

том, табір повинен мати зручний під'їзд зі сторони основного господарського центру, мати хороший зв'язок з магістральними дорогами, по яких відбуваються перевезення.

Оскільки перелічені фактори неоднозначно впливають на прийняття рішення щодо вибору кращого варіанта розміщення літнього табору, для вирішення цієї проблеми доцільно застосувати методи експертних оцінок і нечітких множин та засоби матрично-векторних обчислень у програмі MathCad.

У ролі експертів було залучено спеціалістів ТзОВ "Валява", представників місцевих органів самоврядування та фахівців районної ланки Держземмагелії.

Нижче представлений матричний варіант оцінки експертів щодо переваг окремих факторів та вектори по максимальному власному числу матриці:

$$\text{eigenvec} \left[ \begin{pmatrix} 1 & 3.0 & \frac{5}{3} & \frac{5}{2} & 2.0 & \frac{6}{5} \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{5}{9} & \frac{5}{6} & \frac{2}{3} & \frac{2}{5} \\ \frac{3}{5} & \frac{9}{5} & 1 & \frac{3}{2} & \frac{6}{5} & \frac{18}{25} \\ \frac{2}{5} & \frac{6}{5} & \frac{2}{3} & 1 & \frac{4}{5} & \frac{12}{25} \\ \frac{1}{2} & \frac{3}{2} & \frac{5}{6} & \frac{5}{4} & 1 & \frac{3}{5} \\ \frac{5}{6} & \frac{5}{2} & \frac{25}{18} & \frac{25}{12} & \frac{5}{3} & 1 \end{pmatrix}, 6.0 \right] = \begin{pmatrix} 0.623 \\ 0.208 \\ 0.374 \\ 0.249 \\ 0.312 \\ 0.519 \end{pmatrix}$$

У табл. представлено результати обчислень.

Табл. Результативна матриця

Варіант	Ознака						Σ
	організація випасання	умови рельєфу	санітарно-гігієнічні умови	будівельні вимоги	зелений конвеєр	реалізація продукції	
1	0,357	0,353	0,300	0,357	0,214	0,214	1,795
2	0,214	0,294	0,367	0,286	0,143	0,143	1,447
3	0,143	0,235	0,133	0,214	0,286	0,357	1,368
4	0,286	0,118	0,200	0,143	0,357	0,286	1,390
Σ	1	1	1	1	1	1	6

**Висновки.** Внаслідок рішення моделі задачі отримуємо інтегровані оцінки варіантів ( $W_1=1,795$ ;  $W_2=1,447$ ;  $W_3=1,368$ ;  $W_4=1,39$ ).

У варіанті 1 вони мають найбільше значення. Він на 25 % кращий за варіант 2, на 31 % кращий за варіант 3 і на 29 % кращий за варіант 4.

Література

1. Снітинський В.В. Землекористування та екологія: аспекти підтримки прийняття рішень : монографія / В.В. Снітинський, М.С. Сявавко, А.Я. Сохнич. – Львів, 2002. – 584 с.
2. Стадницький Ю.І. Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка (розміщення підприємств) : навч. посібн. / Ю.І. Стадницький, О.Е. Товкан. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка" 2004. – С. 42-46.
3. Сявавко М.С. Математичне моделювання за умов невизначеності / М.С. Сявавко, О.М. Рибицька. – Львів : Вид-во "Українські технології", 2000. – 320 с.
4. Тібілова Л.М. Прийняття компромісних рішень за нечіткої основи в управлінні земельними ресурсами / Л.М. Тібілова, А.Я. Сохнич // Вісник Львів. держ. аграрного університету. – Сер.: Землепорядкування і земельний кадастр. – 2001. – № 4. – С. 81-86.
5. Тібілова Л.М. Формування матриці знань для економіко-математичної моделі оптимізації землекористування / Л.М. Тібілова, А.Я. Сохнич // Вісник Львів. держ. аграрного університету. – Сер.: Землепорядкування і земельний кадастр. – 2003. – № 6. – С. 121-125.

**Тибілова Л.М., Костышин А.А. Компромисное решение задачи размещения пространственного объекта**

Рассмотрены проблемы принятия управленческих и проектных решений по размещению пространственного объекта. Определены факторы влияния на проектное решение по размещению летнего лагеря. Организована экспертная оценка соответствующих факторов и вариантов. Предложена методика оценки альтернативных вариантов размещения летнего лагеря относительно источников кормов на территории сельского совета и выбора лучшего из них.

**Ключевые слова:** оптимизация, экспертная оценка, факторы, вариант, пространственный объект, летний лагерь.

**Tibilova L.M., Kostishin O.O. Compromise task solution is placing spatial object**

The problems of making management and planning decisions regarding allocation of spatial objects are considered. The factors of influence on the planning decision for placing summer camp are determined. Expert evaluation of relevant factors and options is organized. A method of estimating alternative accommodation of placing summer camp on sources of food in the village and select the best one is presented.

**Keywords:** optimization, expert evaluation, factors, variant, spatial object, summer camp.

УДК 621.327

Доц. А.О. Семенов, канд. фіз.-мат. наук;  
проф. Г.М. Кожушко, д-р техн. наук; здобувач Н.В. Семенова –  
Полтавський університет економіки і торгівлі

**ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ДЛЯ БАКТЕРИЦИДНОГО ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ВОДИ, ПОВІТРЯ ТА ПОВЕРХОНЬ**

Представлено переваги ультрафіолетового знезараження повітря, поверхонь та води. Досліджено технічні характеристики бактерицидних ламп різного типу залежно від конструктивних особливостей та проведено аналіз параметрів ламп залежно від умов використання. Представлено результати технології розроблення опромінювачів та установок бактерицидного знезараження повітря та води, виконано необхідні розрахунки для проектування та виготовлення пристроїв бактерицидної дії.

**Ключові слова:** бактерицидне випромінювання, ультрафіолетове знезараження, опромінювальні установки, променевий потік, ртутні лампи високого та низького тиску.

**Постановка проблеми.** У світовій практиці визнано, що ультрафіолетове (УФ) бактерицидне випромінювання є дієвим профілактичним санітарно-епідемічним засобом, яке подавляє життєздатність мікроорганізмів в повітряному, водному середовищах та на доступних для опромінення поверхнях предметів [1, 2].

Метод ультрафіолетового знезараження належить до числа фізичних, безреагентних методів. Він позбавлений головних недоліків хімічних методів дезінфекції: неминучого залишкового вмісту реагентів, неможливості безперервного використання реагентів для оброблення приміщень, об'єктів, обладнання в присутності людей. УФ метод не викликає залишкових ефектів при знезараженні повітря та води, не призводить до створення шкідливих та потенційно небезпечних речовин, не змінює органолептичних властивостей (запаху, смаку). У разі передозування також не виникають негативні ефекти. Він дає змогу знищувати віруси та гриби, на які не діють традиційні хімічні методи, зокрема хлорування.

Антимікробна дія УФ випромінювання проявляється в деструктивно-модифікуючих пошкодженнях ДНК у клітковому ядрі мікроорганізмів, що призводить до загибелі мікробної клітини у першому або наступних поколіннях.

**Метою цієї роботи** є привертання уваги спеціалістів різних галузей промисловості, до сучасних методів УФ дезінфекції з метою забезпечення бактеріологічної безпеки населення та довкілля.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Бактерицидні опромінювачі для знезараження повітря (поверхонь) поділяють на три групи – відкриті (настінні, підлогові та стельові), закриті та комбіновані.

У відкритих опромінювачах прямий бактерицидний потік охоплює широку зону в просторі аж до тілесного кута  $4\pi$ . У відкритих комбінованих опромінювачах є поворотний екран (відбивач), який направляє потік випромінювання в потрібну зону простору. Знезараження здійснюється прямим та відбитим УФ випромінюванням. Опромінювальні установки відкритого типу можна використовувати тільки у відсутності людей або при їх короткочасному перебуванні. У закритих опромінювачах (рециркуляторах) лампи розташовуються в невеликому замкненому корпусі опромінювача і бактерицидний потік не має виходу назовні, тому опромінювачі можуть застосовуватися, у випадках коли в приміщенні перебувають люди. Енергія бактерицидного потоку дезактивує більшість вірусів і бактерій, що потрапляють у внутрішній блок разом з повітряним потоком. Закриті опромінювані (рециркулятори) призначені для знезараження повітря виробничих приміщень, приміщень громадського харчування, торгівлі та ін. де потрібно підтримувати чистоту повітря. Принцип роботи рециркулятора зводиться до такого: повітря із навколишнього середовища всмоктується через вхідний вентиляційний отвір, знезаражується при проходженні через опромінювальну камеру, де встановлені бактерицидні лампи і виходить через вихідний отвір. Рух повітря через камеру забезпечується вентилятором. Рециркулятори можуть експлуатуватися у присутності людей. Їх продуктивність може складатися від десятків до сотень метрів кубічних за год. Продуктивність визначається мінімальною антимікробною дозою ультрафіолету.

На основі досвіду проектування та експлуатації рециркулятивних установок ми визначили, що сумарний бактерицидний потік потужністю 1Вт забезпечує бактеріальне знезараження повітря з продуктивністю 8-15 м<sup>3</sup>/год. Наприклад, установка з ртутною бактерицидною лампою низького тиску потужністю 60Вт (ДРБ-60) забезпечить продуктивність знезараження повітря не менше 48 м<sup>3</sup>/год.

У різних країнах випускають широкий асортимент ультрафіолетових ламп для установок фотофізичної, фотобіологічної та фотохімічної дії. Найбільш поширеного використання в Україні набули бактерицидні розрядні лампи низького тиску (РЛНТ) в кварцевому або увіоловому склі, у яких більше 60 % випромінювання припадає на лінію  $\lambda=253,4$  нм. Їх ефективність досягає 30-35 % від споживаної електроенергії. Електрична потужність цих ламп перебуває в межах 4-300 Вт. Також як бактерицидні лампи використовують і ртутні лампи високого тиску (РЛВТ). Ефективність цих ламп значно нижча, ніж у РЛНТ – 8-12 %, але вони мають значно більший діапазон потужностей 100÷12000 Вт і менші розміри.

Проведені нами дослідження різних типів ультрафіолетових ламп показали, що променевий потік бактерицидних ламп низького тиску потужністю 8-60 Вт у колбах з увіолового скла (після 100 год роботи лампи) становить величину 0,2÷0,22 електричної потужності цих ламп. Променевий потік бактерицидних ламп низького тиску потужністю 8-60 Вт в колбах із кварцевого скла (після 100 год роботи ламп) становить величину 0,28-0,34 електричної потужності ламп. А зниження променевого потоку в процесі роботи для ламп з увіоловою колбою становить приблизно 13÷15 % на 1000 год, а для ламп з кварцевою колбою – 10÷12 % на 1000 год.

Основні технічні параметри деяких ртутних бактерицидних ламп низького та високого тиску наведено в табл.

Зниження променевого потоку для ламп високого тиску становить 15÷25 % за 1000 год роботи. Стабільність променевого потоку, в основному залежить від прозорості кварцу в УФ області спектра і мало залежить від конструктивних особливостей ламп. У разі зниження напруги живлення (для ламп низького і високого тиску) знижується променевий потік (на 10 % зниження напруги, а променевий потік на 15 %).

Унаслідок зменшення прозорості матеріалу колби, зміни теплового режиму, зменшення напруги живлення, забруднення колб та інших факторів променевий потік опромінювальних установок може знижуватись значно нижче від нормованих рівнів, тому для забезпечення ефективного функціонування опромінювальних установок потрібний періодичний контроль їх параметрів, що пропонується в методиці контролю потоку випромінювання бактерицидних ламп під час їх експлуатації [3].

Колектив учених науково-технічного центру Полтавського університету економіки і торгівлі (ПУЕТ) розробив технологію і серію опромінювачів бактерицидного знезараження повітря (рис.). Продуктивність знезараження 80-250 м<sup>3</sup>/год за потужності – 35 -100 Вт.

Табл. Основні технічні параметри деяких ртутних бактерицидних ламп низького та високого тиску

Тип лампи	Потужність, Вт	Напру-га, А	Бактерицид-ний потік, Вт	Середній тер-мін дії, год.	Матеріал колби (скло)	Країна-виробник
Ртутні лампи низького тиску безозонові						
ДРБ 8 -1	8	0,17	1,6	5000	увіолове	Росія
ДБ 15	15	0,33	2,5	3000		
ДБ 30-1	30	0,36	6	5000		
ДРБ 15	15	0,35	4,5	3000	кварцове з покриттям	Росія
ДРБ 40	40	0,45	9	3000		
TUV15WLL	15	0,34	4	8000	спеціальне	Голландія Філіпс
TUV30WLL	30	0,36	10	8000		
Ртутні лампи низького тиску озонові						
ДРБ 8	8	0,17	3	5000	кварцове	Росія
ДРБ 60	60	0,75	15,8	3000		
Ртутні лампи високого тиску безозонові						
ДРП2-250	250	3,85	6	800	кварцове з покриттям	Росія
ДРП-2	400	3,25	12	800		
Ртутні лампи високого тиску озонові						
ДРТ 125	125	1,3	12*	-	кварцове	Росія
ДРТ 230	230	3,8	24*	-		
ДРТ 400	400	3,25	39*	-		

\* – потік випромінювання в спектральній області 240-320 нм.

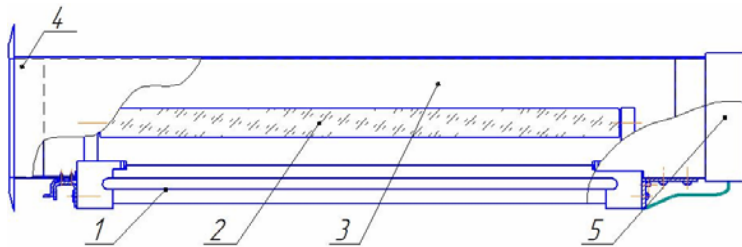


Рис. Установка бактерицидного знезараження повітря рециркулятивного типу УБЗПР: 1) світильник; 2) бактерицидна лампа; 3) камера опромінювання; 4) екран; 5) вентилятор

Запропонований пристрій бактерицидного знезараження повітря (рис.) містить циліндричний корпус із вхідним і вихідним отворами, в якому встановлений вентилятор. Утворена таким чином камера опромінювання повітря на вході і виході комплектується екранами, виконаними у вигляді жалюзів, які екранують приміщення від ультрафіолетових променів, при цьому істотно не збільшують опір повітря. У камері опромінювання вісесиметрично розміщено джерело ультрафіолетового випромінювання – "безозонова" ртутна лампа низького тиску. Внутрішня стінка камери та екрани покриті плівкою з високим коефіцієнтом відбивання не менше 0,95, що дає змогу підвищити коефіцієнт використання бактерицидного потоку за рахунок багаторазових відбивань.

У відомих конструкціях установок продуктивність і розміри опромінювальної камери розраховують за стандартними методиками [4] з використанням експериментально визначених об'ємних доз для інактивації різних видів мікроорганізмів  $H_V$ . Недоліком такого підходу є те, що об'ємна доза  $H_V$  залежить від геометрії камери і ступеня однорідності потоків повітря в процесі опромінення. В цьому випадку шари повітря, які знаходяться ближче до УФ-лампи-опромінювача будуть отримувати "надлишкову" дозу, а шари повітря, що знаходяться біля стінок камери – недоотримують необхідної дози (за достатнього середнього значення  $H_V$ ). Цей недолік можна ліквідувати шляхом використання при розрахунках поверхневої бактерицидної експозиції  $H_S$ , яка не залежить від геометричних розмірів камери, а є функцією виду мікроорганізму та ступеня його інактивації. Розміри камери установки (діаметр та довжина) пропонуємо вибирати із умов, за яких мінімальна опроміненість  $E_{min}$  для найменш опромінювальних ділянок камери була б достатньою для створення поверхневої дози  $H_S$ , необхідної для інактивації мікроорганізмів. Інші ділянки будуть отримувати "надлишкове" опромінення, що тільки підвищує надійність бактерицидного знезараження.

Продуктивність установки  $Q$  визначають із виразу:

$$Q \approx \frac{E_{min} \cdot l \cdot \pi \cdot R_1^2}{H_S \cdot R_2^2} \cdot (R_2^2 - R_1^2), \quad (1)$$

де:  $l$  – довжина розрядного стовпа бактерицидної лампи;  $E_{min}$  – опроміненість на циліндричній поверхні радіусом  $R_2$  (радіус опромінювальної порожнини);  $R_1$  – радіус джерела випромінювання. Енергетичну освітленість  $E_{min}$  зовнішньої поверхні лампи визначали експериментально за допомогою УФ радіометра "Тензор-31" за методикою [5].

На основі запропонованого технічного рішення розроблено технологію, яку використовують підприємства України. Пропускна здатність установок бактерицидного знезараження повітря забезпечується конструктивними особливостями під час проектування, враховуючи концентрацію та вид шкідливих мікроорганізмів бажаний ступінь знезараження і визначається теоретично-дослідним шляхом за результатами мікробіологічного аналізу.

УФ випромінювання сьогодні також широко використовується в установках підготовки питної води та знезараження стічних вод. Істотним моментом у сучасному підході до УФ знезараження води є переважне впровадження УФ-опромінювачів на підприємствах постачання води, що подається до споживачів по трубопроводним системам. Споживачі такої води, не гарантовані від попадання в неї (під час забору та транспортування до споживача) патогенних мікроорганізмів спричинене незадовільним станом існуючих водопровідних систем. Вода часто стає джерелом і розповсюджувачем хвороботворних мікроорганізмів. Тому знезараження води має проводитись не тільки в процесі водопідготовки (на підприємствах водозабезпечення), але й – безпосередньо у споживачів – у медичних та дитячих навчальних закладах, на підприємствах харчової промисловості, в санаторіях, кафе, рестора-

нах та інших об'єктах, де через заражену воду можуть інфікуватися люди. Одним з шляхів вирішення бактерицидної безпеки населення, на наш погляд, є широке впровадження УФ опромінювачів для знезараження води безпосередньо перед використанням.

У цій роботі наводяться результати розробки технології та установки бактерицидного знезараження води УФ випромінюванням [6], які призначаються для використання безпосередньо споживачами питної води.

За останні два десятиліття технологія знезараження води УФ випромінюванням набула популярності в багатьох країнах світу [2]. Досвід використання подібних установок у Німеччині, Великобританії, Австрії, Росії та інших країнах показав позитивні сторони променевих технологій:

- не утворюються побічні небажані речовини та не змінюються хімічний склад корисних (мінеральних та інших) домішок та органолептичні властивості води;
- спосіб і процес відрізняються надійністю, простотою, низькою енергоємністю та собівартістю. Установки компактні, не займають великих площ, прості у використанні та обслуговуванні. На основі аналізу досвіду конструювання установок бактерицидного знезараження питної води з використанням УФ випромінювання найбільш ефективною конструкцією можна визнати установку проточного типу, в якій лампа розташовується по осі циліндричної опромінювальної камери. У разі такого конструктивного рішення майже весь потік УФ випромінювання проходить через шар води і дезинфекція (знешкодження 99,9 % мікробіологічних об'єктів які перебувають у воді) може забезпечуватися мінімальною силою випромінювання. На ефективність знезараження води впливають як хімічний склад води (наявність домішок, які осідають на зовнішній колбі лампи та ін.), так і параметри конструкції установки (геометричні розміри, та величина променевого потоку, товщина шару води, швидкість її протікання та ін.). Наприклад, наявність у воді частинок нерозчинних органічних та неорганічних речовин знижує її прозорість для УФ випромінювання, тому що ці частинки можуть деякою мірою поглинати УФ випромінювання та екранувати мікроорганізми від нього.

Розрахунок опромінювальної установки зводиться до визначення такої зони опромінювального простору, яка піддається мінімальній бактерицидній опроміненості  $E_{\min}$  [7]. Необхідна доза  $H_S$  (Вт·см<sup>2</sup>) досягається варіацією  $E_{\min}$  (Вт·м<sup>2</sup>) або часу  $t$  (с):

$$H_S = E_{\min} \cdot t. \quad (2)$$

Ефективний час  $t$  (с) перебування води в установці визначається за формулою:

$$t = \frac{V_a}{3600 \cdot Q} = \frac{V - V_1}{3600 \cdot Q}, \quad (3)$$

де:  $V$  – об'єм опромінювальної порожнини установки, м<sup>3</sup>;  $V_1$  – об'єм зануреної частини зовнішньої колби лампи, м<sup>3</sup>;  $Q$  – продуктивність установки, м<sup>3</sup>·год<sup>-1</sup>.

Для установок знезараження води такої конструкції ми розробили серію одноцокольних занурювальних ламп на базі розрядних ламп низького тиску потужністю від 8 до 60 Вт, в яких кварцову розрядну трубку поміщено

в зовнішню кварцову колбу, один кінець якої герметизовано. Враховуємо той факт, що провідні мікробіологи наукових центрів Америки, Європи та Азії за останні десятиліття підтверджують в своїх працях підвищення стійкості патогенної мікрофлори до дії озону та УФ опромінювання в декілька разів (до УФ опромінювання приблизно в 4 рази).

У розрахунках ми використовували значення мінімальної експозиції, що більш ніж у 5 разів перевищує наведені нормативи [8]. В економічно розвинених країнах мінімальна експозиція опромінювання становить 40 мДж·см<sup>-2</sup>, а в разі проектування станцій знезараження води встановлюється експозиція 70÷100 мДж·см<sup>-2</sup>. Для врахування природного спаду променевого потоку лампи протягом терміну служби (~35 % до 4000 год горіння) застосовується коефіцієнт запасу 0,65:

$$L_1 = 0,65L_0. \quad (4)$$

Діаметр камери вибирався з урахуванням даних [9], де рекомендується, щоб у разі використання ртутних розрядних ламп низького тиску діаметр опромінювальної порожнини не перебільшував 100 мм. Довжина опромінювальної порожнини визначалася довжиною занурювальної частини зовнішньої колби.

На основі запропонованого технічного рішення розроблено серію установок бактерицидного знезараження питної води, які успішно використовують підприємства України. Пропускна здатність установок залежить від тиску подання води і може бути від 1000 до 5000 літрів за годину. Реальна продуктивність знезараження залежить від концентрації та виду шкідливих мікроорганізмів, бажаного ступеню знезараження та швидкості пропускання води і може бути визначена дослідним шляхом за результатами мікробіологічного аналізу води. Як показали виконані розрахунки, собівартість знезараження води за такої технології не перевищує 0,2 грн за м<sup>3</sup>.

#### Висновки:

1. Ультрафіолетове випромінювання сьогодні знаходить досить широке використання в різних сферах діяльності людей – у медицині, у фармацевтичній, харчовій, текстильній, деревообробній, хімічній, поліграфічній промисловостях, агропромислому комплексі, у системах водопідготовки та водовідведення та ін. Ультрафіолетове бактерицидне випромінювання є дійовим санітарно-протиепідеміологічним засобом, спрямованим на придушення життєдіяльності мікроорганізмів у повітряному, водному середовищах та на поверхні предметів.
2. Основні переваги технологічного процесу УФ знезараження води перед іншими технологіями:
  - безреагентний і безконтактний метод, який протягом короткого часу забезпечує знешкодження патогенних мікроорганізмів, зокрема – хвороботворних бактерій, вірусів, грибків, водоростей та плісені;
  - метод УФ стерилізації води не змінює її фізичних, хімічних і смакових властивостей, не створює, на відміну від дезінфекції води хлоруванням, хімічних радикалів, шкідливих для здоров'я людини;
  - менш енергоємний і дешевий, ніж метод озонування води, не потребує контролю за вмістом в воді низькомолекулярних та інших продуктів озонування.



3. Фінішне знезараження води УФ опроміненням може використовуватись безпосередньо на об'єктах споживання води – закладах громадського харчування, школах, лікарнях та ін.

### Література

1. Мейер А. Ультрафиолетовое излучение / А. Мейер, Э. Зейтц. – М. : Изд-во ИЛ, 1952. – 424 с.
2. Бутилированная вода: типы, состав, нормативы : пер. с англ. Е. Боровиковой, Т. Зверевич / под ред. Д. Сениор, Н. Деге. – СПб. : Изд-во "Профессия", 2006-424 с.
3. Белявский М.П. Методика контроля потока излучения бактерицидных ламп в процессе их эксплуатации / М.П. Белявский, А.Л. Вассерман, П.В. Рубинштейн // Светотехника. – 2001. – № 1. – С. 6-8.
4. Вассерман А.Л. Ультрафиолетовые бактерицидные установки для обеззараживания воздушной среды помещений / А.Л. Вассерман. – М. : Изд-во "Дом света". – 1999. – Вып. 8(20). – С. 126-132.
5. Методика виконання вимірювань параметрів ультрафіолетового випромінювання. МВУ 11-038-2007, від 1 квітня 2007 р.
6. Кожушко Г.М. Установка бактерицидного знезараження питної води / Г.М. Кожушко, А.О. Семенов, Л.В. Берлінова. Патент України на корисну модель № 71953 від 25.07.2012 р.
7. Сарычев Г.С. К расчету бактерицидных установок / Г.С. Сарычев // Светотехника. – 2005. – № 1. – С. 62-63.
8. Матвеев А.Б. Электрические облучательные установки фотобиологического действия / А.Б. Матвеев, С.М. Лебедкова, В.И. Петров / под ред. д-р техн. наук С.П. Решенова. – М. : Изд-во МЭИ, 1989.
9. Masschel I. Stude sur modele dela disinfection de lean par rayonement ultraviolet / I. Masschel, E. Debacker, S. Chebakbak // Rev. sci. can. – 1980. – № 2. – Pp. 29-41.

### **Семенов А.А., Кожушко Г.М., Семенова Н.В. Использование ультрафиолетового излучения для бактерицидного обеззараживания воды, воздуха и поверхностей**

Представлены преимущества ультрафиолетового обеззараживания воздуха, поверхностей и воды. Исследованы характеристики бактерицидных ламп разного типа, в зависимости от конструктивных особенностей и проведен анализ параметров ламп в зависимости от условий использования. Представлены результаты технологии разработки облучателей и установок бактерицидного обеззараживания воздуха и воды, проведены необходимые расчеты для проектирования и изготовления устройств бактерицидного действия.

**Ключевые слова:** бактерицидное излучение, ультрафиолетовое обеззараживание, облучающие установки, лучистый поток, ртутные лампы высокого и низкого давления.

### **Semenov A.O., Kozhushko G.M., Semenova N.V. The ultraviolet radiation using for water, air and surface bactericidal disinfection**

This article presents the advantages of UV disinfection of air, surfaces and water. The characteristics of germicidal lamps of different types, depending on the design features are examined. The parameters of lamps, depending on usage are analyzed. The results of technology development and plant irradiators germicidal air disinfection and water are represented. The necessary calculations for the design and manufacture of devices bactericidal action are performed.

**Keywords:** germicidal radiation, ultraviolet disinfection, irradiating installation, radiant flux, mercury lamps, high and low pressure.

## 4. ЕКОНОМІКА, ПЛАНУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ В ГАЛУЗЯХ

УДК 330.342 Проф. Г.І. Башиянин<sup>1</sup>, д-р екон. наук; здобувач Л.Я. Гончарук<sup>1</sup>, канд. екон. наук; доц. І.В. Михайляк<sup>2</sup>, канд. екон. наук

### СОЦІАЛІЗАЦІЯ ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ: ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ІНТЕРПРЕТАЦІЇ

Проаналізовано природу процесів соціалізації економічних систем. Виділено та досліджено основні інтерпретації соціалізації економічних систем – соціально-економічну, функціональну і формаційну, а також відповідні їм типи соціалізації – соціально-економічну соціалізацію як процес усупільнення, функціональну соціалізацію як процес відповідного використання грошового доходу, формаційну соціалізацію як процес розширення суспільного сектору національної економічної системи.

**Ключові слова:** соціалізація, типи соціалізації, соціально-економічна соціалізація, функціональна соціалізація, формаційна соціалізація.

**Актуальність проблеми.** Глобалізація в економічному розумінні означає якісно новий етап у створенні загальносвітової економічної системи. Найвагомішою рисою глобалізації у наш час є посилення взаємозалежності країн і народів у всіх сферах людської діяльності та трансформаційні зміни у соціально-економічних відносинах. У таких умовах розвиток світової економіки пов'язаний із орієнтацією на досягнення високих соціальних результатів. Відповідно, сучасний етап розвитку як перехідних, так і розвинених національних економік характеризується таким суспільно-економічним явищем, як соціалізація. Поняття соціалізації набуває все більш глобального характеру, є багатовимірним і багатограним, оскільки розвиток та вдосконалення соціалізаційних процесів в економічних системах формують, по-перше, економічні умови подальшого економічного зростання суспільства, по-друге, створюють реальні умови для найкращого забезпечення соціально-економічних потреб людини.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблему вивчення природи соціалізації економічних систем як однієї з основних особливостей сучасного постіндустріального економічного розвитку у вітчизняній і зарубіжній літературі досліджено у працях багатьох науковців. Зазвичай, під нею здебільшого розуміють використання певної частини грошового доходу на задоволення соціально-матеріальних і соціально-духовних потреб людини [9; 11; 12; 14; 15]. Трапляються і інші трактування соціалізації економічних систем [13; 16].

Відсутність в економічній літературі однозначного вирішення проблеми природи процесів соціалізації свідчить про те, що соціалізація – це багатоаспектний, багатовимірний економічний процес. У сучасній вітчизняній еко-

<sup>1</sup> Львівська КА;

<sup>2</sup> Львівський НУ ім. Івана Франка