

DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2019-23(2)-23

УДК: 614.875-053.5

УЛЬТРАФІОЛЕТОВЕ БАКТЕРИЦИДНЕ ОПРОМІНЕННЯ ПОВІТРЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ-ЛІЦЕІСТІВ ТА ЙОГО ЕФЕКТИВНІСТЬ

Редчіц М. А., Сергета І. В., Редчіц Є. М.

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова (вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018, Україна)

Відповідальний за листування:
e-mail: otzy1994@gmail.com

Статтю отримано 1 лютого 2019 р.; прийнято до друку 18 березня 2019 р.

Анотація. Літературні дані та матеріали власних досліджень вказують на наявність суттєвих недоліків у стані повітряного середовища закритих навчальних приміщень сучасних шкіл-ліцеїв, що є причиною високого рівня гострої респіраторної захворюваності серед учнів молодшого шкільного віку в осінньо-зимовий період та потребує запровадження необхідних заходів щодо його оптимізації. Метою дослідження було оздоровлення повітряного середовища навчальних приміщень молодших школярів-ліцеїстів шляхом використання широкої аерації навчальних кімнат та впровадження стаціонарних ультрафіолетових бактерицидних установок безпосередньо в класних кімнатах, з'ясування ступеня ефективності санувальної дії цих заходів на показники провідних корелят мікроклімату класних кімнат, загального мікробного засіювання повітряного середовища та захворюваності учнів з тимчасовою втратою працездатності. У роботі використовувались гігієнічні, світлотехнічні, мікробіологічні та статистичні методи досліджень. Статистична обробка отриманих даних проводилась загальноприйнятими методами. З метою оздоровлення мікроклімату повітряного середовища навчальних приміщень молодших школярів-ліцеїстів була використана їх широка аерація у весняний та ранній осінній періоди року. Керуючись нормативними документами, нами вперше була розроблена і впроваджена система стаціонарних опромінювачів з штучними джерелами бактерицидного ультрафіолетового випромінювання лампами БУВ-30 безпосередньо в навчальних кімнатах, які використовувались в осінньо-зимовий період, під час перерв після першого та останнього уроків. Результати проведених заходів засвідчували появу позитивних зрушень з боку провідних корелят мікрокліматичних параметрів повітряного середовища. Загальне засіювання повітря мікроорганізмами покращувалось в усі сезони року, а протягом зимового періоду знижувалось у 1,8 рази. Обраний, як критерій оцінки ефективності оптимізації повітряного середовища навчальних приміщень, рівень захворюваності з тимчасовою втратою працездатності школярів впродовж другого і третього років спостережень визначив наявність позитивних зрушень, причому особливо вираженими вони були на третьому році досліджень ($p < 0,001$), що свідчить про підвищення рівня адаптаційних ресурсів організму молодших школярів-ліцеїстів.

Ключові слова: ультрафіолетове бактерицидне опромінення, повітряне середовище, молодші школярі-ліцеїсти, захворюваність з тимчасовою втратою працездатності.

Вступ

Відповідно до пріоритетних положень Концепції Загальнодержавної програми "Здоров'я 2020: Український вимір" та Національної стратегії розвитку освіти в Україні на 2012-2021 роки на підґрунті глибокої диференціації шкільної освіти, що повинна забезпечувати неухильне зростання рівня інтелектуальних та фізичних можливостей і навчальної підготовленості учнів, протягом останніх років, широкого поширення набувають інноваційні навчальні заклади нового типу: ліцеї, коледжі, гімназії тощо. Проте певна невпорядкованість організації навчального процесу в цих закладах та недотримання гігієнічних нормативів внутрішньошкільного середовища справляє негативний вплив на функціональний стан організму та стан здоров'я учнів [1, 6, 7]. Причому, передусім, це стосується учнів молодшого шкільного віку, які тільки розпочинають процес навчання і, отже, проходять період адаптації до нових, незвичних умов перебування, що співпадає з критичним періодом розвитку та становлення їх організму [3, 9]. Саме незадовільні умови внутрішньошкільного середовища підвищують ступінь важкості навчання в ліцеях, знижують імунний статус організму та погіршують його фізич-

ний та психофізіологічний стан [2, 8].

Відомо, що тривале перебування дітей у замкнутому просторі в шкільних приміщеннях при недостатньому природному обміні повітря призводить до збільшення рівня насичення повітря мікроорганізмами. Таке становище створює сприятливі умови для появи та розмноження патогенних штамів, їх інтенсивного обміну між дітьми, які перебувають у тісному контакті, до суттєвого зниження рівня адаптації учнів тощо. Дослідження, проведені науковцями в умовах сучасної школи, показали, що вже наприкінці першого уроку засіювання мікроорганізмами повітря навчального приміщення зростає в 6,5 разів у порівнянні з вихідними даними, які отримані до початку занять, а на п'ятій годині навчальних занять цей показник зростає в 13,6 рази, що більше, ніж в 2 рази перевищує рівень встановлених нормативів. У кожного четвертого школяра спостерігається приєднання до уже наявної мікрофлори нового виду мікроорганізмів (пневмококи, кандиди, коринебактерії тощо), які спроможні потенціювати виникнення гострих респіраторних інфекцій та формувати вогнища хронічного інфікування [5].

Ультрафіолетове бактерицидне випромінювання є важливою складовою частиною спектру електромагнітних хвиль оптичного діапазону в інтервалі від 205 до 315 нм. Його вплив на мікроорганізми призводить до деструктивно-модифікованих фотохімічних пошкоджень ДНК в ядрі клітини, що викликає загибель останніх в першому і подальших поколіннях [1, 4].

Штучні джерела цього спектра знайшли широке використання в практичній діяльності сучасних закладів охорони здоров'я. Лампи БУВ-15, БУВ-30 у вигляді поодиноких пересувних джерел санують повітря у відділеннях хірургії, акушерства та гінекології, пульмонології тощо. Методика їх використання проста та не потребує здійснення певних розрахунків. Проте, ми не знайшли в літературі даних щодо стаціонарних установок зі штучними джерелами бактерицидного випромінювання, які були б використані для санації повітряного середовища в навчальних приміщеннях шкіл. Можливо складність розрахунків у таких випадках, відсутність приладів для контролю необхідної інтенсивності бактерицидного потоку, безпосередній процес монтажу цих установок не надали можливості щодо використання зручних стаціонарних установок, незважаючи на існуючі розробки, спрямовані на їх ефективне використання та експлуатацію [10].

Метою дослідження було оздоровлення повітряного середовища навчальних приміщень молодших школярів-ліцеїстів шляхом використання широкої аерації навчальних кімнат та впровадження стаціонарних ультрафіолетових бактерицидних установок безпосередньо в класних кімнатах, з'ясування ступеня ефективності санувальної дії цих заходів на показники провідних корелят мікроклімату класних кімнат, загального мікробного засіявання повітряного середовища та захворюваності учнів з тимчасовою втратою працездатності.

Матеріали та методи

У центрі проведених досліджень знаходились 204 учня молодших класів школи-ліцею м. Вінниці, які були розподілені на 2 групи. 74 учня, які були віднесені до дослідної групи, навчалися в умовах оптимізації повітряного середовища, 130 учнів, що були віднесені до контрольної групи, перебували в традиційних умовах школи-ліцею.

Для оцінки отриманих результатів використовувались гігієнічні, світлотехнічні та мікробіологічні методи досліджень. Статистична обробка отриманих даних проводилась на підставі використання загальноприйнятих методів (описова статистика, параметричний аналіз одержаних даних). Головним критерієм оцінки ефективності оптимізації повітряного середовища був рівень захворюваності з тимчасовою втратою працездатності (число випадків та днів захворювань на 100 дітей і пересічна тривалість одного випадку хвороби).

З метою оптимізації повітряного середовища навчальних приміщень було рекомендовано проведення

в них широкої аерації у весняний та ранній осінній періоди року а також контроль роботи опалювальної системи в сезонний період. Для санації повітряного середовища навчальних приміщень в осінньо-зимовий період року (листопад-лютий) 2 рази на тиждень проводилось його ультрафіолетове опромінення лампами БУВ-30. Монтаж стаціонарних ультрафіолетових установок проводився в бокових стінах навчальних кімнат на межі верхньої і нижньої третини їх висоти, тобто у місцях найінтенсивніших конвенційних потоків повітря. Лампи спрямовували догори, щоб ультрафіолетові промені, відбиті від стелі та верхньої третини стін навчальних кімнат, потрапляли у приміщення, безпосередньо в зону перебування дітей. Розрахунок кількості ламп проводився, з урахуванням матеріалів офіційних документів [9]. Потужність випромінювання ламп БУВ-30 пропорційна потужності, споживаної лампою від електричної мережі. Під час розрахунку бактерицидних установок потрібно, щоб при опроміненні 1 м³ об'єму приміщення для екранованих бактерицидних ламп припадало 1 Вт потужності випромінювача. Наведемо приклад розрахунку для навчальної кімнати: довжина класу становить 10 м, ширина - 6 м, висота - 3 м, площа - 54 м², об'єм повітря при висоті 3 м - 180 м³. Отже, для санації приміщення об'ємом 180 м³ слід використати установку загальною потужністю 180 Вт. Для цього потрібно 6 ламп БУВ-30 (180 Вт : 30 Вт = 6 ламп), тобто по 3 лампи з обох сторін класу.

Відомо, що вже наприкінці першого уроку загальне засіявання повітря навчальних приміщень бактеріями зростає у 6-6,5 разів [4]. Тому опромінення повітряного середовища проводилось під час перерви після першого та останнього уроків, тобто у час, коли діти покидали навчальне приміщення. Бактерицидне опромінення повітря становило 0,4-0,8 мкВт/см², вимірювання його рівня проводилось уфіметром типу УФІ-73С. Критерієм ефективності санувальної дії опромінення слугував ступінь загального засіявання повітря мікроорганізмами, який визначався за допомогою приладу Кротова. Відповідно до правил експлуатації ультрафіолетових випромінювачів перед включенням ламп обов'язково проводилось вологе прибирання підлоги, а після їх роботи здійснювалось природне провітрювання класних приміщень.

Результати. Обговорення

Проведений комплекс оздоровчих заходів сприяв значному покращанню стану повітряного середовища як у зимовий, так і в осінньо-весняний періоди року.

Як видно із таблиці 1, в усі сезони року внаслідок його впливу нормалізувалась середня температура повітря ($p < 0,001$), визначались оптимальні рівні з боку величин відносної вологості ($p < 0,001$), загальне засіявання повітря мікроорганізмами покращувалось протягом усіх сезонів року ($p < 0,001$), причому особливо виразними ці зрушення були протягом зимового періоду року (в

Таблиця 1. Показники повітряно-теплого режиму навчальних приміщень 1-3 класів школи-ліцею в динаміці досліджень ($M \pm m$; p).

Показники	Період досліджень		р
	на початку	наприкінці	
Середня температура повітря (°C)			
навесні	22,80 ± 0,15	21,20 ± 0,14	< 0,001
восени	22,50 ± 0,21	21,40 ± 0,16	< 0,001
взимку	18,20 ± 0,16	20,60 ± 0,11	< 0,001
Відносна вологість (%)			
навесні	62,26 ± 1,10	52,20 ± 1,10	< 0,001
восени	64,62 ± 0,82	53,64 ± 0,76	< 0,001
взимку	72,20 ± 1,12	54,40 ± 0,96	< 0,001
Загальна кількість мікроорганізмів в 1 м³			
навесні	3576,80 ± 10,24	2648,80 ± 10,44	< 0,001
восени	2541,30 ± 9,86	2441,40 ± 9,68	< 0,001
взимку	4462,00 ± 11,26	2644,20 ± 9,46	< 0,001

1,8 рази).

Дані аналізу показників захворюваності (табл. 2) засвідчували той факт, що рівень захворюваності школярів протягом першого року навчання був високим в обох досліджуваних групах. На другий рік навчання число випадків на 100 дітей в дослідній групі знижувалось з 95,94 до 63,51 ($p < 0,001$), в групі контролю - з 96,15 до 80,76 ($p < 0,001$), однак, рівень цього показника був значно нижчим у першому випадку: 63,51 проти 80,76 ($p < 0,001$).

Статеві відмінності визначались наявністю тенденції щодо позитивних зрушень показників, які вивчались, в дослідній групі: 54,05 серед дівчаток проти 72,97 серед хлопчиків ($p < 0,01$). Подальше зниження числа випадків суттєвим не було: в дослідній групі воно становило 52,70, в контрольній групі - 73,07 ($p < 0,01$).

Число днів захворювань на 100 дітей впродовж першого року досліджень не мало розбіжностей в обох досліджуваних групах, але протягом другого року в дослідній групі знижувалось з 620,27 до 439,18 ($p < 0,05$) і, водночас, в контрольній групі знаходилось майже на тому самому рівні, що і раніше, однак, в цей період визначились міжгрупові відмінності даного показника (439,18 проти 630,30 в контролі, $p < 0,05$). На третій рік спостережень в обох досліджуваних групах число днів захворювань продовжувало знижуватися, проте, міжгрупова різниця показників залишалась вірогідною і на цей раз, відповідно, 298,64 проти 530,76 ($p < 0,001$).

Пересічна тривалість одного випадку захворювань на 100 дітей протягом першого року спостережень не мала жодних особливостей в обох групах порівняння. Другий рік досліджень не показав суттєвих відмінностей, а вже на третій рік досліджень ця різниця була вірогідною, відповідно 5,66 проти 7,26 в контролі ($p < 0,001$).

Таким чином, результати проведених досліджень вказують на те, що оздоровлення повітряного середовища сприяє підвищенню рівня адаптаційних ресурсів молодших школярів-ліцеїстів і, в першу чергу, значному поліпшенню одного із провідних показників стану здо-

Таблиця 2. Показники захворюваності молодших школярів-ліцеїстів з тимчасовою втратою працездатності.

Рік навчання	Досліджувані групи	Учні-ліцеїсти	n	Число випадків на 100 дітей	Число днів на 100 дітей	Пересічна тривалість одного випадку
1	Дослідна група	дівчатка	37	94,59	610,81	6,45
		хлопчики	37	97,29	629,72	6,47
		разом	74	95,94	620,27	6,46
	Контрольна група	дівчатка	64	95,31	596,87	6,26
		хлопчики	66	96,96	633,33	6,53
		разом	130	96,15	615,38	6,40
2	Дослідна група	дівчатка	37	54,05	391,89	7,25
		хлопчики	37	72,97	486,48	6,66
		разом	74	63,51	439,18	6,91
	Контрольна група	дівчатка	64	79,68	629,68	7,90
		хлопчики	66	81,81	630,30	7,70
		разом	130	80,76	630,00	7,80
3	Дослідна група	дівчатка	37	51,35	229,72	4,47
		хлопчики	37	54,05	367,56	6,80
		разом	74	52,70	298,64	5,66
	Контрольна група	дівчатка	64	73,43	554,68	7,55
		хлопчики	66	72,72	507,57	6,97
		разом	130	73,07	530,76	7,26

ров'я молодших школярів-ліцеїстів, яким прийнято вважати рівень захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, найбільш характерним проявом якого було його суттєве зниження впродовж періоду спостережень.

Висновки та перспективи подальших розробок

1. Результати дослідження стану повітряного середовища навчальних кімнат молодших школярів-ліцеїстів показали незадовільний рівень показників температурно-вологісного режиму і загального мікробного засіявання повітря в усі сезони року, що обумовлювало високий рівень захворюваності з тимчасовою втратою працездатності учнів та потребувало проведення необхідних оздоровчих заходів повітря класних кімнат.

2. Широка аерація навчальних кімнат у весняний та ранній осінній сезони нормалізувала рівень провідних корелят мікроклімату повітряного середовища.

Установка та монтаж стаціонарних ультрафіолето-

вих установок з бактерицидними лампами БУВ-30 безпосередньо в класах, які використовувались 2 рази на тиждень протягом осінньо-зимового періоду, знижували рівень загального засіявання повітря мікроорганізмами в усі сезони, а в зимовий період в 1,8 рази.

3. Обраний, як критерій оцінки оптимізації повітряного середовища, рівень захворюваності з тимчасовою втратою працездатності школярів впродовж другого і третього років досліджень визначив наявність позитивних зрушень, особливо вираженими вони були впродовж третього року дослідження ($p < 0,001$), що свідчить про підвищення рівня адаптаційних ресурсів організму молодших школярів-ліцеїстів.

Як основні перспективні напрямки проведення подальших досліджень слід відзначити здійснення подальшої оцінки ефективності оптимізації внутрішньокімнатного середовища відповідно до інших критеріїв, які відображають особливості функціонального стану організму.

Список посилань

1. Бардов, В. Г., & Сергета, І. В. (2002). *Загальна гігієна та екологія людини: навчальний посібник для студентів стоматологічних факультетів*. Вінниця: Нова книга.
2. Гончарук, Є. Г. Бардов, В. Г., Сергета, І. В., & Омельчук, С. Т. (2009). Комплексна оцінка стану здоров'я дітей та підлітків як гігієнічна проблема: методологічні та прикладні аспекти (огляд літератури). *Журнал АМН України*, 3, 523-541.
3. Даниленко, Г. М., Подригало, Л. В., & Пашкевич, С. А. (2008). Вплив соціально-гігієнічних та соціально-педагогічних факторів внутрішньокімнатного середовища на функціональний стан учнів початкової школи. *Вестник гигиены и эпидемиологии*, 1, 114-118.
4. Конев, С. В., & Волотовский, И. Д. (1979). *Фотобиология*. Минск: Изд-во "Медицина".
5. Нагорная, Н. В., Дмитрук, В. И. & Волченская, Т. В. (2000). Оптимизация воздушной среды школьных помещений как метод массовой профилактики и реабилитации респираторной и психосоматической патологии. В *Здоров'я школярів на межі тисячоліть*. Харків, 58-61.
6. Полька, Н. С. & Гозак, С. В. (2011). Гігієнічне забезпечення умов життєдіяльності дітей у загальноосвітніх закладах. *Гуманітарний вісник*, 23, 186-190.
7. Сердюк, А. М., Полька, Н. С., & Єременко, Г. М. (2004). Гігієнічні проблеми збереження здоров'я дітей в сучасних умовах реформування освіти в Україні. *Гігієна населених місць*, 42, 402-406.
8. Сергета, І. В., & Редчиц, Н. А. (1998). Особенности заболеваемости с временной утратой трудоспособности и хроническим течением патологического процесса среди младших школьников г. Винницы. *Гигиена населенных мест*, 33, 299-303.
9. Стасюк, Л. А. (2002). Психофізіологічні засади організації навчально-виховного процесу початкових класів при ліцеї. *Довкілля та здоров'я*, 2, 31-34.
10. Шандала, М. Г., Юзбашев, В. Г., & Вассерман, А. Л. (1999). Использование ультрафиолетового бактерицидного излучения в борьбе с инфекционными заболеваниями. *Гигиена и санитария*, 5, 23-25.
11. *stomatologichny'x fakul'tetiv [General Hygiene and Human Ecology: a manual for students of dental faculties]*. Vinny'cy: Nova kny'ga.
12. Goncharuk, Ye. G. Bardov, V. G., Serheta, I. V., & Omel'chuk, S. T. (2009). Kompleksna ocinka stanu zdorov'ya ditej ta pidlitkiv yak gigiyenichna problema: metodologichni ta pry'kladni aspekty' (oglyad literatury) [Comprehensive assessment of the health status of children and adolescents as a hygienic problem: methodological and applied aspects (literature review)]. *Zhumal AMN Ukrainy*, 3, 523-541.
13. Danylenko, G. M., Podry'galo, L. V., Pashkev'y'ch, S. A., (2008). Vply'v social'no-gigiyenichny'x ta social'no-pedagogichny'x faktoriv vnutrishn'oshkil'nogo seredov'y'sha na funktsional'ny'j stan uchniv pochatkovoyi shkoly' [Influence of social and hygienic and socio-pedagogical factors of the internal school environment on the functional condition of elementary school pupils]. *Vestnik gigieny i epidemiologii - Bulletin of Hygiene and Epidemiology*, 1, 114-118.
14. Konev, S. V., & Volotovskiy, I. D. (1979). Fotobiologiya [Photobiology]. Minsk. Izdatelstvo "Meditsina".
15. Nagornaya, N. V., Dmitruk, V. I., & Volchenskaya, T. V., (2000). Optimizatsiya vozduшной sredy shkoly'kh pomeshcheniy kak metod massovoy profilaktiki i reabilitatsii respiratornoy i psichosomaticheskoy patologii [Optimization of the air environment of school premises as a method of mass prevention and rehabilitation of respiratory and psychosomatic pathology]. *Zdorov'ya shkolyariv na mezh tisyachol't* - The health of schoolchildren at the turn of the millennium. Harkiv, 58-61.
16. Pol'ka, N. S., & Gozak, S. V., (2011). Gigiyenichne zabezpechennya umov zhy'ttyediyal'nosti ditej u zagal'noosvitnix zakladax [Hygienic provision of children living conditions in general educational institutions]. *Gumanitarny'j visny'k - Humanitarian Herald*, 23, 186-190.
17. Serdyuk, A. M., Pol'ka, N. S., & Yeremenko, G. M. (2004). Gigiyenichni problemy' zberzhennya zdorov'ya ditej v suchasny'x umovax reformuvannya osvity' v Ukraini [Hygienic problems of preserving children's health in the current conditions of reforming education in Ukraine]. *Gigiyena naseleny'x misch' - Hygiene of populated places*, 42, 402-406.
18. Serheta, I. V., & Redchits, N. A. (1998). Osobennosti

References

1. Bardov, V. G., & Serheta, I. V. (2002). *Zagal'na gigiyena ta ekologiya lyudy'ny': navchal'ny'j posibny'k dlya studentiv*

- zabolevaemosti s vremennoy utratoy trudosposobnosti i hronicheskim techeniem patologicheskogo protsessa sredi mladshih shkolnikov g. Vinnitsyi [Features of morbidity with temporary disability and chronic course of the pathological process among younger schoolchildren of Vinnitsya]. *Gigiena naselennykh mest - Hygiene of populated places*, 33, 299-303.
9. Stasyuk, L. A. (2002). *Psykhofiziologichni zasady` organizatsiyi navchal'no-vykhovnogo procesu pochatkovykh klasiv pry`*

- liceyi [Psychophysiological principles of the organization of the educational process of elementary classes at the lyceum]. *Dovkillya ta zdorov'ya - Dovkillya ta zdorovia*, 2, 31-34.
10. Shandala, M. G., Yuzbashev, V. G., & Vasserman, A. L. (1999). *Ispolzovanie ultrafioletovogo bakteritsidnogo izlucheniya v borbe s infektsionnyimi zabolevaniyami [The use of ultraviolet bactericidal radiation in the fight against infectious diseases].* *Gigiena i sanitariya - Gigiena i sanitariya*, 5, 23-25.

УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ БАКТЕРИЦИДНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ ВОЗДУХА УЧЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ-ЛИЦЕИСТОВ И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Редчиц Н. А., Сергета І. В., Редчиц Є. М.

Аннотация. Литературные данные и материалы собственных исследований указывают на наличие существенных недостатков в состоянии воздушной среды закрытых учебных помещений современных школ-лицеев, являющихся причиной высокого уровня острой респираторной заболеваемости среди младших школьников в осенне-зимний период и требующих внедрения необходимых мероприятий, направленных на его оптимизацию. Целью исследования было оздоровление воздушной среды учебных помещений младших школьников-лицеистов путем использования широкой аэрации учебных комнат и внедрения стационарных ультрафиолетовых бактерицидных установок непосредственно в классных помещениях, выяснение степени эффективности санитизирующего действия этих мероприятий на показатели ведущих коррелят микроклимата учебных комнат общей микробной обсемененности воздушной среды и заболеваемости с временной потерей трудоспособности. В работе использовались гигиенические, светотехнические, микробиологические и статистические методы исследований. Статистическая обработка полученных данных проводилась общепринятыми методами. С целью оздоровления воздушной среды учебных помещений младших школьников-лицеистов была использована их широкая аэрация в весенний и ранний осенний периоды года. Впервые, руководствуясь нормативными документами, была разработана и внедрена система стационарных облучателей с искусственными источниками бактерицидного ультрафиолетового излучения лампами БУВ-30 непосредственно в учебных помещениях, используемых в осенне-зимний период во время перерывов после первого и последнего уроков. Результаты проведенных мероприятий свидетельствовали о положительных изменениях со стороны ведущих коррелят микроклиматических параметров воздушной среды. Общая обсемененность воздуха микроорганизмами снижалась на протяжении всех сезонов года, а на протяжении зимнего периода уменьшалась в 1,8 раза. Выбранный в качестве критерия оценки эффективности оптимизации воздушной среды учебных помещений уровень заболеваемости с временной потерей трудоспособности школьников на протяжении второго и третьего года наблюдений определял наличие динамических изменений позитивного содержания, причем наиболее выраженными они были в течение третьего года ($p < 0,001$), что свидетельствует о повышении уровня адаптационных ресурсов организма младших школьников-лицеистов.

Ключевые слова: ультрафиолетовое бактерицидное облучение, воздушная среда, младшие школьники-лицеисты, заболеваемость с временной потерей трудоспособности.

ULTRAVIOLET BACTERICIDAL IRRADIATION OF THE AIR OF CLASSROOMS FOR JUNIOR LYCEUM-STUDENTS AND ITS EFFICIENCY

Redchits M. A., Serheta I. V., Redchits Ye. M.

Annotation. Literature data and materials of their own research indicate that there are significant deficiencies in the air environment of the closed educational facilities of modern schools of lyceums, which is the reason for the high level of acute respiratory illness among younger pupils in the autumn-winter period and requires the introduction of a set of measures for its optimization. The aim of the study was to provide scientific substantiation of methodological approaches to the development and arrangement of stationary ultraviolet units and to control the quality of bactericidal irradiation of the air environment of educational facilities of junior high school pupils, to determine the degree of effectiveness of its impact on the state of the air environment and the level of morbidity of students with temporary disability. Hygienic, light engineering, microbiological and statistical methods of research were used in the work. Statistical processing of the data was carried out using generally accepted methods. In order to improve the air environment of the educational facilities of junior high school students, their wide aeration was used in the spring and autumn periods of the year. For the first time a system of stationary irradiators with artificial sources of bactericidal ultraviolet radiation by БУВ-30 lamps was developed and implemented directly in the training rooms used during the autumn-winter period during breaks after the first and last lessons. The results of the measures showed positive changes on the part of the leading correlates of the microclimate of the air environment. Total sowing of air by microorganisms improved in all seasons of the year, and during the winter period decreased by 1.8 times. Selected as a criterion for assessing the effectiveness of airspace optimization in educational facilities, the level of morbidity with temporary disability of schoolchildren during third year ($p < 0.001$) determined the presence of dynamic shifts of favorable content, indicating an increase in the level of adaptive resources of the organism of younger schoolchildren-lyceum pupils.

Key words: ultraviolet bactericidal irradiation, air environment, younger schoolchildren-lyceum pupils, morbidity with temporary disability.