

**Ліньков Віктор Васильович**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра електричного транспорту, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, Україна, 61002  
E-mail: viktor.linkov.00@mail.ru

**Петренко Олександр Миколайович**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра електричного транспорту, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, Україна, 61002  
E-mail: Petersanya2007@mail.ru

**Каці Любов Олександрівна**, кафедра електричного транспорту, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, вул. Маршала Бажанова, 17, м. Харків, Україна, 61002  
E-mail: l.katsy@mail.ru

УДК 697.1

DOI: 10.15587/2313-8416.2017.86290

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ОПАЛЕННЯ ЖИТЛОВОЇ КІМНАТИ БАГАТОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ

© С. В. Попов, А. В. Васильєв, Є. А. Васильєв

*Проведено літературний огляд сучасних джерел опалення житлових приміщень. Представлені результати експериментальних досліджень джерел опалення на прикладі житлової кімнати площею 16 м<sup>2</sup> у цегляному будинку на середньому поверсі. Наведено методику та засоби вимірювань. Визначено оптимальні джерела із точки зору мінімального споживання енергії, а також вартості їх місячного використання*

**Ключові слова:** *централізоване опалення, індивідуальний лічильник, інфрачервоний конвекційний обігрівач, електронний терморегулятор, кондиціонер*

### 1. Вступ

Непорушною аксіомою є те, що будь-яке приміщення, в якому мешкають або працюють люди в холодний сезон, необхідно опалювати. Першою опалювальною установкою, створеною руками людини, було багаття, що розпалювалося на підлозі житла. Надалі опалювальні установки удосконалювалися. На зміну відкритому багаттю прийшли печі. Промислова революція XVIII століття зробила корінний перелом і в опалювальній техніці. Починається використання відпрацьованої в машинах пари для обігріву приміщень. Перші системи водяного опалювання з природною циркуляцією теплоносія починають використовуватися з 1834 року. З моменту випуску промисловою електричних двигунів на початку XX століття набувають поширення водяні системи з насосною подачею [1, 2].

### 2. Літературний огляд

Підвищення тарифів на тепло та його постачання – це реалії сьогодення, які постали перед кожним громадянином нашої держави. Українські родини, якщо їх витрати на комунальні послуги перевищують в середньому 15 % щомісячного доходу, мають можливість отримати пряму субсидію від держави. Але незважаючи на це актуальною залишається проблема надання якості послуг з опалення. Не всі можуть отримати тепло належної якості, навіть не сплачуючи за нього із сімейного бюджету (отримання субсидії). Поряд із цим залишаються актуальними

проблеми нагріву житлових приміщень до початку опалювального сезону, економії енергоносіїв, а також коштів під час сплати комунальних послуг.

Розглянемо основні сучасні безпечні та надійні шляхи як зігрітися та прогріти житлову кімнату, розташовану у багатоповерховому будинку без автономного опалення (індивідуальні котли).

Тепловентилятори [3] швидко нагріваються і обігрівають як малі так і великі приміщення. Споживана потужність у більшості конструкцій від 1 кВт. Поставити тепловентилятор можна на стіл або на підлогу. Прилад не займає багато місця, і його зручно зберігати. Використання тепловентиляторів погіршує якість повітря – при роботі приладу відбувається окислення спіралі і горіння пилу, тому кількість кисню в повітрі зменшується.

Масляні обігрівачі [4] не випалюють, але сушать повітря і споживають значну кількість електрики (на кімнату площею 15 м<sup>2</sup> потрібна потужність не менше 1,5 кВт, а краще 2,0 кВт для збереження його ресурсу). Також до недоліків необхідно віднести інерційність приладу на початку роботи (тривалий час на прогрівання мастила).

Конвекторні електричні обігрівачі [5] мають більше переваг, ніж масляні. При виборі необхідно користуватися правилом: на 10 м<sup>2</sup> приміщення необхідно 1 кВт потужності приладу за умови, що висота стелі не перевищує 2,7 метри. Вони нагрівають приміщення будь-якої площі за невеликий проміжок часу. При цьому вони безпечні, не сприяють виго-

ранню повітря, їх можна прикріпити до стіни. Таким чином, конвекторні обігрівачі зможуть стати як замінником основного опалення, так і додатковим джерелом тепла.

Інфрачервоні обігрівачі [6] кардинально відрізняються від перерахованих вище приладів, гріючи тепловою енергією не приміщення, а предмети, що знаходяться в ньому у тому числі підлогу та стіни. Правило вибору за потужністю є подібним до електричних конвекторів. Тобто рівень енергоспоживання є досить високим.

Кондиціонери [7] – це «хамелеони» регуляції теплового режиму в квартирі. Влітку вони охолоджують приміщення, а в міжсезоння – гріють. Сучасні кондиціонери можуть одночасно опалювати і кондиціонувати кімнату. Якщо температура на вулиці коливається від 0 °C і вище, ви можете не використовувати централізоване опалення та обігріти кімнату кондиціонером. Такий обігрів відбувається не в результаті перетворення енергії з електричної в теплову, а за рахунок її перенесення. На 1 затрачений кВт електроенергії припадає 3 отриманих кВт тепла. Вентилятор в кондиціонері запрограмований на рівномірний розподіл тепла по всьому приміщенню. Мінімальна модель (сімка) кондиціонера має потужність 600 Вт. Недоліком даних приладів є обмеженість застосування при від'ємних температурах навколишнього середовища.

Централізоване водяне опалення [8] залишається й надалі основним джерелом надходження тепла в оселі багатоквартирних будинків. Необхідно відзначити, що на даний момент існує вертикальна та горизонтальна система подачі теплоносія. Остання є більш сучасною, тому що існує можливість встановлення індивідуального теплового лічильника тепла і регулювання норм споживання. Централізоване водяне опалення дешевше від автономного, якщо враховувати вартість обладнання та монтажу останнього. Більшість котелень оснащені спеціальними приладами, здатними працювати практично на будь-якому виді палива, що не може не позначитися позитивно на надійності цього варіанту опалення. Спосіб нагріву є повністю екологічно чистим, оскільки в приміщення квартир не проникає ніяких шкідливих продуктів згорання, чого не скажеш про деякі автономні системи. Поряд із цим мають місце великі витрати тепла теплотрасами. Кінцевий споживач позбавлений можливості індивідуально коригувати температуру теплоносія на вході (контролюється котельнею). Існує повна залежність від термінів опалювального сезону. Заборонено самовільно відключатися від мережі теплопостачання. Споживач не може самостійно коригувати власні витрати при вертикальній системі подачі теплоносія (обов'язкові платежі «за нормою» або за колективним лічильником тепла, розташованим у підвалі житлового будинку).

### 3. Мета та задачі дослідження

Мета дослідження – пошук джерела обігріву житлової кімнати у квартирі багатопверхового будинку з точки зору мінімальних витрат під час сплати

щомісячних комунальних послуг та енергії, а також підтримання заданого температурного режиму.

Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні задачі:

1. Проведено інформаційний пошук щодо виявлення найбільш оптимальних джерел опалення житлової кімнати багатопверхового будинку.

2. Запропоновано методику експериментальних досліджень із використанням спеціальних приладів вимірювання та обчислювальних методів для визначення суми коштів, які необхідно сплатити у якості щомісячних комунальних платежів.

3. Проведено експериментальні дослідження джерел опалення житлової кімнати, а саме: централізованого опалення, інфрачервоного конвекційного обігрівача, кондиціонера.

4. Визначено найбільш ефективні із точки зору вартості та енергоефективності їх використання за умови підтримки заданого температурного режиму у житловій кімнаті.

### 4. Дослідження ефективності використання джерел опалення

Площа кімнати відповідно до технічного паспорту становить 16 м<sup>2</sup> (2×8 м), висота – 2,5 м. Кімната не кутова, розташована всередині житлового будинку, на середньому поверсі, вікно на південь. Зовнішнє утеплення стін відсутнє. Будинок цегляний. Розрахунки проведемо для забезпечення комфортної температури у кімнаті +22 °C. Зовнішня температура під час розрахунків становила +3 °C. Споживана потужність електричних приладів для опалення не повинна перевищувати 1 кВт. Отже, теплові вентилятори, масляні радіаторні обігрівачі, інфрачервоні нагрівачі типу UFO участі в експерименті не брали. Використання джерел опалення у вигляді котлів (газовий, електричний) не розглядалося внаслідок неспіврозмірності витрат на їх придбання і монтаж порівняно із іншими джерелами, а також складнощами з отриманням дозвільних документів на експлуатацію у будинках, які не пристосовані для їх використання.

#### 4.1. Застосування централізованого опалення

Система подачі теплоносія у будинку, де розташована кімната, горизонтальна (рис. 1). Це дає можливість використовувати індивідуальний лічильник теплової енергії, наприклад типу PolluCom [9], у вузлі обліку теплової енергії (рис. 2). Лічильник встановлюється на подавальний трубопровід теплової мережі. Теплова мережа та трубопроводи вузла вводу тепла ізолювані. Опалення кімнати здійснюється за допомогою біметалевого 6-секційного радіатора (рис. 3).

При взаєморозрахунках між споживачем теплової енергії і організацією, що постачає теплову енергію, для визначення кількості спожитої теплової енергії за розрахунковий період (місяць) необхідно виконати наступний розрахунок:

$$Q_c = 0,86 \cdot Q_n, \quad (1)$$

де  $Q_c$  – розрахункове значення теплової енергії, спожитої за звітний період, Гкал;  $Q_n$  – різниця по-

казників теплового лічильника за звітний період, МВт.

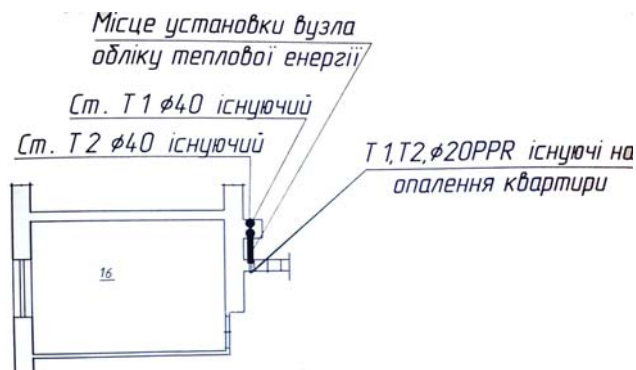


Рис. 1. Ситуаційний план кімнати



Рис. 2. Індивідуальний вузол обліку теплової енергії

Різниця показників теплового лічильника за добу склала 0,012 МВт. Температура теплоносія у вузлі обліку теплової енергії на вході та виході становила 49 °С і 40 °С відповідно. За формулою (1) отримано добове значення  $Q_c$ , що дорівнює 0,01032 Гкал. За розрахунковий період (30 днів) отримаємо  $Q_c$ , що дорівнює 0,3096 Гкал. Відповідно до тарифів, що встановлені для населення ПOKBПKГ «Полтава-теплоенерго» на послуги централізованого опалення (Постанова № 1101 від 09.06.2016 р. Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг), вартість 1 Гкал становить 1350,66 грн. Отже, за місяць необхідно сплатити  $1350,66 \cdot 0,3096 = 418,16$  грн.

У випадку оплати «за нормою» відповідно до тарифів, що встановлені для населення ПOKBПKГ «Полтава-теплоенерго» на послуги централізованого опалення (Постанова № 1101 від 09.06.2016 р. Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг), вар-

тість опалення 1 м<sup>2</sup> загальної площі становить 30,26 грн. Отже, у нашому випадку за місяць необхідно сплатити  $30,26 \cdot 16 = 484,16$  грн.



Рис. 3. Радіатор біметалевий 6-секційний

#### 4. 2. Застосування інфрачервоного конвекційного обігрівача

Під час проведення експерименту застосовано обігрівач TermoPlaza 700 (рис. 4) із технічними характеристиками, наведеними в табл. 1.

Даний обігрівач відповідає являє вимогам ДСТУ ІЕС 60335-2-30:2004 і представляє собою металевий прямокутний порожнистий короб, що відкритий знизу для входу холодного повітря, а у верхній частині має перфоровані вікна для виходу нагрітого повітря. Різниця щільності гарячого та холодного повітря викликає циркуляцію, створюючи у корпусі обігрівача тягу. Лицьова панель також нагрівається протягом 10 хвилин до робочої температури 85 °С, створюючи інтенсивне довгохвильове м'яке тепло. У сукупності, два види обігріву забезпечують відносно швидкий та рівномірний обігрів приміщення. Нагрівальний елемент виконано із застосуванням конверсійної технології.

Температура в приміщенні (+22 °С), що обігрівалось конвектором, автоматично підтримувалась на заданому рівні електронним терморегулятором Termo RZ із зовнішнім температурним датчиком (рис. 5).



Рис. 4. Інфрачервоний конвекційний обігрівач TermoPlaza 700

Технічні характеристики обігрівача TermoPlaza 700 [10]

№ з. п.	Параметр	Значення
1	Принцип обігріву	Інфрачервоний, конвекційний
2	Номінальна потужність, кВт	0,675...0,7
3	Площа обігріву, м <sup>2</sup>	До 20
4	Напруга, В	220
5	Температура нагрівання, °С	80...85
6	Габаритні розміри, м	1,270×0,490×0,04
7	Маса, кг	10,0
8	Термін служби, не менше, років	25



Рис. 5. Терморегулятор Terneo RZ із зовнішнім температурним датчиком



Рис. 6. Лічильник однофазний обліку спожитої електричної енергії НІК 2102-02.М2В

Вимірювання рівня спожитої електричної енергії здійснювалось за допомогою лічильника однофазного НІК 2102-02.М2В (рис. 6).

Технічна характеристика терморегулятора наведена в табл. 2. Різниця показників електричного лічильника за добу склала 5,6 кВт·год. Температура в кімнаті підтримувалась терморегулятором на рівні +22 °С. За розрахунковий період (30 днів) отримаємо рівень споживання електричної енергії, що дорівнює 168 кВт·год. Відповідно до тарифів, що встановлені для населення ПАТ «Полтаваобленерго» на роздрібну електричну енергію (Постанова № 220 від 09.06.2016 р.

Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг), вартість 1 кВт·год становить 1,29 грн. (при обсягах місячного споживання від 100 до 600 кВт·год). Отже, за місяць необхідно сплатити  $1,29 \cdot 168 = 216,72$  грн.

Без терморегулятора різниця показників лічильника за добу – 16,8 кВт·год.

За розрахунковий період (30 днів) отримаємо рівень споживання електричної енергії, що дорівнює 504 кВт·год. Отже, за місяць необхідно сплатити  $1,29 \cdot 504 = 650,16$  грн.

Таблиця 2

Технічна характеристика терморегулятора Terneo RZ із зовнішнім температурним датчиком [11]

№ з. п.	Параметр	Значення
1	Межі регулювання, °C	0...30
2	Максимальний струм навантаження, А	16
3	Максимальна потужність навантаження, ВА	3000
4	Напруга живлення, В	220
5	Кількість циклів під навантаженням, не менше	50000
6	Кількість циклів без навантаження, не менше	100000
7	Діапазон вимірюваних температур, °C	-30...+110
8	Габаритні розміри, м	0,124×0,057×0,083
9	Маса, кг	0,19

#### 4.3. Застосування кондиціонера в режимі «Heat»

Використовувався кондиціонер моделі Samsung AQ07UGFN (рис. 7) із технічними характеристиками, наведеними в табл. 3.

Різниця показників електричного лічильника за добу склала 12 кВт·год.

Температура в кімнаті підтримувалась термодатчиком кондиціонера на рівні +22 °C.

За розрахунковий період (30 днів) отримаємо рівень споживання електричної енергії, що дорівнює 360 кВт·год. За місяць необхідно сплатити  $1,29 \cdot 360 = 464,4$  грн.

Недоліком даного джерела опалення є його обмеженість використання при від'ємних температурах.



Рис. 7. Кондиціонер моделі Samsung AQ07UGFN

Таблиця 3

Технічна характеристика кондиціонера Samsung AQ07UGFN [12]

№ з. п.	Параметр	Значення
1	Клас енергетичної ефективності на обігрів	A
2	Напруга живлення, В	220...240
3	Споживана потужність на обігрів, Вт	600
4	Продуктивність обігріву, Вт	2100
5	Максимальна робоча площа, м <sup>2</sup>	21
6	Габаритні розміри (внутрішній блок), м	0,66×0,47×0,24
7	Маса (внутрішній блок), кг	7,8
8	Термін служби, років	7

#### 5. Результати дослідження

Результати експериментів щодо визначення оптимальних джерел опалення житлової кімнати, розташованої на середньому поверсі багатоквартирного будинку, занесені до табл. 4, а також наведені на рис. 8 у вигляді гістограми.

Відповідно до табл. 4 в експерименті брали участь 5 джерел опалення, які на думку авторів є найбільш оптимальними. В результаті експериментів було визначено рівень спожитої енергії протягом місяця (теплової та електричної), а також проведено розрахунок її вартості.

Таблиця 4

Результати експериментів для опалення житлової кімнати площею 16 м<sup>2</sup>

№ з. п.	Опалення кімнати	Рівень спожитої енергії за місяць, кВт·год	Сума до сплати за місяць, грн.
1	Централізоване за індивідуальним тепловим лічильником	360	418,16
2	Централізоване «за нормою»	-	484,16
3	Інфрачервоний конвекційний обігрівач (з терморегулятором)	168	216,72
4	Інфрачервоний конвекційний обігрівач (без терморегулятора)	504	650,16
5	Кондиціонер (режим «Heat»)	360	464,4

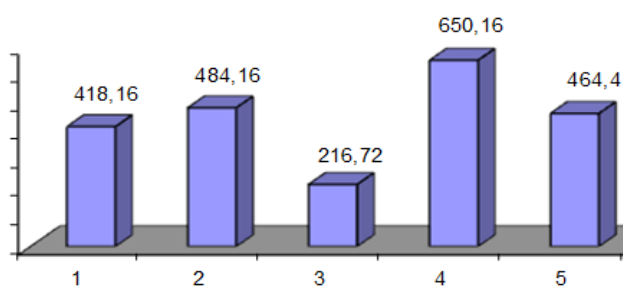


Рис. 8. Місячні витрати коштів, грн.

## 6. Висновки

Проаналізувавши результати отриманих досліджень (табл. 4), що були проведені за вищевикладених умов, можемо зробити наступні висновки. Найбільш ефективним джерелом опалення житлової кімнати площею 16 м<sup>2</sup> з точки зору енергоспоживання та мінімальної місячної оплати виявився інфрачервоний конвекційний обігрівач Termoplaza, який застосовувався разом із терморегулятором Termo RZ із зовнішнім температурним датчиком. Це пояснюється тим, що при досягненні заданої температури у кімнаті терморегулятор вимикав інфрачервоний конвекцій-

ний обігрівач. При зниженні температури на 1 градус відбувалося повторне вмикання. Також дане джерело опалення посідає 1 місце за терміном служби (не менше 25 років). Щодо централізованого опалення із індивідуальним лічильником тепла, то воно посідає друге місце із точки зору енергоефективності. Незважаючи на однаковий рівень спожитої потужності із кондиціонером, воно виявилось більш дешевим (на 10 %). Причому застосування останнього буде обмежене при мінусових температурах. Централізоване опалення «за нормою» є дорожчим від аналогічного за лічильником на 13,6 %. Впливати на нього у споживача немає можливості. Використання ж інфрачервоного конвекційного обігрівача Termoplaza без терморегулятора взагалі вважається недоцільним внаслідок максимальних показників енергоспоживання та місячної вартості використання.

Перспективи подальших досліджень полягають у застосуванні термостатичного клапану, що встановлюється безпосередньо на радіаторі, при умові централізованого опалення із індивідуальним лічильником тепла, а також його порівняння за ефективністю із інфрачервоним конвекційним обігрівачем Termoplaza.

## Література

1. Kravchenko, S. The working pressure research of piston pump RN-3.8 [Text] / S. Kravchenko, S. Popov, S. Gnitko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 5, Issue 1 (83). – P. 15–20. doi: 10.15587/1729-4061.2016.80626
2. Popov, S. The designing of crank mechanism of piston pump [Text] / S. Popov, A. Vasilyev, S. Rymar // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2013. – Vol. 1, Issue 7 (61). – P. 30–32. – Available at: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/9321/8092>
3. Как выбрать тепловентилятор для дома или квартиры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://srbu.ru/tehnika-dlya-doma/56-kak-vybrat-teploventilyator-dlya-doma.html>
4. Как выбрать масляный обогреватель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://srbu.ru/tehnika-dlya-doma/50-kak-vybrat-maslyanyj-obogrevatel.html>
5. Эффективный обогрев дома – как выбрать электрические конвекторы? [Электронный ресурс]. – Гид отопления. – Режим доступа: <http://gidotopleniya.ru/konvektory/kak-vybrat-elektricheskie-konvektory-dlya-doma-8589>
6. Как выбрать инфракрасные обогреватели – принцип работы, устройство и важные критерии выбора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://srbu.ru/tehnika-dlya-doma/57-kak-vybrat-infrakrasnye-obogrevateli.html>
7. Какой кондиционер выбрать для квартиры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://strport.ru/klimat/kakoi-konditsioner-vybrat-dlya-kvartiry>
8. Централлизованное отопление это одновременно плюсы и минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://teplospec.com/tsentralnoe-otoplenie/tsentralizovannoe-otoplenie-eto-odnovremenno-plyusy-i-minusy.html>
9. Встановлення приладів обліку теплової енергії. Технічні умови № 7/2225 [Текст]. – Полтава: ПОКВПТГ «Полтавтеплоенерго», 2016. – 2 с.

10. Прилад побутовий електричний панельний опалювальний із конвекційним ефектом «TermoPlaza» [Електронний ресурс]. – Termoplaza. Energy saving technologies. – Режим доступу: <http://termoplaza.in.ua>

11. Терморегулятор Terneo RZ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://hotcold.com.ua/sites/default/files/inst\\_terneo\\_rz\\_ru\\_web.pdf](http://hotcold.com.ua/sites/default/files/inst_terneo_rz_ru_web.pdf)

12. Инструкция SAMSUNG AQ07UGFN – кондиционер [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://manualbase.ru/files/5254\\_samsung-aq07ugfn.html](http://manualbase.ru/files/5254_samsung-aq07ugfn.html)

*Рекомендовано до публікації докт. техн. наук Фроловим Є. А.*

*Дата надходження рукопису 24.11.2016*

**Попов Станіслав Вячеславович**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології машинобудування, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, пр. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна, 36011  
E-mail: [psv@pntu.edu.ua](mailto:psv@pntu.edu.ua)

**Васильєв Анатолій Володимирович**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології машинобудування, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, пр. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна, 36011  
E-mail: [vav@pntu.edu.ua](mailto:vav@pntu.edu.ua)

**Васильєв Євгеній Анатолійович**, кандидат технічних наук, доцент, кафедра будівельних машин і обладнання, Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка, пр. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна, 36011  
E-mail: [vev@pntu.edu.ua](mailto:vev@pntu.edu.ua)

УДК 621.374

DOI: 10.15587/2313-8416.2017.86508

## АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В БОЛЬНЫХ ЯИЧНИКАХ КОРОВ

© В. С. Попрядухин

*Решена задача по распределению электромагнитного излучения внутри яичников крупного рогатого скота. В результате теоретических исследований, с использованием векторных потенциальных полей и интегральных формул теории векторных полей, было получено интегральное уравнение. Решение уравнения позволило получить формулы для расчёта среднего значения электрического поля внутри больных яичников. Среднее значение электрического поля необходимо для определения биотропных параметров при лечении воспалений яичников*

**Ключевые слова:** модель яичников, распределение электрического поля в яичниках животных, биотропные параметры поля

### 1. Введение

Кризисное положение в животноводстве Украины характеризуется спадом производства молока и мяса за счет бесплодия маточного поголовья коров. Основными послеродовыми болезнями у коров являются акушерско-гинекологические болезни, среди которых основное место занимает патология гонад (яичников). Основными болезнями яичников у коров, чаще всего, встречаются: воспаление яичников (овариит) – до 15 %; гипофункция яичников до 30 %; персистентное жёлтое тело – до 90 %; киста яичников – до 30 %; атрофия яичников – до 40 %; склероз яичников – до 10 %, от числа бесплодных коров. Заболевание коров болезнью яичников влечет за собой снижение оплодотворяемости коров на 17–40 %, увеличение от отела до плодотворного осеменения на 40–60 дней, уменьшения выхода приплода и молочной продуктивности на 12–18 % [1].

Проведенный анализ показывает, что экономический ущерб от этого заболевания складывается из низкой молочной продуктивности, не до получения телят, увеличения расхода спермы и ранней выбраковки скота. Быстрое и эффективное лечение патологии яичников крупного рогатого скота (КРС) важнейшая экономическая задача, как в мясной, так и в молочной промышленности [2].

### 2. Литературный обзор

В современных условиях для лечения яичников коров используются антибиотики, гормоны и другие химические препараты, которые являются малоэффективными [3]. Антибиотики и другие медикаменты, попадая в организм человека через молоко и мясо коров, угнетают иммунитет, поражают печень и другие органы, что приводит к различным заболе-