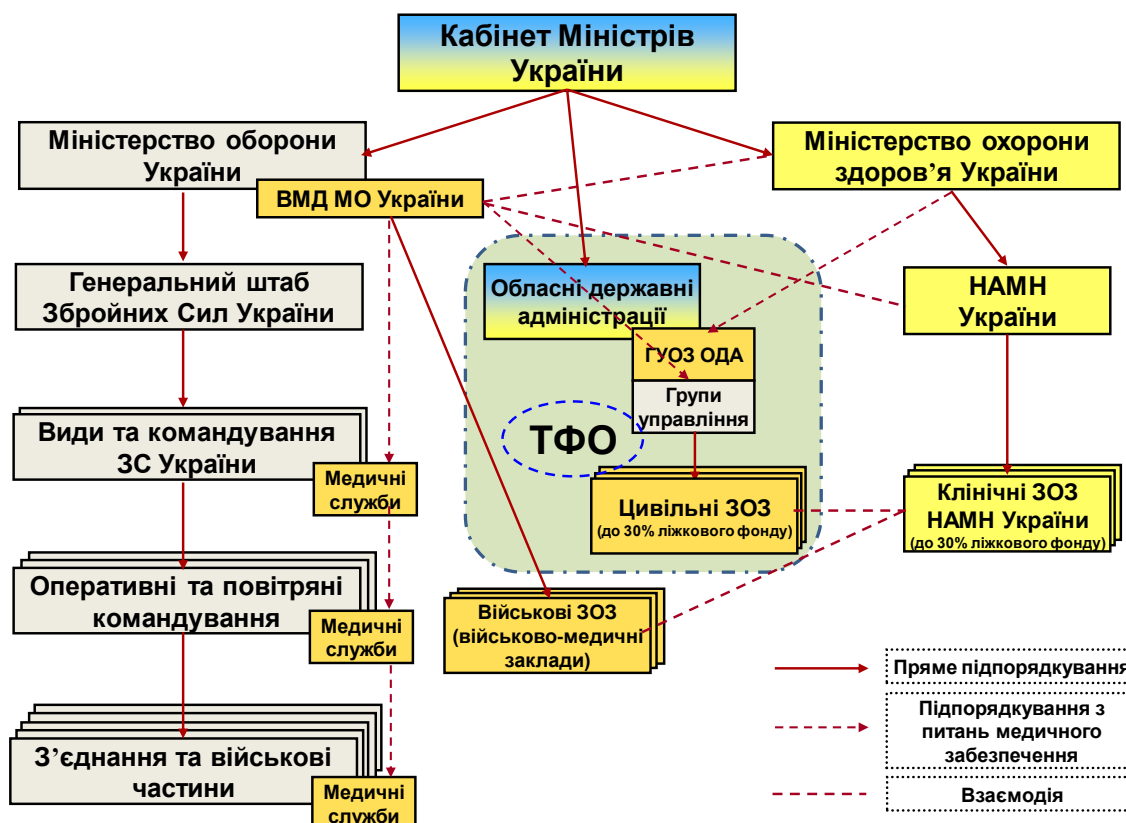


Рис.1 Функціонально-організаційна структура ТФО

Надання медичної допомоги і лікування поранених (хворих) військовослужбовців здійснюватиметься штатним медичним персоналом на базі і фондах закладів охорони здоров'я, що увійдуть до складу ТФО. З метою недопущення негативного впливу від створення ТФО на стан охорони здоров'я цивільного населення в адміністративно-територіальних одиницях пропонується виділяти для лікування поранених (хворих) військовослужбовців до 30 % від загальної ліжкової місткості визначених цивільних закладів охорони здоров'я. За необхідності, НАМН України та вищі медичні навчальні заклади підсилуватимуть заклади охорони здоров'я, що увійдуть до складу ТФО, медичними фахівцями необхідних спеціальностей та кваліфікації.

Для керівництва ТФО необхідно створити у структурних підрозділах з питань охорони здоров'я обласних державних адміністрацій (ОДА) групи управління, які мають очолити заступники їх керівників. Склад груп управління має визначитися керівниками ОДА за погодженням з МОЗ України та МО України. Для забезпечення взаємодії ТФО з військово-медичними службами до їх складу необхідно включати представників від органів управління медичним забезпеченням ЗС України.

Важливим є забезпечення державного фінансування видатків для лікування поранених (хворих) військовослужбовців. Створення і утримання запасів лікарських засобів, виробів медичного призначення, донорської крові та її препаратів, а також поповнення їх запасів має здійснюватися за рахунок державного бюджету, місцевих бюджетів

та інших джерел фінансування, що передбачені законодавством України.

На відміну від ТерГБ, створення яких може призвести до порушення надання медичної допомоги цивільному населенню у визначених адміністративно-територіальних одиницях, що в сучасних умовах є неприпустимим, ТФО та заклади НАМН України, що залучатимуться до надання медичної допомоги і лікування поранених (хворих) військовослужбовців, не припинятимуть своєї основної діяльності щодо медичного забезпечення населення України. Зважаючи на те, що резерв профільних ліжок створюється у межах до 30 % від загальної ліжкової місткості визначених закладів охорони здоров'я, негативний вплив на стан охорони здоров'я цивільного населення у даних адміністративно-територіальних одиницях буде зведений до мінімуму. Вагомою перевагою ТФО перед ТерГБ є відсутність необхідності проведення відмобілізування і бойового злагоджування, що дозволить значно скоротити терміни їх готовності до прийому поранених, а практично – до створення груп управління ТФО.

Опрацювання та прийняття урядового акта щодо механізму та порядку залучення цивільних закладів охорони здоров'я для потреб ЗС України та інших військових формувань шляхом створення ТФО дозволить сформувати в масштабах всієї держави ефективну дієздатну та завжди готову до роботи систему воєнної охорони здоров'я незалежно від того, на яких би кордонах не виникла загроза національній безпеці. Запропонована система медичного забезпечення, за необхідності, також

може бути успішно застосована у мирний час під час надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру.

Висновки і пропозиції:

1. Системи медичного забезпечення ЗС України та інших військових формувань в особливий період не в змозі самостійно повністю покрити потреби військ у медичному забезпеченні.

2. У зоні проведення АТО на засадах єдиного медичного простору сформувалася територіальна система надання медичної допомоги пораненим (хворим) військовослужбовцям, яка функціонально об'єднала медичні підрозділи військових частин і

з'єднань, військові та цивільні заклади охорони здоров'я.

3. Досвід медичного забезпечення АТО ліг в основу пошуку та опрацювання нових підходів щодо залучення цивільних закладів охорони здоров'я для надання пораненим (хворим) військовослужбовцям спеціалізованої і високоспеціалізованої медичної допомоги.

4. Запропонований варіант залучення цивільних закладів охорони здоров'я для надання медичної допомоги та лікування поранених (хворих) військовослужбовців шляхом створення ТФО є раціональним, економічно вигідним, доцільним та перспективним.

Список літератури:

1. Бюджетний Кодекс України / Закон України від 8 липня 2010 року № 2456-VI / Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2010, № 50-51. – (572 с.).
2. Пасько В.В. Організація медичного забезпечення військ / Підручник для студентів вищих медичних закладів освіти України III-IV рівнів акредитації. За редакцією професора Паська В.В. – К.: «МП Леся». – 2005. – 430 С.
3. Білий В.Я. Сучасні підходи до побудови системи лікувально-евакуаційних заходів як основи медичного забезпечення військ в особливий період / В.Я. Білий, А.В. Верба, М.І. Бадюк, В.О. Жаховський, В.Г. Лівінський / Журнал “Наука і оборона”, № 2’2016, С.34-41.
4. Указ Президента України від 24.09.2015 року № 555/2015 “Про рішення РНБО України від 2 вересня 2015 року “Про нову редакцію Воєнної доктрини України”.
5. Указ Президента України від 14.03.2016 року № 92/2015 “Про рішення РНБО України від 4 березня 2016 року “Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України”.
6. Указ Президента України від 6.06.2016 року № 240/2015 “Про рішення РНБО України від 20 травня 2016 року “Про Стратегічний оборонний бюлетень України”.
7. Принципи і політика медичного забезпечення НАТО (МС 0326/3), 16.09.2011 року.
8. Спільна доктрина НАТО щодо медичного забезпечення (АJP-4.10 (В), березень 2006.
9. Конституція України // прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28.06.1996 року. К:1996. С.46.
10. Лівінський В.Г. Формування єдиного медичного простору для медичного забезпечення військ і цивільного населення в умовах антитерористичної операції / В.Г. Лівінський // Практика управління медичним закладом (щомісячне спеціалізоване видання) – ТОВ “ПРЕСС АЛЬЯНС”, № 7 (65), липень 2016. С.26-30.
11. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 18.02.2015 року № 75 “Про додаткові заходи щодо забезпечення функціонування закладів охорони здоров'я в умовах особливого періоду та подолання наслідків надзвичайної ситуації державного рівня соціального та воєнного характеру”.
12. Гладун З.С. Адміністративно-правове регулювання охорони здоров'я населення в Україні. Монографія. – К.: Юрінком Інтер, 2007. – (720 с.).
13. Державна політика з охорони громадського здоров'я в Україні: Навч. посібник / За ред. І.М. Солоценка, Л.І. Жаліло. – К.: Вид-во НАДУ, 2004.
14. Майданик Р.А. Єдиний медичний простір як ключовий стандарт прав людини і юридичний виклик у сфері охорони здоров'я України // Медичне право 1(11)2013. С.33-42.
15. Українська медицина чекає рішучих змін: Інтерв'ю з міністром охорони здоров'я України М. Поліщуком // Урядовий кур'єр. – 2005. – 29 березня. – С.5.
16. Поживілова О.В. Науковий супровід реформування системи охорони здоров'я України: стан і тенденції розвитку. Монографія. – К.: 2012. – (271 с.).
17. Радиш Я.Ф. Єдиний медичний простір – нова парадигма системи охорони здоров'я України / Я.Ф. Радиш, О.В. Поживілова // Теорія та практика державної служби: сучасні пріоритети регіональної кадрової політики (Матеріали науково-практичної конференції, м. Дніпропетровськ, 5-6.11.2010 р.): ДРІДУ НАДУ, 2010. – С.97-99.
18. Жаховський В.О., Лівінський В.Г. Воєнно-медична доктрина України як інструмент формування єдиного медичного простору // Україна. Здоров'я нації (науково-практичний журнал) – К.:2015. – Вип. № 3(Спецвипуск) / 2015. С.36-39.

Serik S.A.

doctor of medical sciences,

head of department of atherosclerosis and ischemic heart disease,

GI «L.T. Malaya Therapy National Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»,

Ukraine, Kharkiv

Ovrakh T.G.

junior research

associate of department of atherosclerosis and ischemic heart disease,

GI «L.T. Malaya Therapy National Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»,

Ukraine, Kharkiv,

Chenchik T.A.

PhD of biological sciences,

senior research associate of laboratory of biochemical and immune-enzyme research methods with clinical

morphology,

GI «L.T. Malaya Therapy National Institute of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine»,

Ukraine, Kharkiv

Серік Сергій Андрійович

доктор медичних наук

завідувач відділу атеросклерозу та ішемічної хвороби серця

ДУ «Національний інститут терапії ім. Л.Т. Малої НАМН України

Україна, м. Харків

Оврах Тамара Геннадіївна

молодший науковий співробітник

відділу атеросклерозу та ішемічної хвороби серця

ДУ «Національний інститут терапії ім. Л.Т. Малої НАМН України

Україна, м. Харків

Ченчик Тетяна Олександрівна

кандидат біологічних наук

старший науковий співробітник лабораторії біохімічних і імуноферментних методів дослідження з

клінічною морфологією

ДУ «Національний інститут терапії ім. Л.Т. Малої НАМН України

Україна, м. Харків

RESIDUAL PLATELET REACTIVITY AND RECURRENT CARDIOVASCULAR EVENTS IN PATIENTS WITH ISCHEMIC ARTERY DISEASE AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS ON DUAL ANTIPLATELET THERAPY AFTER ACUTE CORONARY SYNDROME

ЗАЛИШКОВА РЕАКТИВНІСТЬ ТРОМБОЦИТІВ ТА ПОВТОРНІ СЕРЦЕВО-СУДИННІ ПОДІЇ У ХВОРИХ НА ІШЕМІЧНУ ХВОРОБУ СЕРЦЯ ТА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ 2 ТИПУ ПРИ ПОДВІЙНІЙ АНТИТРОМБОЦИТАРНІЙ ТЕРАПІЇ ПІСЛЯ ПЕРЕНЕСЕНОГО ГОСТРОГО КОРОНАРНОГО СИНДРОМУ.

ABSTRACT: Among patients with type 2 diabetes mellitus (DM) in 4-6 weeks after acute coronary syndrome (ACS) on stable dual antiplatelet therapy with aspirin and clopidogrel the high residual on-aspirin treatment platelet reactivity (RAPR) as well as high residual on-clopidogrel treatment platelet reactivity (RCPR) was more prevalent than among those without DM. In patients with DM the rate of recurrent cardiovascular events between 4 weeks and one year was higher than in non-diabetics. Patients with DM with recurrent cardiovascular events had higher both RAPR and RCPR and higher prevalence of high RAPR and RCPR.

Keywords: acute coronary syndrome, type 2 diabetes mellitus, aspirin, clopidogrel, residual platelet reactivity.

АНОТАЦІЯ: Серед хворих на ішемічну хворобу серця (ІХС) з цукровим діабетом 2 типу через 4-6 тижнів після гострого коронарного синдрому (ГКС) на тлі стабільного прийому подвійної антитромбоцитарної терапії ацетилсаліциловою кислотою (АСК) та клопідогрелем виявлено більше пацієнтів з високою залишковою реактивністю тромбоцитів (ЗРТ) у відповідь і на АСК, і на клопідогрель, і на обидва препарати, ніж серед хворих без діабету. За період від 4 тижнів до 1 року після ГКС частота виникнення повторних серцево-судинних подій у хворих з діабетом була більшою, ніж у хворих без діабету. В групі хворих з діабетом, у яких виникли повторні події, відзначено більшу ЗРТ у відповідь як на АСК, так і на клопідогрель, та більшу поширеність високої ЗРТ до кожного з препаратів окремо, та подвійної високої ЗРТ.

Ключові слова: гострий коронарний синдром, цукровий діабет 2 типу, ацетилсаліцилова кислота, клопідогрель, залишкова реактивність тромбоцитів.

Цукровий діабет (ЦД) є потужним незалежним фактором ризику ішемічної хвороби серця (ІХС) і атеротромботичних подій. При гострому коронарному синдромі (ГКС) діабет виступає ключовою детермінантою повторних ішемічних подій і смертності як при короткостроковому, так і довгостроковому прогнозі. Негативний вплив ЦД проявляється при всіх формах ГКС – нестабільній стенокардії, інфаркті міокарда без елевачії та з елевачією сегмента ST, як при застосуванні консервативної медикаментозної терапії, так і при черезшкірних коронарних втручаннях (ЧКВ) [1].

В цілому ряді досліджень доведено, що хворі на ЦД характеризуються гіперреактивністю тромбоцитів, обумовленою множинними чинниками – гіперглікемією, інсулінорезистентністю, ожирінням, запаленням, оксидативним стресом, ендотеліальною дисфункцією і клітинними порушеннями безпосередньо тромбоцитів [2]. Гіперреактивний фенотип тромбоцитів при ЦД не тільки визначає високий ризик розвитку ГКС та його гірших виходів, але й відіграє роль у неадекватній порівняно з хворими без ЦД відповіді на антитромбоцитарну терапію, що також може сприяти більшій частоті повторних атеротромботичних подій у цієї категорії хворих, незважаючи на прийом антитромбоцитарних препаратів [3].

На теперішній час сформувалась достатньо обґрунтована концепція, згідно з якою висока залишкова реактивність тромбоцитів (ЗРТ) при прийомі ацетилсаліцилової кислоти (АСК) та, особливо, клопідогрелю серед хворих на ЦД зустрічається значно частіше, ніж серед хворих без нього, і є важливим чинником резидуального ризику повторних ішемічних подій на фоні прийому подвійної антитромбоцитарної терапії [4, 5, 6]. Але це уявлення базується на дослідженнях, проведених серед хворих на стабільні форми ІХС, при чому чутливість до АСК у цих дослідженнях оцінювалась при застосуванні монотерапії АСК, а не подвійної антитромбоцитарної терапії. В той же час, пацієнти з ГКС мають більшу, ніж хворі на стабільну стенокардію, реактивність тромбоцитів, яка зберігається після початкової стабілізації [7]. А це може впливати на клінічні виходи ГКС не залежно від профілю кардіоваскулярного ризику [8].

Метою нашої роботи стало вивчення залишкової реактивності тромбоцитів та її зв'язків з виникненням повторних серцево-судинних подій у хворих на ІХС у поєднанні з ЦД 2 типу після ГКС при прийомі подвійної антитромбоцитарної терапії АСК та клопідогрелем.

Матеріали та методи

В дослідженні взяло участь 85 хворих на ІХС, які за 4-6 тижнів до включення в дослідження перенесли ГКС та приймали подвійну антитромбоцитарну терапію (АСК 75-100 мг/добу та клопідогрель 75 мг/добу), з них 55 хворих з ЦД 2 типу та 30 хворих без ЦД.

Окрім антитромбоцитарних препаратів хворі отримували стандартну терапію, що включала статини, блокатори бета-адренорецепторів, інгібітори

ангіотензинперетворюючого ферменту чи антагоністи рецепторів ангіотензину II, антагоністи кальцію, діуретики, інгібітори протонної помпи. Хворі з ЦД отримували метформін або комбінацію препаратів сульфонілсечовини з метформіном.

Період спостереження за хворими тривав 12 місяців. На протязі цього часу фіксувалися повторні серцево-судинні події, такі як інфаркт міокарда, нестабільна стенокардія, реваскуляризація міокарда, інсульт та серцево-судинна смерть.

Агрегаційну активність тромбоцитів досліджували за допомогою світлової трансмісійної агрегатометрії тубідіметричним методом з використанням у якості індукторів аденозиндифосфата (АДФ) та арахідонової кислоти (АК) з оцінкою сумарного індексу агрегації тромбоцитів (СІАТ, %). АДФ (препарат виробництва Sigma (США)) застосовували у кінцевій концентрації 10 мкмоль/л, АК (препарат виробництва Sigma (США)) – у кінцевій концентрації 1,0 ммоль/л.

Рівень 11-дегідро-тромбоксану В2 (11-дТхВ2) вимірювали в ранковій сечі імуноферментним методом за допомогою набору реактивів 11-dehydro-Thromboxane B2 EIA (ENZO Life Sciences, США). Рівень 11-дТхВ2 був стандартизований за рівнем креатиніну у сечі.

При оцінці ефективності АСК високою вважали ЗРТ (ЗРТ-АСК) при СІАТ-АК ≥ 20 % або при рівні 11-дТхВ2 $\geq 67,9$ нг/ммоль креатиніну [4, 9]. Висока ЗРТ у відповідь на клопідогрель (ЗРТ-К) визначалась, якщо показник СІАТ-АДФ був в 3 тертілі значень всіх включених у дослідження пацієнтів. Граничне значення становило ≥ 63 %.

Статистичний аналіз даних проводили за допомогою пакету програми «STATISTICA for Windows 6.0». Обчислювали середню величину (М) та стандартну похибку середнього (m). Достовірність отриманих даних встановлювали за допомогою t-критерію Стьюдента. Розходження між порівнюваними показниками визнавали достовірними, якщо значення достовірності було більше або дорівнювало 95 % ($p < 0,05$). Взаємозв'язок між показниками встановлювали за коефіцієнтом кореляції Пірсона. Наявність зв'язку вважалась статистично підтвердженою, якщо значущість коефіцієнта кореляції приймала значення менше 0,05. Використовували також непараметричні таблиці спряженості з обчисленням критерію χ^2 .

Результати дослідження та їх обговорення

Групи обстежених пацієнтів не відрізнялись за віком та статтю. До групи хворих на ІХС та ЦД увійшло 60 % чоловіків (n=33) та 40 % жінок (n=22), до групи хворих на ІХС без ЦД – 65 % чоловіків (n=13) та 35 % жінок (n=7) ($p > 0,05$). Середній вік пацієнтів у групах був (58,21 $\pm$ 1,17) років та (56,24 $\pm$ 1,87) років, відповідно, $p > 0,05$.

Група хворих на ЦД включала 28 пацієнтів (50,91 %) після інфаркту міокарду з елевачією сегмента ST, 17 хворих (30,91 %) після інфаркту міокарду без елевачії сегмента ST та 10 пацієнтів (18,18 %) після нестабільної стенокардії. В групі

хворих без ЦД кількість пацієнтів, у яких індексною подією був інфаркт міокарда з елевацією сегмента ST (n=15, 50,00 %), інфаркт міокард без елевації сегмента ST (n=10, 33,33 %), нестабільна стенокардія (n=5, 16,67 %) не відрізнялась (p>0,05).

Частка хворих з ЦД, яким з приводу ГКС було проведено ЧКВ, склала 29,10 % (n=16), а аорто-коронарне шунтування (АКШ) – 5,45 % (n=3). Серед пацієнтів без ЦД ЧКВ було проведено у 20,00 % хворих (n=6), а - АКШ у 3,33 % (n=1), p>0,05. Постінфарктний кардіосклероз (річної або більшої давнини) в анамнезі мали 20,00 % хворих з ЦД (n=11) та 20,00 % хворих без ЦД (n=6). Практично усі хворі страждали на гіпертонічну хворобу: в

групі з ЦД - 98,18 % (n=54), в групі без ЦД – 96,67 % (n=29).

При аналізі тромбоцитарної відповіді на АСК встановлено, що СІАТ-АК у хворих на ІХС з ЦД був значуще вищим, ніж у хворих без ЦД (p<0,05) (таблиця 1). Рівень 11-дТхВ2 у сечі у хворих на ІХС та ЦД також суттєво перевищував даний показник групи пацієнтів без ЦД (p<0,05). Водночас достовірних розбіжностей за СІАТ-АДФ, що є показником ефективності клопідогрелю, між цими групами не спостерігалось (p>0,05). В групі хворих з ЦД встановлено прямий кореляційний зв'язок між СІАТ-АК та 11-дТхВ2 (r=0,30, p=0,032). У хворих без ЦД кореляцій між показниками агрегаційної активності та рівнем 11-дТхВ2 не виявлено.

Таблиця 1

Агрегаційна активність тромбоцитів та рівень 11-дТхВ2 у сечі хворих на ІХС після ГКС з ЦД і без ЦД при подвійній антитромбоцитарній терапії (M±m)

Показник	Хворі на ІХС та ЦД (n=55)	Хворі на ІХС без ЦД (n=30)	p
СІАТ-АДФ, %	59,93±1,54	55,09±2,56	p>0,05
СІАТ-АК, %	10,20±1,13	6,62±0,75	p<0,05
11-дТхВ2, нг/ммоль креатиніну	73,12±5,13	49,27±3,82	p<0,05

Висока ЗРТ-АСК та ЗРТ-К серед хворих на ЦД виявлена у більшій частки пацієнтів, ніж в групі хворих без ЦД, за всіма критеріями (таблиця 2). Крім того серед хворих на ЦД було значуще більше хворих з подвійною високою ЗРТ - і до АСК, і до клопідогрелю, як за поєднанням ЗРТ до АДФ з ЗРТ до АК, так і за комбінацією ЗРТ до АДФ з ЗРТ за 11-дТхВ2. При цьому висока ЗРТ до АК та її комбінація з високою ЗРТ до АДФ, була виявлена лише

серед хворих на ЦД. На відміну від ЗРТ до АК, висока ЗРТ за рівнем 11-дТхВ2 виявлялась і в групі хворих без ЦД, проте в понад 4 рази менше, ніж у хворих з ЦД. Звертає на себе увагу той факт, що різниця між хворими на ЦД та без нього у частоті високої ЗРТ-АСК помітно більша, ніж різниця у частоті ЗРТ-К.

Таблиця 2

Поширеність високої ЗРТ серед хворих на ІХС після ГКС з ЦД та без ЦД при прийомі подвійної антитромбоцитарної терапії

Критерії високої ЗРТ	Хворі на ІХС та ЦД (n=55)	Хворі на ІХС без ЦД (n=30)	p
СІАТ-АДФ≥63 %	40,00 % (n=22)	20,00 % (n=6)	p<0,05
СІАТ-АК≥20 %	16,36 % (n=9)	0 %	p<0,05
11-дТхВ2≥67,9 нг/ммоль креатиніну	41,82 % (n=23)	10,00 % (n=3)	p<0,01
СІАТ-АДФ≥63 % та СІАТ-АК≥20 %	7,27 % (n=4)	0 %	p<0,05
СІАТ-АДФ≥63 % та 11-дТхВ2≥67,9 нг/ммоль креатиніну	25,45 % (n=14)	6,67 % (n=2)	p<0,05

За період спостереження повторні серцево-судинні події розвинулись у 17 хворих, серед яких було 14 хворих з ЦД та 3 хворих без ЦД. Частота виникнення цих подій в групі хворих на ІХС з ЦД (25,45 %) була значуще вищою, ніж в групі хворих без ЦД (10,00 %) (p<0,05).

При аналізі вихідної агрегаційної активності тромбоцитів хворих з ЦД в залежності від наявності повторних серцево-судинних подій, було встановлено, що СІАТ-АДФ, СІАТ-АК, та рівень 11-дТхВ2 у сечі у хворих з подіями був достовірно вищим, ніж у хворих без подій (таблиця 3).

Таблиця 3

Показники агрегаційної активності тромбоцитів та рівень 11-дТхВ2 у сечі хворих на ІХС та ЦД на подвійній антитромбоцитарній терапії в залежності від виникнення повторних серцево-судинних подій (M±m)

Показник	Хворі на ІХС та ЦД з серцево-судинними подіями (n=14)	Хворі на ІХС та ЦД без серцево-судинних подій (n=41)	p
СІАТ-АДФ, %	69,71±1,66	56,59±1,68	p<0,001
СІАТ-АК, %	13,89±3,49	8,94± 1,01	p<0,05
11-дТхВ2, нг/ммоль креатиніну	100,87±9,30	63,64±5,38	p<0,001

В групі хворих на ЦД, у яких розвинулись серцево-судинні події, частка пацієнтів з високою ЗРТ-К та ЗРТ-АСК була значно більшою, ніж серед

хворих на ЦД без подій, за кожним окремим критерієм (за СІАТ-АДФ, СІАТ-АК, рівнем 11-дТхВ2 у сечі (p<0,01, p<0,05, p<0,01, відповідно)) (таблиця 4).

Таблиця 4

Висока ЗРТ у хворих на ІХС з ЦД при прийомі подвійної антитромбоцитарної терапії в залежності від виникнення повторних серцево-судинних подій

Критерії високої ЗРТ	Хворі на ІХС та ЦД з серцево-судинними подіями (n=14)	Хворі на ІХС та ЦД без серцево-судинних подій (n=41)	p
СІАТ-АДФ≥63 %	78,57 % (n=11)	26,83 % (n=11)	p<0,01
СІАТ-АК≥20 %	35,71 % (n=5)	9,76 % (n=4)	p<0,05
11-дТхВ2≥67,9 нг/ммоль креатиніну	78,57 % (n=11)	29,27 % (n=12)	p<0,01
СІАТ-АДФ ≥63 % та СІАТ-АК ≥20 %	28,57 % (n=4)	0,00 % (n=0)	p<0,01
СІАТ-АДФ≥63 % та 11-дТхВ2≥67,9 нг/ммоль креатиніну	35,71 % (n=5)	21,95 % (n=9)	p>0,05

Важливо, що серед хворих без серцево-судинних подій не відзначено жодного пацієнта з поєднанням високої ЗРТ до АДФ та АК, тоді як в групі хворих з подіями частка хворих з подвійною високою ЗРТ за цими критеріями склала 28,57 % (див. табл. 4). В той же час, відсоток хворих з високою ЗРТ до АДФ у комбінації з іншим критерієм ефективності АСК – рівнем 11-дТхВ2 серед пацієнтів з подіями і без подій не відрізнявся.

При аналізі частоти розвитку серцево-судинних подій у залежності від значення СІАТ-АДФ встановлено, що повторні серцево-судинні події відмічалися частіше у 3 тертилі - 50,00 % (n=9) (p<0,05 порівняно з іншими тертилями). Частка хворих з серцево-судинними подіями в 2 тертилі склала 26,32 % (n=5), в 1 тертилі - 0,00 % (n=0) (p<0,05). Кількість пацієнтів з серцево-судинними подіями відповідно до значень СІАТ-АК була також максимальною в 3 тертилі (n=7 (38,89 %)), однак достовірних відмінностей від 2 (n=5 (26,32 %)) та 1 тертилів (n=2 (11,11 %)) не знайдено (p>0,05), хоча як і у випадку з СІАТ-АДФ відзначалась чітка тенденція до збільшення частоти подій від 1 до 3 тертиля. Порівняння відносної частки хворих, у яких виникли серцево-судинні події, у залежності від рівня 11-дТхВ2 у сечі також виявило значне збільшення кількості таких хворих у 3 тертилі 55,56 %

(n=10), що достовірно (p<0,05) перевищувало показники 2 (n=3 (15,79 %)) та 1 тертилів (n=1 (5,26 %)).

Таким чином, в результаті проведеного нами дослідження встановлено, що серед хворих на ІХС з ЦД через 4-6 тижнів після ГКС на тлі прийому подвійної антитромбоцитарної терапії (АСК та клопидогрелю) відносно хворих без ЦД було більше хворих з підвищеною ЗРТ у відповідь і на АСК, і на клопидогрель, і на обидва препарати одночасно. Висока ЗРТ-К зустрічалась частіше, ніж висока ЗРТ-АСК за СІАТ-АК, і у хворих з ЦД, і хворих без ЦД. При цьому різниця між хворими на ЦД та без нього у частоті високої ЗРТ-АСК помітно більша, ніж різниця у частоті високої ЗРТ-К.

За річний період спостереження, повторні серцево-судинні події частіше виникали у пацієнтів з ЦД, ніж без нього. В групі хворих на ЦД з повторними подіями відзначено значно більшу частку пацієнтів з високою ЗРТ за агрегаційними критеріями та рівнем 11-дТхВ2. Аналіз частоти розвитку повторних серцево-судинних подій в залежності від показників АДФ- та арахідонат-індукованої агрегації, рівню 11-дТхВ2 у сечі дозволив встановити послідовне зростання кількості серцево-судинних подій по мірі збільшення реактивності тромбоцитів,

оцінюваній за кожним з цих показників, але значущими ці залежності були лише для ЗРТ до АДФ та для рівню 11-дТхВ2 у сечі.

ЦД 2 типу є потужним незалежним предиктором повторних ішемічних подій і смертності при ГКС, навіть у віддалений період [1]. Зважаючи на ключову роль тромбоцитів у атеротромбозі, у останні роки значна увага приділяється високій ЗРТ при застосуванні подвійної антитромбоцитарної терапії. Передбачається, що ослаблена відповідь і на АСК, і на антагоністи P2Y₁₂-рецепторів (у першу чергу на клопидогрель) може бути важливим чинником резидуального атеротромботичного ризику у хворих на ЦД при ГКС [4, 5, 6]. Але більшість даних щодо поширеності та клінічної значущості високої ЗРТ у хворих на ЦД отримано в дослідженнях, що включали хворих на стабільну ІХС, в тому числі після планового стентування. При чому у разі подвійної терапії вивчався вплив лише клопидогрелю. Разом з цим, ГКС сам по собі є потужним предиктором низької чутливості до антиагрегантів [7, 10, 11].

В ряді досліджень показано, що у пацієнтів з ГКС порівняно з пацієнтами на стабільну ІХС при подвійній антитромбоцитарній терапії відзначається більша ЗРК у відповідь як на АСК, так і на клопидогрель, та більші рівні 11-дТхВ2 у сечі [7, 10, 11]. Дані ж щодо ролі ЦД у підвищенні ЗРТ при ГКС неоднозначні. Так є дослідження, що вказують на відсутність впливу ЦД на ЗРТ на АСК та клопидогрель при ГКС [12]. Інші автори відзначають ЦД як один з чинників, що визначають високу ЗРТ у хворих з ГКС [13]. Результати поодиноких досліджень щодо безпосереднього порівняння ЗРТ у хворих з ГКС з ЦД та без ЦД також суперечливі. Так Samoş M. з співавтор. не виявив підвищення реактивності тромбоцитів та більшої поширеності нереспондерів на блокатори АДФ рецепторів при ЦД у хворих з гострим інфарктом міокарда з елевациєю сегмента ST [14]. А за даними De Servi S. з співавтор. відсоток хворих з високою ЗРТ-К серед хворих на ЦД із ГКС без елевачії сегмента ST через 1 місяць після ЧКВ досягав 50 %, що було значуще більше, ніж серед хворих без діабету, хоча поширеність поліморфізму гену CYP2C19*2 була вище у хворих без діабету [15].

Згідно з нашими даними через 4-6 тижнів після ГКС ЗРТ на АДФ у хворих на ЦД суттєво не відрізнялась від хворих без діабету. Але частка хворих з високою ЗРТ-К серед хворих на ЦД була в 2 рази більшою, ніж в групі хворих без ЦД, досягаючи 40,00 %. Наше дослідження, ймовірно, є першим, в якому аналізувалась ЗРТ на АСК та поширеність високої ЗРТ-АСК у хворих на ЦД після ГКС. Отримані нами результати свідчать, що у пацієнтів з ЦД визначається більша ЗРТ на АК. Необхідно відзначити, що висока ЗРТ на АК зустрічалась у хворих на ЦД у меншій, ніж висока ЗРТ на АДФ, кількості випадків – 16,36 %. А серед пацієнтів без ЦД жодного хворого з високою ЗРТ на АК не виявлено. Відсоток хворих на ЦД з подвійною високою ЗРТ за показниками агрегації був ще меншим, ніж ЗРТ-АСК, і склав - 7,27 %, у той же час серед пацієнтів

без ЦД високої подвійної агрегаційної ЗРТ взагалі не було. Таке співвідношення частоти високої ЗРТ-К, ЗРТ-АСК та подвійної високої ЗРТ у хворих на ЦД узгоджується з даними Guha S. з співавтор. щодо поширеності високої ЗРТ при ГКС у загальній популяції [16].

Окрему розгляду підлягають результати дослідження 11-дТхВ2 у сечі. 11-дТхВ2 є стабільним метаболітом тромбоксану А2 і безпосередньо відображає його синтез тромбоцитами, тому може слугувати біомаркером для лабораторної оцінки активності тромбоцитів. АСК в малих дозах необоротно ацетилює циклооксигеназу-1 (ЦОГ-1) тромбоцитів, що призводить до пригнічення біосинтезу тромбоксану А2 на 95 % протягом усього життєвого циклу тромбоцитів. Тому визначення 11-дТхВ2 у сечі широко використовують для оцінки ЦОГ-1-специфічної антитромбоцитарної ефективності АСК. Але тромбоксан А2 може утворюватися і ЦОГ-1-незалежним шляхом. Його резидуальна продукція на фоні прийому АСК обумовлюється активністю позатромбоцитарної ЦОГ-2 [11, 17]. У зв'язку з цим, на думку експертів при визначенні антитромбоцитарної ефективності АСК перевагу слід віддавати дослідженню непрямої індукованої тромбоксаном А2 агрегації тромбоцитів з використанням у якості агоніста АК. Що до ЦОГ-неспецифічних індукторів (АДФ, колагену, адреналіну), то їх загальним недоліком при оцінці «чутливості до аспірину» є завищення істинної «аспіринорезистентності» [17]. Слід також додати, що АСК не здатна блокувати агрегацію тромбоцитів, індуковану АДФ у концентрації вищій за 0,5 мкмоль/л, що виключає можливість впливу АСК на результати оцінки ЗРК-К за СІАТ-АДФ на фоні подвійної антитромбоцитарної терапії, оскільки у цьому випадку АДФ використовується у концентрації 5 – 20 мкмоль/л [18].

В нашому дослідженні хворі з ГКС з ЦД мали більш високі рівні 11-дТхВ2 у сечі, ніж хворі без ЦД. При цьому лише в групі хворих на ЦД виявлена позитивна кореляція між 11-дТхВ2 і СІАТ-АК. Частка хворих з високою ЗРТ за рівнем 11-дТхВ2 у сечі серед пацієнтів з ЦД дорівнювала 41,82 %, що було істотно більше, ніж в групі хворих без ЦД. За нашими даними висока ЗРТ за рівнем 11-дТхВ2 у сечі виявляється у значно більшій кількості пацієнтів, ніж висока ЗРТ на АК у хворих на ГКС і з ЦД і без ЦД. Ці розбіжності можуть пояснюватись вище вказаною резидуальною продукцією тромбоксану А2 позатромбоцитарною ЦОГ-2 і, ймовірно, відображають властиву для ГКС високу активність окислювально-запальних процесів, які ще в більшому ступені посилюються у хворих з ЦД [11].

На теперішній час немає однозначної думки щодо прогностичної значущості високої ЗРТ на подвійній антитромбоцитарній терапії при ГКС через застосування різних методів оцінки функції тромбоцитів у різні терміни після ГКС. Результати проведеного нами дослідження свідчать, що висока ЗРТ-К і ЗРТ-АСК, досліджувана за допомогою світлової трансмісійної агрегатометрії з використанням у якості індукторів АДФ та АК, відповідно, а

також подвійна висока ЗРТ через 4-6 тижнів після ГКС можуть бути чинниками, що визначають більшу частоту повторних серцево-судинних подій у хворих на ЦД на протязі року. У пацієнтів з ЦД з несприятливим перебігом захворювання відзначені і максимальні значення СІАТ-АДФ, СІАТ-АК, рівнів 11-дТхВ2 у сечі, і більша зустрічаємість високої ЗРТ. Серед показників високої ЗРТ найбільш специфічним маркером несприятливого перебігу виявилась подвійна висока ЗРТ на АДФ та АК. У той же час подвійна ЗРТ за комбінацією СІАТ-АДФ та рівнем 11-дТхВ2 у сечі не проявила значущого зв'язку з частотою розвитку повторних подій. Висока ЗРТ окремо на АК у хворих з подіями зафіксована у більшому відсотку випадків, ніж у хворих без подій, як і висока ЗРТ на АДФ та висока ЗРТ за рівнем 11 дТхВ2 у сечі. Але на відміну від останніх аналіз розвитку серцево-судинних подій у залежності від СІАТ-АК не виявив достовірних закономірностей: частка хворих з подіями хоча і була більшою в третьому тертілі значень СІАТ-АК, але достовірно від 1 та 2 тертілю не відрізнялась. Таку неузгодженість можна пояснити відносно невеликою кількістю хворих з ізольованою ЗРТ на АК.

Виходячи з наших даних, комплексний моніторинг функції тромбоцитів у хворих на ІХС та ЦД після ГКС при прийомі подвійної антитромбоцитарної терапії за ЗРТ на АДФ, на АК і за рівнем 11-дТхВ2 у сечі та виявлення високої ЗРТ за кожним з цих показників окремо та за комбінацією ЗРТ на АДФ з ЗРТ на АСК може ідентифікувати пацієнтів з високим ризиком виникнення повторних серцево-судинних подій.

Таким чином, нами було встановлено, що при прийомі подвійної антитромбоцитарної терапії після ГКС висока ЗРТ-АСК і ЗРТ-К, подвійна висока

ЗРТ у хворих з ЦД зустрічається частіше, ніж у хворих без ЦД, і асоціюються з більшою частотою виникнення повторних серцево-судинних подій у цієї групи хворих. Отримані нами дані вказують на можливість застосування ЗРТ у якості предиктора довгострокових несприятливих клінічних виходів ГКС у хворих на ЦД 2 типу і обумовлюють необхідність пошуку нових підходів до оптимізації антитромбоцитарної терапії після ГКС при ЦД 2 типу.

Висновки

1. Хворі на ІХС та ЦД 2 типу через 4-6 тижнів після перенесеного ГКС на тлі стабільного прийому подвійної антитромбоцитарної терапії АСК та клопидогрелем мали вищу, ніж хворі без ЦД, ЗРТ-АСК, як за СІАТ-АК так і за рівнем 11-дТхВ2 у сечі. ЗРТ-К між хворими з ЦД і без нього суттєво не відрізнялась. Але серед хворих на діабет було більше хворих з високою ЗРТ у відповідь не тільки на АСК, але й на клопидогрель та на обидва препарати одночасно. І у хворих з ЦД, і хворих без ЦД висока ЗРТ-К зустрічалась частіше, ніж висока ЗРТ-АСК за СІАТ-АК.

2. За період від 4 тижнів до 1 року після ГКС частота виникнення повторних серцево-судинних подій у хворих з ЦД була більшою, ніж у хворих без ЦД. Відносно хворих без подій в групі хворих з ЦД, у яких виникли повторні події, відзначено вищу і ЗРТ-АСК, і ЗРТ-К, та більшу поширеність високої ЗРТ до кожного з препаратів окремо, та подвійної високої ЗРТ. Відповідно до результатів порівняльного аналізу частота розвитку повторних серцево-судинних подій у хворих з ЦД послідовно зростала від нижніх до верхніх тертілів значень всіх досліджуваних показників ЗРТ, але значущою ця закономірність була лише для СІАТ-АДФ та для рівню 11-дТхВ2 у сечі.

Список використаної літератури

1. Beckman J.A., Paneni F., Cosentino F., Creager M.A. Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences, and medical therapy: part II // Eur. Heart J. – 2013. – Vol. 34, № 31. – P. 2444 - 2452.
2. Rollini F., Franchi F., Muñoz-Lozano A., Angiolillo D.J. Platelet function profiles in patients with diabetes mellitus// J. Cardiovasc. Transl. Res. – 2013. – Vol. 6, № 3. – P. 329-345.
3. Park Y., Franchi F., Rollini F., Angiolillo D.J. Antithrombotic therapy for secondary prevention in patients with diabetes mellitus and coronary artery disease// Circ. J. – 2016. – Vol. 80, № 4. – P. 791-801.
4. Kumbhani D.J., Marso S.P., Alvarez C.A., McGuire D.K. State-of-the-Art: Hypo-responsiveness to oral antiplatelet therapy in patients with type 2 diabetes mellitus// Curr. Cardiovasc. Risk Rep. – 2015. – Vol. 9, Issue 2. – Article: 4.
5. Simpson S.H., Abdelmoneim A.S., Omran D., Featherstone T.R. Prevalence of high on-treatment platelet reactivity in diabetic patients treated with aspirin// Am. J. Med. – 2014. – Vol. 127, № 1. – P. 95.e1-95.e9.
6. Hall H.M., Banerjee S., McGuire D.K. Variability of clopidogrel response in patients with type 2 diabetes mellitus// Diab. Vasc. Dis. Res. – 2011. – Vol. 8, № 4. – P. 245-253.
7. Geisler T., Kapp M., Göhring-Frischholz K., et al. Residual platelet activity is increased in clopidogrel- and ASA-treated patients with coronary stenting for acute coronary syndromes compared with stable coronary artery disease// Heart. – 2008. – Vol. 94, № 6. – P. 743-747.
8. Sibbing D., Byrne R.A., Bernlochner I., Kastrati A. High platelet reactivity and clinical outcome - fact and fiction// Thromb. Haemost. – 2011. – Vol. 106, № 2. – P. 191-202.
9. Fritsma G., Ens G., Alvord M. et al. Monitoring the antiplatelet action of aspirin // JAAPA. – 2001. – Vol. 14, № 5. – P. 57-58, 61-62.
10. Landel J.B., Bauters A., Delhay C., et al. Impact of initial clinical presentation on clopidogrel low response// Arch. Cardiovasc. Dis. – 2013. – Vol. 106, № 11. – P. 593-600.
11. Lopez L., Guyer K., Torre I., et al. Platelet thromboxane (11-dehydro-Thromboxane B2) and aspirin response in patients with diabetes and coronary artery disease // World J. Diabetes. – 2014. – Vol. 5, № 2. – P. 115-127.

12. O I., M O., A A.S., Hh C.H., et al. Evaluation of Aspirin and Clopidogrel resistance in patients with Acute Coronary Syndrome by using Adenosine Diphosphate Test and Aspirin Test// Pak. J. Med. Sci. – 2013. – Vol. 29, № 1. – P. 97-102.
13. Salama M.M., Morad A.R., Saleh M.A., et al. Resistance to low-dose aspirin therapy among patients with acute coronary syndrome in relation to associated risk factors// J. Clin. Pharm. Ther. – 2012. – Vol. 37, № 6. – P. 630-636.
14. Samoř M., Fedor M., Kovář F., et al. The Impact of Type 2 Diabetes on the Efficacy of ADP Receptor Blockers in Patients with Acute ST Elevation Myocardial Infarction: A Pilot Prospective Study// J. Diabetes Res. – 2016. – Vol. 2016. - Article ID 2909436.
15. De Servi S., Crimi G., Calabrò P., et al. Relationship between diabetes, platelet reactivity, and the SYNTAX score to one-year clinical outcome in patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndrome undergoing percutaneous coronary intervention// EuroIntervention. – 2016. – Vol. 12, № 3. – P. 312-318.
16. Guha S., Sardar P., Guha P., et al. Dual antiplatelet drug resistance in patients with acute coronary syndrome// Indian Heart J. – 2009. – Vol. 61, № 1. – P. 68-73.
17. Aradi D., Storey R., Komocsi A. et al. Expert position paper on the role of platelet function testing in patients undergoing percutaneous coronary intervention // Eur. Heart J. – 2014. - Vol. 35, № 4. – P. 209-215.
18. Dobaczewski M., Golański J., Kowalski T., et al. Can we use adenosine diphosphate (ADP) to study "aspirin resistance"? The Janus faces of ADP-triggered platelet aggregation// Pharmacol. Rep. – 2008. – Vol. 60, № 3. – P. 361-368.

Pilyugin D. A.

*assistant of the department of oncology and pediatric oncology,
Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education*

Пилюгин Дмитрий Александрович

ассистент кафедры онкологии и детской онкологии,

Харьковская медицинская академия последипломного образования

Дмитрий Александрович Пилюгин

¹. *Кафедра онкологии и детской онкологии*

Харьковская медицинская академия последипломного образования, г. Харьков, Украина

ROLE OF ANGIOGRAPHY IN DIAGNOSTICS OF HEMORRHAGES FROM THE MALIGNANT TUMORS OF THE DISTAL PART OF GASTROINTESTINAL TRACT

РОЛЬ АНГИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ КРОВОТЕЧЕНИЙ ИЗ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ОПУХОЛЕЙ НИЖНИХ ОТДЕЛОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Summary. The article describes the results of angiographic diagnostics and angiographic imaging features in patients with malignant neoplasms of distal colon complicated with hemorrhage who received treatment in SI "Zaycev V. T. Institute of General and Urgent Surgery of NAMS of Ukraine". Relevance of the problem is associated with lack of effectiveness and safety of conservative and surgical treatment of hemorrhages with tumoral genesis of such a location. Received data allows to modify diagnostic algorithm and treatment principles using endovascular access.

Key words: colorectal cancer, bleeding, hemorrhage, angiography, endovascular catheter haemostasis

Аннотация. В статье отражены результаты ангиографической диагностики и особенности ангиографической картины у пациентов с наличием злокачественных новообразований дистального отдела толстой кишки, осложненных кровотечением, которые получали лечение в ГУ «ИОНХ им. В.Т. Зайцева НАМН Украины». Проблематика вопроса заключается в недостаточной эффективности и безопасности консервативного и оперативного подходов к решению проблемы кровотечений опухолевого генеза указанной локализации. Полученные данные позволяют усовершенствовать алгоритм диагностического поиска и лечения с помощью эндоваскулярного доступа.

Ключевые слова: рак прямой кишки, кровотечение, ангиография, рентген-эндоваскулярный катетерный гемостаз

Введение

Одной из основных причин кровотечений из нижних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) являются злокачественные опухоли прямой кишки и ректо-сигмоидного отдела толстой кишки [2, 5, 7, 8]. Такие кровотечения могут быть разделены на две основные группы: острые и хронические. Хронические кровотечения характеризуются наличием видимой или скрытой примеси крови в

стуле и развитием нарастающего анемического синдрома. Острые - манифестируют как эпизод массивного кровотечения из прямой кишки, приводящий к развитию клинически значимой гиповолемии и потенциально летальному исходу.

С момента впервые проведенной более 40 лет назад интраоперационной ангиографии мезентериального бассейна А. Маргулисом, в развитых странах ангиография применяется для поиска и контроля источника кровотечения, особенно в случаях,

когда более консервативные методы не привели к успеху [1, 4, 6]. При продолжающемся кровотечении ангиография является наиболее чувствительным методом определения источника кровотечения [1, 4, 9]. Точность ангиографии основывается на нескольких параметрах:

- тип исследования: только селективная ангиография соответствующего сосуда позволяет идентифицировать источник кровотечения. Однако здесь необходимы не только технические способности рентгенолога и знание анатомических вариантов кровоснабжения, но и способность распознать анатомически нетипичные варианты строения сосудистой сети;

- тип кровотечения: зачастую только артериальное и капиллярное кровотечение может быть определено при проведении селективной ангиографии. В венозной фазе - наличие «затека» контрастного вещества по слизистой кишки будет являться признаком внутриполостного кровотечения;

- время исследования: исходные данные поступают в ангиографический аппарат из динамически изменяющегося объекта. Вне зависимости от выраженности кровотечения, скорость его может варьировать в широких пределах, вплоть до временной самопроизвольной остановки кровотечения. В этом случае ангиографическая картина может быть ложноотрицательной и исказить получаемую информацию.

- применение технических модификаций: интриттирующее кровотечение, затрудняющее визуализацию, может быть искусственно усилено с помощью провоцирующих методов: системной гепаринизации, селективного введения вазодилататоров или тромболитиков [7, 9, 10].

Применение ангиографии рядом авторов рекомендуется в качестве первого шага в ургентной ситуации. Наиболее типичным признаком является наличие контрастных «затек» по стенке кишки или брюшине в зависимости от направленности кровотечения (внутри просвета кишки или в мягкие ткани). Второй типичный признак - наличие гиперваскулярного образования, накапливающего контрастное вещество. Чувствительность ангиографии при визуализации источника экстравазации колеблется в пределах 67-92% [1, 7, 9].

Если кровотечение хроническое или непостоянное, ангиография рекомендуется при неэффективности эндоскопии и/или рентгенологического исследования с барием как методов поиска его источника [1, 3, 4, 5, 9]. Неинформативность первой ангиограммы в сочетании с повторным кровотечением — показание для проведения повторного исследования, которое увеличивает чувствительность диагностики на 25% [2, 7]. В отличие от острого массивного кровотечения четко визуализируемая экстравазация контраста редко наблюдается у пациентов с хроническими кровопотерями. В этом случае наличие аномальной зоны неоваскуляризации будет свидетельствовать о том, что источником кровотечения является опухоль.

Целью данного исследования было изучение особенностей ангиографической диагностики у пациентов с наличием злокачественных опухолей дистального отдела толстой кишки, осложненных кровотечением. Улучшение диагностического алгоритма позволит повысить скорость получения данных и их информативность, что в свою очередь может улучшить результативность лечения данной группы пациентов.

Материалы и методы

В статье приведены результаты обследования 26 больных, которые были госпитализированы в ГУ «ИОНХ им. В. Т. Зайцева НАМНУ» по поводу острого кишечного кровотечения (ОКК) из злокачественной опухоли прямой кишки и ректосигмоидного отдела толстой кишки. Мужчин — 12, женщин — 14, в возрасте от 36 до 85 лет (средний возраст составил $61,7 \pm 10,4$ лет). Все больные поступили с клиникой ОКК II-III степени.

Непосредственные причины ОКК, с которыми больные поступили в стационар, были следующие: впервые выявленный рак прямой кишки — у 10 (38%) больных; локальный рецидив рака прямой кишки — у 3 (11%) больных; рак ректосигмоидного отдела толстой кишки — у 7 (27%) больных; рецидив рака ректосигмоидного отдела толстой кишки — у 3 (12%) больных; рецидив рака матки с прорастанием в прямую кишку — у 2 (8%) больных, рак простаты с прорастанием в прямую кишку — у 1 больного (4%). Ангиографические исследования и рентген-хирургические вмешательства выполнялись на аппаратах «Tridoros-Optimatic — 1000» фирмы Siemens (Германия) и «Integris-Allura 12 C» фирмы «Philips» (Нидерланды). Для доступа к сосудистому бассейну опухоли использовался трансфemorальный доступ с последующим проведением внутриартериальной эмболизации или химиоэмболизации источника кровотечения.

Результаты и обсуждение

Всем больным была проведена ангиография с целью визуализации источника кровотечения. Наличие того или иного специфического ангиографического признака обусловлено особенностью строения источника кровотечения как открытой гидродинамической системы, обладающей рядом параметров.

Скорость кровотечения зависит от размера дефекта, обеспечивающего сообщение между сосудистой системой и внешней средой (просветом кишечника или мягкими тканями). Соответственно она будет прогнозируемо выше при наличии аррозии крупного внутрисстеночного или опухолевого сосуда и ниже при наличии диффузно кровоточащей опухоли с признаками распада.

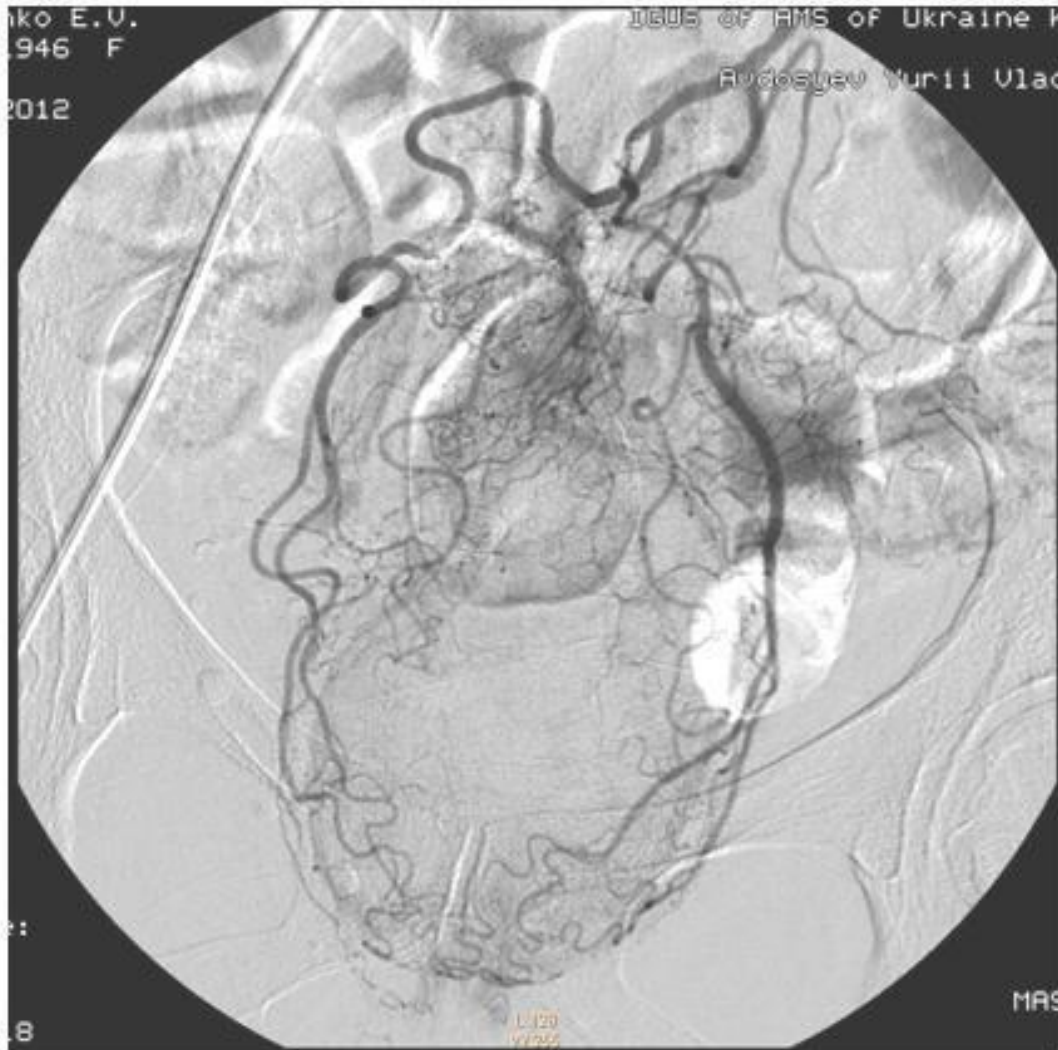
Прямыми признаками, свидетельствующими о продолжающемся кровотечении, в артериальную фазу ангиографии чаще всего была экстравазация контрастного вещества — у 20 (77%) больных, в паренхиматозную фазу — интенсивное пропитывание контрастом стенки кишки — у 16 (61%) больных.



[Рисунок 1: экстравазация контрастного вещества]

Важным параметром, влияющим на интенсивность кровотечения, является уровень артериального давления. Тем не менее, наличие этого фактора может быть нивелировано в случае гиповаскулярной опухоли, что связано с низкой пропускной способностью собственных сосудов

новообразования. Гиперваскуляризация сосудистого рисунка была выявлена у 14 (53%) больных, симптом «лужиц» (скопление пятен контрастного вещества в деформированных сосудах опухоли) – у 11 (42%) больных, ускоренный венозный отток – у 6 (23%) больных.

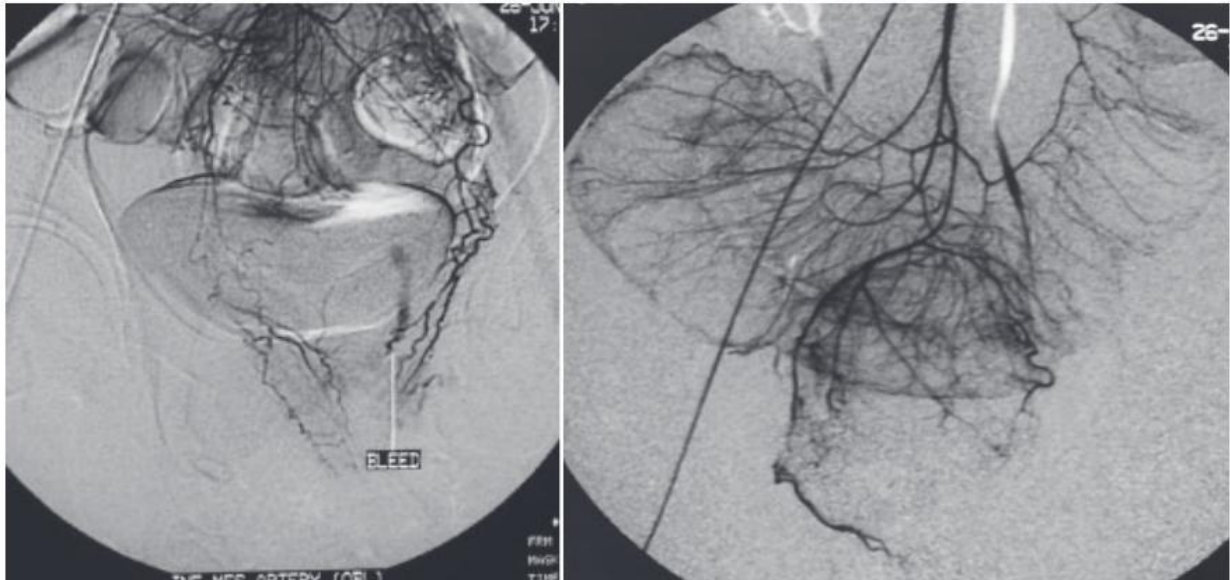


[Рисунок 2: гиперваскуляризация сосудистого рисунка опухоли]

Сочетание кровотечения с толстокишечной непроходимостью может смазывать симптоматику за счет ретроградного заброса крови в толстую кишку, однако наличие дополнительных симптомов в абсолютном большинстве случаев позволяет достоверно определить его источник. При наличии внутрибрюшинного кровотечения типичной картиной будет сочетание наличия зоны аномального сосудистого роста и экстравазации контрастного вещества в мягких тканях в сочетании с клинической картиной острого кровотечения. Результативность ангиографии в определении источника кровотечения

находилась на уровне 90%, что соответствует данным доступных источников (67-92%) [1, 7, 9].

Следующим этапом было проведение эндоваскулярного вмешательства, направленного на достижение остановки кровотечения. К критериям его эффективности на ангиограммах относились: прекращение экстравазации, снижение интенсивности пропитывания контрастом стенки кишки, определение «культи» сосуда и исчезновение на снимке сосудистой сети опухоли.



[Рисунок 3: Рак прямой кишки, интенсивное кровотечение. А. Нижняя мезентерикограмма: экстравазация контраста из левой ветви верхней прямокишечной артерии. Б. Суперселективная эмболизация ПВА микрочастицами. Контрольная ангиограмма: данных за экстравазацию контраста нет]

Благодаря эндоваскулярному доступу стабильный гемостаз без проведения оперативного вмешательства был достигнут в 92% случаев. У одного больного не удалось достичь остановки кровотечения, еще у одного – был отмечен ранний рецидив. Оба случая неудачи были связаны с наличием крупных распадающихся новообразований. Типичное осложнение при эмболизации – постэмболизационный синдром, обусловленный острым гипоксическим поражением ткани, который проявляется сочетанием боли и гипертермической реакции. Стандартной терапией, направленной на коррекцию этого состояния, считается комбинация нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) с антибиотиком цефалоспоринового ряда. При проведении эндоваскулярных вмешательств случаев тяжелых осложнений и летальных исходов отмечено не было.

Выводы

Использование ангиографии в диагностике кровотечений опухолевого генеза из нижних отделов ЖКТ позволяет существенно ускорить поиск источника кровотечения и определить его анатомо-топографические взаимодействия с окружающими структурами. Трансфеморальный доступ по методу Сельдингера является наиболее безопасным и простым путем для селективной катетеризации сосудов, питающих опухоль. Наличие специфических симптомов, характерных для опухоли, позволяет с помощью эндоваскулярного доступа достичь надежного гемостаза в 90% случаев без применения оперативного вмешательства и эндоскопического инструментария. Безопасность эндоваскулярных технологий позволяет активно внедрять этот метод в качестве стандартов диагностики и лечения.

Список литературы:

1. Авдосьев Ю. В. Ангиография и рентгенэндоваскулярная хирургия абдоминальных кровотечений: Монография / Ю. В. Авдосьев, В. В. Бойко. – Х. : Издатель Савчук О.О., 2011. – 648 с.
2. Авдосьев Ю. В. Эндоваскулярные технологии в диагностике и лечении больных с кровотечениями в нижние отделы желудочно-кишечного тракта / Ю. В. Авдосьев, И. В. Белозеров, В. П. Невзоров, И. Г. Познякова // Харківська хірургічна школа. – 2008. – № 3. – С. 42-46.
3. Белозеров И. В. Хирургическая тактика и лечение осложненного колоректального рака / И. В. Белозеров // Харківська хірургічна школа. – 2010. – № 5. – С. 6-11.
4. Гранов А.М. Интервенционная радиология в онкологии (пути развития и технологии) / А. М. Гранов, М. И. Давыдов. – СПб. : Фолиант, 2007. – 344 с.

5. Олышанский М. С. Эндоваскулярное лечение местно-распространенного рака прямой кишки с учетом особенностей ее кровоснабжения (обзор литературы и собственные наблюдения) / М. С. Олышанский, Н. Н. Коротких, Е. Н. Пономарева, О. В. Казарезов // Онкологическая колопроктология. – 2013. - № 1(8). – С. 29-34.
6. Хитарьян А. Г. Эффективность неoadьювантной селективной эндоваскулярной химиотерапии и химиоэмболизации при лечении рака прямой кишки, осложненного ректальными кровотечениями / А. Г. Хитарьян [и др.] // Колопроктология. – 2014. - № 3. - С. 31-35.
7. Beck D. E. The ASCRS Manual of Colon and Rectal Surgery, 2nd Edition. / D. E. Beck, S.D. Wexner, T.L. Hullet et al. – New York: Springer, 2014. – 1005 p.
8. Saliangas K. Treatment of complicated colorectal cancer. Evaluation of the outcome / K. Saliangas, A. Economon, N. Nikolond // Technique in coloproctol. – 2004. – Vol.8, Suppl.1. – P. 199-201.
9. Smith D. C. Nonlocalized lower gastrointestinal bleeding: provocative bleeding studies with intra-arterial tPA, heparin, and tolazoline / D. C. Smith, G. E. Watkins, J. M. Ryan, T. P. Smith // J. Vasc. Intervent. Radiol. – 2002. – Vol. 13, № 5. – P. 548-549.
10. Swain C. P. Gastrointestinal hemorrhage / C. P. Swain // Clinical gastroenterology. – 2000. – Vol. 14, № 3. – P. 357-515.

Semernik O.E.

*PhD, assistant of the department of children's diseases №2,
Rostov State Medical University*

Lebedenko A.A.

*MD, head of the department of children's diseases №2,
Rostov State Medical University*

Semernik I.V.

*Candidate of Technical Sciences, Associate Researcher Department of antennas and radio transmitters,
South Federal University*

Dem'yanenko A.V.

*Candidate of Technical Sciences, assistant professor of antennas and radio transmitters,
South Federal University*

Семерник Ольга Евгеньевна

*к.м.н., ассистент кафедры детских болезней №2,
Ростовский государственный медицинский университет*

Лебедев Александр Анатольевич

*д.м.н., заведующий кафедрой детских болезней №2,
Ростовский государственный медицинский университет*

Семерник Иван Владимирович

*к.т.н., младший научный сотрудник кафедры антенн и радиопередающих устройств,
Южный Федеральный Университет*

Демьяненко Александр Викторович

*к.т.н., доцент кафедры антенн и радиопередающих устройств,
Южный Федеральный Университет*

MORPHOMETRIC LAYER STRUCTURE FEATURES OF THE CHILDREN CHEST AT DIFFERENT AGES ACCORDING TO COMPUTER TOMOGRAPHY

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСЛОЙНОГО СТРОЕНИЯ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ У ДЕТЕЙ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ ПО ДАНЫМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Summary: Morphometric characteristics of the chest structure in children in different age periods were studied using spiral computer and magnetic resonance tomography. The thorax sagittal sections were measured at the level of the lower angle of the scapula and the bifurcation of the trachea. The results of the measurements allow not only to individualize diagnostic and therapeutic measures taken into account the anatomical-physiological features of child's organism in different age periods, but also to simulate the structure of the thorax of the child, both in normal and pathological conditions.

Key words: chest, structure, children, computed tomography, diagnostics

Аннотация: С помощью спиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии изучены морфометрические особенности строения грудной клетки у детей в различные возрастные периоды. Проведено измерение сагитальных срезов грудной клетки на уровне нижнего угла лопатки и бифуркации трахеи. Результаты полученных измерений позволяют не только индивидуализировать диагностические и лечебные мероприятия с учетом анатомо-физиологических особенностей организма ребенка в различные возрастные периоды, но и моделировать строение грудной клетки ребенка, как в норме, так и при развитии патологии.

Ключевые слова: грудная клетка, структура, дети, компьютерная томография, диагностика

Постановка проблемы. Грудная клетка является естественной защитой для жизненно необходимых структур – сердца, лёгких, крупных сосудистых стволов, которые важно оберегать от разнообразных повреждений и травм. Основные структурные элементы грудной клетки претерпевают значительные изменения в процессе онтогенетического развития человека. В первые два года жизни отмечается ее быстрый рост, в возрасте же 4—5 лет он замедляется, а в 10—18 лет регистрируется усиление роста среднего отдела грудной клетки. Несмотря на большое количество работ по морфологии легких, исследования, посвященные изучению линейных размеров, как внутренних органов, так и костно-мышечного каркаса стенок грудной клетки, немногочисленны [1, 2]. В то же время, знание антропометрических особенностей морфологических показателей грудной клетки в различные возрастные периоды необходимо каждому специалисту, что позволит индивидуализировать диагностические и лечебные мероприятия. Для ряда диагностических исследований (ультразвуковое исследование органов грудной клетки, спиральная компьютерная томография (СКТ), магнитно-резонансная томография (МРТ) особый интерес представляет послойное изучение структур грудной клетки у детей, характеризующееся динамическим развитием и прогрессивным ростом отдельных компонентов. А также изучение пропорциональности развития тела человека на основных возрастных этапах позволит выявить закономерности онтогенеза человека, как биологического вида.

Цель: изучить морфометрические особенности послойного строения грудной клетки у детей в различные возрастные периоды.

Материалы и методы: для реализации поставленной цели были проанализированы СКТ и МРТ-исследования органов грудной клетки у 440

детей в возрасте от 1 года до 18 лет I и IIa групп здоровья. СКТ и МРТ проводили на базе МБУЗ «Областная детская больница» г. Ростова-на-Дону в отделении лучевой диагностики с использованием магнитно-резонансного томографа «Achiva» фирмы Philips, с напряжением магнитного поля 1,5 Тесла, в проекциях T1 ВИ, T2 ВИ, STIR и компьютерного томографа «NeuViz», 16 срезов Лтд. Компани, Китай с толщиной среза от 2 до 6 мм. Сканирование проводили в различных проекциях [3]. Полученные сканы записывались в формате DAICOM на оптический диск. Анализ сканов проводили на персональном компьютере с использованием программы Radiant DICOM Viewer 1.99.21.9398 (BETA). Для детальной оценки показателей морфометрического строения грудной клетки проведено изучение сагитальных срезов грудной клетки на уровне нижнего угла лопатки и бифуркации трахеи, выделены клинически значимые размеры срезов кожи передней ($h_{к1}$) и задней поверхности грудной клетки ($h_{к2}$), легочной паренхимы ($h_{л}$), подкожно-жировой клетчатки ($h_{пжк1}$ и $h_{пжк2}$) и костно-мышечного каркаса ($h_{м1}$ и $h_{м2}$) [см. рис. 1].

Статистическая обработка проводилась с помощью набора прикладных программ «Microsoft Office 2000Pro» for Windows OSR 2 на ЭВМ PC Intel Pentium-166 (Microsoft Office 97 Professional, 1997). Также для статистического анализа применялась компьютерная программа «STATISTICA 6.0». Анализ включал определение средних арифметических величин и коэффициентов корреляции. Достоверность различий между группами по среднеарифметическим величинам, а также достоверность коэффициента корреляции при нормальном законе распределения определяли по критерию Стьюдента – t . Достоверным считался результат при $t > 2$, при котором $p < 0,05$.

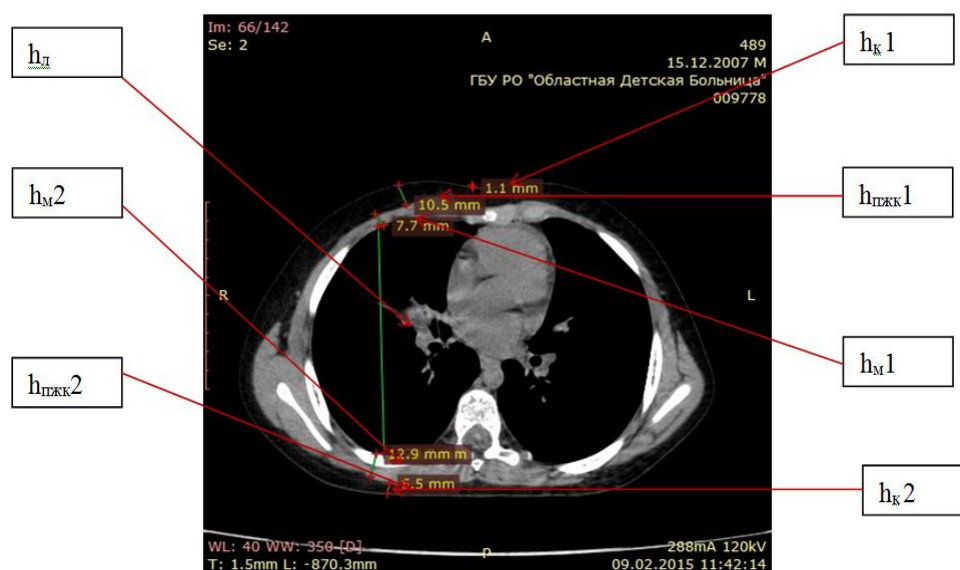


Рис. 1. СКТ-исследование органов грудной клетки ребенка М., 8 лет.

Результаты исследования

По результатам проведенных исследований установлен значительный диапазон колебаний размеров сагитальных срезов грудной клетки, как

на уровне нижнего угла лопатки у детей разных возрастных групп (табл.1).

Таблица 1

Результаты измерений параметров грудной клетки детей на уровне углов лопаток, мм±Std.Err.							
Возраст, лет	h _{к1}	h _{пжк1}	h _{м1}	h _л	h _{м2}	h _{пжк2}	h _{к2}
1	1,113±0,072	3,713±0,865	7,113±0,557	86,350±2,222	11,588±1,220	3,050±0,696	1,325±0,059
2	0,975±0,048	2,750±0,782	7,150±1,394	92,650±4,390	10,575±1,454	2,275±0,799	1,175±0,111
3	0,960±0,137	2,700±0,369	7,480±0,670	93,020±3,423	11,600±1,675	2,480±0,351	1,200±0,251
4	0,800±0,098	2,963±0,831	7,000±0,715	111,050±3,152	13,563±1,174	2,013±0,503	1,225±0,084
5	0,840±0,136	2,220±0,278	7,620±0,904	114,020±3,822	11,820±1,051	2,080±0,393	1,180±0,124
6	0,783±0,087	4,417±1,363	7,967±0,567	116,283±5,470	11,050±1,123	5,633±2,013	1,250±0,163
7	1,075±0,129	3,975±1,018	8,363±1,251	121,313±9,049	13,950±1,112	2,075±0,555	1,388±0,117
8	0,900±0,001	12,700±0,032	9,800±0,024	124,600±0,901	8,600±0,042	10,500±0,097	1,000±0,842
9	1,100±0,306	4,400±0,723	7,100±0,666	131,500±7,892	16,100±0,850	1,367±0,033	1,367±0,186
10	1,000±0,231	1,933±0,409	10,167±1,039	131,633±7,551	13,167±2,385	1,567±0,524	1,533±0,120
11	1,067±0,120	3,800±1,595	9,200±2,312	150,333±4,584	15,733±5,379	2,000±1,100	1,800±0,231
12	1,033±0,240	6,400±3,564	9,267±1,233	155,700±4,407	15,167±2,238	3,100±1,652	1,800±0,306
13	1,067±0,088	2,133±0,549	14,000±0,839	163,267±11,675	16,000±1,222	2,067±0,601	1,633±0,260
14	1,267±0,067	10,100±6,169	11,200±0,808	164,967±9,625	17,467±2,322	6,700±5,251	2,033±0,291
15	1,750±0,155	4,800±1,271	11,400±0,580	167,575±12,338	20,500±2,929	2,175±0,179	2,550±0,266
16	1,700±0,182	3,940±1,783	12,960±2,012	168,300±10,010	19,440±1,446	2,200±0,503	2,060±0,206
17	1,433±0,067	4,333±0,810	11,350±0,904	175,750±5,775	17,083±1,976	2,550±0,284	2,083±0,270
18	1,200±0,321	1,700±0,023	9,300±0,891	186,200±0,071	12,900±0,013	1,300±0,185	1,700±0,142

Установлено, что чем старше ребенок, тем больше толщина кожи, как передней, так и задней поверхности грудной клетки. Однако, значения величины среза кожи неоднородны в зависимости от возраста обследованных пациентов, что, по-видимому, связано с периодами вытяжения, которые сопровождаются уменьшением показателей толщины кожи (например, 5-6 лет, 10-11 лет). Доказательством этому служит уменьшение толщины подкожно-жировой клетчатки, зарегистрированное в эти возрастные промежутки. Важно отметить, что при измерении на уровне нижнего угла лопатки величина среза подкожно-жировой клетчатки передней поверхности грудной клетки достоверно значимо превышает значения по задней поверхности ($p=0,003$). При этом показатели толщины подкожно-жировой клетчатки передней поверхности

грудной клетки у детей разного пола также имеют достоверные отличия ($p=0,029$): средние показатели $h_{пжк1}$ у пациентов женского пола ($5,639\pm4,971$) значительно превышают значения у лиц мужского пола ($3,885\pm2,332$) во всех возрастных группах.

В ходе проведенных исследований установлено, что с увеличением возраста ребенка отмечается пропорциональное уменьшение толщины подкожно-жировой клетчатки и увеличение массы костно-мышечного каркаса (преимущественно за счет мышечного компонента). Если рассмотреть изменения показателей мышечного среза, то можно отметить равномерное увеличение показателей и достоверную корреляционную зависимость между $h_{м}$ -величиной и возрастом ребенка ($r=0,66$) [см. рис. 2].

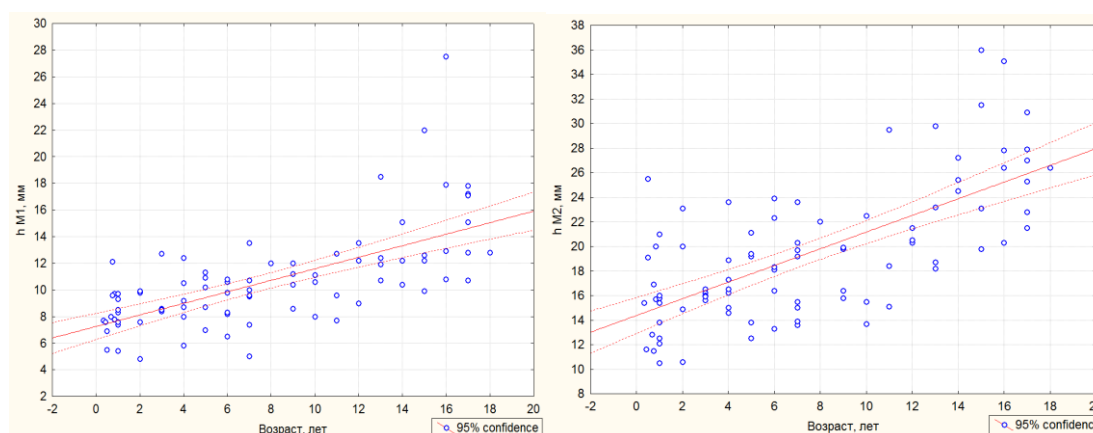


Рис. 2. Корреляционная взаимосвязь между показателями толщины мышечного слоя передней и задней поверхности грудной клетки и возрастом ребенка

Также отмечается пропорциональное увеличение толщины легочной ткани и возраста ребенка при измерении на уровне углов лопаток.

Обсуждение полученных данных

Результаты проведенного исследования показали, что для каждого этапа онтогенеза характерны

свои специфические анатомо-физиологические особенности строения грудной клетки. А отличия между возрастными группами определяются не только количественными, но и качественными особенностями морфологических структур [4]. Анали-

зируя полученные данные, мы установили, что развитие ребенка в процессе его роста и созревания не может определяться только количественными изменениями таких общепринятых физических признаков как длина и масса тела. Существующее разнообразие форм грудных клеток у детей предполагает варьирование соотношений жирового, мышечного и костного компонентов в ее структуре и зачастую определяет гармоничность развития ребенка в целом. Причем результаты проведенных нами исследований согласуются с работами ученых, посвященных изучению соматотипа у детей [2]. Планомерное развитие внутренних структур грудной клетки является подтверждением обладания мезосоматического соматотипа у представителей первого периода детства. А изменение толщины подкожно-жировой ткани и костно-мышечного каркаса в более старшем возрасте свидетельствует о неравномерности роста структур в различные возрастные периоды и обусловлено незавершенностью онтогенетических процессов в подростковом возрасте. Это имеет важное практическое значение и диктует необходимость более пристального внимания к здоровью детей именно в эти временные промежутки. Знание особенностей онтогенетического развития структур грудной клетки окажет существенную помощь при лучевых и ультразвуковых методах исследования органов

грудной клетки у детей, а также позволит использовать эти данные для моделирования фантомов грудной клетки и апробации современных приборов для диагностики заболеваний бронхолегочной системы [5, 6].

Выводы и предложения.

1. Исследование дыхательной системы с помощью СКТ, МРТ дает возможность не только оценить изменения морфометрических показателей в различные возрастные периоды, но и описать топографию некоторых объектов с позиции трехмерной визуализации.

2. Результаты, полученные при изучении морфометрической структуры грудной клетки детей, востребованы в экспериментальной науке и практической диагностической деятельности у специалистов разного профиля.

3. Полученные значения могут быть использованы для изготовления фантомов и макетов грудной клетки пациентов разного возраста.

Источники финансирования и выражение признательности. Статья подготовлена по итогам исследования, проведенного в рамках научного проекта при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований № 16-38-00263 мол_а.

Список литературы

1. Лебеденко А.А. Кашель у детей: единство теории и практики // Медиа-Полис: Р-н-Д. 2014. с.208.
2. Кондрашев А.В., Соколов В.В., Чаплыгина Е.В. и др. Соматотипологическая характеристика подростков и лиц юношеского возраста – жителей юга России // Морфология. 2008. Т. 133. №2. С. 66.
3. Тюрин И.Е. Компьютерная томография органов грудной полости / ЭЛБИ-СПб. 2003. 236 с.
4. Бутова О.А., Лисова И.М. Корреляции некоторых параметров конституции человека // Морфология. 2001. Т.119. № 2. С.63-66.
5. Семерник О.Е., Демьяненко А.В., Семерник И.В., Лебеденко А.А. Проектирование прибора для диагностики бронхиальной астмы у детей раннего возраста // В сборнике: «Актуальные проблемы и достижения в медицине», Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Самара. 2015. С. 136-138.
6. Семерник О.Е., Демьяненко А.В., Семерник И.В., Лебеденко А.А. Определение рабочей частоты прибора для диагностики бронхиальной астмы у детей // В сборнике: «Фундаментальные и прикладные науки сегодня». Материалы V международной научно-практической конференции. North Charleston, SC. USA. 2015. С.47

Фролова Т.В.

Харьковский национальный медицинский университет, д.мед.н., профессор, Украина

Лазуренко В.В.

Харьковский национальный медицинский университет, д.мед.н., профессор, Украина

Охупкина О.В., Харьковский национальный медицинский университет, д.мед.н., доцент, Украина

Пасиешвили Н.М.

Харьковский областной клинический перинатальный центр, главный врач, к.мед.н., доцент, Украина

Мурызина И.Ю.

Харьковский национальный медицинский университет, к.мед.н., ассистент, Украина

T.A.Frolova¹, V.V.Lazurenko¹, O.A.Ohupkina¹, N.M.Pasieshvili², I.Y.Muryzina¹

¹Kharkiv National Medical University, ²Kharkiv regional clinical perinatal center

РОЛЬ ВИТАМИНА D И ИММУННЫХ ФАКТОРОВ В РАЗВИТИИ ИНФЕКЦИОННО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПЛОДА И НОВОРОЖДЕННОГО

ROLE OF VITAMIN D AND IMMUNE FACTORS IN THE DEVELOPMENT OF INFECTION AND INFLAMMATORY DISEASES OF THE FETUS AND NEWBORN

АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты исследования содержания витамина D в организме матери и плода у 60 беременных. Выявлена его связь с реализацией материнско-плодовой инфекции на фоне нарушения иммунного статуса, определены дальнейшие перспективы исследования.

Ключевые слова: витамин D, иммунитет, материнско-плодовая инфекция, инфекционно-воспалительные заболевания плода и новорожденного.

ABSTRACT

The article presents the results of the research content of vitamin D in the mother and fetus at 60 pregnant women. Revealed his connection with the implementation of maternal infection on the disturbances of the immune status, the prospects for further research identified.

Keywords: vitamin D, the immunity, maternal infection, infectious and inflammatory diseases of the fetus and newborn.

Витамин D имеет огромное значение в жизнедеятельности человеческого организма, а его недостаточность оказывает отрицательное влияние на качество жизни широких слоев населения. Доказана взаимосвязь недостаточности витамина D и заболеваний опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой системы, развитии аутоиммунной патологии, сахарного диабета, психических расстройств, инфекционных болезней [1, с.9-17; 2, с.1-19].

Значение витамина D в обеспечении противoinфекционного иммунитета было обнаружено в 1849 году, когда была доказана эффективность рыбьего жира — источника витамина D — в лечении больных туберкулезом. Выявлена обратная корреляция между уровнем витамина D и активностью инфекционного процесса, при этом эффективность лечебно-диагностических мероприятий прямо зависит от концентрации витамина D в сыворотке крови. Прием препаратов витамина D сокращает использование антибиотиков у лиц старческого возраста, заболеваемость ОРВИ, пневмонией [3, с.156-161].

По данным М.С. Magnus (2013) частота инфекций нижних дыхательных путей у детей первых трех лет жизни имеет обратную зависимость от уровня 25(OH)D в крови матерей во время беременности [4, с.532-541]. Согласно другим данным снижение содержания витамина D в крови беременных способствует снижению иммунного ответа на внед-

рение инфекционного агента у детей, обуславливает низкие показатели развития легочной ткани, функциональных характеристик легких, что повышает риск развития инфекционных заболеваний органов дыхания. Рядом авторов выявлено влияние дефицита витамина D на репродуктивную функцию человека, развитие бесплодия, патологическое течение беременности и родов. Генетический контроль обмена витамина D3 и ретиноидов взаимосвязан. PXR (pregnane X receptor) может действовать в виде гетеродимеров, уровень которых повышается при патологии беременности и бесплодии. Активация непермиссивных гетеродимеров может быть достигнута только в присутствии лиганда партнера PXR — VDR (vitamin D receptor). При недостаточной или избыточной активации ретинолом и при недостаточности витамина D3 формируются дефекты морфогенеза плаценты, сердца, ведущие к гибели эмбрионов [5, с.441-450; 6, с.1336-1343].

В последние годы показано активное участие витамина D в регуляции иммуногенеза и клеточной пролиферации. К иммуотропным эффектам витамина D относятся подавление активности и пролиферации Т-хелперов в зависимости от концентрации IL-1: при низкой концентрации IL-1 витамин D стимулирует пролиферацию Т-хелперов, при физиологической концентрации — подавляет индукцию и пролиферацию, при повышенной концентрации IL-1 — повышает индукцию, но блокирует

пролиферацию Т-хелперов. Повышенные дозы витамина D оказывают подавляющее действие на процессы гуморального и клеточного иммунитета. Основным механизмом противоинфекционного действия витамина D является его способность индуцировать образование в макрофагах, нейтрофилах и эпителиальных клетках β -дефензинов и кателицидина, которые вызывают гибель микроорганизмов в аутофагосомах, проявляя активность в отношении бактерий, вирусов и грибов [5, с.441-450]. Взаимодействие инфекционных агентов с макрофагом через Toll-like рецепторы приводит к индукции транскрипции в клетке митохондриального фермента 1 α -гидроксилазы и VDR. Вследствие этого в реакции, катализируемой вышеуказанным ферментом, происходит усиление внутриклеточного синтеза из 25-гидроксивитамина D активной гормональной формы витамина D-1,25(OH) $_2$ D. Последний в комплексе с VDR на генном уровне повышает экспрессию молекул кателицидина, которые затем транспортируются в фагосомы, где реализуют свои антибактериальные свойства. Кроме того, образующийся в макрофагах 1,25(OH) $_2$ D может вызвать и паракринные эффекты, воздействуя на функцию моноцитов, Т- и В-лимфоцитов [1, с.135-147].

Рост инфекционно-воспалительных заболеваний у плода (ИВЗП) увеличивает количественные показатели перинатальной заболеваемости и смертности, что обуславливает социальную значимость данной проблемы [7, с.27-32]. Следует отметить, что иммунная система плода фиксирует особенности иммунного реагирования матери (феномен эпигенетического иммунологического импринтинга) и поэтому функциональное состояние иммунной системы новорожденного во многом зависит от состояния иммунного гомеостаза матери во время беременности, что указывает на высокую актуальность оптимальных методов иммунокоррекции у беременных с ИВЗП [8, с.1-4].

Целью данной работы явилось выяснение значения витамина D и иммунных факторов в организме матери и плода в развитии инфекционно-воспалительных заболеваний у плода и новорожденного, разработка методов их профилактики.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели было обследовано 45 беременных женщин с признаками ИВЗП и их новорожденные (основная группа). Пациентки основной группы были распределены на три клинические группы в зависимости от метода лечения. Первую группу составили 15 женщин, не получавших лечение в связи с поздней диагностикой ИВЗП; во вторую группу вошли 15 беременных, получавшие традиционную противовоспалительную терапию, в третью группу - 15 беременных, получавших комплексное лечение с использованием препарата генферон в виде вагинальных суппозиторий 1 раз в сутки в течение 10 дней. Препарат содержит 500 000 интерферона альфа-2 (ИФНа), благодаря которому генферон обладает выраженной противовирусной, антибакте-

риальной активностью, иммуномодулирующим эффектом. 15 женщин с физиологическим течением беременности, которые родили здоровых детей, составили контрольную группу.

Всем беременным проводилось полное клинико-лабораторное и ультразвуковое обследование. Выявление инфекционного агента у беременных и новорожденных проводилось методами иммуноферментного анализа, полимеразной цепной реакции, бактериологического и бактериоскопического анализа, имплевирования системы Фемофлор-12. Содержание витамина D определялось методом иммуноферментного анализа, определение уровня 25(OH)D — с использованием метода жидкостной хроматографии (HPLC) на автоматизированной системе Roche Diagnostics (Германия). Изучение иммунного статуса (Т- и В-лимфоцитов, NK-клеток) проводилось с помощью реакции непрямой поверхностной иммунофлюоресценции с использованием МАТ к фенотипическим маркерам (CD3+, CD4+, CD8+, CD16+) компании "Сорбент-ЛТД" (Россия). Иммунорегуляторный индекс (ИРИ) определяли как соотношение Т-хелперов и Т-супрессоров. Определение циркулирующих иммунных комплексов осуществляли методом спектрофотометрии в 3,5% растворе ПЭГ. Уровень иммуноглобулинов G, A, M в сыворотке крови, а также содержания sIgG и sIgA в вагинальном секрете определяли методом простой радиальной иммунодиффузии по Mancini. Содержание фактора некроза опухолей (TNF) и интерлейкинов (IL-1, IL-6, IL-10) в сыворотке крови определялось твердофазным иммуноферментным методом с помощью набора реагентов ProCon. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики с использованием программы "Statistica 6.0".

Результаты и их обсуждение. В результате проведенного нами обследования в половых путях беременных основной группы были выявлены Staphylococcus epiderm. - у 26 (57,8%) беременных, Staphylococcus hemolyticus — у 14 (31,1%), Streptococcus anhemolyticus - у 8 (17,8%), Escherichia coli — у 11(24,4%). Candida albicans обнаружена у 24 (53,3%) беременных, Gardnerella vaginalis - у 13 (28,9%), Herpesvirus simplex – у 7 (15,6%) Chlamidia trachomatis - у 4 (8,9%), Micoplasma hominis – у 6 (13,3%), Ureaplasma urealyticum – у 3 (6,7%), Cytomegalovirus – у 5 (11,1%) женщин. У 35 (77,8%) беременных были выявлены ассоциации микроорганизмов. После проведенной комплексной терапии обсемененность половых путей микроорганизмами выявлена у 13,3% беременных, в отличие от результатов традиционного лечения - у 33,3% пациенток.

Иммунологическое обследование беременных с внутриутробным инфицированием показало снижение относительного количества лимфоцитов ($26,2 \pm 0,7\%$) по сравнению с контролем ($32,3 \pm 1,1\%$) ($p < 0,05$). Содержание Т-лимфоцитов (CD3+) у инфицированных беременных составило $53,1 \pm 2,2\%$, достоверно отличаясь от контрольной группы ($67,2 \pm 1,9\%$) ($p < 0,05$). Относительное количество Т-

хелперов (CD4+) у беременных с инфекциями оказалось ниже ($26,9 \pm 1,6\%$) в сравнении с контролем ($p < 0,05$). Перераспределение регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов вызывало достоверное снижение иммунорегуляторного индекса (ИРИ) у инфицированных беременных в сравнении со здоровыми - $1,2 \pm 0,06$ и $1,7 \pm 0,09$ соответственно ($p < 0,05$). Следует отметить, что относительное содержание В-лимфоцитов (CD19+) у беременных с материнско-плодовыми инфекциями достоверно не отличалось от контрольных показателей ($p > 0,05$). Выявлено снижение абсолютного количества CD16+клеток у инфицированных беременных ($0,11 \pm 0,01 \cdot 10^9/\text{л}$) по сравнению с группой контроля ($0,19 \pm 0,01 \cdot 10^9/\text{л}$) ($p < 0,05$). В результате проведенного комплексного лечения отмечена нормализация Т-хелперов, ИРИ, NK-клеток. При изучении содержания интерлейкинов было выявлено достоверное повышение концентрации IL-1 ($64,1 \pm 2,5 \text{ пг/мл}$), IL-6 ($53,8 \pm 1,5 \text{ пг/мл}$), TNF ($57,3 \pm 3,4 \text{ пг/мл}$) у инфицированных беременных по сравнению с контрольными показателями ($p < 0,05$). В результате проведенного комплексного лечения отмечена нормализация Т-хелперов, ИРИ, NK-клеток, IL-1, IL-6, TNF в крови матери.

Содержание 25(OH)D у инфицированных беременных колебалось от 14 до 21 нг/мл, составляя в среднем $18,9 \pm 3,2 \text{ нг/мл}$, после проведенного традиционного лечения данный показатель достоверно не изменялся, в то время как комплексное лечение повышало его содержание до $29,5 \pm 1,8 \text{ нг/мл}$ ($p < 0,05$). У новорожденных, имеющих ИВЗП, дефицит витамина D встречался с частотой 53,3%. Изменение содержания 25(OH)D у беременных под влиянием иммунокорректирующей терапии может свидетельствовать о влиянии повышения защитных сил организма женщины на выработку витамина D и требует дальнейшего изучения указанных факторов, особенно VDR.

Анализ течения беременности и родов у женщин с признаками материнско-плодовой инфекции показал, что наиболее частой акушерской патологией были угроза прерывания беременности (88,9%) синдром задержки роста плода (46,7%), плацентарная дисфункция (62,2%), преждевремен-

ные роды (33,3%). В большинстве случаев патологическое течение беременности отмечалось у женщин первой и второй клинических групп, комплексное лечение (третья группа) позволило снизить общее количество акушерских осложнений в 2,9 раза.

Состояние новорожденных, матери которых не получали лечение или получали традиционную терапию, характеризовалось низкой оценкой по шкале Апгар (4-7 баллов), средняя масса тела составляла $2850 \pm 150 \text{ г}$, отмечалась заболеваемость врожденной пневмонией, (53,3%) сепсисом (26,7%), перинатальной смертностью (13,3%). В группе женщин, получавших комплексное лечение средняя масса тела новорожденного составила $3200 \pm 200 \text{ г}$, оценка по шкале Апгар - 8-10 баллов, лишь один ребенок (6,7%) получал лечение по поводу гемолитической болезни новорожденного.

Таким образом, изучение содержания витамина в крови матери и плода имеет важное значение для определения его склонности к внутриутробному инфицированию. Уровень витамина D прямо пропорционально связан с частотой ИВЗП и показателями иммунного статуса новорожденного. Использование генферона способствует лечению и профилактике инфекционно-воспалительных заболеваний плода и новорожденного, снижению частоты преждевременных родов, задержки роста и дистресса плода, может быть рекомендован к применению в акушерской практике в качестве иммунокорректирующего компонента комплексной терапии.

Выводы. 1. Снижение содержания витамина D в крови беременной играет важную роль в реализации материнско-плодовой инфекции, повышении частоты инфекционно-воспалительных заболеваний у плода и новорожденного.

2. Определение уровня витамина D позволяет своевременно выявлять его недостаточность и прогнозировать активизацию бактериально-вирусной флоры в организме матери и плода.

3. Применение генферона в комплексной терапии ИВЗП способствует повышению эффективности лечебных мероприятий, улучшению прогноза беременности и снижению перинатальных потерь.

Список литературы

1. Дефицит и недостаточность витамина D: эпидемиология, диагностика, профилактика и лечение/Под ред. проф. В.В. Поворознюка, проф. П. Плудовски. - К.: Издатель Заславский А.Ю., 2015. - 262с.
2. Балацька Н.І. Дефіцит та недостатність вітаміну D у населення України та їх вплив на їх вплив на структурно-функціональний стан кісткової тканини. Автореф. дис... д-ра мед. наук: 14.01.21 — Травматологія та ортопедія / Н.І. Балацька. - Д., 2013. - 40с.
3. Tran B., Armstrong B.K., Ebeling P.R. et al. Effect of vitamin D supplementation on antibiotic use: a randomized controlled trial // Am.J.Clin.Nutr. -2014. -Vol.99, N1. -P.156-161.
4. Magnus M.C., Stene L.C., Haberg S.E. et al. Prospective study of maternal mid pregnancy 25-hydroxyvitamin D level and early childhood respiratory disorders//Paediatr. Perinat.Epidemiol. -2013. -Vol.27, N6. -P.532-541.
5. Kamen D.K., Tangpricha V. Vitamin D and molecular actions on the immune system : modulation of innate and autimmunity // J.Mol.Med.(Berl). -2010. -Vol.88, N5. -P.441-450.
6. Zosky G.R., Berry L.J., Elliot J.G. et al. Vitamin D deficiency causes deficits in lung function and alters lung structure // Am.J.Respir.Crit.Care Med. -2011. -Vol.183, N10. -P.1336-1343.
7. Подзолкова Н. М. Внутриутробная инфекция: современное состояние проблемы / Н. М. Подзолкова, М. Л. Скворцова, Н. И. Мельникова // Акушерство и гинекология. – 2009. – № 3. – С. 27–32.
8. Эффективность препарата Генферон в комплексной терапии беременных группы высокого инфекционного риска /Л.А.Карпович, А.В.Шаклеин, Е.Я.Хальзова и др.//Здоров'я України. -2006. -№23/1. -С.1-4.

Shikova Yu. V.

doctor of pharmacy, professor, head of the Department of pharmaceutical technology biotechnology course,
Bashkir State Medical University (Ufa)

Kadyrov A. R.

postgraduate student of the Department of pharmaceutical technology biotechnology course,
Bashkir State Medical University (Ufa)

Elova E. V.

candidate of pharmaceutical Sciences, associate Professor of the Department of postgraduate and additional professional pharmaceutical education of the IAPE,
Bashkir State Medical University (Ufa),

Zaytseva O.E.

PhD, associate Professor of the First Department of Pharmacology clinical pharmacology course,
Bashkir State Medical University (Ufa)

Шикова Юлия Витальевна

доктор фармацевтических наук, профессор, заведующая кафедрой фармацевтической технологии с курсом биотехнологии,
Баширский государственный медицинский университет (г.Уфа)

Кадыров Артур Рифович

аспирант кафедры фармацевтической технологии с курсом биотехнологии,
Баширский государственный медицинский университет (г.Уфа)

Елова Елена Владимировна

кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры послевузовского и дополнительного профессионального фармацевтического образования ИДПО,
Баширский государственный медицинский университет (г.Уфа)

Зайцева Ольга Евгеньевна

кандидат медицинских наук, доцент кафедры фармакологии №1 с курсом клинической фармакологии,
Баширский государственный медицинский университет (г.Уфа)

CAPSULES WITH LIPOSOMAL FORM ISONIAZID

КАПСУЛЫ С ЛИПОСОМАЛЬНОЙ ФОРМОЙ ИЗОНИАЗИДА

Summary: Development of composition and technology of producing a new medicine oral administration in the form of hard gelatin capsules with a liposome having anti-TB activity, ensuring the maximum flow of active substances from the gastrointestinal tract into the bloodstream.

Keywords: liposomes, isoniazid, capsules, tuberculosis.

Аннотация: Разработка состава и технологии получения нового лекарственного средства перорального применения в форме твердых желатиновых капсул с липосомами, обладающего противотуберкулезной активностью, обеспечивающего максимальное поступление действующих веществ из желудочно-кишечного тракта в кровоток.

Ключевые слова: липосомы, изониазид, капсулы, туберкулёз.

Основной угрозой в настоящее время в плане эффективности мероприятий, направленных на улучшение эпидемической ситуации, является распространение такого заболевания как туберкулеза, вызванного лекарственно-устойчивыми микобактериями. На сегодняшний день известно множество лекарственных средств для лечения туберкулеза легких. Так, например, комбинированный лекарственный препарат противотуберкулезного действия, который содержит противотуберкулезный химиопрепарат - изониазид, а в качестве потенцирующего агента, усиливающего действие химиопрепарата, наночастицы серебра при определенном соотношении компонентов [1]. Так же известна композиция для аэрозольной обработки помещения для профилактики и лечения воздушно-капельных инфекций, в частности туберкулеза, содержащая взвесь липосом, пропилен-гликолевый экстракт из

древесины сосны, пропилен-гликолевый экстракт шалфея, эфирные масла бархатцев, монарды и эвкалипта, карбопол, глицерин, бланозу, эпофен, катон, натрия гидроксид и воду (первый вариант). В другом варианте композиция для профилактики и лечения воздушно-капельных инфекций, в частности туберкулеза, содержит в качестве основы взвесь липосом, пропилен-гликолевый экстракт из древесины сосны, пропилен-гликолевые экстракты одуванчика, лопуха и василька, эфирные масла лаванды, бергамота и лимонника китайского, карбопол, глицерин, бланозу, эпофен, катон, натрия гидроксид и воду [2]. Кроме того, существует противотуберкулезное лекарственное средство, содержащее изониазид и дибазол в качестве действующих веществ, интерполимерный комплекс поли(мет)акриловой кислоты и полиэтиленгликоля в качестве полимерного носителя, а также стеарат

кальция при определенном соотношении компонентов [3]. Так же изучена фармацевтическая композиция, включающая изониазид в концентрации 0,3-35,0 мкг/мл, фосфатидилхолин в качестве липосомообразующего агента и стабилизатор липосом пальмитоилловую кислоту в соотношении 10:1 (по массе), при этом общая концентрация смеси двух последних компонентов составляет 8-21000 мкг/мл [4].

Целью настоящих исследований является расширение арсенала средств, обладающих противотуберкулезным действием.

Методика получения липосом с изониазидом:

4,2 г яичного лецитина (Лецитин яичный по ТУ 6-09-0001-87 Д) смешивают с 1,4 г расплавленного полиэтиленгликоля 2000 (ПЭГ 2000) и 0,7 г твина-80 (6:2:1), растворяют в диэтиловом эфире при постоянном перемешивании на шейкере в течение 10 минут, эфир выпаривают на ротормном испарителе под вакуумом на водяной бане при 40°C до образования липидной пленки, которую затем сушат в течение 2 ч. Полученную фосфолипидную пленку гидратируют 10 мл раствора изониазида (3,0 г в 10 мл воды). Полученный раствор взбалтывают в течение 2 часов на шейкере (шейкер лабораторный S – 3.02L, тип движения – орбитальное вращение, скорость 300 об/мин). Полученную смесь продавливают через мембранные фильтры «Nuclepore» (Whatman, Великобритания) с диаметром пор 400 нм по 20 раз с применением ручного мини-экструдера (Avanti Mini-Extruder, США).

Полученные липосомы заключают в капсулы для перорального введения, например, номер 0, масса 0,096 г, имеющие диаметр 7,65 мм, длину 21,7 мм, объем наполнения 0,68 мл, полученные при следующем соотношении компонентов, г на 1 капсулу:

желатин 0,0423
глицерин 0,0184
титана двуокись 0,00025
вода очищенная 0,0351.

Первым этапом исследований было изучение степени включения изониазида в липосомальную форму.

4,2 г яичного лецитина (Лецитин яичный по ТУ 6-09-0001-87 Д) смешивают с 1,4 г расплавленного ПЭГ 2000 и 0,7 г твина- 80, растворяют в диэтиловом эфире при постоянном перемешивании на шейкере в течение 10 минут, эфир выпаривают на ротормном испарителе под вакуумом на водяной бане при 40°C до образования липидной пленки, которую затем сушат в течение 2 ч. Полученную фосфолипидную пленку гидратируют 10 мл раствора изониазида (3,0 г изониазида в 10 мл воды). Полученный раствор взбалтывают в течение 2 часов на шейкере (шейкер лабораторный S – 3.02L, тип движения – орбитальное вращение, скорость 300 об/мин). Полученную смесь продавливают через мембранные фильтры «Nuclepore» (Whatman, Великобритания) с диаметром пор 400 нм по 20 раз с применением ручного мини-экструдера (Avanti Mini-Extruder, США). Для наполнения используют капсулу белого цвета (номер 0, диаметр 7,65 мм, длина 21,7 мм, объем наполнения 0,68 мл, масса 0,096 г).

Состав капсулы: желатина - 0,0423; глицерина - 0,0184; титана двуокиси - 0,00025; воды очищенной - 0,0351. Первым этапом исследований было изучение степени включения изониазида в липосомальную форму. 10 мл липосом (точная навеска) центрифугировали до полного осаждения липосом, надосадочную жидкость помещали в мерную колбу вместимостью 100 мл, прибавляли 1 раствора нингидрина в ацетоне (1%) , нагревали на водяной бане, довели до метки водой, хорошо перемешивали и измеряли оптическую плотность полученного раствора на спектрофотометре СФ – 56 в кювете с толщиной рабочего слоя 10 мм.

Было установлено, что степень включения изониазида составляет 41,5%. Для увеличения степени включения нами было использовано введение криопротектора (глюкоза, фруктоза, сахароза) в различных концентрациях (Таблица 1).

Таблица 1

Введение криопротектора (глюкоза, фруктоза, сахароза) в различных концентрациях

№ п/п 1	Эффективность включения изониазида, %		
	сахароза	Глюкоза	Фруктоза
% сахара в гидратирующем растворе			
0,1	41,7	41,8	41,4
0,2	41,6	41,6	41,7
0,3	42,0	42,1	41,5
0,4	41,8	41,8	41,7
0,5	41,7	41,7	41,6
0,6	41,6	41,6	41,6
0,7	41,6	41,5	41,8
0,8	41,0	42,3	41,7
0,9	41,9	41,8	41,8
1,0	41,3	41,5	41,4

Таким образом, нами установлено, что в качестве криопротектора, позволяющего забрать излишнюю воду, лучше использовать сахарозу в концентрации 0,5%. Однако добавление криопротектора не влияет на степень включения изониазида. Для дальнейшего исследования изу-

чили влияние холестерина на эффективность включения. Для этого добавляли определенное количество холестерина в различных соотношениях, в результате установлено, что холестерин не оказал влияние на эффективность включения изониазида (Таблица 2).

Влияние соотношения фосфолипида и холестерина на эффективность включения изониазида

Соотношение фосфолипид : холестерин	% включения изониазида
1:0,1	42,50
1:0,2	43,10
1:0,3	44,76
1:0,4	43,25

Затем изучили влияние соотношения фосфолипида с ПЭГ 2000 и твин 80 на эффективность включения, оптимальным оказалось соотношение 6:2:1 (Таблица 3).

Таблица 3

Изучение влияния смеси ФЛ, ПЭГ 2000 и твина-80 на эффективность включения

Соотношение ФЛ:ПЭГ 2000: твин 80	% включения изониазида
6:1,6:1	44,3
6:1,8:1	60,5
6:2,0:1	85,8
6:2,2:1	83,0
6:2,4:1	83,0
6:2,6:1	83,9
6:2,8:1	82,1
6:3,0:1	81,5
6:3,2:1	79,4
6:3,4:1	79,0

Изучено влияние температуры на эффективность включения, процесс изготовления и перемешивания проводили при 30, 40, 50 и 60°C. Было установлено, что максимальная степень включения изониазида наблюдалась при перемешивании при 40°C.

Изониазид (ФС 42-0236-07), обладающий противотуберкулезным, антибактериальным, бактерицидным действием, ингибирует ДНК-зависимую РНК-полимеразу и подавляет синтез миколовой кислоты (основного компонента клеточной мембраны микобактерий туберкулеза). Оказывает бактерицидное действие на *Mycobacterium tuberculosis* в стадии размножения, МПК 0,015 мкг/мл. Действует на возбудителей, расположенных вне- и внутриклеточно (внутриклеточные концентрации в 50 раз превышают внеклеточные). Наиболее эффективен при остро протекающих процессах. Активность в отношении атипичных микобактерий низкая; сочетание изониазида и офлоксацина со вспомогательными веществами обеспечивает пролонгированное действие лекарственного комплекса за счет поверхностно-активных свойств вспомогательных веществ.

В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что предлагаемые

капсулы с липосомами обладают высокой биодоступностью и целым рядом преимуществ: они имеют удовлетворительный внешний вид, однородны. Состав капсул, содержащих липосомы, способствует быстрому и далее пролонгированному высвобождению действующего вещества изониазида. Придание лекарственному средству формы капсул с липосомами обеспечивает удобство и гигиеничность применения, стойкость при хранении. За счет введения в состав лекарственного средства изониазида капсулы с липосомами обладают широким спектром биологической и лечебной активности: оказывают противотуберкулезное действие. Кроме этого, капсулы с липосомами обладают равномерным высвобождением действующих веществ и выраженным пролонгированным действием, удобны для перорального применения больными.

Таким образом, разработано новое лекарственное средство перорального применения в форме твердых желатиновых капсул с липосомами, обладающего противотуберкулезной активностью, обеспечивающего максимальное поступление действующих веществ из желудочно-кишечного тракта в кровотоки.

Ссылки:

1. Соснина О.Ю., Грачева И.Е., Лобановский В.М. с соавт. Комбинированный лекарственный препарат противотуберкулезного действия // Патент RU 2403050, 2010 г.
2. Зурабов А.Ю., Чубатова О.И., Вострокнута Г.Н. с соавт. / Композиция из взвеси липосом для профилактики и лечения воздушно-капельных инфекций, в частности туберкулеза (варианты), и способ ее аэрогенной доставки // <http://www.findpatent.ru/patent/245/2452470.html>
3. Демихова О.В., Кеменова В.А., Чучалин А.Г. с соавт. / Противотуберкулезная композиция на основе изониазида, противотуберкулезная композиция, противотуберкулезное средство, противотуберкулезный препарат и способы его получения // патент RU 2491935, 2013 г.
4. Голышевская В.И., Селищева А.А., Мартынова Л.П. и др. Оценка эффективности действия липосомальной формы изониазида в отношении различных видов микобактерий in vitro // Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2006. № 8. С.61-64.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

A.A. Markov¹, I.A. Filimonov², Mkhitar Hobosyan³ and Karen Martirosyan³.

¹ Institute for Problems in Mechanics, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119526, Russia

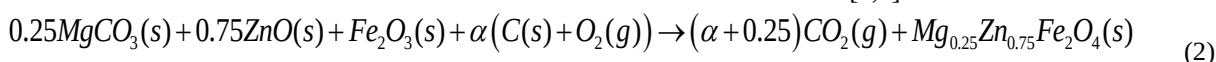
² Institute of Structural Macrokineitics and Materials Science (ISMAN), Russian Academy of Sciences
Chernogolovka, Moscow, 142432, Russia

³ Department of Physics, University of Texas Rio Grande Valley, Brownsville, TX 78520, USA

INVESTIGATION OF THE CONVECTION COMBINED RADIATION EMITTED DURING THE SYNTHESIS OF FERRITES BY CARBON COMBUSTION IN OXYGEN

Abstract The paper presented investigates the synthesis of ferrites by means of CCSO[1,2]. The authors have successfully established the main aspects of combustion in such systems based on the experimental data obtained and the numerical simulations of the Ni-Zn and Mg-Zn ferrite synthesis as the examples.

Introduction The CCSO synthesis of the $\text{Ni}_{0.35}\text{Zn}_{0.65}\text{Fe}_2\text{O}_4$ ferrite was carried [1,2] out via the reaction:



where $2 < \alpha < 14$.

The main difference between reactions (1) and (2) is that at the same content of carbon in the green mixture (at the same α) the greater amount of gaseous carbon dioxide is formed during the synthesis of magnesium-zinc ferrite (compare eq.(1) and eq. (2)). As one can see from (1,2) the magnesium-zinc ferrite synthesis

$0.35\text{NiO} + 0.65\text{ZnO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 + \alpha(C + \text{O}_2) \rightarrow \text{Ni}_{0.35}\text{Zn}_{0.65}\text{Fe}_2\text{O}_4 + \alpha\text{CO}_2 \uparrow$ (1), while the gross scheme of magnesium-zinc ferrite formation is as follows [1,2]:

is more promising than the synthesis of nickel-zinc ferrite in terms of gaseous carbon oxide generation since it produces $1 + 0.25/\alpha$ moles of carbon oxide per each mole of solid carbon contained initially in the green charge. While during the synthesis of nickel-zinc ferrite just about one mole of CO_2 only is released per each mole of the carbon contained initially in the green mixture.

Table 1. Experimental data obtained

System	Tign, °C	Eact, kJ/mol	Eheat, kJ/g	Porosity, vol. %	Tc,max °C	Twall °C	O2 flow rate, Lmin ⁻¹ cm ⁻²	Combustion wave velocity, cm/s	Density, experimental
Carbon in oxygen	405	114±3.4	7645	88	1108	570	1.95	0.02	0.25 g/cm3
Mixture with $\alpha=10$ in oxygen	366	73±2.2	5770	88	780	520	1.95	0.04	0.6 g/cm3

With the help of data from table1 one can estimate first the characteristics of pure carbon combustion in oxygen:

i) longitudinal velocity of oxygen moving into the pure carbon combustion front:

$$u_{\text{O}_2} \cong \frac{\rho_c U_c}{\rho_{\text{O}_2}} = \frac{0.25 \times 0.02}{0.7 \times 10^{-3}} = 7.14 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (3);$$

ii) longitudinal velocity of carbon oxide moving out of the pure carbon combustion front:

$$u_{\text{CO}_2} \cong \frac{\rho_c U_c}{\rho_{\text{CO}_2}} = \frac{0.25 \times 0.02}{1.25 \times 10^{-3}} = 4 \frac{\text{cm}}{\text{s}} \quad (4), \text{ i.e.,}$$

oxygen moves into the front faster than carbon oxide moves out of it. Therefore, the pure carbon combustion front consumes gas as a whole. The ratio of the oxygen to carbon oxide velocity (or ratio of estimate (3) to that of (4)) achieves the value: ≈ 1.7 well corresponding to that estimated for CCSO previously (≈ 1.8 [3]). As shown above the situations with propagation of the CCSO front of magnesium-zinc or nickel-zinc ferrite synthesis differ strongly from that with the pure carbon combustion in oxygen. They both release the large

amounts of carbon oxide and this peculiarity should be certainly taken into account at the numerical simulation of both magnesium-zinc and nickel-zinc ferrite synthesis.

Let's estimate the thermal conduction flux for pure carbon combustion in oxygen, q_C^{tc} . With the help of the values known [4]:

$$q_C^{tc} \cong |-\lambda_C^{mean} \nabla T| = (4.14 + 3.16) / 2 \times 10^3 \cong 3.65 \times 10^3 \text{ W/cm}^2 \equiv 3.65 \text{ kW/cm}^2 \quad (5),$$

and the thermal flux generated by combustion of pure carbon in oxygen appears to be certainly higher than that of CCSO (compare with [3]). This fact can be explained by higher gas flows and the greater relative impact of convection during CCSO then those generated during reaction of pure carbon in oxygen. The inverse relative relationship between them is true for the

$$q_C^{integral} \cong 0.25 \times 0.02 \times 0.69 \times (1108 - 20) = 3.7536 \text{ kJ/(cm}^2 \cdot \text{s)} \quad (6).$$

The ratio of value (5) to value (6) predicts that more than 97% of the integral heat flux is provided by heat conduction while the impact of convection combined radiation appears to be less than 3% and can be neglected within the accuracy of calculations not exceeding 3% under simulation of pure carbon combustion of in oxygen.

Mathematical Formulation of the Problem

Let's introduce the non-dimensional variables of Frank-Kamenetsky [5] for which the non-dimensional equations of heat and mass conservation contain

$$\beta = \frac{RT_0}{E}, \quad \gamma = \frac{c_p T_0 \beta}{Q} \quad (7)$$

$$\tilde{x}_k = x_k / l_0, \quad \tilde{t} = t / t_0, \quad \tilde{u}_k = u_k / u_0, \quad k = 1, 2, 3; \quad u_0 = l_0 / t_0,$$

The non-dimensional temperature, $\tilde{T}$, can be de-

$$\tilde{T} = \frac{(T - T_0)E}{RT_0^2} \quad (9),$$

terminated [5] as follows:

and the following relations are valid:

$$\frac{\rho_0 c_v}{t_0} = \frac{\lambda_0}{l_0^2}, \quad T = T_0 (1 + \beta \tilde{T}) \quad (10),$$

while the following local Re and Pe can be introduced:

the carbon heat conductivity(100K):

$$\lambda_C^{parallel} \cong 414 \text{ W/(m} \cdot \text{K)},$$

$$\lambda_C^{perpendicular} \cong 316 \text{ W/(mK)},$$

We consider that the temperature gradient is about equal to that in CCSO (1000K/cm), i.e.:

convection combined radiation heat flow during CCSO and combustion of pure carbon in oxygen. Using the data of table 1 one can also estimate the integral heat flux developed by combustion of pure carbon in oxygen:

as the main combustion parameters, and the parametric values of

$$t_0 = \frac{\exp\left(\frac{E}{RT_0}\right)}{k}, \quad l_0 = \sqrt{\frac{\lambda_0 t_0}{c_v \rho_0}}, \quad (8)$$

serve as the characteristic scales of time and length.

Then the following variables for the Cartesian non-dimensional coordinates marked by tilde can be considered:

$$Re_{loc} = \frac{\tilde{u} l_0 \tilde{\rho}_g}{\mu},$$

$$Re_{loc} = Re_0 \frac{\tilde{u} \tilde{\rho}_g}{u_0 \rho_0},$$

$$Pe_{Tloc} = Pe_T \frac{\tilde{u} \tilde{\rho}_g}{u_0 \rho_0}, \quad (11)$$

where $\tilde{u}$ is the gas velocity longitudinal component. The heat transfer coefficient is applied in the form [5]

$$\kappa = \kappa_0 \left[1 + Re_{loc}^{0.3} Pe_{Tloc}^{0.3} \right].$$

The non-dimensional radiation heat flux can be expressed as follows [6]:

$$\tilde{Q}_{g,rad}^{macro} = \frac{A_R}{\beta} \left((1 + \beta \tilde{T}_w)^4 - (1 + \beta \tilde{T}_g)^4 \right) \quad (12),$$

$$A_R = \frac{l_0^2}{\lambda_0} \frac{2\chi\sigma\varepsilon}{r_1} T_0^3, \quad 0 \leq \varepsilon \leq 1,$$

where r_1, ε are the pore scale and emissivity coefficient; $\tilde{T}_w$ is the non-dimensional temperature of a

pore solid wall and $\tilde{T}_g$ is that of gas in the pore. The equation of heat balance for gas phase reads:

$$\chi \rho_g c_g \left(\frac{\partial T_g}{\partial t} + \mathbf{u} \cdot \nabla T_g \right) = \nabla \cdot \left(\frac{\lambda_g}{Pe_T} \nabla T_g \right) - \kappa (T_g - T_s) + Q_{g,rad}^{macro} + Q_g^{macro} \quad (13),$$

where $Q_{g,rad}^{macro}$ and Q_g^{macro} is the heat flux provided correspondingly by radiation and chemistry (due to gases released or consumed by the reactions) in the gas phase.

The equation of heat balance for solid phase is written as:

$$(1 - \chi) \sum_j \rho_{js} c_{js} \frac{\partial T_s}{\partial t} = \nabla \cdot \left(\frac{\lambda_s}{Pe_T} \nabla T_s \right) + \kappa (T_g - T_s) + Q_{gs}^{macro} - \varepsilon Q_{g,rad}^{macro}, \quad (14),$$

$$Q_{gs}^{macro} = QJ_{gs}$$

Eqs. (13), (14) include the heat transfer coefficient κ [5,6] that describes the heat exchange between gas and solid. These equations are the basic energy balance equations. The equations are coupled thermally both through the heat fluxes contained in the right hand sides of them as well as with the set of equations [3], that are the equations of momentum and mass conservation for gas species, particle number density, particle size variation. Due to the cylindrical symmetry of the reacting sample as well as that of the boundary and the initial conditions imposed correspondingly at the sample exit, entrance and lateral surface, it is assumed that the ∇ operator applied numerically has a cylindrical symmetry

Simulation results and discussion

The results of simulation refer to the following parameters (7):

$$\beta \approx 0.24, \gamma \approx 0.288, \chi = 0.5, t_{init} = 0.25 - 0.5 \quad (15),$$

where χ, t_{init} are the porosity and ignition time respectively. The initial values of densities are as follows

$$\rho_s^0 = 5, \rho_g^0 = 5.2, \rho_{O_2}^0 = 5.2, \rho_{CO_2}^0 = 0, \rho_C^0 = 2.5 \quad (16)$$

Where ρ_s^0, ρ_g^0 denote the total initial densities of solid and gas phase, $\rho_g^0 = \rho_{O_2}^0 + \rho_{CO_2}^0$.

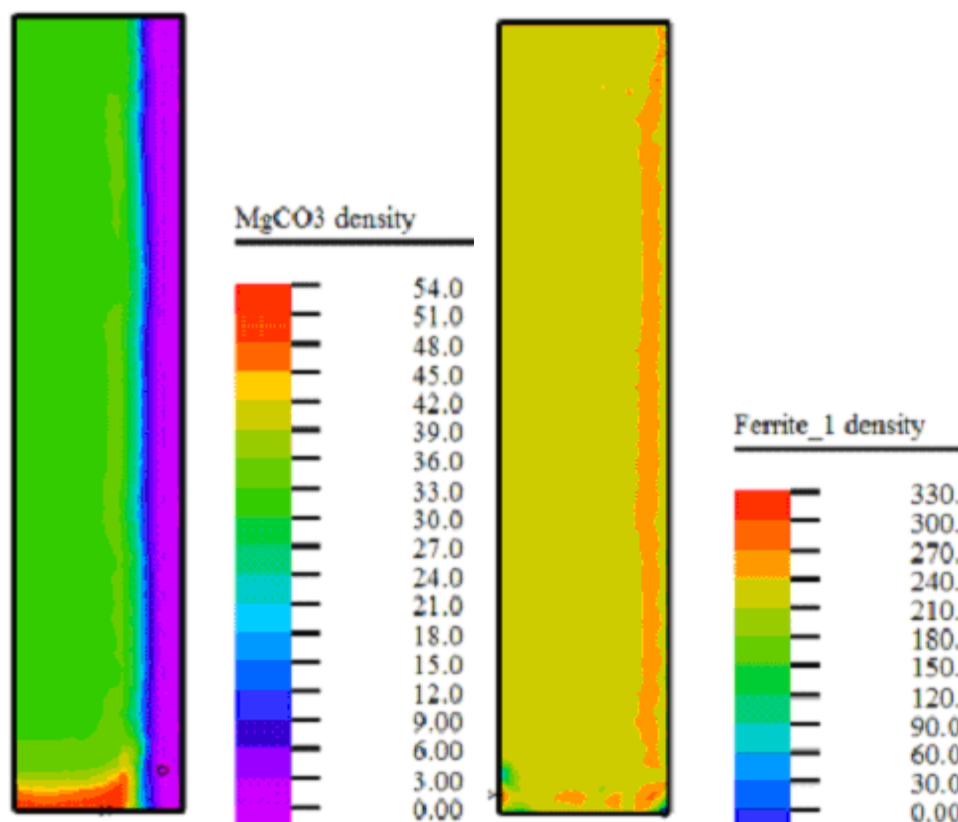


Fig.1 Synthesis of the magnesium-zinc ferrite. Distribution of the $MgCO_3(s)$ reagent (left) and that of the $Mg_{0.25}Zn_{0.75}Fe_2O_4(s)$ product (right) just before the complete conversion into the ferrite.

The CCSO synthesis of the magnesium-zinc ferrite has been illustrated on fig.1. The sample is ignited from the bottom. Therefore, the combustion front propagates upward along the sample and the front of the ferrite synthesis is accompanied by the $MgCO_3(s)$ thermal decomposition producing the excessive amount (0.25 moles) of carbon oxide with respect to the synthesis of nickel-zinc ferrite(see fig.2). As the result, the excessively porous product with large pores and solid particles (up to $\approx 10\div 22\%$ of the sample diameter) is

formed in the bottom part of the sample. While a more uniform layer of the magnesium-zinc ferrite is growing on the sample lateral surface. On the one hand the hot front promotes thermal decomposition of $MgCO_3(s)$ releasing carbon oxide, and on the other hand it causes simultaneously the growth of the ferrite large particles. In this relation, the sample lateral surface is much colder and is preferred to a greater extent for the ferrite synthesis of a finer dispersion.

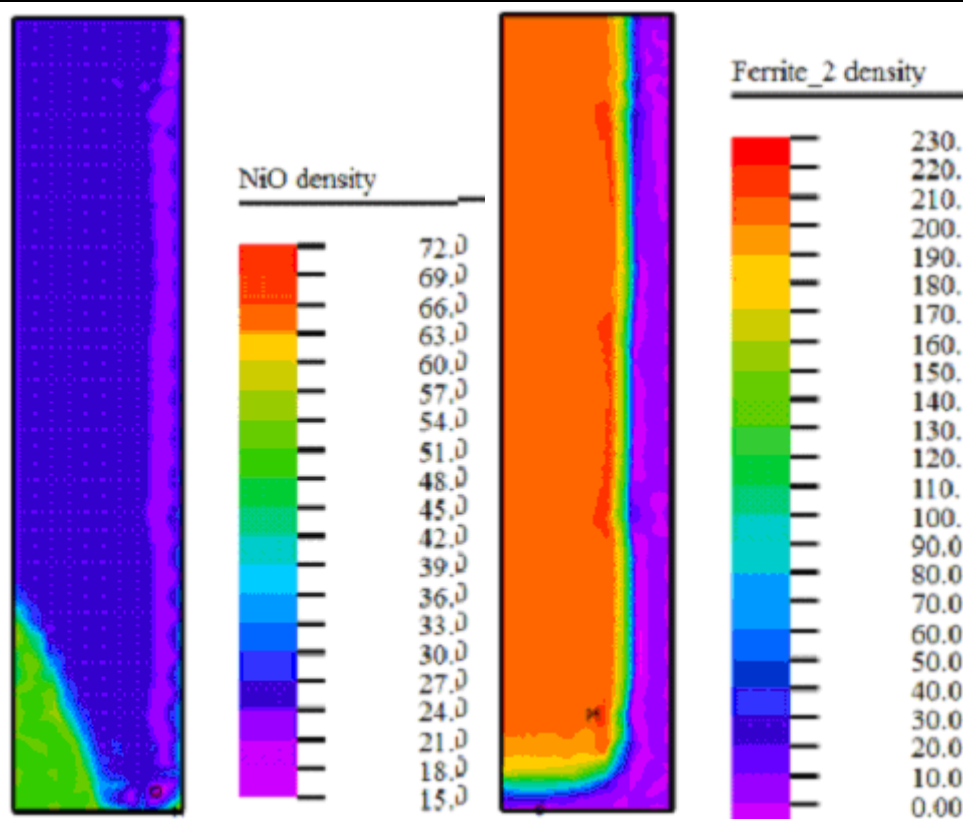


Fig.2 Synthesis of the nickel-zinc ferrite. Distribution of the nickel oxide (leftward) and the nickel-zinc ferrite (at the right) just before the complete conversion into the ferrite.

Simulations of the nickel-zinc ferrite synthesis are presented on fig.2. In contrast to the magnesium-zinc ferrite synthesis (see fig.1) there is only one source of gaseous carbon oxide generation (pure carbon combustion). There are no other sources of CO_2 similar to $\text{MgCO}_3(\text{s})$ in this case. Therefore, more or less uniform layer of the nickel-zinc ferrite of the same porosity forms in the sample bottom part and on the lateral surface. The simulation results presented on figs. 1,2 complement sufficiently and enrich the results obtained earlier for the sulfide systems [7,8].

Conclusions

The simulation results we obtained lead us to the conclusion about the decisive role of chemical kinetics

in course of the combustion synthesis of ferrites considered. Due to the $\text{MgCO}_3(\text{s})$ contained initially in the magnesium-zinc green charge and the decomposition of this reagent accompanying the magnesium-zinc ferrite synthesis the intensive flow of gaseous carbon oxide is generated in the product zone of the combustion wave which prevents formation of an uniform and fine dispersed magnesium-zinc ferrite. The structurally unstable magnesium-zinc ferrite with large pores and grains is formed in this case. Vice versa, an absence of any additional sources of gas generation except for the pure carbon combustion guarantees that the uniform fine dispersed and structurally stable ferrite is produced during the nickel-zinc ferrite synthesis.

Literature

1. Martirosyan K.S., and Luss D. Carbon combustion synthesis of oxides: process demonstration and features, *AIChE Journal*, 51, 10, 2801-2810, 2005.
2. Martirosyan K.S., and Luss D. Carbon Combustion Synthesis of Ferrites: Synthesis and Characterization. *Ind. Eng. Chem. Res.* 46, 1492-1499, 2007.
3. Markov A.A., Filimonov I.A., and Martirosyan K.S. Simulation of front motion in a reacting condensed two phase mixture, *J. Comput. Phys.* 231, 20, 6714-6724, 2012.
4. *Physical Magnitudes. Handbook*, Moscow, Energoatomizdat, 1991, eds. I.S. Grigoriev, E.Z. Meilikhov, 1232 p. (in Russian)
5. Frank-Kamenetskii, D.A. *Diffusion and Heat Transfer in Chemical Kinetics*. Moscow Nauka, 3rd edition revised and enlarged 1987, 501 p. (in Russian)
6. Markov, A.A. Heat- and mass- Transfer in the pores of a submicron diameter with the movement of the heat front in a channel Preprint № 1108 of the Institute for Problems in Mechanics Moscow 2015, 45p. (in Russian)
7. Markov A.A., Filimonov I.A., and Poletaev A.V. Two Temperature model of the sulfides synthesis. *XX International Conference on Computational Mechanics and Current Software Systems, Alushta 2015*, (in Russian)

Anderson A.Y.

Postgraduate student,

Odessa National Academy of Food Technologies

Kologrivov M.M.

Candidate of engineering sciences, senior researcher,

Odessa National Academy of Food Technologies

THERMAL DESIGN OF GEOTHERMAL CIRCULATION SYSTEM

Abstract: The paper studied the thermal processes in a geothermal circulation system for heating oil in accordance with the proposed model. The effect of heat leakage in the injection well on the heat exchange in the "underground boiler" and the working period of its operation are taken into account for the first time. The numerical simulation of the "underground boiler" for the long-term period with and without heat exchange and energy dissipation of the flow in the wells is done.

Keywords: injection well, underground boiler, energy dissipation.

1. Introduction

The development of geothermal energy due to its enormous resource potential and the ability to produce clean energy cheaper than using fuel. Under the geothermal circulation system means the totality of engineering structures, technical equipment and processes of heating, processing and delivery to the consumer under the hot coolant of the geothermal source. This system includes a natural or synthetic natural reservoir, operating (a mining) and the injection wells and ground technological complex [1,2]. The condition for the efficient extraction of hot rock energy heat transfer agent is the presence in the "underground boiler" developed heat exchange surface.

At the hearth of reliable methods for calculation of technological parameters of such systems are the study of processes of hydrodynamic and heat exchange assuming non-isothermal filtration of heat transfer agent in the «underground boiler».

On the other hand the main method of transporting highly viscous oil and petroleum products is their "hot swapping". The main aim of heating - reduction viscosity of the product in order to reduce flow resistance and energy consumption through the pipeline.

2. Formulation of the problem

Geothermal heating of heavy oil, which is pumped through the main pipeline and heating of petroleum in terminals has features. Heat transfer agent temperature (circulation water) at the outlet of the «underground boiler» varies in the range 60°C - 100°C. When the heat transfer agent flows in wells up to a depth of three kilometers there is a significant change in the water temperature due to heat exchange with the surrounding array. With increasing of operating time there is a noticeable impact on the water temperature which arises from the increasing of flow energy dissipation on the rough surface of the pipe.

In the paper [3] has shown that the greatest change in temperature of the water in the wells takes place in a total period of 12 years of operation. The amount of heat leakage from the energy dissipation in the total heat transfer varies with time to the injection well from 8% to 200%, and for the production from 0.7% to 32%. The error in the estimation of the flow temperature at the outlet of the wells excluding dissipation - up to 2°C.

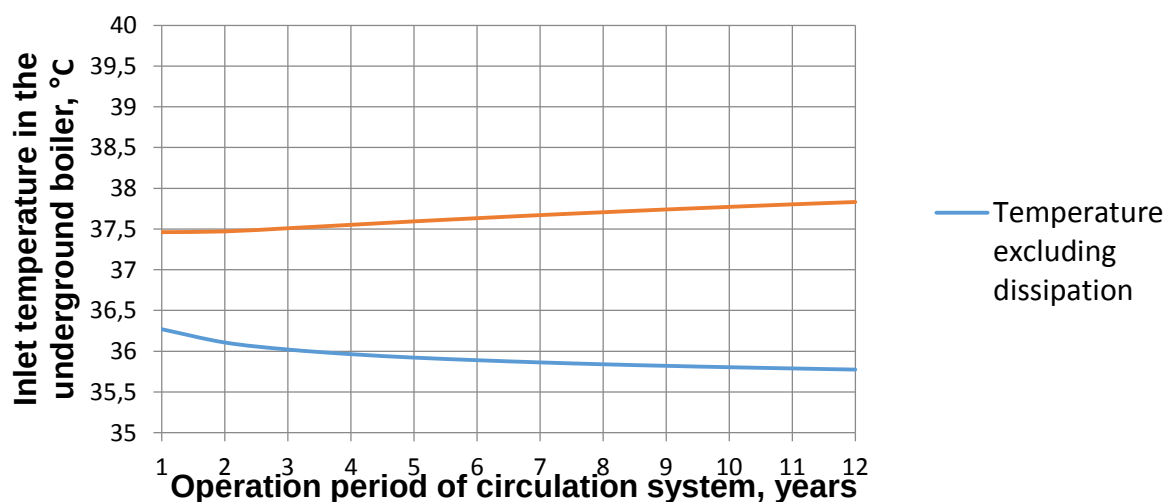


Fig. 1. Dependence of the inlet temperature in the underground boiler on the operation period of circulation system

Engineering relations, which are using to find the temperature of the heat transfer agent are advisable to receive, basing on approximate methods that allow you to solve a problem in a certain time range.

The general mathematical model of heating a heat transfer agent is a system of classical equations of viscous flow and heat transfer. This system of equations is

not linear. Such a model is complex and cannot be solved by known analytical methods.

The model in the form of plane-parallel plates and fractures the same shape and size is the idealization of the artificial and the natural fractured reservoir. It is the most legitimate for the scheme of geothermal circulation system based on hydraulic fracturing.

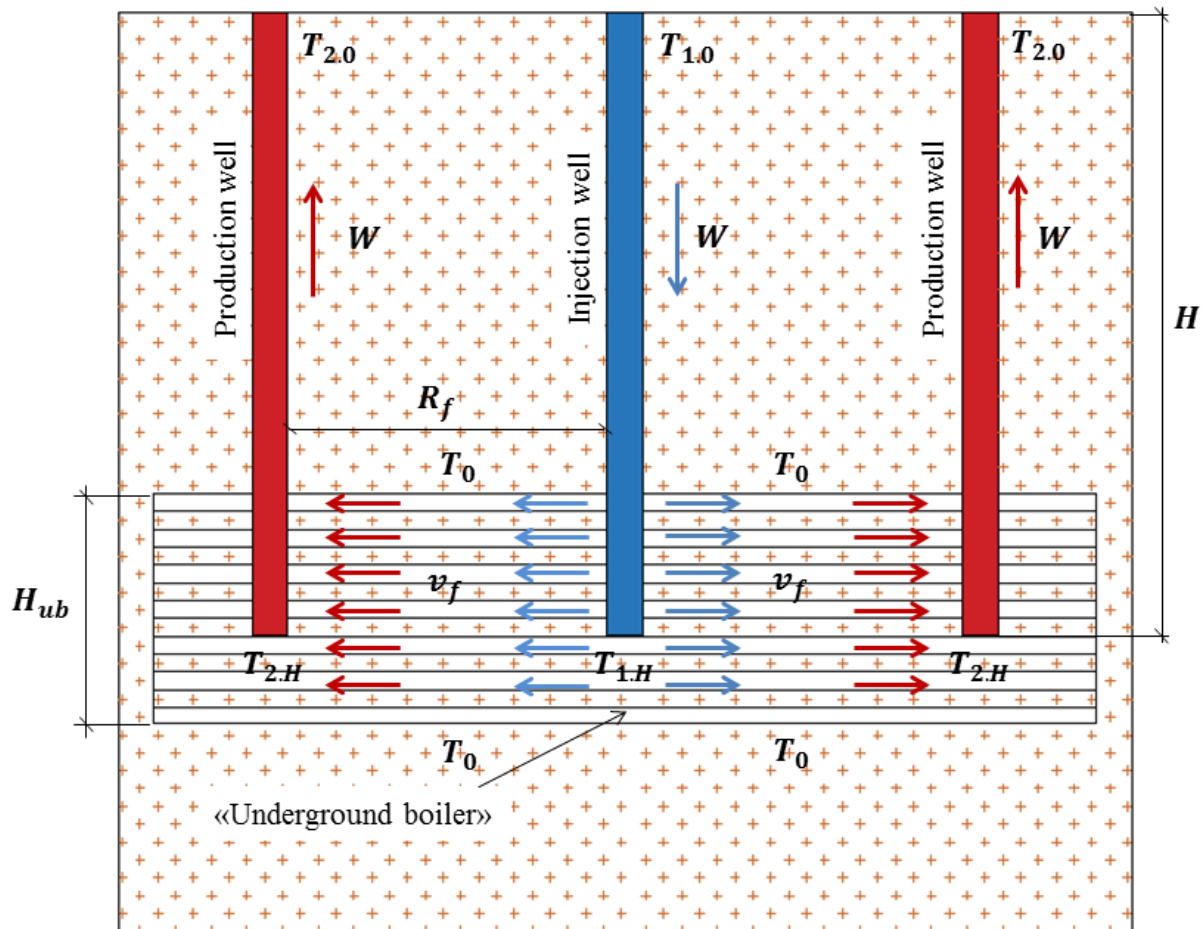


Fig. 2. Physical model of «underground boiler»

Evidence of learning and development of oil and gas from fractured reservoirs show, that the lengths of the individual fractures are not big. Other fractures are interconnected by micro fractures, forming a system with greater resistance to movement of the liquid.

Models of heat transfer in a fractured reservoir based on the representation of it in the form of a layer, the folded form of the right block (plate, cylinder, sphere) of the same size and having a regular stacking.

Solving problems about the filtration of heat transfer agent in fractured rocks due to the necessity of calculating the temperature fields not only in rock blocks composing the filtration zone, but also in its surrounding host rocks. The mathematical formulation of these objectives on the assumption of one-dimensionality of filtration flow, the independence of thermo-physical properties of the heat transfer agent and the rocks on the temperature as well as disregard for the conductive component of thermal conductivity in comparison with the convective transport in the filtration area and the heat transfer in the host rocks along the direction of filtration, compared with its radial component is represented as [4]:

$$m \cdot c_h \cdot \rho_h \cdot \frac{\partial t_h}{\partial \tau} + v_f \cdot c_h \cdot \rho_h \cdot \frac{\partial t_h}{\partial x} = - \frac{\lambda_{bl} \cdot K_1 \cdot (1 - m) \cdot \frac{\partial T_{bl}}{\partial r}}{\frac{R_{bl}}{K_2 \cdot \lambda_r} \cdot \frac{\partial T_r}{\partial y}} - \quad (1)$$

$$\text{Initial conditions - } t_h(x, 0) = T_0; \quad (2)$$

$$\text{Border conditions - } t_h(0, \tau) = t_0, \quad (3)$$

where m – active porous; v_f – filtration rate; t_h, T_{bl}, T_r – average temperature of the heat transfer agent at the cross section of the filtration area, temperature of rock blocks and host rock respectively; R_{bl} – characteristic size of rock blocks that make up the filtration zone; R_f – characteristic size of filtration zone; λ_{bl}, λ_r – thermal conductivity of the rock blocks and host rock respectively; T_0 and t_0 – initial temperature of rock blocks and heat transfer agent respectively; K_1 и K_2 – shape coefficients of rock blocks and filtration zone (2 for cylinders and 3 for sphere). For the rock blocks in form of plates $K_1 = 2 \cdot R_{bl}/h$, where h - expansion of fracture.

The greatest difficulty is the definition of temperature gradients. For its calculation you must specify additional assumptions and solve complex time-consuming tasks.

In the paper [5] is developing the assumption that used to describe the process of heat exchange between the filtration flow and rock blocks the interfacial heat transfer coefficient. The amount of heat, captured by filterable heat transfer agent from the rock blocks, proposed to find by the formula:

$$q = \frac{K_1 \cdot \bar{\alpha}_h}{R_f} \cdot (T' - t_h), \quad (4)$$

where T' - average temperature of rock blocks, $\bar{\alpha}_T$ - interfacial heat transfer coefficient.

The analysis of various physical and mathematical models set forth in [4,5,6,7,8], it was determined that in all the proposed models inlet temperature of heat transfer agent in the «underground boiler» remains unchanged during the period of its operation. To solve the problem with a variable inlet temperature of the heat transfer agent, the simplest model has been chosen. It's proposed by members of the Institute of Engineering Thermophysics Ukraine National Academy of Sciences [5].

3. Mathematic model of heat transfer in geothermal circulation system

According to [5] dimensionless temperature θ of the «underground boiler» can be determined by the formula:

$$\theta = \frac{T_0 - t_{2,H}}{T_0 - t_{1,H}} = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot [1 - \operatorname{erf}(\sqrt{\tau_1} - \sqrt{\tau_1})], & \text{when } \tau < \tau_0 \\ \frac{1}{2} \cdot [1 + \operatorname{erf}(\sqrt{\tau_1} - \sqrt{\tau_1})], & \text{when } \tau > \tau_0 \end{cases} \quad (5)$$

where τ - operation period of circulation system, s; $t_{2,H}$ - temperature of heat transfer agent at the outlet of underground boiler, °C; $T_{1,H}$ - temperature of heat transfer agent at the inlet of underground boiler, °C; T_0 - temperature of host rock, °C.

Design parameters r_1 , τ_1 и τ_0 are determine by following formulas:

$$r_1 = \frac{\pi \cdot H_{ub} \cdot \bar{\alpha}_h}{C'_w \cdot W} R_f^2 \quad (6)$$

where H_{ub} - capacity (height) of underground boiler, m; $\bar{\alpha}_h$ - interfacial heat transfer coefficient, W/m²·K; C'_w - heat capacity of heat transfer agent, J/m³·°C; W - flow rate of heat transfer agent, m³/s; R_f - distance from the injection to production well, m.

$$\tau_1 = \frac{\bar{\alpha}_h}{C'_r(1-p)} \left(\tau - \frac{\pi H_{ub} p}{W} R^2 \right), \quad (7)$$

where C'_r - heat capacity of host rock, J/m³·°C; p - fracture porosity of the host rocks, %.

Parameter τ_0 represents the position of a rectangular edge temperature to the temperature $T_{1,H}$ for thermally homogeneous formation, provided that the heat is transferred only by convection [5].

$$\tau_0 = \frac{\pi R_f^2 H_{ub} \bar{\alpha}_h}{C_R \cdot W} \quad (8)$$

In the formula (8) parameter C_R is defined by the formula:

$$C_R = C'_w p + C'_r(1-p) \quad (9)$$

As shown in (5), the outlet temperature from «underground boiler» can be determined by formula:

$$T_{2,H} = T_0 - \theta(T_0 - T_{1,H}) \quad (10)$$

In [4,5,6,7,8], when calculating the thermal regime of the geothermal circulation system authors take a number of assumption:

1. The inlet temperature in the «underground boiler» $T_{1,H}$ is equal to the inlet temperature in the injection well $t_{1,0}$;

2. The outlet temperature from the production well $t_{2,0}$ is equal to the outlet temperature from the «underground boiler» $T_{2,H}$.

Paper [3] shows how the operation period of a geothermal circulation system influence on the temperature of the heat transfer agent in the injection and circulation well. Analysis showed that the temperature of the heat transfer agent circulating along the wells varies in the initial period of operation of the system due to the difference in temperature between the heat transfer agent and surrounding rocks. With increasing of operating period, the share of thermal dissipation losses is increasing, which also affects the temperature of the heat transfer agent.

Basing on the foregoing we can state that a temperature change in circulating wells must be considered when calculating the thermal circulation system.

In the paper [3] the inlet temperature in the «underground boiler» is determined as:

$$T_{1,H} = t_{1,0} \exp(-AH) + \left(t_n - \frac{K}{A} \right) \cdot (1 - \exp(-AH)) + KH + \Delta t_{diss} \quad (11)$$

Similarly, the outlet temperature from the production well:

$$T_{2,0} = t_{2,H} \exp(-AH) + \left(T_0 + \frac{K}{A} \right) \cdot (1 - \exp(-AH)) - KH + \Delta t_{diss} \quad (12)$$

where $t_{1,0}$ - temperature of heat transfer agent at the inlet of injection well, °C; t_n - temperature of neutral layer, °C; K - geothermal gradient, °C/m; H - height of wells, m; Δt_{diss} - heat generation from pressure drop, that expressed in increments of heat transfer agent temperature, °C.

$$A = \frac{2\pi R_w k_\tau}{\rho_w W C''_w} \quad (13)$$

where C''_w - heat capacity of heat transfer agent, J/kg·K; k_τ - unsteady heat transfer coefficient.

Coefficient of unsteady heat transfer k_τ , which includes the heat-storage properties of rock mass depends on the period of operation of the circulating system. The more the system is operated, the lower the value of k_τ [7]:

$$k_\tau = \frac{0,8 \lambda_r^{0,8} C''_r \rho_r g^{0,2}}{R_w^{0,6} \tau^{0,2}} \quad (14)$$

where λ_r - thermal conductivity of the rock, W/m·K; R_w - radius of the well, C''_r - heat capacity of rock that surround circulation wells, J/kg·K.

In the formulas (12,13) Δt_{diss} – the temperature increment of the dissipation of the energy of the flow, which are determined by the formula:

$$\Delta t_{\text{diss}} = \frac{\Delta P}{C_w'' \rho_w W \tau_u} \quad (15)$$

where ΔP – pressure drop in the injection well, Pa; τ_u – time, which the unit of heat transfer agent goes through the well, s.

Solving equation (5) and (11) we obtain the calculated the outlet temperature from the «underground

boiler» at the end of the operation period. Using a calculation of expression (12) we get the outlet temperature from the production well.

4. Results of modeling

Numerical simulation of heat transfer agent temperature changes is done by simplified mathematical model that does not account for heat flow to the "underground boiler" from the surrounding rock mass. Modeling is done for the "underground boiler" with a small coefficient of porosity, which corresponds to the worst case. Water is accepted as a heat transfer agent. Baseline data for simulating the operation of geothermal systems is showed in the table below.

Table 1. Parameters of geothermal circulation system

№	Parameter	Symbol	Measure	Value
1	Depth of circulation wells	H	m	3000
2	Radius of circulation wells	R_w	m	0,1
3	Capacity (height) of «underground boiler»	$H_{\text{пк}}$	m	300
4	Distance between injection and production wells	R_f	m	220
5	Porosity of rock in the «underground boiler»	p	%	0,02
6	Interfacial heat transfer coefficient	$\bar{\alpha}_T$	W/m ² ·K	0,1
7	Heat capacity of rocks that surround circulation wells	C_r''	J/kg·K	1000
8	Heat capacity of rocks in the «underground boiler»	C_r'	kJ/m ³ ·K	2200
9	Heat capacity of water	C_w', C_w''	J/kg·K	4200
10	Density of the rock	ρ_r	kg/m ³	2200
11	Thermal conductivity of the rock	λ_r	W/m·K	2
12	Water density	ρ_w	kg/m ³	1000
13	Inlet temperature of heat transfer agent in the injection well	$t_{1,0}$	°C	30
14	Water flow rate	W	m ³ /h	100

The calculated dependence (5) - the dimensionless temperature θ of the heat transfer agent from the operation period of "underground boiler" is shown in Figure 3.

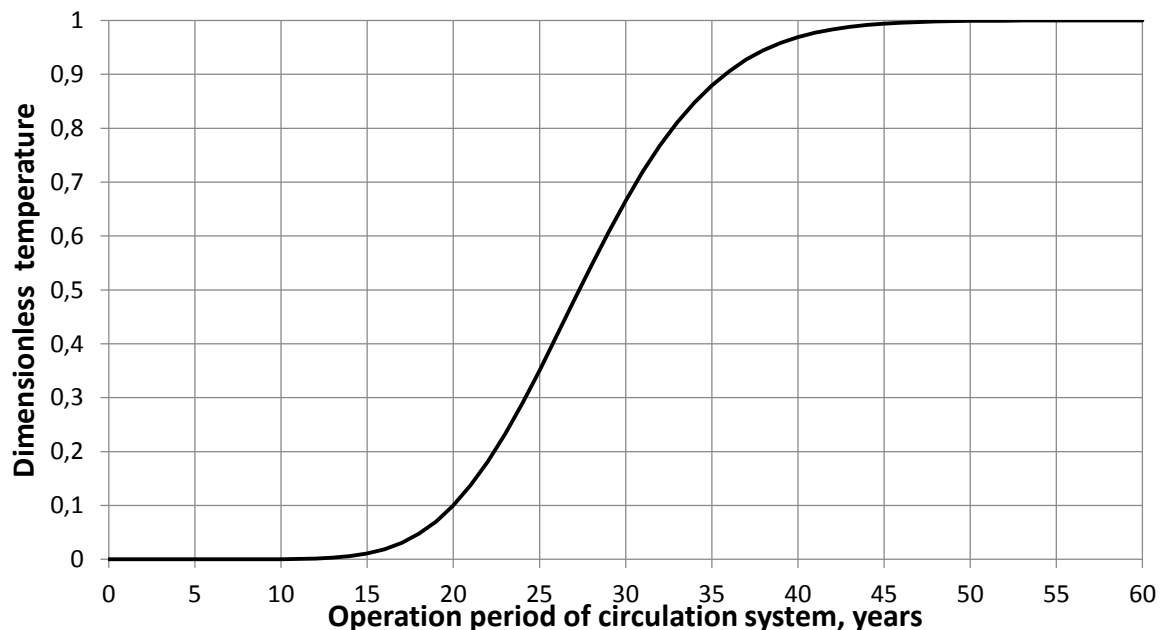


Fig. 3. Dependence of the dimensionless temperature on the operation period of circulation system

Type of curve in Fig. 3 shows the heat transfer agent temperature, which is significant for the work of the "underground boilers." Temperature θ is almost "0"

during first 8 years of operation. A value θ of "0" corresponds to the maximum level of water heating to a temperature of the «underground boiler» rocks. With

the dimensionless representation of temperature is not possible to analyze the effect of heat transfer and dissipation of energy flow on the work of the circulation system due to the overlay of the curves. It is advisable

to carry out such an analysis of graphs in dimensional temperature.

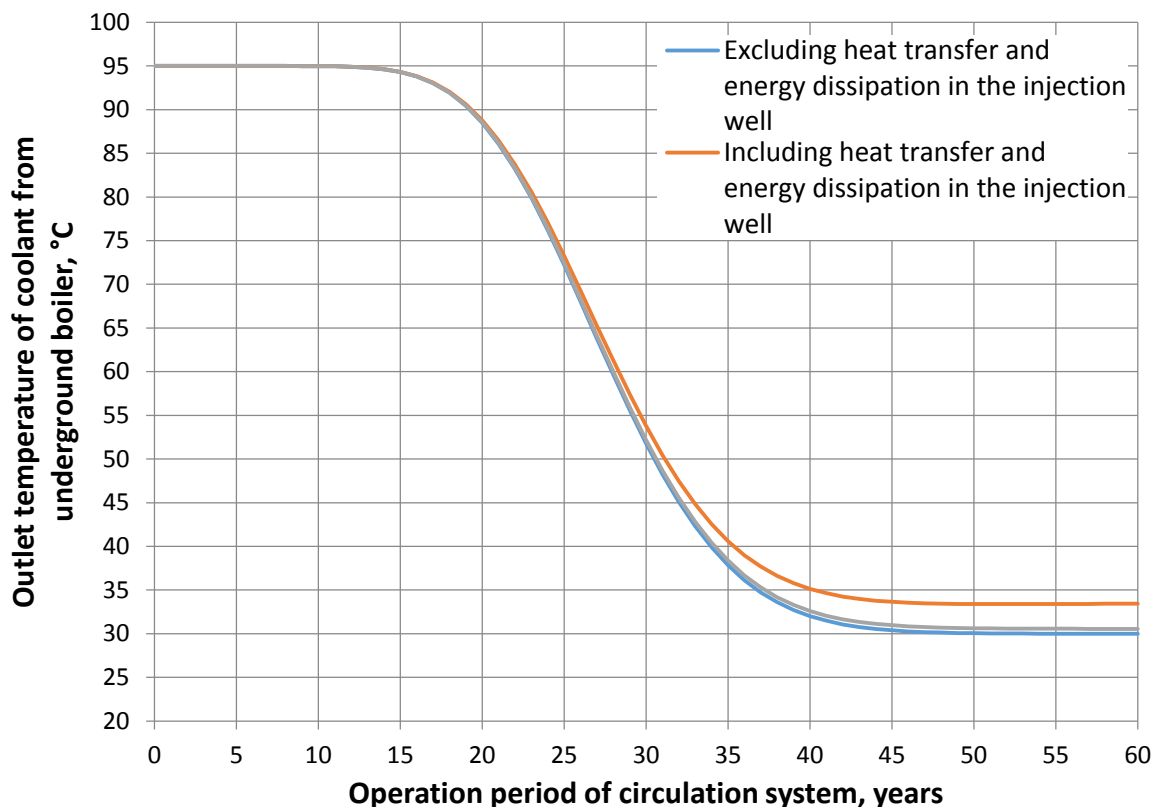


Fig. 4. Dependence of the outlet temperature from the «underground boiler» on the operation period

Using the calculated values of θ , we receive by the formula (10) dimensional temperature (°C) of the heat transfer agent at the outlet from the «underground boiler» with its three different inlet temperatures in the "underground boiler". The aim of the calculations is a graphical representation of the effect of heat transfer and dissipation of energy flow in the injection well on the work of the «underground boiler».

The biggest change of the water temperature in the injection well due to the heat exchange occurs in the first days of operation of the circulation system. The rocks that surround the well, hot and water is heated efficiently. With increasing of operating time, it is gradually cooling by the cold water injected into the well. But the change in water temperature does not affect the work of the "underground boiler" in the initial period of operation. At any inlet water temperature it will be heated to a temperature of rock mass. In the initial period the effect of energy dissipation on water temperature change is minimal, since a smooth and clean pipe surface has minimal hydraulic resistance.

With the onset of the regular mode of heat transfer is a change of temperature in the whole array of host rocks of the «underground boiler». They begin to cool efficiently and thus lower the outlet temperature of water from the "underground boiler." The duration of this

period depends on the workload and the structure of the host rocks of "underground boiler." In the present case, this period is approximately 20 years. In this period there is a marked, all increasing, separation curves of the heat transfer agent temperature. The fastest decrease the water temperature, which is calculated without taking into account the heat transfer and dissipation of energy in the injection well. The smallest drop in water temperature corresponds to the joint accounting of heat transfer and energy dissipation in the calculations. The curve, which corresponds to only accounting heat influence in the injection well is intermediate.

With further water supply in the "underground boiler" with cooled host rocks it will not be heated effectively. This mode is not working for the circulation system. It should be noted that in this mode, the most significant consideration bundle of curves.

Accounting for the effect of heat transfer and energy dissipation of the flow in injection well lead to an increase in working operation period of the «underground boiler». The results of solving this new problem is not apparent. Numerical modeling and analysis of the above results made it possible to predict the increase in service life of the «underground boiler» according to Fig. 5.

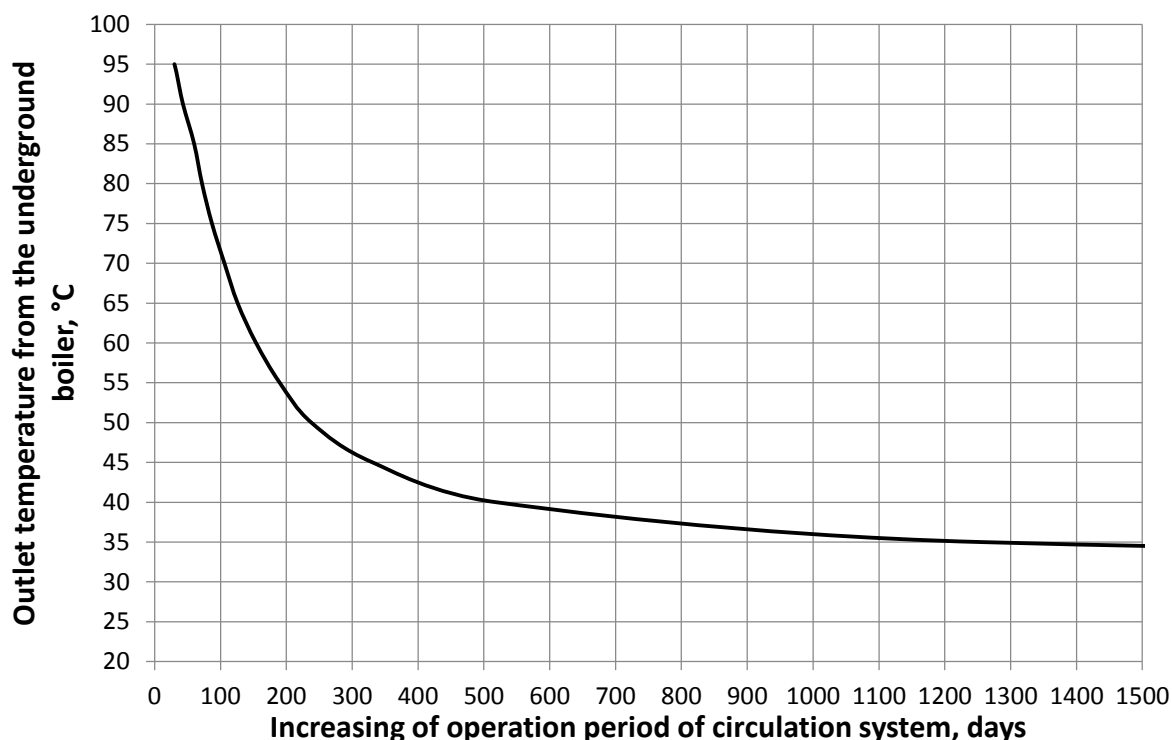


Fig. 5. Dependence to determine the increase in the operation period of the «underground boiler» due account of heat leakage in the injection well at a given temperature of heat transfer agent at the outlet .

Analysis of image data in Fig. 5 showed that the increase of operation period of the «underground boiler» ranges from the three mounts to two years.

5. Conclusions

A mathematical model, which allows for numerical simulation of the effect of increasing the heat transfer agent temperature at the inlet to "underground boiler" on the effectiveness of its heat in the boiler and increase the working life of the «underground boiler» is developed. Heat leakage in the injection well increase

the flow temperature by a few degrees during the operation due to heat transfer and energy dissipation of flow.

Effect of heat leakage increases with increasing duration of the operation period of the «underground boiler». Increasing the outlet temperature of the heat transfer agent from the «underground boiler» up to 30°C-40°C, and the increase in working period of the «underground boiler» up to 2 - 3 years.

References

1. Kologrivov M.M. Geothermal energy for oil transportation // Materials of 6th scientific-practical conference "Pipeline transport – 2009". –Ufa, 2009. –p. 82-84. (In Russian).
2. Anderson A.Y., Kologrivov M.M. Fuel oil heating by geothermal energy // Industrial heating, 2015. – T37, –№7. –p. 201-207. (In Russian).
3. Anderson A.Y., Kologrivov M.M. The influence of energy dissipation on the temperature of heat transfer agent in geothermal circulation system // Prospecting and development of oil and gas fields, 2016. –№1(58), –p. 82-89. (In Russian).
4. Pavlov I.A. Hydrodynamics and heat exchange in the rock fractured reservoirs when extracting geothermal energy. Extended abstract of PhD dissertation. Leningradskiy gornuy universitet, Leningrad, 1983. (In Russian).
5. Shcherban' A.N. The heat of the Earth and its recovery. — Kiev: Naukova dumka Publ., 1984. — 264 pp. (In Russian).
6. Dyad'kin Y.D., Pariyskiy Y.M. Extracting and using of Earth heat. — Leningrad: LGI Publ., 1977, — 114 pp. (In Russian).
7. Dyad'kin Y.D., Pariyskiy Y.M., Romanov V.A. Heat exchange in deep wells and filtration zones when extracting heat from hot dry rocks. — Leningrad: LGI Publ., 1974, — 40 pp. (In Russian).
8. Smirnova N.N., Mukhin V.A. Heat mass transfer to the walls of the channel when liquid filtration // Physical processes of mining, 1978. –№5. –p. 83-87. (In Russian).

Bolshev Konstantin Nikolaevich

*Candidate of Technical Sciences, senior research associate,
FGBUN Institute of physics and technology problems of the North of the Siberian Branch of the Russian
Academy of Science
of V.P. Larionov, Yakutsk*

Medvedev Valery Afanasievich

*Candidate of Technical Sciences, main specialist
FBU "Rostest-Moscow", Moscow*

Ivanov Vasily Alekseevich

*Doctor of Engineering, senior research associate
FGBUN Institute of physics and technology problems of the North of the Siberian Branch of the Russian
Academy of Science
of V.P. Larionov, Yakutsk*

Andreyev Alexander Semenovich

*graduate student, leading engineer.
FGBUN Institute of physics and technology problems of the North of the Siberian Branch of the Russian
Academy of Science
of V.P. Larionov, Yakutsk*

Большев Константин Николаевич

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
ФГБУН Институт физико-технических проблем Севера СО РАН
имени В.П. Ларионова, Якутск*

Иванов Василий Алексеевич

*доктор технических наук, старший научный сотрудник
ФГБУН Институт физико-технических проблем Севера СО РАН
имени В.П. Ларионова, Якутск*

Медведев Валерий Афанасьевич

*Кандидат технических наук, главный специалист
ФБУ «Ростест-Москва», Москва,*

Андреев Александр Семенович

*аспирант, ведущий инженер.
ФГБУН Институт физико-технических проблем Севера СО РАН
имени В.П. Ларионова, Якутск*

AUTOMATED NITROGEN CRYOSTAT FOR CALIBRATION OF RESISTANCE THERMOMETERS AND THERMOCOUPLES AND FROM -180 TO 50 °C АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АЗОТНЫЙ КРИОСТАТ ДЛЯ ГРАДУИРОВКИ ТЕРМОМЕТРОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ И ТЕРМОПАР ОТ -180 ДО 50 °C

Summary: The article is dedicated to an original developed setting for incremental calibration of temperature sensors. This setting allows automatic calibration of sensors in the range from -180 °C to 100 °C. The hardware part of the device is a cylindrical structure that is placed in the neck of the standard 30-40 liter Dewar. In the lower part of the device in the heating compartment is placed cell for copper, where calibrated and model temperature sensors are placed. Automating the installation was carried out with the use of computer - measuring system "Aksamit 6.25". Software application has been developed, which automatically controls the calibration process in a predetermined range and at a predetermined pitch, and thermostatic criterion to achieve the status. Calibration can be performed both starting from the minimum predetermined temperature range, and in the opposite direction.

Advantages of a cryostat designed to its compactness, versatility, allowing to calibrate as various kinds of temperature sensors and determine the temperature dependence of other types of sensors (humidity, strain, pressure, etc.), the full automation of the process.

Key words: cryostat, calibration, temperature sensor, automation, software.

Аннотация: Статья посвящена разработанной оригинальной установке для пошаговой градуировки датчиков температуры. Данная установка позволяет производить автоматическую градуировку датчиков в диапазоне от -180 °C до 100 °C. Аппаратная часть прибора представляет собой цилиндрическую конструкцию, помещаемую в горловину стандартного 30-40 литрового сосуда Дьюара. В нижней части прибора в нагревательном отсеке размещается медная ячейка для размещения градуируемых и образцовых датчиков температуры. Автоматизация установки производилась с применением компьютерно – измерительной системы «Аксамит 6.25». Было разработано программное приложение, которое автоматически управляет процессом градуировки в предварительно заданном диапазоне и с заданным шагом и критерием достижения термостатического состояния. Градуировка может производиться как начиная с минимальных температур заданного диапазона, так и в обратном направлении. Преимущества разработанного криостата в его компактности, универсальности, позволяющей градуировать как различные виды датчиков температуры,

так и определять характер температурной зависимости других разновидностей датчиков (влажности, деформации, давления и т.д.), полной автоматизации процесса.

Ключевые слова: криостат, градуировка, датчик температуры, автоматизация, программа.

При проведении теплофизических экспериментов основным фиксируемым параметром является температура. Поэтому, важнейшее значение для достижения правильного результата эксперимента имеет достоверность данных, получаемых с датчиков температуры. Выполняя индивидуальную градуировку первичных преобразователей температуры, мы не только гарантируем достоверность получаемых данных, но и повышаем точность измерений. Это актуально как при использовании самодельных первичных преобразователей, так и при использовании серийно выпускаемых датчиков и сенсоров. В настоящее время рынок предлагает большой выбор приборов и установок для автома-

тической калибровки и градуировки датчиков температуры. Но высокая стоимость такого оборудования сильно ограничивает его доступность при нынешнем уровне финансирования научных учреждений. Самостоятельная разработка такого приборного обеспечения для собственных нужд не только существенно экономит бюджет научного исследования, но также способствует повышению квалификации и универсальности персонала.

Разработанный нами в лаборатории теплофизики Института физико – технических проблем Севера погружной криостат предназначен для градуировки преобразователей температуры в диапазоне от $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и является продолжением работ [1-5].

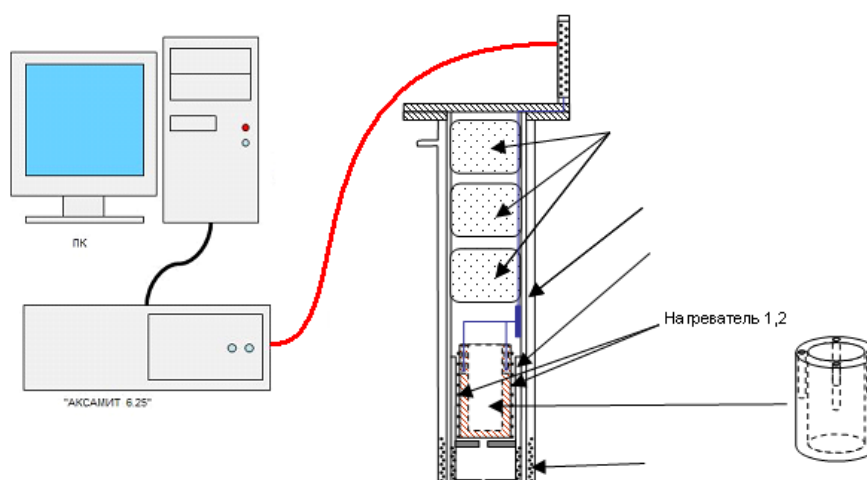


Рис.1 Низкотемпературный криостат КТЛТ.



Рис.2 Низкотемпературный криостат КТЛТ.

В состав установки входят (рис. 1 и рис. 2):

1. Криостат КТЛТ (Криостат температурный лабораторий теплофизики);

2. КИС "АКСАМИТ-6.25";

3. Транспортный сосуд Дьюара СК-25;

Нормальные условия применения установки:

- 1) температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ – 20 ± 5 ;
- 2) относительная влажность окружающего воздуха, % – 30-80;
- 3) атмосферное давление, кПа(мм рт.ст.) – 84-106(630-795);
- 4) частота питающей сети, Гц – 50 ± 1 ;
- 5) напряжение питающей сети переменного тока, В – 220 ± 22 ;

Аппаратная часть установки – криостат КТЛТ представляет собой цилиндрическую конструкцию (рис. 1), помещаемую в охлаждаемую среду (морозильная камера или сосуд Дьюара с жидким азотом). Внешняя часть криостата представляет собой вакуумированный теплоизоляционный металлический кожух, внутри его в нижней части под тремя теплоизоляционными пробками расположена медная измерительная ячейка равномерно окруженная нагревательным элементом. В данную измерительную ячейку помещаются градуируемые преобразователи температуры. В качестве контрольного термометра применяется образцовый платиновый термометр первого разряда ТСПН-5.

Автоматизация установки выполнена с использованием компьютерно – измерительной системы «Аксамит 6.25». Данная система имеет 24 – разрядный многоканальный АЦП и 4 выходных канала ЦАП. Система снабжена программными библиотеками на языке Turbo Pascal 7.1., что позволило разработать управляющее приложение для автома-

тизации процесса градуировки. После запуска программы измерения оператор вводит название файла для хранения данных, выбирает тип градуируемых датчиков (термопреобразователи сопротивления, термоэлектрические преобразователи), задает необходимый диапазон градуировки (минимальную и максимальную температуру) а также необходимый шаг градуировки в градусах. Введенные данные сохраняются в файл эксперимента на жесткий диск. Далее КИС "АКСАМИТ-6.25" автоматически согласно заданной программе градуировки выводит ячейку криостата с образцовым термометром и датчиками на начальное значение температуры из заданного диапазона, при этом температура ячейки регулируется по ПИД – закону при помощи цифро-аналогового преобразователя КИС задающего напряжение на нагревательном элементе, которым окружена ячейка. Точность регулировки температуры достигает от 5 до 10 Мк. После достижения и стабилизации заданной равновесной температуры ячейки программа измерения оценивает согласно заданному критерию стабильность сигналов, получаемых от градуируемых термопреобразователей, и по ее достижении производит запись данных в файл. Далее программа через заданный температурный шаг выводит ячейку на следующую температуру. После окончания цикла измерений, программа либо проводит обработку полученных данных по [6] и [8]. Каждому из градуируемых датчиков присваивается свой персональный градуировочный полином, либо формирует данные в виде таблицы для дальнейшей обработки вручную.

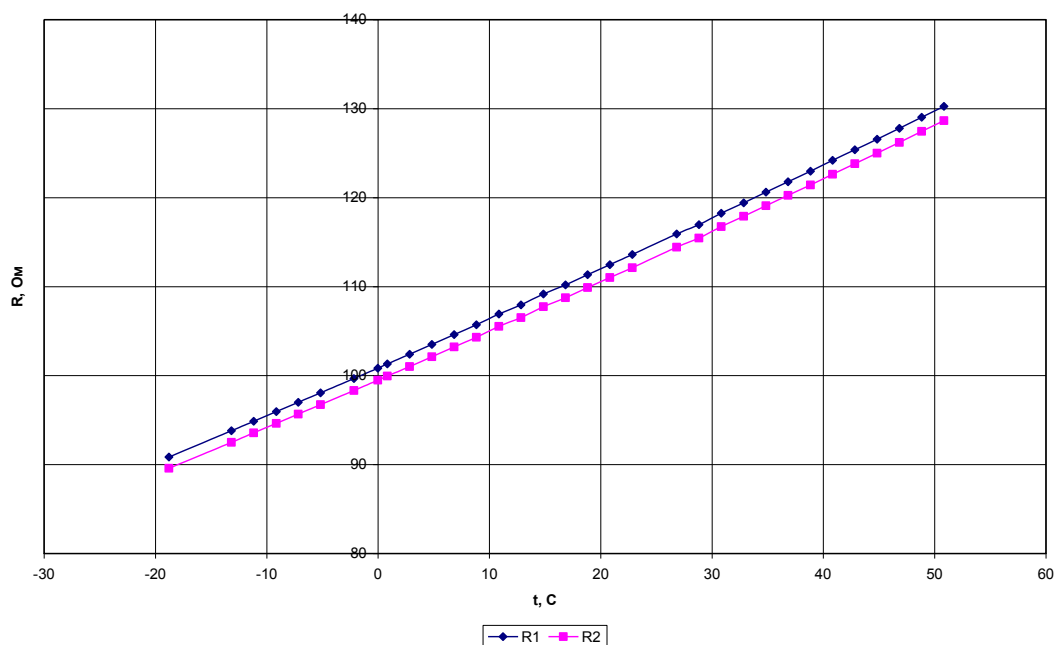


Рис. 3. Результаты градуировки двух никелевых ТС: R1-сопротивление, Ом для первого ТС; R2-сопротивление, Ом для второго ТС

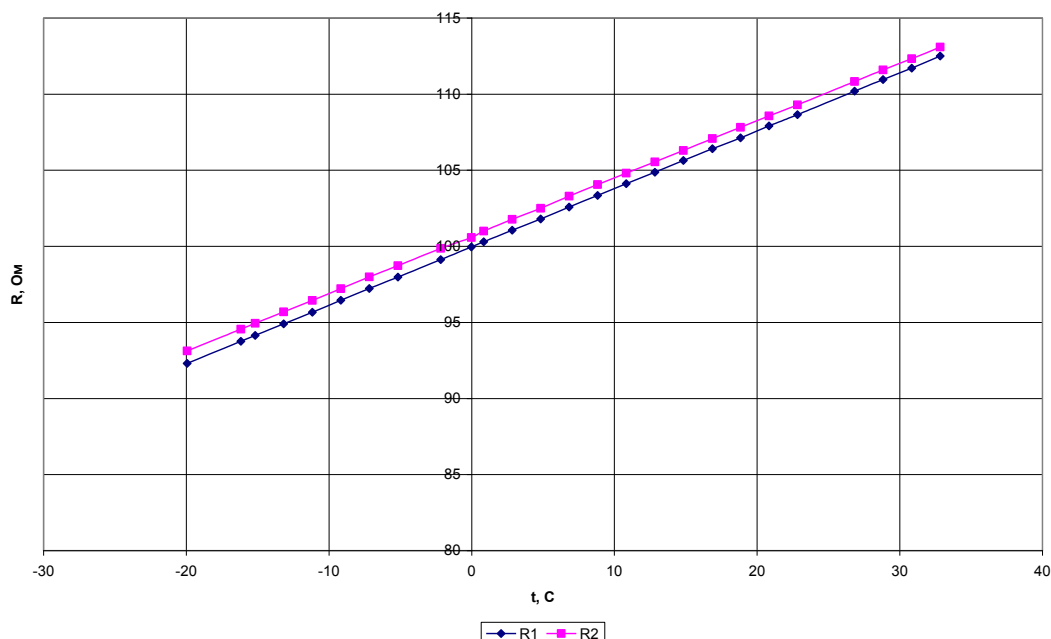


Рис. 4. Результаты градуировки двух платиновых ТС: R1-сопротивление, Ом для первого ТС, R2-сопротивление, Ом для второго ТС

На рис. 3 и 4 приведены результаты градуировки двух никелевых и двух платиновых термопреобразователей сопротивления, выполненной с применением разработанной установки. Градуировка термопреобразователей производилась по [7] в диапазоне от -20°C до +50°C.

При поверке использовались следующие зависимости:

Платиновые ТС

Для диапазона измерений от минус 200 °C до 0 °C:
 $R_0 = R_t / [1 + A t + B t^2 + C(t - 100^\circ\text{C})t^3]$ (1)

Для диапазона измерений от 0 °C до 850 °C:
 $R_0 = R_t / (1 + A t + B t^2)$, (2)

где R_t – сопротивление при температуре t , Ом;
 R_0 – номинальное сопротивление при температуре 0 °C, Ом;

A, B, C – известные постоянные

Никелевые ТС

Для диапазона измерений от минус 60 °C до 100 °C:

$$R_0 = R_t / (1 + A t + B t^2), \quad (1)$$

Для диапазона измерений от 100 °C до 180 °C:

$$R_0 = R_t / [1 + A t + B t^2 + C(t - 100^\circ\text{C})t^2] \quad (2)$$

где R_t – сопротивление при температуре t , Ом;
 R_0 – номинальное сопротивление при температуре 0 °C, Ом;

A, B, C – известные постоянные.

Как видно из градуировочных кривых близкие к линейным зависимости серийных термометров сопротивления отличаются примерно в 0,5 – 1 Ом.

Разработанная установка регулярно применяется нами для градуировки не только первичных преобразователей и датчиков температуры, но и для определения температурных зависимостей других видов сенсоров (влажности, деформации, давления и т.д.). Опыт использования криостата показал, что его с успехом можно применять как с использованием жидкого азота, так и помещая в морозильную камеру, при работе в диапазонах, не требующих низких температур.

Список литературы

1. Медведев В.А., Большев К.Н., Иванов В.А., Степанов А.А., Елисеев А.Б. Применение технологии IBDL для мониторинга температурного режима грунтов. «Приборы» 2013.- №6.-С.14-20
2. Иванов В.А., Большев К.Н., Малышев А.В Автоматизация прибора для измерения теплопроводности алмазов и оптимизация условий проведения эксперимента. Журнал «Приборы» 2014.- №4.-С.31-35
3. Большев К.Н., Иванов В.А., Степанов А.А., Каминский В.В. Применение барорезисторов из моносulfида самария при проведении теплофизических экспериментов. «Вестник МАХ» 2014, №3, - С. 15-21
4. Большев К. Н., Иванов В. А., Малышев А. В. Автоматизация измерителя теплопроводности строительных материалов ИТСМ-1. Известия высших учебных заведений «Приборостроение» Университет ИТМО №4 (59), 2016, С. 323-327
5. Большев К. Н., Иванов В. А., Малышев А. В., Степанов А.А. Определение эффективной теплопроводности базальто-армированного композитного материала методом стационарного теплового режима. Известия высших учебных заведений «Приборостроение» Университет ИТМО №7 (59), 2016, С. 578-583
6. ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия. – М: Изд-во стандартов, 1999. – 12 с.
7. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: Стандартинформ, 2011.

8. ГОСТ Р8.624-2006 Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки. – М: Стандартиформ, 2007
9. Особенности применения полупроводниковых тензо- и барорезисторов на основе сульфида самария / В. В. Каминский, А. А. Молодых, В. А. Иванов // Научное приборостроение.–2011 – Т. 21. – № 2. – С. 120-126.
10. Система компьютерно - измерительная «АК 6.25», Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – М., 1997. – 14 с.
11. Теплофизические измерения и приборы / Е. С. Платунов, С. Е. Буравой, В. В. Курепин и др. / под общ. ред. Е. С.Платунова. – Л.: Машиностроение, 1986. – 256 с.
12. Двухпараметровый датчик комбинированного типа на основе SMS / В. А. Иванов, В. В. Каминский, Н. Н. Степанов // Научное приборостроение. – 2014. – Т. 24. – № 4. – С. 77-80.

Bolshev Konstantin Nikolaevich

Candidate of Technical Sciences, senior research associate

FGBUN Institute of physics and technology problems of the North of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science

of V.P. Larionov, Yakutsk

Zarichnyak Yuri Petrovich

doctor of physical-Mat. Sciences, Professor

Saint-Petersburg national research University of information technologies mechanics and optics, Saint-Petersburg

Ivanov Vasily Alekseevich

, senior research associate

FGBUN Institute of physics and technology problems of the North of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science

of V.P. Larionov, Yakutsk

Timofeev Anatoly Mikhaylovich

Doctor of Engineering, head of Department of heat and mass transfer

FGBUN Institute of physics and technology problems of the North of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science

of V.P. Larionov, Yakutsk

Большев Константин Николаевич

кандидат технических наук, старший научный сотрудник,

ФГБУН Институт физико-технических проблем Севера СО РАН

имени В.П. Ларионова, Якутск

Заричняк Юрий Петрович

доктор физ.-мат. наук, профессор

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург

Иванов Василий Алексеевич

доктор технических наук, старший научный сотрудник

ФГБУН Институт физико-технических проблем Севера СО РАН

имени В.П. Ларионова, Якутск

Тимофеев Анатолий Михалович

доктор технических наук, заведующий отделом теплообмена

ФГБУН Институт физико-технических проблем Севера СО РАН

имени В.П. Ларионова, Якутск

INSTALLATION IN THE INITIAL STAGE OF HEATING (METER THERMAL CONDUCTIVITY OF THE SAMPLE IN THE FORM OF A PLATE)

УСТАНОВКА НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ РАЗОГРЕВА (ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ОБРАЗЦА В ФОРМЕ ПЛАСТИНЫ)

Summary: The paper considers a method of determining thermal conductivity at the initial stage of heating. This approach is based on the solution of the problem of heating unlimited plane-parallel plate with constant heat flux. The theoretical basis, the solution and derivation of a calculating formula are described. The main difference of the developed method from the traditional stationary method of thermal conductivity measurement is the use of the initial area of thermal heating of the sample. This reduces the time needed for an experiment to a few minutes. The automated equipment was developed to implement the method. The paper presents its description, installation diagram, algorithm and contents of the software. Automation was carried out on a basis of computerized measuring system "Aksamit 6.25" and a personal computer. The advantages of the method and an automated installation lie in the short duration of an experiment and the required accuracy of the measurement.

Key words: thermal conductivity, automation, experiment, measuring method, apparatus.

Аннотация: Статья посвящена методу определения теплопроводности на начальной стадии разогрева. Описываемый подход основывается на решении задачи нагрева плоскопараллельной неограниченной пластины постоянным тепловым потоком. Приводится описание теоретической базы, решение задачи и вывод рабочей расчетной формулы. Основным отличием разработанного метода от традиционного стационарного метода определения теплопроводности является использование начальной области термограммы разогрева образца. Это существенно сокращает время эксперимента до нескольких минут. Для реализации метода разработана автоматизированная установка. В статье описывается разработанная установка, ее схема, алгоритм и состав программного обеспечения. Автоматизация производилась на базе компьютерно – измерительной системы «Аксамит 6.25» и персонального компьютера. Преимущества разработанного метода и автоматизированной установки заключаются в существенном сокращении продолжительности эксперимента при сохранении необходимой неопределенности и погрешности измерения.

Ключевые слова: теплопроводность, автоматизация, эксперимент, метод измерения, прибор.

Широко известный метод измерения теплопроводности при стационарном тепловом режиме, являющийся основой для многих современных приборов, наряду с такими бесспорными преимуществами, как обеспечиваемая точность, повторяемость и универсальность, обладает также главным существенным недостатком – продолжительность одного измерения может длиться несколько часов. С целью преодоления данного недостатка нами предлагается альтернативный метод, основанный на использовании начальной области термограммы разогрева плоскопараллельного образца постоянным потоком тепла.

Данная разработка является продолжением и развитием работ по автоматизации теплофизических измерений, которые в разные годы проводились в лаборатории теплофизики Института физико-технических проблем Севера [1-4].

Теория метода

В лаборатории теплофизики Института физико-технических проблем Севера СО РАН в разные годы проводились работы по автоматизации теплофизического эксперимента. Данная разработка является продолжением и развитием работ [1-4].

Теоретические основы метода состоят в решении задачи нагрева плоскопараллельной неограниченной пластины толщиной $2R$ воздействием постоянного теплового потока q . Зная распределение температуры по высоте плоского образца в любой момент времени и решив обратную задачу, мы можем получить выражения для теплопроводности исследуемого материала.

Поставленная задача математически имеет вид:

$$\frac{\partial T(x, \tau)}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 T(x, \tau)}{\partial x^2}; \quad -R > x > R, \quad \tau > 0; \quad (1)$$

$$T(x, 0) = T_0 = \text{const}; \quad (2)$$

$$-\frac{\partial T(R, \tau)}{\partial x} - \frac{q_c}{\lambda} = 0; \quad (3)$$

$$\frac{\partial T(0, \tau)}{\partial x} = 0. \quad (4)$$

Решение данной задачи представлено следующим выражением [5]:

$$T(x, \tau) - T_0 = \frac{q_c R}{\lambda} \left[\frac{a\tau}{R^2} - \frac{R^2 - 3x^2}{6R^2} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{2}{\mu_n^2} \cos \mu_n \frac{x}{R} \exp(-\mu_n^2 F_0) \right], \quad (5)$$

где μ_n - корни характеристического уравнения, равные $\mu_n = n\pi$.

Используя данное решение, мы получаем следующую схему нахождения теплофизических

свойств материала на начальной стадии нагрева ($F_0 \leq 0,3$)

В безразмерном виде (5) имеет следующий вид:

$$\frac{\theta}{K_i} = F_0 - \frac{1}{6} + \frac{1}{2} \left(\frac{x}{R} \right)^2 + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{2 \cos \mu_n \frac{x}{R}}{\mu_n^2} \exp(-\mu_n^2 F_0); \quad (6)$$

$$\text{где } \theta = \frac{T(x, \tau) - T_0}{T_c - T_0}; \quad K_i = \frac{qR}{\lambda(T_c - T_0)}; \quad (7)$$

$$\frac{\theta}{K_i} = \frac{(T(x, \tau) - T_0)\lambda}{qR}; \quad \frac{\theta_n}{K_i} - \frac{\theta_{\text{ц}}}{K_i} = \frac{(T(R, \tau) - T(0, \tau))\lambda}{qR}. \quad (8)$$

Из (8) найдем:

$$\frac{\theta_n}{K_i} - \frac{\theta_{\text{ц}}}{K_i} = 0,5 + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2(\cos \mu_n - 1) \exp(-\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2}; \quad (9)$$

$$\frac{\theta_n}{K_i} = F_0 + \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2 \cos \mu_n \exp(-\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2}; \quad (10)$$

$$\frac{\theta_{\text{ц}}}{K_i} = F_0 - \frac{1}{6} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2 \exp(-\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2}. \quad (11)$$

Отношение температур поверхности и центра пластины $\theta_n/\theta_{\text{ц}}$ равно:

$$\frac{\theta_n}{\theta_{\text{ц}}} = \frac{T(R, \tau) - T_0}{T(0, \tau) - T_0} = \frac{F_0 + \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2 \cos \mu_n \exp(-\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2}}{F_0 - \frac{1}{6} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2 \exp(-\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2}}. \quad (12)$$

Из решения (12) можно найти F_0 , фиксируя $T(R, \tau)$, $T(0, \tau)$ и T_0 разными методами. Мы используем метод аппроксимации и метод итерации [6].

Выражения (8) и (9) дают расчетные формулы для нахождения теплопроводности исследуемого образца:

$$\lambda = \frac{\left[F_0 + \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2 \cos \mu_n \exp(-\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2} \right] 9R}{T(R, \tau) - T_0}, \quad (13)$$

или

$$\lambda = \frac{qR}{2\Delta T} \left(1 - \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{4(\cos \mu_n - 1) \exp(-\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2} \right) \quad (14)$$

$$\text{где } \Delta T = T(R, \tau) - T(0, \tau).$$

Таким образом, зная значения q , R , ΔT из эксперимента и определив F_0 из решения (12), мы по формуле (13 – 14) находим теплопроводность пластины.

Функциональная схема и работа установки

Функциональная схема установки приведена на рисунке 1. Основной частью измерительной ячейки является плоский нагреватель 2 из константанового провода и хромель-алюмелевые термопары 3.

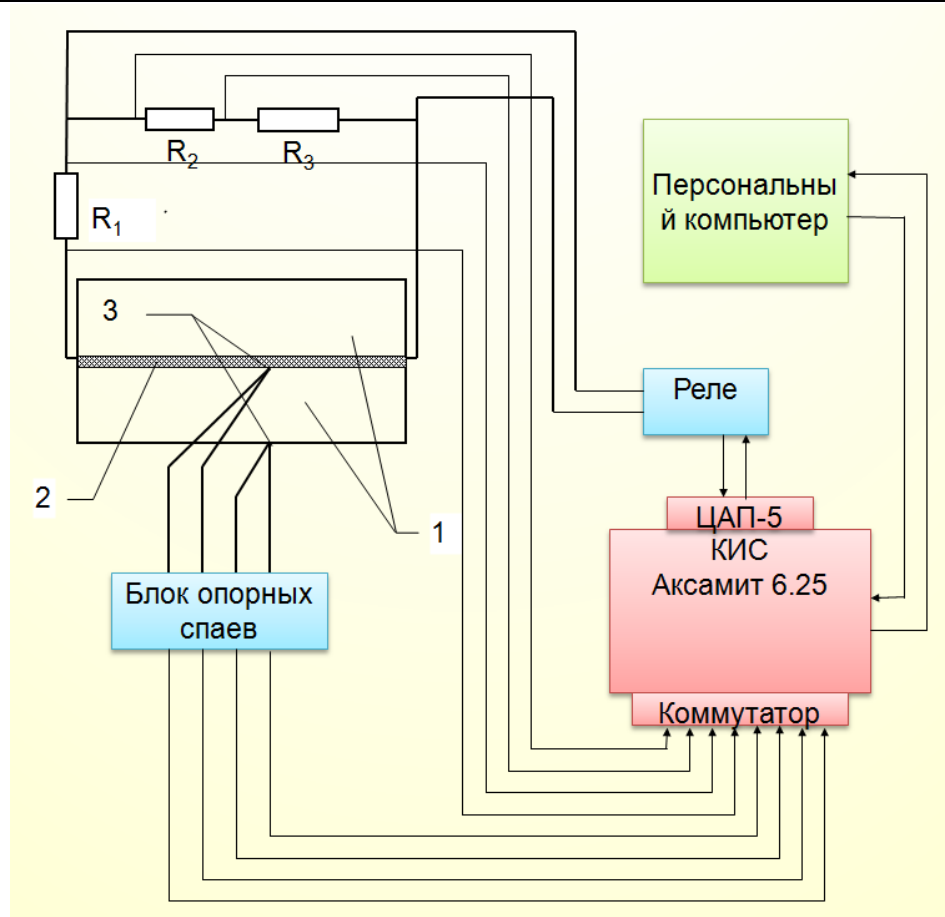


Рисунок 1 – Измеритель теплопроводности образца в форме пластины.

1 – образец, 2 – нагреватель, 3 – термопары

Плоский нагреватель расположен между двумя исследуемыми образцами с идентичными геометрическими размерами, спай дифференциальной термопары располагается в центре и на поверхности образца, а абсолютная термопара – на нагревателе. С помощью нагревателя создается тепловой поток. Разность температур в центре и на поверхности образца измеряется дифференциальной термопарой, температура нагрева образца – абсолютной термопарой. Термопары через термостатированный блок опорных спаев подключены к коммутатору, также в блоке опорных спаев находится образцовый термометр сопротивления ТСПН-4, контролирующий температуру блока. Нагреватель включается замыканием управляющего реле цифроаналоговым преобразователем ЦАП-5 на выходе из КИС Аксамит 6.25».

Управляющее компьютерное приложение (рисунок 2), разработанное для определения теплопроводности плоского образца, включает в себя:

1. режим проведения эксперимента;
2. режим проведения эксперимента (продолжение);

3. режим контроля температур;
4. режим тестирования термопар и ЦАП;
5. окончание эксперимента.

Работа начинается с режима 1, при запуске которого интерфейс программы запрашивает у оператора первичные характеристики исследуемого образца (вес, толщину), дату эксперимента, данные оператора. После завершения диалога все введенные данные, а также величина теплового потока, проходящая через образец, фиксируются в записи эксперимента и выводятся на экран.

Далее начинается измерение температур, алгоритм которого включает процедуру исключения помех от паразитных термоЭДС посредством переключения и инвертирования закороченных каналов коммутатора, проводит десятикратное измерение температуры образца, вычисляет среднее измеренное значение температуры и включает реле нагревателя. В этот момент начинается отсчет времени и регистрация температуры в образце. На экран выводятся значения температуры в центре и на поверхности образца.

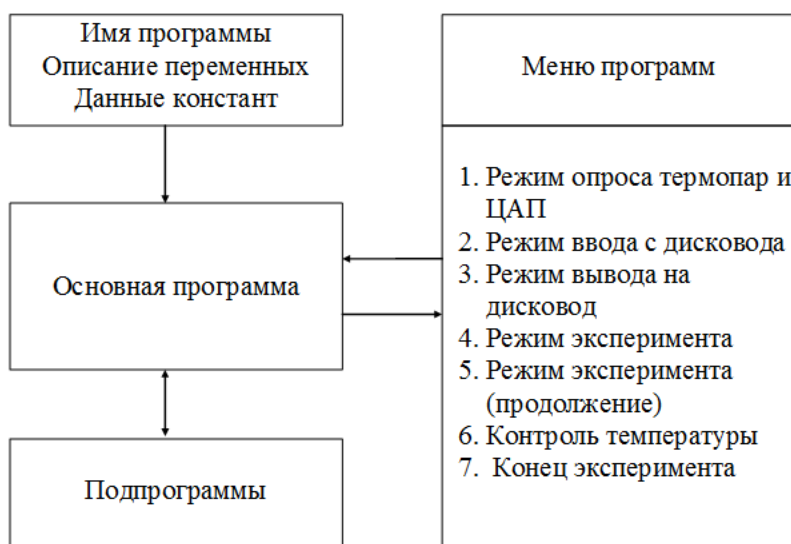


Рисунок 2 – Блок схема рабочей программы измерителя теплопроводности образца в форме пластины.

Блоки программы:

1. Измерение напряжения нагревателя
2. Измерение нулей на закороченных концах коммутатора
3. Калибровка компьютерно-измерительной системы
4. Измерение значения температуры в центре образца, перепада температур
5. Нахождение теплового потока
6. Вычисление параметра F_0
7. Вычисление температуры абсолютной термодатчика ХА
8. Вычисление температуры дифференциальной термодатчика ХА

Далее программа вычисляет значение параметра F_0 . Для этого используются следующие соотношения.

Отношение температуры на поверхности образца к температуре в центре:

$$z = \frac{T_n}{T_u}. \quad (15)$$

Температура поверхности и центра образца может быть рассчитана по сумме рядов:

$$F_1 = \frac{1}{3} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2 \cos \mu_n \exp(\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2}; \quad (16)$$

$$F_2 = -\frac{1}{6} + \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2 \exp(-\mu_n^2 F_0)}{\mu_n^2}. \quad (17)$$

Ограничение членов бесконечного ряда производится по следующему критерию:

Список литературы:

1. Медведев В.А., Большев К.Н., Иванов В.А., Степанов А.А., Елисеев А.Б. Применение технологии IBDL для мониторинга температурного режима грунтов. «Приборы» 2013.- №6.-С.14-20
2. Иванов В.А., Большев К.Н., Малышев А.В. Автоматизация прибора для измерения теплопроводности алмазов и оптимизация условий проведения эксперимента. Журнал «Приборы» 2014.- №4.-С.31-35
3. Большев К.Н., Иванов В.А., Степанов А.А., Каминский В.В. Применение барорезисторов из моносulfида самария при проведении теплофизических экспериментов. «Вестник МАХ» 2014, №3, - С. 15-21

$$\frac{F_1'}{F_1} \text{ или } \frac{F_2'}{F_2} < 0,1 \cdot 10^{-6}, \quad (18)$$

где F_1' или F_2' ряд имеет на один член меньше чем F_1 или F_2 , определяется по формуле:

$$F_0' = \frac{F_1 - z F_2}{z - 1}. \quad (19)$$

Найденное F_0' сравнивается с заданными F_0 и методом последовательных приближений определяется истинное для данной температуры значение.

Теплопроводность образца определяется из соотношения:

$$\lambda = \frac{qR(F_2 - F_1)}{(T_u - T_n)}. \quad (20)$$

В конце цикла на экран выводится температура текущей точки, значение теплопроводности, время, после чего система переходит к новой запрограммированной температурной точке для определения теплопроводности. Как показали эксперименты на образцовом материале из ПММА (полиметилметакрилат), минимальная неопределенность измеренных значений теплопроводности получается при $F_0 = 0,2 - 0,3$. Длительность эксперимента составляет от 1 минуты до 30 минут в зависимости от толщины и теплофизических свойств исследуемых образцов.

4. Большев К. Н., Иванов В. А., Малышев А. В. Автоматизация измерителя теплопроводности строительных материалов ИТСМ-1. Известия высших учебных заведений «Приборостроение» Университет ИТМО №4 (59), 2016, С. 323-327
5. Лыков А.В. Теория теплопроводности / А. В. Лыков. – М.: Высшая школа, 1967. – 599 с.
6. Мелентьев П. В. Приближенные вычисления / П. В. Мелентьев. – М.: Физматгиз, 1962. – 388 с.

УДК 621.331.001.2

*Андреев Алексей Юрьевич, Казанцев Александр Андреевич
Andreev Alexey Yurievich, Kazantsev Alexander Andreevich*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный технический университет», Россия, г. Самара
kudis94@yandex.ru, +7-929-705-71-74*

ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ БОРТОВОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ RESEARCH OF INNOVATION BOARD COMBINED SYSTEM OF MOTOR'S POWER

В статье предложена разработка бортовой комбинированной системы питания электродвигателя с использованием солнечных модулей, аккумуляторных батарей глубокого разряда с интегрированным зарядным устройством 220В. Особое внимание уделяется описанию поворотного устройства.

The article suggests the development of on-board power supply system of the electric motor combined with solar modules, batteries deep discharge with integrated battery charger 220V. Particular attention is paid to the description of the rotator.

Ключевые слова: солнечные панели, поворотное устройство, электродвигатель, бортовая сеть.
Keywords: solar panels, rotating device, electric motor, vehicle electrical system.

Быстро растущая популярность солнечных батарей не обошла стороной и водные виды транспорта. Солнечные панели устанавливаются на борту катеров и яхт и как дополнительный источник энергии, и как основной – на безмоторных судах. Электричество, генерируемое солнечными панелями, используется для запуска мореходного и коммуникационного оборудования, бортового освещения и т. д. Применение солнечных батарей на яхтах, особенно оправдано в случаях длительных путешествий в регионы земного шара, отличающиеся высоким уровнем инсоляции. Для таких

судов солнечные модули изготавливают, как правило, на заказ.

Цель работы - разработка бортовой комбинированной системы питания электродвигателя с использованием солнечных модулей, аккумуляторных батарей глубокого разряда с интегрированным зарядным устройством 220В.

Предлагаемая схема электроснабжения бортовой комбинированной системы представлена на рис.1

Общая схема

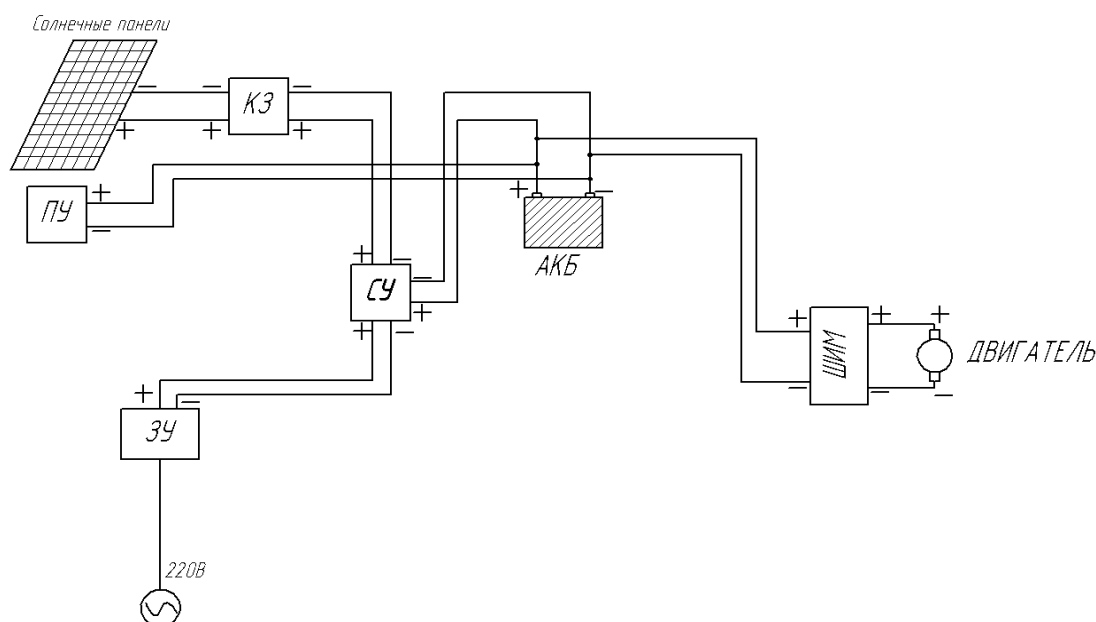


Рис.1 общая схема электроснабжения бортовой комбинированной системы.

Где ПУ – поворотное устройство, КЗ – контроллер заряда, ЗУ – зарядное устройство, СУ – система управления зарядом, АКБ – аккумуляторные батареи, ШИМ – контроллер управления двигателем.

Зарядка АКБ осуществляется комбинированным методом, т.е. может происходить как от сети, так и от солнечных панелей. Блок системы управления зарядом АКБ (СУ) обеспечивает переключение между источниками питания для зарядки АКБ с возможностью выбора приоритетного, в данном

случае приоритетным источником считаются солнечные панели.

Для обеспечения максимальной эффективности заряда АКБ от солнечных панелей в общей схеме предусмотрено использование поворотного устройства (ПУ). ПУ обеспечивает вращение каркаса с солнечными панелями в двух плоскостях за счет электроприводов и датчиков света. Принципиальная схема устройства блока поворотного устройства приведена на рис.2.

Поворотное устройство (ПУ)

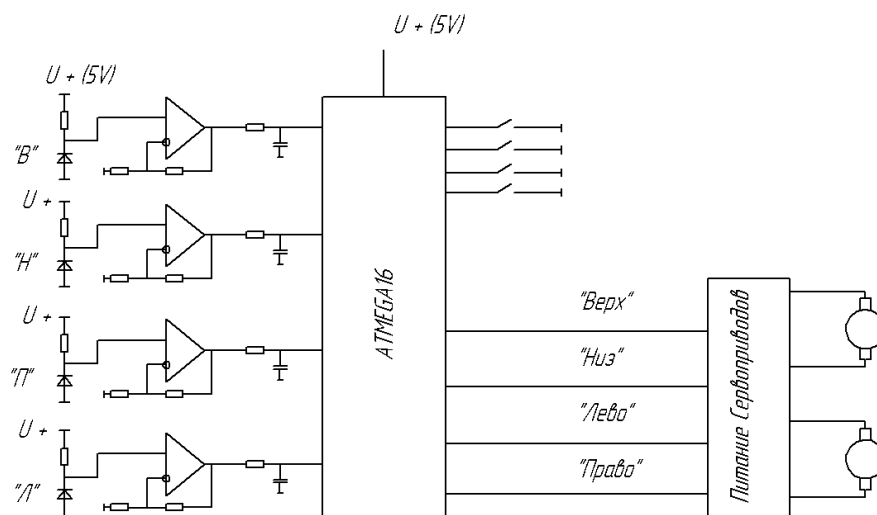


Рис.2 принципиальная схема устройства блока поворотного устройства.

Принципиальная электрическая схема блока питания сервоприводов, как составляющего поворотного устройства приведена на рис.3

Питание Сервоприводов ПУ

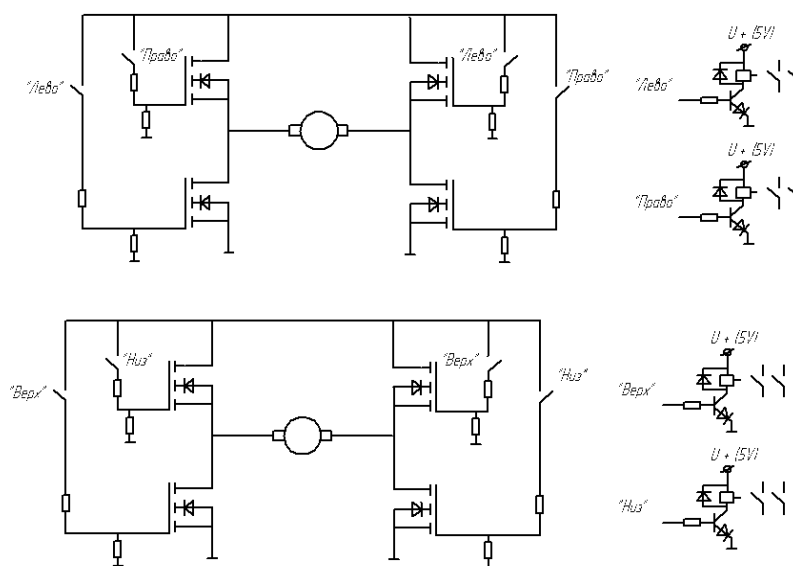


Рис.3 принципиальная схема блока питания сервоприводов ПУ.

Для управления двигателем разработан специальный ШИМ контроллер, позволяющий плавно регулировать обороты в широком диапазоне. Также

ШИМ контроллер обеспечивает регулируемый реверсивный ход. Принципиальная схема устройства и электрическая схема ШИМ контроллера приведены на рис.4 и 5 соответственно.

ШИМ – Модуль

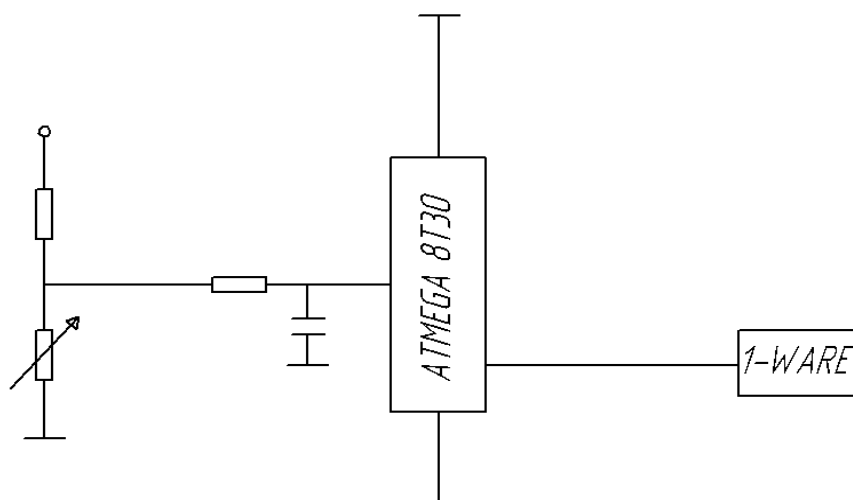


Рис.4 принципиальная схема устройства ШИМ контроллера.

ШИМ модуль
ходовой

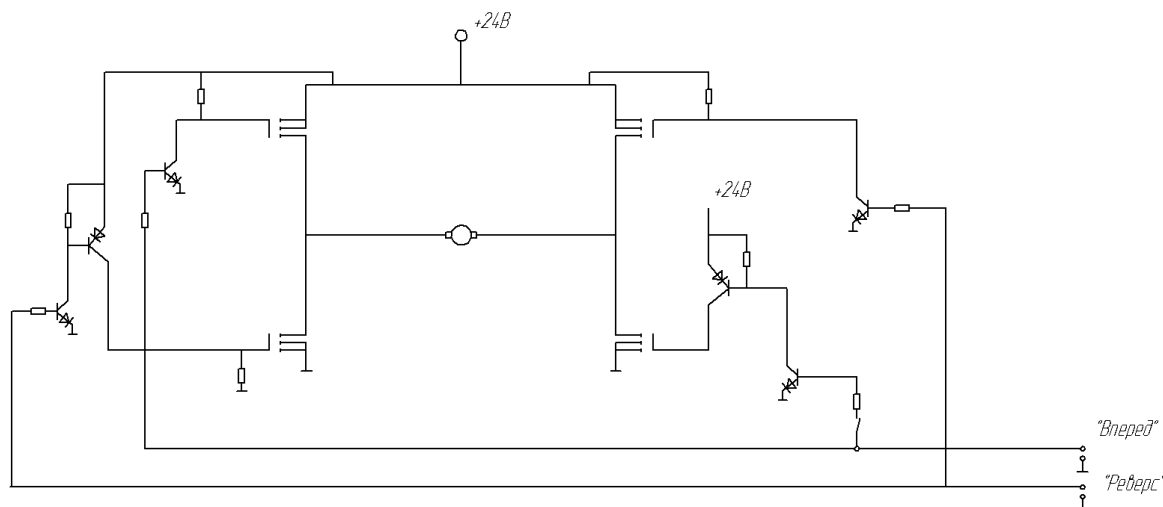


Рис.4 электрическая схема блока ШИМ контроллера.

Управление двигателем может осуществляться резистивной педалью, ручкой, дискретной панелью или другими удобными подключаемыми элементами.

Лодки и катера с жидкотопливными двигателями сегодня распространены повсеместно. Отравляя воду и воздух продуктами сгорания топлива, вызывая эрозию берегов водоемов сильными вол-

нами, уничтожая природные экосистемы, моторные лодки уже не вызывают прежнего энтузиазма и заставляют обращать свой взор на альтернативные экологичные источники энергии. Солнечные суда на экологически чистой возобновляемой энергии могут стать наилучшим решением проблемы отдыха на природе, рыбалки и туризма, не отравляемыми ни ядовитыми выхлопами, ни шумом моторов.

Borodin V.A.

Graduate student

Astrakhan state technical university

Ushanov Artem

Lead expert

ООО "Cyber Systems"

Tarasov D.A.

Lead engineer

ООО "Gazprom добыча Astrakhan"

Spanderashvili D.V.

Assistant professor

Astrakhan state technical university

Бородин Виталий Александрович

аспирант

Астраханский государственный технический университет

Ушанов Артём Александрович

Ведущий эксперт

ООО «Киберсистемс»

Тарасов Денис Арнольдович

Ведущий инженер

ООО «Газпром добыча Астрахань»

Спандерашвили Дмитрий Викторович

Доцент

Астраханский государственный технический университет

THE USE OF SIMULATION, PREDICTIVE MODELS FOR AUTOMATIC CONSTRUCTION OF URBAN INFRASTRUCTURE MAINTENANCE PLAN ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННО-ПРОГНОСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ ПЛАНОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Summary: Today, industrial companies actively implements Asset Management methodologies and informational systems to automate processes, described by such methodologies. Informational Modeling methodology is developing in civil construction. This article describes matters of frame model based integration Asset Management systems with Building Information Models to solve problems of citywide asset management.

Key words: EAM, BIM, assets, urban infrastructure, automation.

Аннотация: В настоящее время в промышленности активно ведутся работы по внедрению стандартов управления производственными активами и соответствующих систем, автоматизирующих процессы, описанные в данных стандартах. В данной статье мы рассматриваем вопросы интеграции на основе фрейм-моделей систем управления актива и информационных моделей зданий и сооружений для обеспечения автоматизации управления активами городской инфраструктуры.

Ключевые слова: EAM, BIM, активы, городская инфраструктура, автоматизация, фреймовая модель.

Эксплуатация инфраструктурных объектов городского хозяйства является одной из основных статей городского бюджета. С ростом сложности городской инфраструктуры, а также с увеличением возможностей систем автоматизации по контролю различных объектов коммунального хозяйства, городские службы приходят к выводу о том, что объекты городской инфраструктуры нужно не просто эксплуатировать, но эксплуатировать эффективно. Т.е. соотносить затраты на эксплуатацию со степенью участия того или иного объекта в обеспечении функционирования и поддержания работоспособности других объектов. Также необходимо соотносить уровень затрат на эксплуатацию с объемом капитальных инвестиций по данному объекту, производя выбор оптимальной стратегии эксплуатации и планируя необходимые инвестиции на каждом этапе жизненного цикла объекта. [1,2]

Для принятия оптимальных решений по стратегии эксплуатации объектов требуется учитывать множество параметров как по самому объекту, так и по его взаимосвязям с другими объектами. Человеческий анализ такого объема информации не под силу. Данная задача может быть эффективно решена с использованием различных методов поддержки принятия решений. Одним из способов поддержки принятия решений является имитационное моделирование. Информационные системы имитационного моделирования могут использоваться в различных видах деятельности: разработке «умных домов», проектировании отопления, вентиляции и кондиционирования помещения, учёта электроэнергии. Системы могут использоваться не только для моделирования одного здания, но и для построения модели целого города.

Однако для построения эффективной имитационной модели необходима актуальная и достаточно

детализированная информация о каждом объекте и обо всём городе, как комплексе взаимосвязанных объектов. Зачастую внедрение интеллектуальных систем поддержки принятия решений сталкивается с неразрешимой задачей ввода огромных объемов данных об объектах для их дальнейшего анализа и предложения определенных решений.

Оптимистичный прогноз относительно возможностей построения систем принятия решений на основе имитационных моделей могут принести последние тенденции индустрии строительства и проектирования зданий и сооружений. Последнее десятилетие происходило формирование методологии информационного моделирования в проектировании и строительстве зданий и сооружений. Информационное моделирование зданий — это процесс, в результате которого формируется информационная модель здания — BIM (Building Informational Model). BIM-модель начинает формироваться в момент принятия решения о начале проектирования, продолжает формироваться в процессе подготовки проекта и строительства. Информационная модель учитывает различные аспекты строения и позволяет автоматизировать планирование различных строительных и проектных работ с учётом всех имеющихся данных о

здании. [3,4] Таким образом, BIM модели могут быть использованы как источник информации для построения максимально детализированных имитационных моделей моделирования эксплуатации городской инфраструктуры. [5]

Смысл философии BIM можно охарактеризовать так [6]:

- основываясь на компьютерной модели объекта создать единую стратегию управления проектированием, производством и процессом реализации строительного объекта;
- обеспечить интегрированное управление потоками графической и численной информации;
- на базе единой или согласованной программной среды превратить разрозненных пользователей в команды; разрозненные действия объединить в процессы
- чтобы быстрее, дешевле и эффективнее осуществлять операции по обеспечению процесса управления жизненным циклом объекта в целом
- проектирования,
- строительства и производства
- эксплуатации

Примерный состав информационных моделей составляющих BIM представлен на рис.1



Рисунок. 1. Типы информации в BIM

Параллельно с развитием BIM моделей в строительстве в промышленности активно развивалась технология автоматизации обслуживания оборудования. В настоящее время система EAM (Enterprise Asset Management — Управление производственными активами) — это полностью интегрированное программное решение, созданное для контроля за ежедневной эксплуатационной деятельностью капиталоемкого предприятия и сопровождения жизненного цикла его основных активов и фондов. Системы обеспечивают своевременный ремонт или

замену оборудования, что позволяет достичь от 20 до 40% экономии в операционных расходах [7].

Основными отраслями применения EAM систем являются активные отрасли, такие как:

- перерабатывающие и добывающие предприятия;
- энергетические компании;
- телекоммуникационные компании;
- транспортные компании;
- предприятия сельского хозяйства.
- предприятия коммунального хозяйства

Согласно материалам консалтингового агентства A.T.Kearney, компании, использующие ЕАМ-системы, отмечают следующие эффекты:

- сокращение стоимости аварийных работ на 31 %;
- снижение затрат на обслуживание оборудования на 25-30 %;
- уменьшение случаев нехватки запасов на 29 %;
- сокращение срочных закупок на 29 %;
- повышение производительности работ по техобслуживанию и ремонтам на 29 %;
- уменьшение времени ожидания материалов, необходимых для проведения работ, на 29 %;
- снижение количества сверхурочных работ на 22 %;
- сокращение сверхнормативных запасов на 21 %;
- достижение экономии за счет получения более выгодных цен благодаря возможности выбора поставщика на 18 %;
- повышение коэффициента готовности оборудования на 17 %.
- Сроком окупаемости соответствующих решений наиболее часто указывается период 6-18 месяцев.

В свою очередь, агентство Aberdeen приводит данные о том, что использование ЕАМ позволяет предприятиям довести значение показателя эффективности использования оборудования до 93 % от максимально возможного, снизить время простоя до 3 % от максимально возможного времени работы оборудования, при этом время незапланированного простоя не превышает 2 %. Внедрение ЕАМ также позволяет увеличить отдачу от производственного оборудования на 20-25 %. [8,9,10]

Таким образом, совмещение информационной модели здания с системой управления активами может повысить эффективность обслуживания зданий.

Целью данной работы является разработка структуры системы, обеспечивающей автоматическое построение планов обслуживания городской инфраструктуры. Задачи работы:

- выделение особенностей системы;
- выбор подходящей модели;
- описание компонентов системы.

Рассмотрим особенности системы, сочетающей оба подхода. В первую очередь, система должна учитывать активы с большой протяженностью (линейные активы) – например, систему водопровода, линии электропередач. Для данных активов критичен своевременный ремонт, так как поиск неисправности может занимать продолжительное время, а сам актив может использовать большим количеством потребителей ресурса. Также активы в системе должны иметь иерархическую модель.

Например, рассмотрение системы подачи электроэнергии в целом по микрорайону может помочь при приоритизации ремонтных работ. Однако для принятия решения необходимо иметь информацию по различным элементам сети (например, трансформаторным будкам), для получения информации о которых необходимо понимать состояние составных элементов.

Кроме того, элементы городской инфраструктуры тесно связаны друг с другом. Например, отключение подачи воды влияет на систему пожаробезопасности и систему полива, отключение электричества может влиять на систему безопасности помещения – например, на работоспособность дверей с электромагнитным замком или систем видеонаблюдения. Таким образом, информационная система должна учитывать влияние одних элементов на остальные.

Другой важной функцией системы должен быть сбор данных и их последующий анализ. Например, своевременный сбор информации со счётчиков может быть использован для прогнозирования возможных закономерностей рисков отказа оборудования. Система сбора инцидентов может позволить ускорить анализ неисправностей при ремонте.

Современные ЕАМ системы не учитывают специфические для отрасли элементы (линейные активы, сетевая и иерархическая структура). В то же время ВІМ не позволяет прогнозировать риски сбоя оборудования для планирования обслуживания. Таким образом, необходима разработка системы, сочетающей оба подхода. В основе структуры системы может лежать фреймвая модель.

Фреймом называют структуру для описания понятия или ситуации, состоящую из характеристик этой ситуации и их значений. Обычно фрейм обладает уникальным именем и содержит определённое количество слотов – данных, описывающих фрейм. Слоты могут представлять собой простые типы данных – текст, целое число и др. Также слот может указывать на другой фрейм или на определённую процедуру.

Таким образом, каждый объект инфраструктуры будет выражен через фрейм:

$F = \langle N, Sd, Sl, Sp \rangle$, где N – имя объекта, Sd – его декларативные слоты, Sl – слоты, обеспечивающие связи с другими фреймами, Sp – процедурные слоты.

При построении иерархической модели небольшие объекты системы будут связаны с более крупными через слоты Sl . Таким образом, для того, чтобы вычислить необходимые показатели больших объектов можно будет получить информацию о его составных компонентах через слоты, обеспечивающие связи. Например, оценку состояния системы водоснабжения можно будет произвести получением информации о состоянии соответствующих активов (рис.2).

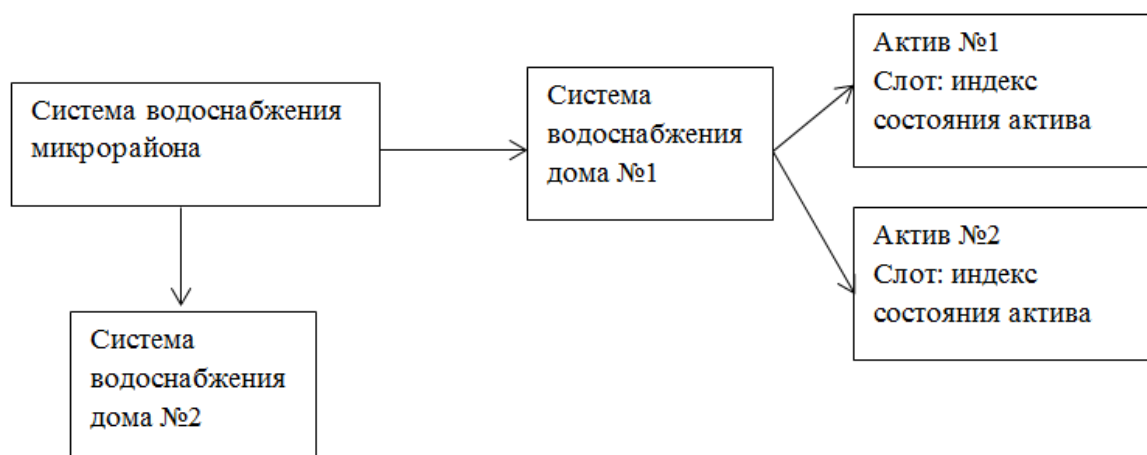


Рисунок 2. Пример иерархии объектов в системе

Для реализации реакции системы на изменения необходимо использовать процедурные слоты. Процедуры могут вызываться при изменении декларативных слотов фрейма или при изменении связанных с ним фреймов. Сочетание данного подхода с системой сбора информации позволит пользователю оперативно реагировать на изменения. Например, выход из строя одного из трансформаторов зафиксирован системой сбора данных. В соответствующем фрейме изменится значения слота его состояния. На изменение значения отреагирует специальная процедура, она передаст информацию об

изменениях другим элементам сети – в соответствующих фреймах поменяются значения декларативных слотов. Таким образом, пользователь сможет увидеть, какие системы перестали работать из-за поломки или на какие системы возросла нагрузка (рис.3). В случае масштабных неполадок, например, при отказе большей части оборудования, может быть задействована специальная процедура, оповещающая о высокой аварийности сложившейся ситуации.

Оповещение об отказе работы подстанции

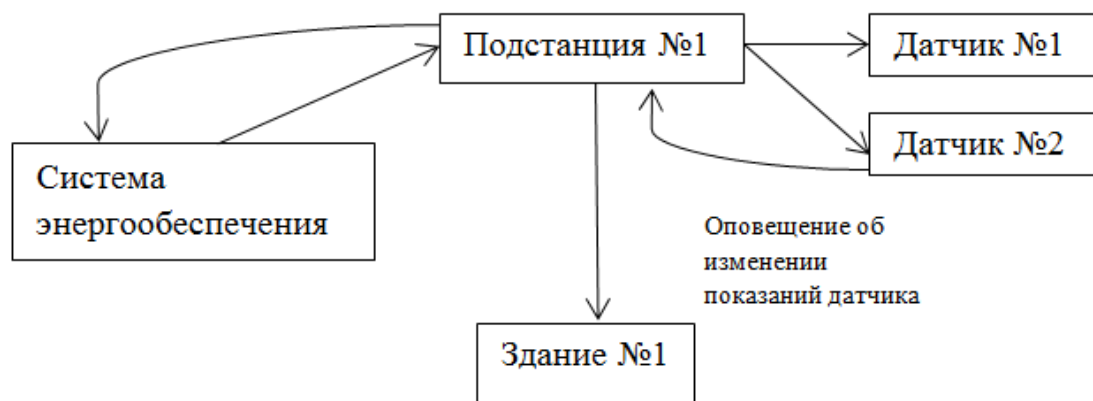


Рисунок 3. Применение процедурных слотов

Данный подход можно будет использовать и для прогнозирования рисков – изменение состояния объектов вызывает процедуру пересчёта прогноза. Изменение прогноза может скорректировать план обслуживания инфраструктуры и актуализировать мероприятия.

Помимо информационной модели системе также требуются другие компоненты (рис.4) – планировщик расписания обслуживания, диспетчерская подсистема, подсистема сбора данных, учётная система активов.

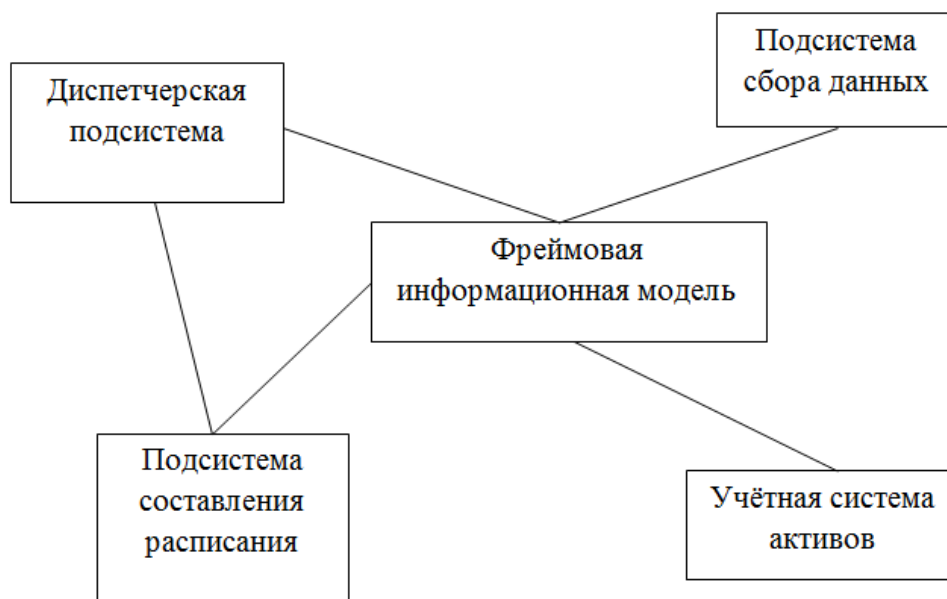


Рисунок 4. Общая структура системы

Таким образом, объединение информационной модели и системы управления активами может восполнить пробелы существующих систем. Эксплуатация здания с помощью такой системы может сократить операционные расходы. Анализ показаний с измерительных устройств, а также своевременное перепланирование работ по обслуживанию могут уменьшить количество аварийных инцидентов.

Предложенный подход позволит вывести процессы эксплуатации зданий, сооружений, а также городской инфраструктуры на уровень, соответствующий стандартам крупных предприятий, когда вся городская инфраструктура представлена не как набор разрозненных элементов, а как единая система с предсказуемым состоянием и согласованным обслуживанием.

Список литературы

1. Гафарова Е.А., Газизова К.А. Имитационные модели развития города: социально-экономический и управленческий аспекты // Вопросы управления. 2015. №3 (15)
2. С. Хабаров. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗНАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФРЕЙМОВ // URL: <http://www.habarov.spb.ru/bz/bz07.htm> (дата обращения: 03.09.2016)
3. Скворцов А.В. Модели данных BIM для инфраструктуры // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. №4. С. 16 – 23
4. PAS 1192-2:2013. Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling. The British Standards Institution 2013. Published by BSI Standards Limited 2013. ISBN 978 0 580 82666 5
5. National Building Information Modelling //Standard. National Institute of Building Sciences, building SMARTalliance. 2007. 182 P.
6. Succar B. Building Information Modeling Framework: A Research and Delivery Foundation for Industry Stakeholders // Automation in Construction. 2009. Vol. 18 (3).P. 357–375.
7. Иорш В.И., Крюков И.Э., Антоненко И.Н. // Управление инфраструктурой и надежность производственных систем // Das Management. 2009. №1. С. 72 – 73.
8. Кац Б.А. От информационной системы – к системе управления ТОиР// Автоматизация в промышленности. 2009. №9. С. 40 – 43.
9. Кац Б.А. Когда начинать использование системы ЕАМ// Автоматизация в промышленности. 2009. №8. С.43 – 45.
10. Комонюк О. В., Антоненко И. Н. Информационная поддержка управления ремонтно-эксплуатационной деятельностью // Главный инженер. 2007. № 5. С. 35–41.

Grankina N.A.*candidate of technical Sciences, associate Professor of application
of electric energy, Kuban State Agrarian University***Kucherenko D. E***assistant of the department of the application of electrical energy,
Kuban State Agrarian University***Гранкина Наталья Александровна,***кандидат технических наук, доцент кафедры применения электрической энергии, Кубанский Государственный
Аграрный Университет***Кучеренко Дмитрий Евгеньевич,***ассистент кафедры применения электрической энергии,
Кубанский Государственный Аграрный Университет*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МИОМЕТРИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА.

Summary: The paper identified the dominant frequency, as well as variations in the frequency and pulse shape of bio-electrical activity of the myometrium that can act as the technical conditions in the simulation impulses and development of mathematical models, as well as the schematic electrical stimulator nervnogumoralnoy reaction myometrium and gamma devices for veterinary analgeziynoy Electrophysiotherapy in general .

Keywords: Electrostimulation, biopotential electrophysiotherapy, myometrium.

В работе выявлены доминирующие частоты, а также вариации частоты и формы импульсов биоэлектрической активности миометрия которые могут выполнять роль технического условия при моделировании импульсов и разработке математической модели, а также схемного решения электростимулятора нервно-гуморальной реакции миометрия и гаммы устройств, для анальгезийной ветеринарной электрофизиотерапии в целом.

Ключевые слова: Электростимуляция, биопотенциал, электрофизиотерапия, миометрий.

В соответствии с существующими теориями в поверхностной мембране клетки существует электрическая поляризация, определяемая неравномерным распределением ионов натрия, калия и хлора между протоплазмой и внеклеточной средой. Непременным условием возникновения возбуждения, является снижение под действием раздражителя (внешнего источника энергии) мембранного потенциала (деполяризация) до критического уровня. По его достижении, происходит резкое повышение проводимости мембраны для ионов натрия. В силу проводимости внеклеточной среды и протоплазмы в них возникают электрические токи. Это приводит к деполяризации невозбуждённых участков, т. е. процесс возбуждения распространяется со скоростью определяемой электрическим сопротивлением среды. Вместе с тем, электрическая активность одной клетки или даже двигательной единицы ещё не является характеристикой активности мышцы или всего органа. Считается, что существенное в управлении режимом сокращения мышцы имеют не только частота и продолжительность импульсных воздействий, но и продолжительность интервалов между пакетами импульсов. С каждым возбуждением биоэлектри-

ческой активности мышечное сокращение нарастает. Однако структура формирования нервно-гуморальной реакции гладкой мышцы и до настоящего времени изучена в большинстве своём лишь эмпирически, что существенно затрудняет разработку эффективных устройств анальгезийной электрофизиотерапии, решающих не только ветеринарную, но этическую проблемы воздействия электрическими импульсами на биологические объекты. Вместе с тем, очевидно, что одним из основополагающих условий создания электростимуляторов способных сочетанно решать данные задачи является построение их математической модели. Основанием для последней могут служить выявленные зависимости нервной и гуморальной реакции животных и их математическое описание. Последнее базируется на обоснованном предположении, что наименее дискомфортным в процессе электростимуляции будет внешнее электрическое воздействие параметрически сходное с естественными биопотенциалами животного.

От миометрия животных отведены два вида импульсов формирующих потенциал действия: высокочастотные (ВЧ) -1 и низкочастотные (НЧ) -2, которые представлены на рисунке 1.

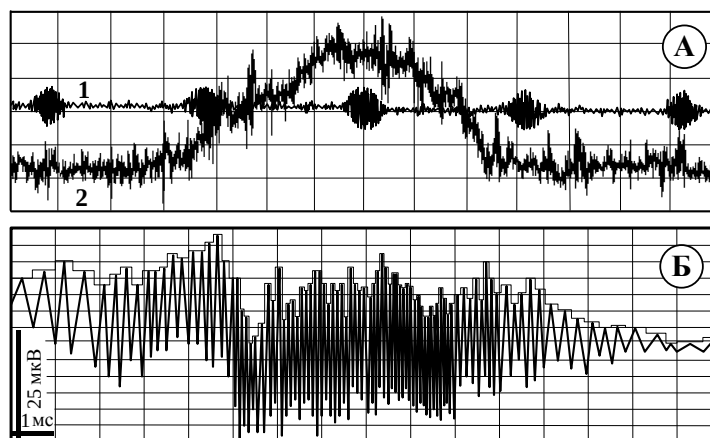


Рисунок 1 - Компьютерограммы утерограммы (А) и пакетов высокочастотных биоэлектрических потенциалов (В).

Частота следования НЧ импульсов у различных животных и в зависимости от их физиологического состояния варьирует в пределах 0,1...1 Гц и слабо зависит от амплитуды и частоты раздражающего воздействия и, как следствие, проводимости клеточных мембран. ВЧ импульсы имеют длительность от 20 Гц до 0,5 кГц и амплитуду до 0,4 В. Последние группируются в отдельные пакеты, причём каждая их последовательность имеет определённую детерминированную амплитудную и частотную характеристики.

Анализ структуры биоэлектрического возбуждения миомерия за эпоху одного маточного сокращения свидетельствует о его сложной форме включающей совокупность импульсов различных частот и амплитуд.

Статистическая огибающая амплитуд пакета ВЧ импульсов по форме близка к утерограмме цикла маточного сокращения и её максимум, очевидно, определяет потенциал деполяризации мембран клеток миомерия.

Полученные экспериментальные данные налагают ряд ограничений на регулярные методы их математического анализа, существенно сужая область исследований. Так, рассмотрев поля корреляции по несгруппированным данным для первой, второй и последней трети пакета ВЧ импульсов (рис. 1), изменение частоты следования импульсов в его пределах может быть выражено зависимостью

$$F^e(n) = 1,21 \exp\{8,29n_i / n_{\max} - 7,96(n_i / n_{\max})^2\}, \quad (1)$$

где n_i – параметр, характеризующий отрезок времени в пределах пакета высокочастотных импульсов $n_{\max}$.

Представив (1) в виде $y = ae^{bx+cx^2}$, координаты её экстремума следует определять в виде $b / (2c)$; $a \exp\{-b^2 / 4c\}$, перегибов –

$$\begin{aligned} & [b + (-2c)^{0,5}] / 2c; \\ & a \exp\{-(b^2 + 2c) / 4c\} \quad \text{и} \\ & [-b - (-2c)^{0,5}] / 2c; a \exp\{-b^2 + 2c\} / 4c, \end{aligned}$$

изменение амплитуды пиковых импульсов в пределах пакета –

$$U^e(n) = 22,34 \exp\{8,29n_i / n_{\max} - 7,96(n_i / n_{\max})^2\} + U_{\min}, \quad (2)$$

где $U_{\min} = 68,223$ мкВ – минимальное значение амплитуды импульса в пределах пакета.

Тогда при коэффициенте корреляции U/F , равном $0,82 \pm 0,02$, коэффициент уравнения регрессии в целом по области определения будет равен 18,416.

Следовательно, при коэффициенте преобразования равном $1,032U(n)^{0,332}$ и чувствительности – $1,219(U(n)^{0,0524})^{-1}$ для (1,2)

$$F^e(n) = 0,05U^2(n) - 3,07 \quad (3)$$

$$U^e(n) = 18,15F^e(n) + 68,23 \quad (4)$$

Полагая, что функции $U(n)$ и $F(n)$ удовлетворяют условиям Дирихле и в общем случае имеют период $n_{\max}$, отличный от 2π , введя переменную,

$z = a + bx$ при которой $x = n_i z / 2\pi$, для $U(x)$ и $F(x)$ можно записать

$$\begin{aligned} U(x) = & 186,5 - 83,9 \cos x - 19,1 \cos 2x - 1,17 \cos 3x - 5,75 \cos 4x - \\ & 5,92 \cos 5x - 2,7 \cos 6x + 17,72 \sin x + 25,2 \sin 2x + 9,17 \sin 3x + \\ & 5,04 \sin 4x - 1,05 \sin 5x; \end{aligned} \quad (5)$$

$$F(x) = 6,34 - 4,37 \cos x - 0,37 \cos 2x - 0,07 \cos 3x - 0,23 \cos 4x - 0,27 \cos 5x - 0,13 \cos 6x - 0,14 \sin x - 0,03 \sin 2x - 0,07 \sin 3x + 0,09 \sin 4x - 0,02 \sin 5x \quad (6)$$

Гармонические разложений (5,6), описывающие постоянную составляющую сигналов, из структуры моделирования могут быть исключены в

силу низкой информативности и уровня значимости, не превышающего 0,09.

Изменения их частоты и амплитуды спектров сходятся к функциям

$$A_U(k) = A_{U_1} k_i^{-2,03}; \quad A_F(k) = A_{F_1} k_i^{-3,45} \quad (7)$$

где k_i – номер гармонической разложения.

Анализ структуры ВЧ импульсов свидетельствует об их эргодичности (во всяком случае, для

конкретного животного и его физиологического состояния) и совокупность их характеристик может быть описана в комплексной форме

$$U^B(n) = \sum_{k=1}^n c_n e^{ik\pi n_i / n_{\max}} \quad (8)$$

где $c_n e^{ik\pi n_i / n_{\max}}$ – гармонические с новыми $k\pi/n_{\max}$;

c_n – комплексная амплитуда = $a_0/2$ при $k=0$, ($a_k - b_k$)/2 - $k > 0$, или в изображениях

$$L[U^B(n)] = 0,5a_0 \sum_{k=1}^3 (a_k p + b_k k) / (p^2 + k^2) \quad (9)$$

где p – трансформанта оригинала $U^B(n)$.

Выражение модели в виде ряда распределения функции (9) наиболее легко реализуемо инструментально для определённого режима воздействия, но она может оказаться излишне консервативной при

создании гаммы устройств, реализующих импульсы с регулируемой скоростью нарастания амплитуды. В этой связи для моделирования огибающей пакета ВЧ импульсов наряду с (2) практический интерес представляет рассмотрение распределений вида

$$U(n) = \alpha [2\lambda \sigma \Gamma(\alpha^{-1})]^{-1} \exp\{-(n_i - n_o) / \lambda \sigma\} \quad (10)$$

где $\lambda = \Gamma(\alpha^{-1}) / [\Gamma(3/\alpha)]$;

n_o, α – координата центра и постоянная его распределения.

Очевидно, что единственным параметром, характеризующим форму распределения, является показатель его степени. Наиболее приемлемым для рассматриваемой модели следует считать распределения с $3 \leq \alpha \leq 9$ поскольку при $3 > \alpha \rightarrow 0$ (10) сводится к виду, близкому по свойствам к распределению Коши, а при $9 < \alpha \rightarrow \infty$ – стремиться к равномерному.

Следовательно, математическая модель огибающей пакета ВЧ импульсов биоэлектрического возбуждения в ЭГГ КРС при наложении ограниченных $f(t) = f(t + T)$ и $\delta(n) = \sin \pi n / (\pi n)$

может быть представлена рядом Фурье с коэффициентами (в зависимости от вида интерпретации формы импульса): $a_n = A \zeta \delta^2(0,5n\zeta)$;

$b_n = 0$ – треугольный;

$a_n = A(\zeta - \xi) \{ \delta(n) [0,5n(\zeta - \xi)(\zeta + \xi)] \}$;

$b_n = 0$ – трапециидальный,

где A – амплитуда импульса;

$\zeta = T_{\text{и}} T^{-1}$, $\xi = T_{\text{м}} T^{-1}$ – скважность импульса и его максимального значения;

$T, T_{\text{и}}, T_{\text{м}}$ – период функции, время импульса и его максимального значения.

Математическая модель огибающей пакета ВЧ импульсов при $T = 2T_{\text{и}} = 6T_{\text{м}}$

$$a_n = -3^{-3} U^B_{\max} n_i^2 \delta^2(n), \quad b_n = 0 \quad (11)$$

где $U^B_{\max}$ – максимальное значение амплитуды в пакете импульсов.

Анализ рис. 1 достаточно информативен, но не в полной мере раскрывает сущность физиологических явлений. Поскольку каждый пакет ВЧ потенциалов представляет собой сложный сигнал, включающий совокупность частот, выявление

доминирующих режимов по ЭГГ не реализуемо. В частности, не представляется возможным оценить работу биопотенциалов. Если же связать их амплитуду с продолжительностью, то критерием совершенной работы может выступать сумма площадей высокочастотных импульсов (рис. 2)

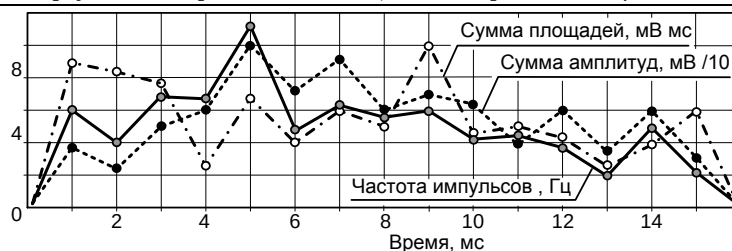


Рисунок 2 – Изменение: частоты высокочастотных импульсов в ЭГГ (по рис. 1), а также биоэлектрической активности миоэлектрия по сумме амплитуд импульсов и сумме их площадей.



Рисунок 3 – Автокорреляционная функция биоэлектрической активности миоэлектрия КРС (А) и Спектральная плотность мощности процесса ЭГГ (Б).

Нормированная автокорреляционная функция (рис. 3), по дискретизированному рис. 1 позволяет выявить доминирующие частоты и существенно сузить интервалы варьирования значимых факторов исследований.

Последние свидетельствуют, что наиболее высокие составляющие спектра частот ЭГГ лежат в пределах 30 и 60 Гц. Кроме того, доминирующие режимы можно выделить на частотах 0,5 – 1 Гц, 4; 9 и 35 Гц, а высокая скорость затухания автокорреляционной функции, характеризующая регулярность процесса ЭГГ, свидетельствует и о его определённой периодичности.

ВЧ импульсы имеют достаточно высокую амплитуду (до 400 мкВ). Этот ритм чередуется с колебаниями частоты 22 Гц, однако, их ритм не является доминирующим. Длительность участков максимальной биологической активности на ЭГГ сравнима с продолжительностью пассивных участков и приблизительно равна одной секунде.

Изложенное позволяет заключить:

- наиболее информативным параметром моделирования отклика миоэлектрия на биоэлектрическое воздействие следует признать частоту следования высокочастотных импульсов;

- частота следования ВЧ импульсов нарастает в среднем в продолжительности 1/3 продолжительности пакета, затем в течение 1/3 остаётся постоянной и в последней трети снижается;

- задача выбора вида функциональных зависимостей ВЧ и НЧ импульсов биоэлектрического возбуждения строго не формализуема, что расширяет спектр возможностей её методологической интерпретации и математического анализа;

- достаточная информативность апробированной схемы анализа ЭГГ и несмещённость оценок позволяет предложить её как базис для математической обработки результатов экспериментальных исследований биоэлектрических характеристик ЭГГ и утерограмм сельскохозяйственных животных.

Параметры амплитудно-частотно модулированных импульсов для электрофизиотерапии акушерских патологий КРС

Сократительная реакция миометрия при воздействии электрических импульсов на биологически активные точки (БАТ) КРС и сравнительная болезнетворность электрофизиотерапии исследованы

при воздействии на животных тремя последовательностями специфических импульсов, рис.3: непрерывными треугольными (а); треугольными, сформированными в пакеты Синкопа (б); пакетами пиковых импульсов с амплитудно-частотной (АЧ) модуляцией (в).

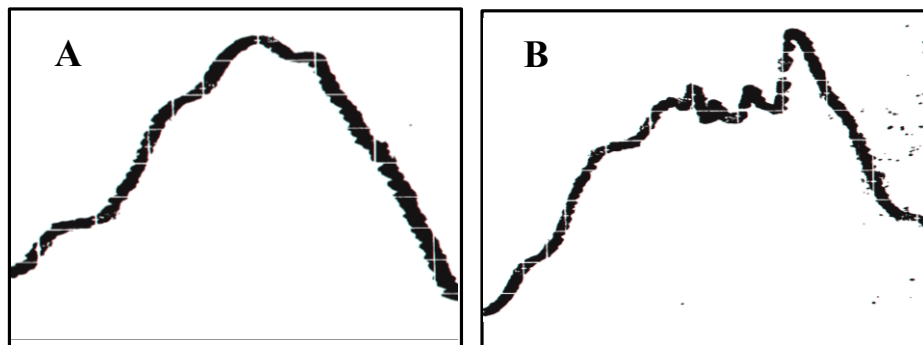


Рис. 3. Структура пакетов электрофизиотерапевтических импульсов

Электроды площадью, достаточной для обеспечения токов воздействия до 50 мА, фиксировались на БАТ матки животных, расположенных на коже в области пересечения линий, соединяющих крестцовый бугор подвздошной кости и сегментальной линии, проведенной от большого вертела бедренной кости.

Характер полученных откликов сократительной реакции миометрия на различные электрофизиотерапевтические воздействия свидетельствуют об их структурной однотипности, но вместе с тем, позволяет отметить ряд существенных отличий, как в области спектра отклика (области структурной однотипности рис. 4 А, В), так и в степени фибрилляции миометрия на амплитудных режимах сокращений. Последнее может быть спровоцировано болевыми ощущениями животного, возникающими от воздействия электрических импульсов, что, в

свою очередь, определяет уровень болевого дискомфорта от нарушения естественной ритмики сократительной реакции и может служить объективной оценкой анальгезиных свойств процесса

В то же время, результаты обработки данных экспериментальных исследований свидетельствуют не только об их существенной коррелированности, но и частной разнохарактерности откликов. Существенными для положительного эффекта (имеется в виду отклик в виде потенциала действия) анальгезийной электрофизиотерапии патологий КРС следует считать факторы: структура пакета электрофизиотерапевтических импульсов;

- амплитуда высокочастотных и низкочастотных импульсов;
- величина соотношения продолжительности пакета импульсов и паузы;
- продолжительность сеанса электрофизиотерапевтического воздействия.

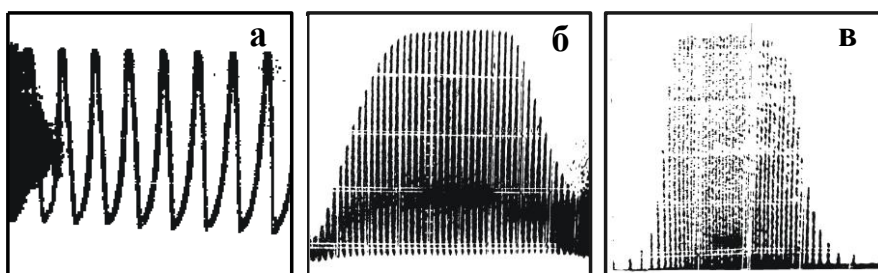


Рис. 4. Примеры осциллограмм сократительной реакции миометрия при воздействии на БАТ электрическими импульсами: А – АЧ модулированные; В – непрерывные треугольные.

Наименее дискомфортными следует признать последовательности импульсов с АЧ модуляцией. Значимыми для них являются: скважность импульсов в пакете (Х1), их амплитуда (Х2) и продолжительность воздействия (Х3).

Апробация предложенной структуры анальгезиных импульсов и методики электрофизиотерапии АЧ модулированными импульсами проведена для родовспоможения, а также профилактики и лечения послеродовых патологий КРС. Исследования в области полученных результатов позволили для родовспоможения выявить зависимости времени

выведения плода (Y) от амплитуды (X), продолжительности (Z) и частоты маточных сокращений (U).

$$Y = 64,20 - 0,57X - 5,06Z - 14,44U,$$

или $Y = 54 - 15,8Z + 35U.$

$$Y = 42,845 + 0,49X_1 - 0,264X_2 + 0,012X_3, (8)$$

а в функции контракционного индекса по Деске (X_k) – $Y = 53X_k^{-0,2} - 5. (9)$

Характеристика сократительной реакции миометрия при электрофизиотерапии АЧ модулированными импульсами родовых патологий КРС представлена в табл. 1. Очевидно, что продолжительность воздействия, превышающая 12 мин. не оказывает существенного влияния на процесс уменьшения продолжительности родов. Достаточ-

$$Y = 33,12 - 0,16X + 7,64Z - 4,69U, \text{ или } Y = -0,42 + 18,44Z + 15,0U.$$

$$Y = 24,11 + 0,41X_1 + 0,12X_2 - 0,14X_3, \text{ или } Y = 40X_k^{-0,32} - 1. (10)$$

Анализ зависимостей позволяют в области физиотерапевтических эффектов заключить, что воздействия на БАТ АЧ модулированными импульсами при отделении последа увеличить амплитуду маточных сокращений в среднем более чем на 3,5 мм, их продолжительность – на 1,27 мин. В целом, индекс маточных сокращений под действием электрофизиотерапии патологических родовых процессов возрос более чем в 8,8 раз. Последнее позволяет сократить время выведения плода более чем в 1,4 раза и в значительной степени приблизится к параметрам естественного процесса. При патологиях Таблица 1.

Характеристики сократительной реакции миометрия при электрофизиотерапии акушерских патологий КРС

	Амплитуда	Продолжительность	Частота
	Родовспоможение		
X1	$Af(X_1) = 65,53e^{-0,071X_1}$	$Pf(X_1) = 64,71e^{-0,054X_1}$	$Чf(X_1) = 78,70e^{-0,074X_1}$
X2	$Af(X_2) = 56,91e^{-0,016X_2}$	$Pf(X_2) = 62,95e^{-0,012X_2}$	$Чf(X_2) = 78,70e^{-0,074X_2}$
X3	$Af(X_3) = 64,39e^{-0,030X_3}$	$Pf(X_3) = 62,37e^{-0,022X_3}$	$Чf(X_3) = 72,11e^{-0,028X_3}$
	Отделение последа		
X1	$Af(X_1) = 55,90e^{-0,083X_1}$	$Pf(X_1) = 44,26e^{-0,050X_1}$	$Чf(X_1) = 40,93e^{-0,059X_1}$
X2	$Af(X_2) = 57,28e^{-0,023X_2}$	$Pf(X_2) = 45,50e^{-0,014X_2}$	$Чf(X_2) = 39,72e^{-0,016X_2}$
X3	$Af(X_3) = 62,81e^{-0,046X_3}$	$Pf(X_3) = 44,26e^{-0,025X_3}$	$Чf(X_3) = 40,27e^{-0,030X_3}$

В целом, зависимости температуры (T_o , T_x) и пульса (P_o , P_x) животных от X_k при электрофизиотерапии острой и хронической субинволюции могут быть описаны выражениями

$$T_x f(X_k) = 38,26 + 0,17X_k;$$

$$P_x f(X_k) = 47,73 + 7,0X_k.$$

$$T_o f(X_k) = 39,23 + 0,09X_k,$$

$$P_o f(X_k) = 72,10 + 1,72X_k.$$

Таким образом, время выведения плода в функции параметров электрофизического воздействия может быть представлено в виде

ная для возбуждения и поддержания сократительной реакции амплитуда импульсов лежит в окрестностях 26 В. Скважность импульсов для нижней границы стационарного режима равна трём.

Исследование эффективности электростимуляции при патологиях отделения последа (табл. 1) свидетельствуют, что, как и при родовспоможении, амплитуда сокращений миометрия (X) не значима. Существенное влияние на время отделения последа (Y) оказывает продолжительность (Z) и частота (U) импульсов воздействия

отделения последа электрофизиотерапия увеличивает амплитуду сокращений в среднем на 9,63 мм, их продолжительность – на 0,18 минут, а их частоту на 0,13 мин⁻¹. Отмечено увеличение X_k в 1,79 раза, а время отделения последа – 0,51 от контроля.

Наиболее информативными показателями эффективности электростимуляции атонии и гипотонии матки КРС являются показатели, характеризующие степень восстановления тонуса и её сократительной реакции, а также процессы регенерации эпителия и повышение общей резистентности организма.

Результаты исследований свидетельствуют, что наиболее информативным показателем эффективности электростимуляции родовых и послеродовых патологий КРС пригодным для разработки схемных и конструкционных решений электростимуляторов их практического применения является уровень контракционного индекса. Анализ уровней отклика для различных случаев применения позволил выявить совокупности импульсов воздействия обеспечивающих наиболее высокие значения X_k . Наиболее значимыми следует признать сочетания X1; X2; X3 соответственно: 0,2-50-25; 2-60,75-5; 10-

50-25. Регрессионные уравнения связи факторов при их предпочтительных сочетаниях значений для максимального отклика и различных случаев применения, а также значений среднеквадратических отклонений

$(\sigma_{X_k}; \sigma_{X1}; \sigma_{X2}; \sigma_{X3})$ равных 7,4081; 0,0747; 0,1238; 0,0801

Таблица 2

Характеристики влияния параметров амплитудно-частотно модулированных импульсов на контракционный индекс при электрофизиотерапии родовых и послеродовых патологий КРС

Наименование патологий	Регрессионное уравнение
Слабые родовые схватки и потуги	$X_{к, род} = -0,283X1 + 0,418X2 + 0,3X3$
Задержка отделения последа	$X_{к, пос} = -0,209X1 + 0,145X2 + 0,07X3$
Субинволюция острая	$X_{к, со} = -0,092X1 + 0,147X2 + 0,07X3$
Субинволюция хроническая	$X_{к, сч} = -0,074X1 + 0,08X2 + 0,078X3$

Множественная линейная корреляция при $R=0,9788 \pm 0,011$ и $S_k = \pm 1,518$

$$X_k = 2,8154X1 + 29,7350X2 + 50,8416X3 + 1,3198 \quad (11)$$

Приведённые зависимости предполагают возможность построения Z-диаграмм для прогнозирования эффекта от различных значений амплитудно-частотных режимов и продолжительности воздействия (в их сочетании), или подбора их оптимальных значений применительно к виду лечебной процедуры и физиологическому состоянию животного. Подобные диаграммы представляют несомненный интерес для ветеринарных работников и разработчиков устройств и приборов для электрофизиотерапии.

Таким образом, результатами исследований подтверждено, что родовые и послеродовые акушерские патологии коров, а также дисфункция воспроизводительной системы в целом, могут высокоэффективно и безболезненно излечиваться путём воздействия на БАТ сложными АЧ модулированными электрическими импульсами.

В структуре отклика на внешнее электрофизиотерапевтическое воздействие при родовспоможении и лечении послеродовых патологий преобладающее место занимает сократительная реакция миометрия животного. Она формируется совместным действием пакетов НЧ (0,01...0,5 Гц) и ВЧ (2...500 Гц; 10...350 мкВ) биоэлектрических импульсов.

Для безболезненной сократительной реакции НЧ импульсы внешнего воздействия должны иметь трапециидальный закон изменения, а заполняющие их высокочастотные – треугольный, причём частота и амплитуда последних должна изменяться в функции амплитуды НЧ импульсов. Амплитуда НЧ импульсов должна превышать напряжение деполяризации клеточных мембран, а пауза – время рефрактерности миометрия.

Решением задачи выбора оптимального соотношения параметров ВЧ и НЧ импульсов нервно-

и парных коэффициентов корреляции

$$(r_{X_k X1}; r_{X_k X2}; r_{X_k X3}; r_{X1 X2}; r_{X1 X3}; r_{X2 X3})$$

равных -0,7759; 0,9683; 0,9742; 0,7827; -0,7583; 0,9005 приведены в табл. 2.

гуморального возбуждения миометрия установлено, что электрогистерограммы и утерограммы животных при различных акушерских патологиях имеют доминирующие частотные режимы в пределах 0,5...1; 6...9; 30...60 Гц.

На основе предложенной модели импульсов анальгезийного лечебного воздействия и данных экспериментальных исследований предложен эффективный способ родовспоможения и лечения послеродовых патологий КРС.

Клинические наблюдения проведённые на поголовье ряда хозяйств Краснодарского края свидетельствуют, что: продолжительность периода яловости при электростимуляции акушерских патологий коров сокращается в 2,7 раза (58,6 дня и 21,4 дня, соответственно). При лечении острой субинволюции контракционный индекс маточных сокращений возрастает и достигает 9,06 мм, против 0,09 мм в контрольных группах. При хронической субинволюции – 8,15 мм и 0,33 мм, соответственно. Время выведения плода и послеродовой стадии при электрофизиотерапии в среднем на 125,4 мин. меньше чем в контрольных группах. Кроме того, электростимуляция оказывает более выраженное утеротоническое действие, чем окситоцин и эффективнее способствует восстановлению воспроизводительной функции животных.

Выявленные доминирующие частоты, а также вариации частоты и формы импульсов биоэлектрической активности миометрия могут выполнять роль технического условия при моделировании импульсов и разработке математической модели, а также схемного решения электростимулятора нервно-гуморальной реакции миометрия и гаммы устройств, для анальгезийной ветеринарной электрофизиотерапии в целом.

Список литературы:

1. Богатырев Н.И., Вольнова М.А., Демьянченко Н.А., Курзин Н.Н. Электростимулятор «СТИМУЛ-3». Краснодар, 1998.

2. Богатырев Н.И., Курзин Н.Н., Назаров М.В., Дайбова Л.А., Демьянченко Н.А. Рекомендации по применению и инструкция по эксплуатации комплекса устройств, используемых в системе мероприятий по борьбе с маститами. Отчет о НИР (Кубанский государственный аграрный университет)
3. Гранкина Н. А., Коваленко М. П. Электрофизиотерапия – альтернативный способ лечения патологий у КРС // Молодой ученый. — 2015. — №15. — С. 322-327.
4. Гранкина Н.А., Хусид С.Б. Обоснование принципов моделирования электрофизиотерапии миомерии КРС. В сборнике: СОВРЕМЕННАЯ НАУКА: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И ПРАКТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. 2015. С. 91-94.
5. Гранкина Н.А., Хусид С.Б. Оценка эффективности клинического применения электростимулятора "СТИМУЛ - 3". В сборнике: Актуальные проблемы науки на современном этапе развития. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. 2015. С. 149-151.
6. Демьянченко Н.А. Электрофизиотерапия акушерских патологий КРС. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар, 2000.
7. Длин А. М. Математическая статистика в технике. М.: "Советская наука", 1958. - 465 с.
8. Курзин Н.Н., Демьянченко Н.А. Перспективы применения аппаратов электрофизиотерапии. В сборнике: Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе Сборник научных трудов I-й Российской научно-практической конференции. Редакционная коллегия: Трухачев В.И. (гл. ред.), Марков В.Р., Гребенник В.И., Минаев И.Г., Симоновский А.Я., Стародубцева Г.П., Клименко М.Ю.. 2001. С. 260-262.
9. Кучеренко Д. Е., Гранкина Н. А. Оценка эффективности клинического применения методов электрофизиотерапии. Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (Warszawa, Polska) #6, 2016 część 2.
10. Патент на изобретение RU 2193842 09.08.2000. Способ и устройство для электрической обработки in vivo полостей и тканей вымени сельскохозяйственных животных. Богатырев Н.И., Назаров М.В., Дайбова Л.А., Когденко Н.В., Кулакова А.Л., Демьянченко Н.А.
11. Патент на изобретение RU 2299675 02.08.2005. 1. Способ оценки безболезненности воздействия электрических импульсов при профилактике и лечении мастита. Дайбова Л.А., Кулакова А.Л., Турчанин О.С., Демьянченко Н.А.
12. Шипилов В.С., Чирков В.А. Послеродовая электростимуляция половой функции коров. Киев: Урожай, 1987.-180 с.
13. Кучеренко Д. Е., Гранкина Н. А. МЕТОД АНАЛГЕЗИЙНОЙ ЭЛЕКТРОФИЗИОТЕРАПИИ КРС. Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (Warszawa, Polska) #8, 2016 część 7.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Куксенко С.І.

викладач історії Черкаського державного бізнес-коледжу, аспірант кафедри архівознавства, новітньої історії та спеціальних історичних дисциплін Черкаського національного університету ім. Б. Хмельницького

Kuksenko S.I.

lecturer of history of Cherkasy State Business College, postgraduate of Archive Science, Contemporary History and Special Historical Studies Departments of Cherkasy Bohdan Khmelnytskyi National University.

ДОСЛІДЖЕННЯ НОНКОНФОРМІСТСЬКИХ НАСТРОЇВ В РУСЬКІЙ ПРАВОСЛАВНІЙ ЦЕРКВІ В УКРАЇНСЬКІЙ РСР В ПЕРІОД «ХРУЩОВСЬКОЇ» АНТИРЕЛІГІЙНОЇ КАМПАНІЇ

Анотація: Досліджено праці, які стосуються аналізу взаємовідносин Руської православної церкви з партійними і державними органами влади та внутрішнього становища Церкви у другій половині 1950-х – 1960-х рр. в Українській РСР. Проаналізовано погляди релігійних, зарубіжних, сучасних українських та російських дослідників щодо спротиву утискам серед керівництва та простих віруючих РПЦ.

Ключові слова: релігійна, зарубіжна, сучасні українська та російська історіографії, Руська православна церква (РПЦ), партійно-державно-релігійні відносини, релігійний нонконформізм.

STUDIES OF NON-CONFORMIST SENTIMENTS IN RUSSIAN ORTHODOX CHURCH IN UKRAINIAN RSR DURING THE PERIOD OF KRUSHCHEV'S ANTI-RELIGIOUS CAMPAIGN

Annotation: The author studies works relating to the analysis of relationship between Russian Orthodox Church and party and state authorities and internal situation in church during 2nd half of 1950s-1960 in Ukrainian RSR. The author analyses views of religious foreign, modern Russian and Ukrainian authors as regards opposition of managing and ordinary churchmen of Russian Orthodox Church against oppression.

Key words: religious, foreign, modern Ukrainian and Russian historiography; Russian Orthodox Church (ROC); party-state-religious relations; religious non-conformism.

На сучасному етапі розвитку історичних знань зростає роль і значення історіографічних досліджень. Одною з актуальних тем сучасної історіографії є проблеми діяльності релігійних організацій, опозиційних течій у них, відносин між ними і владою та офіційно визнаними нею керівними структурами Церкви за радянської доби. Протидія наступу органів влади на інтереси віруючих в Українській РСР у другій половині 1950-х – 1960-х рр., проблема нонконформістських настроїв та опозиційних рухів у середовищі Руської православної церкви навіть на сьогоднішній день є однією з найменш вивчених в українській, російській і в західній історіографіях. У конкретно-історичних працях вона відображена лише фрагментарно, а в історіографічному аспекті практично не вивчалася, що і зумовило необхідність даного історіографічного дослідження.

Метою дослідження є аналіз поглядів релігійних, зарубіжних, сучасних українських та російських дослідників щодо спротиву утискам в середовищі РПЦ в Українській РСР у другій половині 1950-х – 1960-х рр.

Виклад основного матеріалу. Роботи дослідників з проблеми вивчення взаємовідносин Руської православної церкви з органами влади в УРСР, залежно від культурно-історичних умов (суспільно-економічні, соціальні, національні, політичні, ідеологічно-духовні чинники), впливу яких зазнавали їх автори, специфікою використовуваних теоретико-методологічних підходів, доступності досліджуваних

джерел і т.п., можна поділити на роботи, які були створені радянськими авторами в Українській РСР і СРСР, західними, емігрантськими, діаспорними, дисидентськими та пострадянськими українськими і російськими світськими та церковно-конфесійними дослідниками. У радянській історіографії 1950-х р. – першої половини 1980-х рр. тема переслідування Церкви і віруючих взагалі не вивчалася, оскільки сам факт переслідувань заперечувався радянською владою. З другої половини 1980-х рр. радянські дослідники стали визнавати ці факти, пояснюючи це «волютаризмом М. Хрущова», але детально не аналізували. У даному дослідженні проаналізовано погляди західних та діаспорних (М. Бурдо, В. Микула, В. Мосс, Д. Поспеловский, Г. Штріккер), дисидентських (Л. Алексеева, Г. Якунін) та пострадянських українських (О. Бажан, В. Баран, В. Войналович, Ю. Данилюк, В. Єленський, А. Колодний, В. Пашенко, О. Саган, Я. Стоцький, Н. Шліхта, П. Яроцький) і російських (Ю. Гераськів, В. Козлов, А. Купцов, А. Федотов, М. Шкаровський) авторів щодо спротиву утискам влади та нонконформістських настроїв серед керівництва та простих віруючих РПЦ.

Такі дослідники, як М. Бурдо [28], В. Мосс [14], Л. Алексеева [1, 179], В. Пашенко [15, 327; 17, 83], О. Бажан, Ю. Данилюк [2, 14], М. Шкаровський [23] вказують на відсутність активних протестів з боку керівництва Церкви і навіть співробітництво Московського патріархату у

справі скорочення церков і монастирів. Деякі автори, зокрема М. Бурдо, пов'язували антирелігійну кампанію 1959–1964 рр. з тим, що церковне керівництво і його радники стали беззастережними інструментами для виконання усних вказівок обласних і районних чиновників Ради в справах Руської православної церкви [28]. М. Шкаровський звертає увагу, що в 1950–1960-х рр. «з'явилася нова політика розкладання Церкви «зсередини», проведення обмежувальних заходів по можливості самим Московським Патріархатом». Вперше почала здійснюватися цілеспрямована кадрова селекція духовенства, відбувалося втручання в богослужбову практику, попрання канонічних принципів церковного життя, до антирелігійної агітації активно залучали ренегатів – у ці роки відреклися від сану близько 200 священників [23]. Л. Алексєєва у зв'язку з цим зауважує, що найбільш руйнівні для РПЦ рішення були втілені не за допомогою прямого насильства з боку держави, а проведені за вказівкою державних чиновників руками самого вищого церковного керівництва [1, 179]. Г. Штрікер вказує, що «Патріархія та єпископи не тільки повністю усунулися від захисту законних прав віруючих, але й активно підтримують кожен крок цивільних властей, спрямований проти Церкви» [19, 207].

Досить різкі оцінки позиції патріархату дає церковний дисидент Г. Якунін. Він звинувачує Московську патріархію в тому, що вона «ніколи публічно не протестувала проти гонінь на Церкву, масового закриття храмів, репресій безневинних християн, не захищала прав віруючих. Не видала жодного документу, спрямованого проти зусиль атеїзму побороти релігійний світогляд, і навіть в жодній з публікацій Патріархії в СРСР не було заклику до віруючих протистояти атеїстичній пропаганді, яка підривала релігію» [26, 13]. Священник-дисидент переконаний, що, як тільки влада розпочала релігійні утиски, «орденоносні радянські можновладці почали самі спішно доводити непотрібність релігії соціалістичному суспільству і поспішно закривати парафії. Ті архієреї, що найбільше постаралися на цьому терені, одержували нагороди та підвищення по службі» [25]. Разом з тим, Г. Якунін визнає відсутність свободи дій у Патріарха, який був «обкладений очима і вухами» органів державної безпеки, інформатори яких були «включені в найближче його оточення» [26, 14].

На поступливість престарілого Патріарха (у 1959 р. Алексію I виповнився 81 рік) звертають увагу В. Пашенко [15, 327], В. Баран [4, 211], О. Бажан, Ю. Данилюк [2, 14], В. Козлов [12, 265] та інші автори. Як приклад поступливості, дослідники наводять той факт, що Патріарх дуже швидко дав згоду на пропозицію Г. Карпова скоротити монастирі та скити, погодився не приймати до монастирів молодих людей віком до 30 років, а також не надавати монастирям жодних дотацій. Негативно оцінюється дослідниками також проведена Патріархією під тиском влади церковна реформа 1961 р., відповідно до якої священники усувалися від адміністративно-господарської

діяльності: вона передавалась мирянам в особі виконавчого органу – двадцятки. М. Бурдо вказує, що цим кроком священників було позбавлено впливу в їх парафіях і фактично перетворено на найманих працівників місцевої двадцятки [29, 108 – 118]. О. Федотов наголошує, що проведенням церковної реформи РПЦ у 1961 р. була «зроблена спроба створення такої моделі, при якій Церква повинна була самоліквідуватися без проведення явних кривавих гонінь» [22, 29]. В. Пашенко підтримує позицію, що Патріарх «в умовах переслідувань конфесії владою ставав її спільником, своєю діяльністю, власне, сприяв реалізації богоборчого курсу партії і держави» [16, 327; 17, 83]. На думку дослідника, не слід зараховувати до противників існуючого ладу і тих 5454 служителів церкви, які зуміли вистояти перед натиском партійно-державної машини, не зрадивши обраному ідеалу [16, 66].

Дослідники О. Бажан, Ю. Данилюк теж дають досить різкі оцінки становищу вищого керівництва Руської православної церкви: «Патріарх Московський в своїх повсякденних діях повністю підпорядковувався не тільки голові Ради в справах РПЦ при Раді Міністрів СРСР, але й, в свою чергу, не робив жодного кроку без відома відповідних підрозділів КДБ при Раді Міністрів СРСР» [2, 14]. Науковці вказують, що специфіка московського православ'я з його державницьким та централізаторським пафосом «в умовах бездержавної на той час України лише поглиблювала залежність від імперського центру» [2, 65]. В. Мосс взагалі приходить до висновків, що «патріарх Алексій сприяв ... шкідливим для Церкви заходам протягом усього хрущовського гоніння» [14].

В. Микула, розглядаючи чинники тиску на Православну церкву в Українській РСР, називає «шовіністичною» позицію самих московських церковних ієрархів, які в інтересах імперіалістичного месіанізму «святої Русі» перешкоджали розвитку української Православної церкви. При цьому дослідник вказує, що народний спротив кампанії закриття церков в Українській РСР був більший, ніж у Російській Федерації [30, 147–181].

Досить скупі відомості щодо існування в середовищі українського духовенства Руської православної церкви течій і рухів, спрямованих на відділення від Московської патріархії та створення незалежної Церкви. У літературі згадується лише ситуація, пов'язана з разовим контактом послання Української автокефальної церкви в Канаді з митрополитом Київським Іоанном. О. Бажан та Ю. Данилюк, аналізуючи цю подію, роблять, на наш погляд, поспішний висновок, що «вже в 1954 році серед керівництва українського екзархату РПЦ не виключалась можливість відокремлення від РПЦ, створення єдиної незалежної української церкви» [9, 161; 3, 53]. Але крім даного одиничного випадку будь-які інші відомості, які б підтверджували готовність керівництва українського екзархату до відокремлення від Московської патріархії, дослідникам невідомі. Ми можемо констатувати, що

у тодішніх умовах жорсткого контролю за підготовкою кадрів та діяльністю церковного керівництва, поява будь-яких автокефалістських проявів серед українського духовенства в середовищі Руської православної церкви була практично неможливою.

Архієреї українського екзархату РПЦ, як і в цілому Руської православної церкви, займали переважно відверто примиренську позицію в питанні закриття храмів. Проте були і такі, які прагнули відстояти інтереси віруючих і Церкви. Так, активно виступав проти наступу влади на Церкву та розгорнутої в пресі атеїстичної пропаганди 1954 р. архієпископ Кримської єпархії Лука (Войно-Ясенецький). Керуючий Чернігівською й Сумською єпархіями архієпископ Андрій (Сухенко Є.) прагнув зберегти мережу діючих церков і монастирів, зміцнити склад духовенства молодими та підготовленими пасторами. За це він був звинувачений у розкраданні «шляхом шахрайства державних коштів і майна» і засуджений у листопаді 1961 р. до 8 років позбавлення волі [7, 233, 248].

Питання контролю за діяльністю правлячих архієпископів займало чільне місце в планах роботи РСРПЦ в Україні. Уповноважений Г. Пінчук у 1964 р. доповідав, що «більшість правлячих архієреїв прислухається до рекомендацій уповноважених Ради». Проте єпископи Чернігівський (Мєфодій (Мазак М.М.)), Полтавський (Феодосій (Процюк І.І.)) та вікарій Одесько-Херсонської єпархії єпископ Антоній (Мельников А.С.) «всіляко намагаються активізувати релігійну діяльність духовенства і церковних громад». Тому Г. Пінчук рекомендував перевести їх в інші єпархії або відкликати з України [7, 255]. Викликало також невдоволення органів влади та Московської патріархії прагнення Екзарха Іоанна розширити свої повноваження, яке сприймалося як намір посилення автономності українського екзархату. У 1964 р. престарілого і хворого екзарха Іоанна було змінено Іоасафом (Лелюхін), який у 1959–1964 рр. був єпископом Дніпропетровським і Запорізьким та проявив себе активним помічником влади у закритті храмів та монастирів. Контролюючими органами держави широко використовувалася практика переміщення архієрейського складу з однієї кафедри на іншу, що значно послаблювало керівництво єпархіальним життям і створювало різного роду конфліктні ситуації, а, отже, і привід для втручання в них органів влади.

Показовим, на думку Н. Шліхти, є факт, що не дивлячись на вагому частку українських парафій та священників-українців в РПЦ, лише у 1966 р. на екзарший престол вперше було призначено українця – архієпископа Філарета (Денисенко) [24, 386], який, як і інші служителі Церкви того періоду, на високі призначення отримував рекомендації органів держбезпеки [7, 248].

Д. Поспеловський наголошує, що з середини 1950-х рр. управління Руською православною церквою фактично зосереджується в руках уповноважених і церковне право узгоджувалось із державним законодавством. Ці фактори сприяли тому, що у

свідомості радянських громадян, навіть у середовищі духовенства, формувалася думка про те, що Церква в СРСР має цілковито підпорядковуватися світській владі [18, 293].

Тому, В. Єленський, аналізуючи проблему «Чи була церква опозицією комуністичному режимові в СРСР?», стверджує, що «негативна відповідь в даному разі буде ближчою до дійсності, ніж позитивна». Релігієзнавець вважає, що, в першу чергу, причиною цього були безпрецедентні за розмахом репресії; жорсткий контроль за підготовкою кадрів, обминути котрий «нелояльному елементу» було досить важко; «контррозвідувальна діяльність по лінії релігійних організацій» органів держбезпеки. В Українській РСР не було й релігійної інституції, яка б лишалась національним символом і духовним стрижнем народу [10, 5 – 11]. Підтримує цю позицію і Н. Шліхта. На її переконання, навіть приклади боротьби віруючих за свої права не дозволяють «стверджувати, що Церква була опозицією до режиму у радянській державі». Дослідниця вважає, що як «інституція, РПЦ не могла відіграти роль опозиції», проте об'єктивно Православна церква була силою у радянському суспільстві, що визнавалось навіть лідерами комуністичної партії. Будучи такою силою, Церква створювала певний простір для ідеологічного відходу від матеріалістичного погляду на світ, а на повсякденному рівні – для актів протесту проти зловживань радянських керівників [24]. При оцінці реакції керівництва Руської православної церкви на антирелігійні переслідування Н. Шліхта посилається на релігійного дисидента А. Левітіна-Краснова, який стверджував, що Патріархат «відкрито колаборував з режимом» [24]. Іншу точку зору висловлює О. Саган, який аналізуючи угодовську політику керівництва РПЦ по скороченню церков приходиться до висновку, що Патріархія «діяла за принципом: краще поступитися малим для збереження великого» [20, 84].

За загальним визнанням більшості дослідників об'єктивно релігія і Церква певною мірою все-таки були альтернативою офіційній ідеології, притулком духовної згоди людини з самою собою, своєрідною духовною опозицією. В. Войналович стверджує, що «релігія сприймалася як єдиний незаборонений світогляд й ідейний конструкт, котрий відверто протистояв марксизму» [6, 30]. В. Козлов відзначає, що «навіть участь в релігійному святі була в «безбожній» Радянській державі якщо не формою політичного протесту, то принаймні демонстрацією нонконформістських настроїв. Саме так це сприймалося владою – незалежно від суб'єктивних намірів і усвідомленості нонконформістських дій і переживань людей, залучених до події» [12, 264]. Подібні аргументи дозволили О. Купцову зробити, на наш погляд, недостатньо підтверджений реальними фактами висновок, що «всі, хто входив в церковне оточення, а це стосувалося... всіх церков, особливо в містах, відчували себе, як мінімум, прихованими опозиціонерами» [13, 245]. Чи могли «всі» з церковного оточення відчувати себе «прихованими опозиціонерами» в ситуації, коли керів-

ництво і служителі Церкви були переважно «лояльні» до існуючої влади? Наявні історичні та історіографічні джерела не підтверджують це.

Проте віруючі і священнослужителі все ж таки чинять певний спротив наступу органів влади на їх права. В. Войналович наголошує, що в «усіх областях України мають місце факти протидії церковників посиленню науково-атеїстичної пропаганди, виступи проти неї в завуальованій формі у церковних проповідях та бесідах з віруючими. У протидії державній релігійній політиці серйозною силою був церковний актив, який на початку 60-х років нараховував близько 1708 осіб». Дослідник вказує, що однією з найпоширеніших форм протесту проти гонінь щодо віруючих були письмові заяви за фактами грубого адміністрування. У 1961 р. таких протестів надійшло 1540, а за 9 місяців 1962 р. – 2660. Окрім того, 2162 скаржника особисто відвідало уповноважених Ради. У багатьох місцях справа дійшла до відвертих форм протесту, коли віруючі не допускали до закритої у примусовому порядку церкви представників влади [7, 90]. В. Войналович вважає, що «матеріальна підтримка прихожанами діючих церков» теж стала своєрідною формою протесту проти партійно-державної антирелігійної політики. «Нечувано, але факт, що в найскрутніші роки для Православної церкви на Полтавщині, коли кількість релігійних громад значно скоротилась, її прибутки продовжували зростати. Так, за перше півріччя 1962 року у порівнянні із тим же періодом 1963 року вони складали відповідно 186,5 і 236,6 тис. крб.». Високою продовжувала залишатися і релігійна обрядовість населення [5, 106]. Дослідник наголошує на зростаючій готовності віруючих відстоювати свої громадянські права і релігійні свободи, появі організованого спротиву антирелігійній політиці влади, поширенні неофіційних форм виразу релігійних почуттів, що було більш притаманним власне не РПЦ, а іншим релігійним конфесіям [6, 29 – 30; 7, 670]

Ю. Гераськін також приділяє велику увагу простим віруючим, які, «як своєрідний буфер, брали чималу частину ударів на себе, знімаючи тим самим тяжкість силового тиску на церковну організацію». Серед найбільш поширених легальних форм боротьби дослідник виділяє подачу віруючими клопотань про відкриття храмів – це було стримуючим фактором на шляху масового закриття церков та фінансову підтримку населенням церковних приходів, що рятувало Церкву від економічного занепаду і стало головною причиною стійкості економічного становища Руської православної церкви [8, 22].

На переконання Я. Стоцького, антирелігійна пропаганда не прихилила віруючих до комуністичної ідеології, а навпаки – «породжувала приховану ворожість до цієї ідеології і навіть спонукала до розширення географії релігійних впливів» [21, 223].

Частина дослідників вказує, що вияви незгоди з партійно-державною антирелігійною політикою були і серед вищого керівництва РПЦ. Так, А. Колодний, П. Яроцький, В. Баран стверджують, що

«не можна сказати, що в православ'ї не було опозиційних настроїв до погромної політики влади і що ієрархія церкви відмовчувалася». Як приклад, вони наводять листа патріарха Алексія I і митрополита Миколи, надісланого М. Хрущову в травні 1959 р., у якому наводилися факти безцеремонного втручання партійних і державних органів у справи Церкви, вказувалося на зневажливе ставлення до почуттів віруючих. Дослідники аналізують подання вісьмома архієреями на чолі з Гермогеном (Голубевим) патріарху Алексію вимоги відмінити рішення архієрейського собору 1961 р., виступи священників М. Ешлімана та Г. Якуніна проти угодництва Церкви. М. Ешліман та Г. Якунін в листі до вищих керівних партійних та державних органів звинуватили Раду у справах РПЦ у незаконних переведеннях духовенства з місця на місце, в маніпулюванні персональним складом парафіяльних рад [11, 544; 4, 212 – 213]. В. Мосс вважає, що із оприлюдненням відкритого листа священників М. Ешлімана і Г. Якуніна розпочався дисидентський рух у середовищі духовенства Руської православної церкви. Показовим, на думку дослідника, було те, що даного листа було проігноровано Московською патріархією і це стало загальним явищем для подібних протестів, а в 1966 р. Патріархія обом священникам заборонила священнослужіння [14].

Отже, більшість дослідників, серед них М. Бурдо, Л. Алексєєва, В. Пашенко, В. Мосс, М. Шкаровський, Г. Штріккер, В. Баран, В. Козлов, О. Бажан, Ю. Данилюк, Н. Шліхта, вказують на відсутність активних протестів з боку керівництва Церкви і навіть співробітництва Московського патріархату у справі скорочення церков і монастирів, заперечують активний опір з боку керівництва РПЦ гонінням проти релігії і Церкви. У відвертій співпраці з атеїстичною владою звинувачують керівництво Руської православної церкви опозиційні до Московської патріархії церковні автори Г. Якунін та В. Мосс.

Дослідники А. Колодний, П. Яроцький, В. Баран стверджують, що все ж таки і серед вищого керівництва Руської православної церкви були окремі несміливі відкриті вияви незгоди з партійно-державною антирелігійною політикою. Найбільший же опір антирелігійній політиці у формі перешкодження закриттю храмів, подачі клопотань про їх відкриття, матеріальної підтримки діючих церков, високої релігійної обрядовості чинили прості віруючі та священнослужителі (В. Войналович, Ю. Гераськін). Саме рядові служителі та віруючі брали на себе більшу частину ударів, знімаючи тим самим тяжкість силового тиску на церковну організацію. При цьому такий опір в Українській РСР був більший, ніж у інших республіках (В. Микула, В. Войналович). Як інституція, Руська православна церква не була опозицією до влади, проте, об'єктивно релігія і Церква, в певній мірі, все-таки були альтернативою офіційній ідеології, своєрідною духовною опозицією.

Можна однозначно стверджувати, що проблема опозиції в середовищі Руської православної

церкви та опору гонінням є однією з найменш вивчених, тому потребує подальшого дослідження і осмислення. Доцільно активізувати також археографічну роботу, продовжити публікацію збірників документів і матеріалів, насамперед документів

церковних організацій в УРСР, що сприятиме підвищенню науково-теоретичного рівня досліджень, забезпеченню належної аргументованості та переконливості висновків.

Список літератури:

1. Алексеева Л.М. История инакомыслия в СССР : Новейший период / Л.М. Алексеева. – Вильнюс; Москва : Весть, 1992. – 348 с.
2. Бажан О.Г. Випробування вірою. Боротьба за реалізацію прав і свобод віруючих в Україні в другій половині 1950-х – 1980-ті рр. / О.Г. Бажан, Ю.З. Данилюк; [НАН України; Інститут історії України; Головна редакційна колегія науково-документальної серії книг «Реабілітовані історією». – К. : Інститут історії України НАНУ, 2000. – 332 с.
3. Бажан О.Г. До питання про опозиційний рух в середовищі російської православної церкви в Україні в 1950–80-х рр. / О.Г. Бажан // Історія релігій в Україні. Праці X міжн. наук. конф. – Книга 1. – Львів, 2000. – С. 52–56.
4. Баран В.К. Україна : новітня історія (1945–1991 рр.) / В.К. Баран. – Львів: Ін-т українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України, 2003. – 670 с.
5. Войналович В.А. Держава і церква на Полтавщині (друга половина 40-х – 80-ті роки) / В.А. Войналович // Держава і церква на Полтавщині за радянської доби / Редкол. П.Г. Шемет (голова) та ін. Упоряд. В.А. Войналович, О.О. Нестуля. – Полтава : [б.в.], 2002. – С. 85–136.
6. Войналович В.А. Партійно-державна політика щодо релігії та релігійних інституцій в Україні 1940–1960-х років: політологічний дискурс : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра політ. наук : спец. 23.00.02 «Політичні інститути та процеси» / В.А. Войналович. – К., 2006. – 38 с.
7. Войналович В.А. Партійно-державна політика щодо релігії та релігійних інституцій в Україні 1940–1960-х років: політологічний дискурс / В.А. Войналович. – К. : Світогляд, 2005. – 742 с.
8. Гераськин Ю.В. Взаимоотношения Русской Православной Церкви, общества и власти в конце 30-х – 1991 гг. (На материалах областей Центральной России) : автореф. дисс. на соиск. научн. степ. д-ра ист. наук : спец. 07.00.02 «Отечественная история» [Электронный ресурс] / Ю.В. Гераськин. – М., 2009. – 50 с. Режим доступа : yandex.ru/clck/redir/AiuY0DBWfJ4ePaEse6rgeAjs2pI3DW99KUdgowt9XtO8xHuNro5yTiZFW9avkdtDZ8iT SKa06jGywee-EaCwlljULzJ7E-3t2oiK-PBbVUonbVwxMWkAmyMYnzzekDFga10bv6zFUuWS0vUmID8UYuF68AKM3v9Zx4rKxyamv2X9cctREV6pClabDdKeOiva5-yhr-MMnc?data=UINrNmK5WktYejR0eWJFYk1Ldmtxa3VxMXd3cUN1YWg3TkcwUk9QSGxCdENsTEdHcXlmSkcyMUZqRWYwWjVIUHIbEk5WTldiWVV4OXNHskNmR3VQT0tHMDfjUjQ0S0hRRnFFQnVSSzd3QWt tMV9zc0VJdDlzZ3owUWh4YmoxSjU&b64e=2&sign=a40e7c48422868a871178b2f038bdd77&keyno=8&l10n=uk&i=6
9. Данилюк Ю.З. Опір духовенства і віруючих Російської православної церкви конформістські настроєм ієрархам РПЦ (50–80-ті рр. XX ст.) / Ю.З. Данилюк // Історія України. Маловідомі імена, події, факти. – Київ : Інститут історії України НАН України, 2005. – №31. – С. 161–175.
10. Єленський В.Є. Держава і церква в Україні. З історії передквітневого двадцятиліття / В.Є. Єленський // Людина і світ. – 1991. – № 1. – С. 5–11.
11. Історія релігії в Україні: Навчальний посібник / [Колодний А.М., Яроцький П.Л., Лобовик Б.О. та ін.] / за ред. А.М. Колодного, П.Л. Яроцького. – К., 1999 – 735 с.
12. Козлов В.А. Неизвестный СССР. Противостояние народа и власти. 1953–1985 гг. / В.А. Козлов. – М. : Олма-пресс, 2006. – 448 с.
13. Купцов А.Г. Миф о «гонении церкви в СССР» / А.Г. Купцов. – М. : Крафт +, 2009. – 336 с.
14. Мосс В. Православная церковь на перепутье (1917–1999) / В. Мосс, пер. с англ, ред. перевода Т.А. Сенина. – СПб. : Алетейя. – 2001. – 415 с.
15. Пащенко В.О. Православ'я в новітній історії України / В.О. Пащенко. – Полтава: [Б. в.], 1997. – 354 с. Ч. 1 – 354 с.
16. Пащенко В.О. Православ'я в новітній історії України / В.О. Пащенко. – Полтава: [Б. в.], 1997. – 736 с. Ч. 2 – 736 с.
17. Пащенко В.О. Православна церква в тоталітарній державі. Україна 1940 – початку 1990-х років / В.О. Пащенко. – Полтава : АСМІ, 2005. – 631 с.
18. Поспеловский Д.В. Русская православная церковь в XX веке / Д.В. Поспеловский. – М. : Республика, 1995. – 511 с.
19. Русская Православная Церковь в советское время (1917–1991). Материалы и документы по истории отношений между государством и Церковью / Составитель Герд Штриккер. – М. : Пропилеи, 1995. – 400 с.
20. Саган О.Н. Основні тенденції розвитку Православної церкви післявоєнної України (1945–1988 рр.) / О.Н. Саган // Українське релігієзнавство. – К., 2001. – № 20. – С. 82–94.

21. Стоцький Я.В. Атеїстична пропаганда у контексті обмеження свободи совісті в західних областях України (1954–1959 рр.) / Я. Стоцький // Історія України. Маловідомі імена, події, факти. Збірник наукових праць. – 2008. – Вип. 35. – С. 221–241.
22. Федотов А.А. Русская православная церковь в 1943–2000 гг. : внутрицерковная жизнь, взаимоотношения с государством и обществом : (по материалам Центральной России) : автореф. дис. на соискание научн. степени д-ра ист. наук: спец. 07.00.02 «Отечественная история» [Электронный ресурс] / А.А. Федотов. – Иваново, 2009. – 47 с. – Режим доступа : <http://www.dissercat.com/content/russkaya-pravoslavnaya-tserkov-v-1943-2000-gg-vnutritserkovnaya-zhizn-vzaimootnosheni...>
23. Шкаровский М.В. Русская Православная Церковь в XX веке. Доклад на конференции «Парадоксы Православия» в Амстердаме 11–14 сентября 2011 г. [Электронный ресурс] / М.В. Шкаровский. – Режим доступа : <http://www.eparhia-ufa.ru/?let/2011/11/30>
24. Шліхта Н.В. Церква за умов хрущовської антирелігійної кампанії: ситуація в Україні та її польська паралель. «Українська модель» державно-церковних взаємин: боротьба партії за викорінення релігії [Електронний ресурс] / Н.В. Шліхта. – Режим доступу : <http://www.franko.lviv.ua/Subdivisions/um/um4-5/Statti/9-SHLIHTA%20Natalia.htm>
25. Якунин Г. Исторический путь православного талибанства [Электронный ресурс] / Г. Якунин. – Москва, 2002. – Режим доступа : http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/ortodox/Jakun_OrtodTalib.php
26. Якунин Г. О современном положении Русской православной церкви и перспективах религиозного возрождения России (Доклад Христианскому Комитету защиты прав верующих в СССР) [Электронный ресурс] / Г. Якунин // Вольное слово. – Франкфурт-на-Майне : Посев, 1979. Вып. 35–36. – 143 с. – Режим доступа : http://krotov.info/acts/20/1970/1979_yak.htm
27. Якунін Г. Справжній образ Московської патріархії / Г. Якунін // Молодь України. – 1996. – 16 лютого.
28. Bourdeaux M. Patriarch and Prophets: Persecution of the Russian Orthodox Church Today / M. Bourdeaux. – N.-Y.; Washington : Praeger Publishers, 1970. – 145 p.
29. Bourdeaux M. Reform and Schism / M. Bourdeaux // Problems Communism – 1967 sep. – P. 108–118.
30. Mykula V. The Ukrainian Churches under Soviet Domination / V. Mykula // The millennium of Ukrainian Christianity. – P. 147–181. Цит. за: Лаас Н. Англomовні праці про становище Російської православної церкви в Україні в період пізнього сталінізму та перебування при владі М. Хрущова / Н. Лаас // Український історичний збірник, Вип. 11, 2008. – С. 403–418.

Щебетюк Наталя Борисовна,

*Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України,
кандидат історичних наук*

Shchebetyuk Natalya,

PhD National scientific agricultural library of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

СОЗДАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО АППАРАТА ВСЕУКРАИНСКОЙ АКАДЕМИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК (1931–1935) FORMATION OF THE ADMINISTRATIVE APPARATUS UKRAINIAN ACADEMY OF AGRICULTURAL SCIENCES (1931–1935)

Аннотация: Построение функциональных механизмов управления сетью научно-исследовательских учреждений происходило под влиянием экономических и политических факторов общественной жизни в СССР. Сложившиеся обстоятельства в конце 20-х гг. прошлого века способствовали формированию академической формы организации сельскохозяйственной науки Украины. Созданная впервые Всеукраинская академия сельскохозяйственных наук просуществовала лишь несколько лет, но накопленный опыт определенным образом послужил дальнейшему развитию научного обеспечения сельскохозяйственной отрасли страны.

Ключевые слова: сельскохозяйственная наука, Академия, управление, научно-исследовательские учреждения, развитие.

Summary: Building a functional network management mechanism of scientific research institutions was influenced by economic and political factors of social life in the USSR. The prevailing circumstances in the late 20-ies the last century contributed to the formation of academic forms of organization of agricultural science of Ukraine. Established the first Ukrainian Academy of Agricultural Sciences has existed only a few years, but the experience gained in a certain way will contribute to further development of scientific support for the agricultural sector of the country.

Key words: agricultural science, academy, government, research institutions, development.

Постановка проблемы. Национальная академия аграрных наук (НААН) Украины в своем становлении прошла сложный путь, который на протяжении прошлого века неоднократно прерывался.

Попытка создания академического центра сельскохозяйственного опытного дела впервые состоялась в 30-е гг. XX в. Опыт этого периода интересен и познавателен тем, что в это время были созданы многие научно-исследовательские институты, которые в своем большинстве функционируют и сегодня.

Анализ последних исследований и публикаций. В Украине исследования истории аграрной науки проводит созданный в 2001 г. Институт истории аграрной науки, образования и техники Национальной научной сельскохозяйственной библиотеки НААН под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора, члена-корреспондента НААН В.А. Вергунова. Вопросу создания координирующих центров сельскохозяйственного опытного дела посвящен ряд изданий, среди которых выделяются комплексные работы В.А. Вергунова и подготовленные сборники архивных документов и других материалов [1; 2; 3; 4; 5]. Учитывая элементы новизны начатого дела по изучению эволюционного пути аграрной науки Украины, на сегодня остается достаточно широкий спектр задач для дальнейших комплексных исследований.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. Требуют дальнейших системных исследований отдельные периоды организации и функционирования сельскохозяйственной науки Украины в ее академической форме. Как составные части наработок с данной проблематики должны рассматриваться и социально-экономические факторы, непосредственно влияющие на развитие науки в исследуемый период.

Цель статьи. Раскрыть процесс организации работы Всеукраинской академии сельскохозяйственных наук вначале 30-х гг. XX в., а также поставленные перед ней задачи и определенные функции.

Изложение основного материала. Первыми координирующими органами развития сельскохозяйственной науки в Украине стали Сельскохозяйственный ученый комитет (1918–1927), Научно-консультационный совет (1927–1930) и Всеукраинское бюро опытного сельскохозяйственного дела как постоянный орган Всеукраинских съездов по исследовательскому делу (1921–1927) [6]. С 1931 г. происходит процесс академизации сельскохозяйственного опытного дела и СНК УССР 22 мая 1931 г. принимает постановление «Об организации Всеукраинской академии сельскохозяйственных наук» [7]. Власть ориентируется на приспособление отраслевого исследования к «делу подъема и социалистической реконструкции» сельского хозяйства УССР, установление единого организационного и методологического руководства научно-исследовательской работой. В состав Всеукраинской академии сельскохозяйственных наук (ВУАСХН) вошли все сельскохозяйственные научно-исследовательские институты на территории УССР с филиалами. По состоянию на 1931 г. в систему сети ВУАСХН входило 8 специальных научно-исследовательских институтов союзного подчинения, 11 общих научно-исследовательских

институтов республиканского значения и 14 исследовательских станций из которых 4 планировалось превратить в институты. Составляющими структуры были Центральная сельскохозяйственная библиотека, 4 заповедника Наркомзема УССР и более сотни опорных пунктов [5, с. 246–249]. ВУАСХН входила в систему Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина и находилась на государственном финансировании по смете Наркомзема УССР.

Состав президиума ВУАСХН был согласован 12 мая 1931 г. на заседании СНК УССР. Президентом назначен академик, почвовед А.Н. Соколовский, а первым вице-президентом – профессор А.Н. Слипанский. Вице-президенты – Т.Г. Биляш и П.И. Попов, члены президиума – М.Е. Левенштам, И.М. Боднар, М.Т. Варфоломеева, К.К. Виторг, ученый секретарь – Я.С. Харченко [5, с. 30]. Организационное заседание президиума ВУАСХН состоялось 24 мая 1931 г. в помещении Наркомата земледелия УССР в г. Харькове [8]. Одним из главных пунктов в повестке дня рассматривалось распределение обязанностей между членами президиума ВУАСХН согласно правительственным предложениям. Приказом № 244 от 29 мая 1931 г. Народный комиссариат земледелия утвердил решение организационного заседания президиума ВУАСХН относительно руководящего состава и задач деятельности. За Академией закрепили дом № 76 по ул. К. Либкнехта в г. Харькове. Из бюджета НКЗ по отдельной смете на содержание ВУАСХН выделялось 8425 руб. [9] Исследование подтверждает, что руководство ВУАСХН придавало определенное значение организационным вопросам в соответствии с указаниями правительства. По согласованию, президиум планировал проводить собрания еженедельно. Как показывает анализ архивных материалов, к концу 1931 г. состоялось 39 заседаний президиума, в следующем – 66, в начале июня 1933 – 27 заседаний [10]. За этот период президиум ВУАСХН принял предложения, по отдельным подсчетам, почти по тысяче научных вопросов сельскохозяйственной отрасли с целью дальнейшего использования в производстве.

В течение первого года функционирования ВУАСХН, осуществлялись в основном организационные и плановые работы связанные с разработкой Устава, структуры, штатов, сметы Академии и др. В июне 1931 г. Наркомзем УССР утвердил Устав Академии и ее структуру [5, с. 30–35]. Руководящий аппарат Академии отражал функциональный принцип – президиум Академии, бюро президиума, секретариат президиума, управление делами Академии и комиссия контроля выполнения. Как свидетельствуют архивные источники, персональный состав президиума перенес определенные изменения и по распоряжению ЦК КП(б)У в марте 1932 г. пополнился новыми членами [11]. В частности, вторым вице-президентом стал бывший ученый секретарь Я.С. Харченко, а действительными членами – А.Л. Триликий, Д.Е. Сенько, Ю.С. Вузкий, С.И. Машура, В.Г. Ротмистров, Г.М. Высоцкий,

Т.Д. Лысенко, И.Г. Палатный, Корсунский и Березиков. Всего в президиуме ВУАСХН работали 18 человек. Президент Академии А.Н. Соколовский кроме общего руководства, возглавлял Бюро химизации. А.М. Слипанский был избран 1-м вице-президентом. Второй вице-президент Я.С. Харченко возглавил сектор урожайности. П.И. Попов стал третьим вице-президентом и руководителем Бюро пятилетки. Сектор производственно-технической пропаганды возглавил 4-й вице-президент Т.Г. Би-лаш [12].

В 1933 г. произошли значительные коррективы штатного расписания президиума ВУАСХН. Как свидетельствует постановление СНК УССР № 488 «О работе Всеукраинской академии сельскохозяйственных наук в деле повышения урожайности» от 10 августа 1933 г., деятельность Академии была резко раскритикована. Очевидно, государство искало ответственных за голодомор, который произошел в результате сплошной коллективизации и высоких хлебозаготовок. Официально, неудовлетворенность работой ВУАСХН объяснялась недостаточным участием Академии в социалистическом строительстве. Правительство выдвинуло обвинения: «Академия не только обошла основные важнейшие проблемы развития и укрепления колхозного и совхозного хозяйства в последние годы, а, наоборот, поддерживала немало неверных и по сути вредительских теорий, не помогала строительству социалистического хозяйства, а тормозили его развитие» [13]. Замечания также касались и кадровой политики. СНК и ЦК КП (б)У начали строго контролировать персональный состав всей системы Академии. Власть считала, что «фракция ВУАСХН обнаружила отсутствие классовой бдительности, бездействие и большие политические ошибки», к руководству ВУАСХН «пролезли классово-враждебные и контрреволюционные элементы, которые направляли работу Академии в сторону создания и приумножения препятствий на пути развития колхозного и совхозного социалистического хозяйства» [13, с. 11]. Учитывая указанное, СНК УССР и ЦК КП(б)У поручили президиуму перестроить организацию и руководство научно-исследовательской работой всей системы Академии в соответствии с основными задачами социалистического сельского хозяйства. В этой связи произошли кардинальные изменения в президиуме Академии. Всех 4-х вице-президентов освободили от должностей: А.М. Слипанский был обвинен в контрреволюционной деятельности, а другие – в потере классовой бдительности, не оправдании доверия партии. По этим обвинениям уволили членов президиума Т.Г. Би-лаша, И.М. Боднара, Д.Е. Сенька, Ю.С. Буцкого, И.Г. Палатного, П.И. Попова, Я.С. Харченка и ответственного работника ВУАСХН Д.С. Лимаренка. Новыми вице-президентами стали Ф.П. Тесленко, Ю.С. Ефромский и М.Т. Варфоломеева.

Итак, персональный состав президиума Всеукраинской академии сельскохозяйственных наук за период 1931–1934 гг. не отличался стабильностью и особыми изменениями претерпел в критическом

1933 г., когда власть начала активно вмешиваться во внутренние процессы Академии и осуществлять контроль штатов. Профессор В.А. Вергунов обращает внимание на тот факт, что за время существования ВУАСХН не произошло выборов академиков и членов-корреспондентов. «Не было представлено через отдельную личность того или иного направления аграрной науки как в отраслевой среде, так и на государственном уровне, что является существенным признаком современного академического существования отечественной сельскохозяйственной науки» [14, с. 115].

С целью эффективного координирования научно-исследовательской работой в области сельского хозяйства, в течение первых лет деятельности Всеукраинская академия сельскохозяйственных наук сформировала управленческие функции. *Организационное руководство* Академия осуществляла через созыв пленумов, конференций и совещаний по вопросам работы научно-исследовательских учреждений. Организационное обслуживание сети происходило через соответствующий инструкторский аппарат Академии. На заседании президиума заслушивались доклады учреждений, проводились непосредственные выезды членов руководящего аппарата с целью обследования их деятельности. В частности за первый год были заслушаны отчеты 31 института и 13 станций, проведены обследования деятельности 10 учреждений [15]. Выполнение организационных функций также предусматривало участие в съездах и конференциях по вопросам научно-исследовательского характера в области сельскохозяйственной науки, которые созывались научными учреждениями СССР и происходили за рубежом с участием представителей советской науки. Стоит отметить, что структурное построение руководящего аппарата и сети научно-исследовательских учреждений ВУАСХН, осуществлялась в соответствии с партийно-государственными решениями как союзных, так и республиканских органов.

Планово-методологическое руководство состояло в рассмотрении и утверждении планов научно-исследовательской работы всей системы научных учреждений в области сельскохозяйственной науки, которые действовали на территории УССР. Одной из главных задач Академии в 1931 г. стала разработка единого плана работы для всех научно-исследовательских учреждений сельскохозяйственной отрасли с целью научного обеспечения социалистической реконструкции сельского хозяйства. При этом все научно-исследовательские учреждения системы ВУАСХН согласовывали свои планы с соответствующими хозяйственными организациями, производственными объединениями и трестами. Сводный план был утвержден в начале 1932 г. на II пленуме Академии с учетом многих замечаний и предложений. В течение 1932 г. система ВУАСХН работала над составлением пятилетнего плана (1933–1937) как развития сельского хозяйства УССР в целом, так и научно-исследовательской работы в частности. Рассмотрение и обсуждение всех аспектов пятилетнего планирования

состоялись 25 июня 1932 г. на III пленуме Академии.

Всеукраинская академия сельскохозяйственных наук как высший методологический руководящий центр сельскохозяйственной науки осуществляла методологические рекомендации и общее методологическое руководство всей научно-исследовательской работой учреждений в области сельскохозяйственного производства. Эта функция осуществлялась посредством инструкций и объяснений методологического характера, а также через органы печати Академии и специальные совещания и конференции по планово-методологическим вопросам. В течение 1931 г. состоялись всеукраинские конференции по вопросам повышения урожайности, селекции сельскохозяйственных культур, борьбы с засухой, проблем животноводства, механизации сельскохозяйственного производства, развития технических культур и др.

К важным аспектам деятельности ВУАСХН принадлежала *техническая пропаганда* и реализация научных достижений. До 1931 г. при зональных опытных станциях существовали отделы приспособления, через которые проводилась популяризация и реализация достижений исследовательской деятельности. Основным методом работы были заделки коллективных так называемых массовых опытов, которые позволяли проверку и испытания научных достижений непосредственно в хозяйствах. Однако, предыдущие методы работы подлежали беспощадной критике ввиду обслуживания ими частного хозяйства. Поэтому отделы приспособления, как «... трибуны резниковщины и чаяновщины» были закрыты. Начиная с конца 1930 г. создавались отделы массовой работы или технической пропаганды при специализированных научно-исследовательских учреждениях.

Сотрудники сектора технической пропаганды ВУАСХН 15 января 1932 г. провели Всеукраинскую конференцию по вопросам организации и методике технической пропаганды в сельском хозяйстве. Принятые директивы стали основными указаниями в работе 1932 г. [15, с. 14]. Во время проведения сезонных сельскохозяйственных кампаний выдавали массовую рекомендательную литературу – агрономативы, зооветнормативы, оперативные планы, технические инструкции и др. Кроме того, с целью рассмотрения и конкретизации задач весенней кампании 1932 г., согласно с планом Наркомзема, проводили межрайонные производственные совещания РЗВ, РКС, МТС и РКНС с участием прессы [16, арк. 12]. Также организовывали районные агрономические конференции и общие собрания колхозников и рабочих совхозов, профессиональные совещания при РКС и МТС. В общем, в 1932 г. сделано 87 докладов, проведено 1119 лекций на производстве, непосредственно в 584 хозяйства выезжали около 860 ученых [17, арк. 1]. Активно пропагандировали уборочную кампанию 1932 г., а также борьбу с потерями урожая.

ВУАСХН осуществляла *подготовку научных кадров*, назначение и замещения всех руководите-

лей и научных сотрудников научно-исследовательских учреждений, в том числе по согласованию с ВАСХНИЛ, директоров институтов всесоюзного значения, расположенных на территории УССР. Подготовка научных кадров проводилась через организацию при научно-исследовательских учреждениях аспирантуры, соответствующих семинаров, курсов и тому подобное. Заметим, что до организации ВУАСХН, подготовку научных кадров проводил Украинский институт аспирантуры НКЗ УССР. С целью повышения профессионального уровня и увеличение количества аспирантов состоялось их распределение между специализированными научно-исследовательскими институтами. Согласно постановлению Коллегии НКЗ СССР от 10 мая 1931 г., Украинский институт аспирантуры был ликвидирован и руководство подготовкой передано непосредственно сектору кадров Академии. По состоянию на 1 января 1931 г. сеть научно-исследовательских учреждений ВУАСХН готовила 294 аспиранты, из них 209 в республиканских учреждениях, 85 – союзного значения. На 1 января 1932 г. обучалось 577 аспирантов, из них в институтах союзного значения 190, республиканского – 387 человек. Для сравнения стоит добавить, что в 1929 г. в учреждениях системы НКЗ УССР обучалось 49 аспирантов, а в 1930 г. – 246 человек [18].

К важным аспектам функционирования ВУАСХН принадлежала *редакционно-издательская работа*. Академия выпускала журнал экономического профиля «Пути социалистической реконструкции сельского хозяйства» (с 1934 – «Социалистическая реконструкция сельского хозяйства»), издавались «Труды экономического отдела УНИИСП» и др. К числу изданий 1931 г. вошли в значительной степени труды, подготовленные в 1929–1930 гг. Характер печатной продукции имел форму хронологического описания проведенной экспериментальной работы. Предоставляя пропаганде исключительную роль, в соответствии с согласованным с Госсельхозиздательством планом изданий массовой агротехнической литературы серии «Техника массам» к посевной, пропашной и уборочной кампаний 1932 г. издавались многие брошюры и инструкции.

Эффективность работы сети ВУАСХН во многом зависела от *организации финансово-материальной* базы институтов и станций, соответствующего их укомплектования и общей обеспеченности средствами. Надо отметить, что реорганизация существующих и строительство новых научно-исследовательских учреждений в начале 30-х гг. XX в. в УССР, далеко не соответствовали тем требованиям, которые ставила партийно-государственная система перед сельскохозяйственной наукой в целом. На капиталовложения в 1931 г. было выделено всего 3100 руб., непосредственно на научно-исследовательскую работу ассигнования достигли 10430 руб. [19, арк. 21] Хотя выделенные суммы на строительство превышали ассигнования 1930 г., но они были совсем недостаточными для развертывания полноценной деятельности. Как показал анализ ар-

живных материалов, даже при недостаточном количестве кадров, которое наблюдалось в научно-исследовательских учреждениях ВУАСХН, таких сумм ассигнований не хватало для выполнения запланированной работы в 1931 г. В этой связи финансирование научно-исследовательской работы происходило из нескольких источников – госбюджета, хозяйственных организаций, местного бюджета и хозрасчетные средства. В это время от сети научно-исследовательских учреждений ожидали результатов по широкой проблематике: изучение почв Украины, разработки методов решения зерновой проблемы, исследования процессов физиологии и анатомии растений, улучшение селекции в животноводстве, распространение производства и переработки технических культур, повышения качества результатов в направлении механизации и электрификации сельскохозяйственного производства.

Выводы и предложения. Таким образом, анализ построения академической системы показал основные направления деятельности управленческого аппарата ВУАСХН. 1. Организация научно-исследовательской работы и расширение, укрепление сети научно-исследовательских учреждений ВУАСХН. 2. Планово-методологическое руководство состояло в корректировке тематики исследований, планировании и определении направлений экспериментальных работ, а также в осуществлении контроля. 3. Техническая пропаганда и реализация научных достижений проводились соответствующими секторами с привлечением практиков. 4. Подготовка научных кадров осуществлялась активно, хотя и с некоторыми недостатками. По определенным причинам учреждения ВУАСХН не были полностью укомплектованы научными кадрами. 5. Издательская деятельность способствовала освещению наиболее важных законченных научно-теоретических исследований в различных областях сельскохозяйственной науки, а также доведению до производства через печатные работы результатов научных исследований и научное обобщение передового опыта. 6. Организация финансово-материальной базы происходила с привлечением государственного и местного бюджетов, хозяйственных организаций и хозрасчетных средств.

В общем, первые два года характеризуются плодотворной деятельностью ВУАСХН, а с весны 1933 г. массовые аресты ученых Академии привели к снижению действенности функциональных механизмов. Согласно с постановлением СНК СССР и приказа Наркомзема СССР «О реорганизации Всеукраинской академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина» от 16 июля 1934 г., была перестроена структура сети научно-исследовательских учреждений сельскохозяйственной отрасли СССР и УССР в частности [20]. Через год, 31 марта 1935 г. было принято решение о ликвидации Всеукраинской академии сельскохозяйственных наук.

Список литературы:

1. Вергунов В. А. Академізація вітчизняної сільськогосподарської дослідної справи: історико-науковий аналіз / В. А. Вергунов // Нариси з історії

природознавства і техніки : зб. наук. праць / Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України, Українське товариство істориків науки. – К. : Фенікс, 2005. – Вип. 45. – С. 167–182.

2. Вергунов В. А. Сільськогосподарська дослідна справа в Україні від зародження до академічного існування: організаційний аспект / В. А. Вергунов ; НААН, ННСГБ. – К. : Аграр. наука, 2012. – 416 с.

3. Сільськогосподарський науковий комітет України (1918–1927 рр.) : зб. док. і матеріалів. До 75-річчя створення Укр. акад. аграр. наук / УААН, ДНСГБ ; уклад. В. А. Вергунов, А. С. Білоцерківська, Б. К. Супіханов, С. Д. Коваленко ; за заг. ред. М. В. Зубця, Ю. Ф. Мельника ; наук. ред. В. А. Вергунов. – К. : Аграр. наука, 2006. – 526 с.

4. Науково-консультаційна рада Народного комісаріату земельних справ УСРР (1927–1930 рр.) : зб. док. і матеріалів / НААН, ДНСГБ ; уклад. В. А. Вергунов, О. О. Черниш, З. П. Кірпаль та ін. ; під заг. ред. М. В. Зубця, Ю. Ф. Мельника ; наук. ред. В. А. Вергунов. – К., 2010. – 600 с.

5. Всеукраїнська Академія Сільськогосподарських Наук (1931–1935 рр.) : зб. док. і матеріалів. До 75-річчя створення Укр. акад. аграр. наук / УААН, ДНСГБ ; уклад. В. А. Вергунов, І. В. Гриник, З. П. Кірпаль та ін. ; за заг. ред. Ю. Ф. Мельника ; наук. ред. В. А. Вергунов. – К., 2006. – 311 с.

6. Вергунов В.А. Науково-організаційні засади функціонування Національної академії аграрних наук України: передумови появи, головні здобутки та інноваційні перспективи (до 85-річчя НААН) : наук. доп. / В.А. Вергунов ; НААН, ННСГБ. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – 36 с.

7. Збірник законів та розпоряджень Робітничо-Селянського Уряду України. – 1931. – № 18. – С. 389–390.

8. Центральний державний архів вищих органів влади та управління (ЦДАВО) України, ф.1055, оп. 1, спр. 155, арк. 1–2.

9. ЦДАВО України, ф. 1055, оп. 1, спр. 2, арк. 55.

10. ЦДАВО України, ф. 1055, оп. 1, спр. 260.

11. Центральний державний архів громадських об'єднань (ЦДАГО) України, ф. 1, оп. 6, спр. 235, арк. 118.

12. ЦДАВО України, ф. 1055, оп. 1, спр. 793, арк. 2–3.

13. Постанова РНК УСРР №488 «Про роботу Всеукраїнської академії сільськогосподарських наук у справі підвищення врожайності» // Збірник законів і розпоряджень Робітничо-селянського уряду України», 1936. – № 38. – С. 10–12.

14. Вергунов В.А. Полтавське дослідне поле: становлення і розвиток сільськогосподарської дослідної справи в Україні (до 125 – річчя державного дослідництва в агрономії та тваринництві) / В.А Вергунов ; УААН, ДНСГБ. – К., 2009. – 220 с.

15. Рік роботи президії Всеукраїнської академії сільськогосподарських наук (01.06.1931–

01.06.1932) // Шляхи соціалістичної реконструкції сільського господарства. – 1932. – № 7. – С. 10–15.

16. ЦДАВО України, ф. 1055, оп. 1, спр. 412, арк. 11–15.

17. ЦДАВО України, ф. 1055, оп. 1, спр. 377, арк. 1–8.

18. ЦДАВО України, ф. 1055, оп. 1, спр. 372, арк. 10–11.

19. ЦДАВО України, ф. 1055, оп. 1, спр. 242, арк. 1–23.

20. О реорганизации Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина : Постановление СНК СССР и приказ Наркомзема СССР / ВАСГНИЛ, Президиум акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина. – Ленинград, 1934. – 72 с.

#9(13)/2016 część 1

Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe
(Warszawa, Polska)

Czasopismo jest zarejestrowane i publikowane w Polsce. W czasopiśmie publikowane są artykuły ze wszystkich dziedzin naukowych. Czasopismo publikowane jest w języku polskim, angielskim, niemieckim i rosyjskim.

Artykuły przyjmowane są do dnia 30 każdego miesiąca.

Częstotliwość: 12 wydań rocznie.

Format - A4, kolorowy druk

Wszystkie artykuły są recenzowane

Każdy autor otrzymuje jeden bezpłatny egzemplarz czasopisma.

Bezpłatny dostęp do wersji elektronicznej czasopisma.

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

Rada naukowa

Adam Nowicki (Uniwersytet Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michalak (Uniwersytet Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet Jagielloński)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet Warszawski)

Dawid Kowalik (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Peter Clarkwood (University College London)

#9(13)/2016 part 1

East European Scientific Journal
(Warsaw, Poland)

The journal is registered and published in Poland. The journal is registered and published in Poland. Articles in all spheres of sciences are published in the journal. Journal is published in **English, German, Polish and Russian.**

Articles are accepted till the 30th day of each month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Each author receives one free printed copy of the journal

Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor in chief - Adam Barczuk

Mikołaj Wiśniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Paweł Lewandowski

The scientific council

Adam Nowicki (Uniwersytet Warszawski)

Michał Adamczyk (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jabłoński (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Piotr Michalak (Uniwersytet Warszawski)

Jerzy Czarnecki (Uniwersytet Jagielloński)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (Uniwersytet Warszawski)

Dawid Kowalik (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Peter Clarkwood (University College London)

Igor Dziedzic (Polska Akademia Nauk)

Alexander Klimek (Polska Akademia Nauk)

Alexander Rogowski (Uniwersytet Jagielloński)

Kehan Schreiner (Hebrew University)

Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Anthony Maverick (Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (Uniwersytet Warszawski)

Mateusz Marszałek (Uniwersytet Jagielloński)

Szymon Matysiak (Polska Akademia Nauk)

Michał Niewiadomski (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Redaktor naczelny - Adam Barczuk

1000 kopii.

Wydrukowano w «Aleje Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warszawa, Polska»

Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe

Aleje Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warszawa, Polska

E-mail: info@eesa-journal.com ,

<http://eesa-journal.com/>

Igor Dziedzic (Polska Akademia Nauk)

Alexander Klimek (Polska Akademia Nauk)

Alexander Rogowski (Uniwersytet Jagielloński)

Kehan Schreiner (Hebrew University)

Bartosz Mazurkiewicz (Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Anthony Maverick (Bar-Ilan University)

Mikołaj Żukowski (Uniwersytet Warszawski)

Mateusz Marszałek (Uniwersytet Jagielloński)

Szymon Matysiak (Polska Akademia Nauk)

Michał Niewiadomski (Instytut Stosunków Międzynarodowych)

Editor in chief - Adam Barczuk

1000 copies.

Printed in the "Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warsaw, Poland»

East European Scientific Journal

Jerozolimskie 85/21, 02-001 Warsaw, Poland

E-mail: info@eesa-journal.com ,

<http://eesa-journal.com>