

3. Turos O.I., Davydenko H.M., Petrosian A.A., Blyzniuk V.V., Brezitska N.V., Mykhina L.I., Kobzarenko I.V., Ananeva O.V. Sotsialni vtraty zdorovia naseleennia, obumovleni promyslovym zabrudnenniam atmosferного povitria [Social Losses of Public Health Caused by Industrial Air Pollution]. In : Aktualni pytannia zakhystu dovkillia ta zdorovia naseleennia Ukrainy: rezultaty naukovykh rozrobok [Current Issues of Environmental Protection and Health of the Population of Ukraine: the Results of Scientific Developments]. Kyiv ; 2015 : 8-34 (in Ukrainian).
4. Turos O.I., Petrosian A.A., Mykhina L.I. Hihiena povitria [Air Hygiene]. Dosvid ta perspektyvy naukovoho suprovodu problem hihienichnoi nauky ta praktyky: zb. nauk. pr. [Experience and Prospects of Scientific Support of Problems of Hygienic Science and Practice: Collection of Scientific Works]. Kyiv ; 2011 : 133-149 (in Ukrainian).
5. DSP 173-96. Derzhavni sanitarni pravyla planuvannia ta zabudovy naselenykh punktiv [DSP 173-96. State Sanitary Rules of Planning and Development of Settlements]. Zb. vazhlyvykh ofitsiinykh materialiv z sanitarnykh i protyepidemichnykh pytan DSP №173-96. MOZ Ukrainy [Coll. of Important Official Materials on Sanitary and Anti-epidemic Issues of SSE №173-96. Ministry of Health of Ukraine]. Kyiv ; 1996 ; 5 (1) : 6-93 (in Ukrainian).
6. RD 52.4.186-89 Rukovodstvo po kontrolyu zagryazneniya atmosfery [RD 52.4.186-89 Guidelines for the Control of Air Pollution]. Moscow : Goskomgidromet SSSR ; 1992 (in Russian).
7. Proposed guidance for air dispersion modeling. RFP #SSB-034875. Ontario Ministry of the Environment. Toronto ; 2003 : 98 p.
8. Otsinka ryzyku dlia zdorovia naseleennia vid zabrudnennia atmosferного povitria: metodychni rekomendatsii. MOZ : nakaz №184 vid 13.04.2007 r. [Risk Assessment for Public Health from Air Pollution: Guidelines. Ministry of Health: Order № 184 from 13.04.2007]. Kyiv ; 2007 : 28 p. (in Ukrainian).
9. Pro zatverdzhennia hihienichnykh rehlamentiv dopustymoho vmistu khimichnykh i biolohichnykh rehovyn v atmosferному povitri naselenykh mist [About the Statement of Hygienic Regulations of Admissible Maintenance of Chemical and Biological Substances in Atmospheric Air of the Settlements]. (in Ukrainian). URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>
10. Health risk assessment of air pollution. General principles (2016). World Health Organization. Copenhagen ; 2016 : 29 p.
11. United States Environmental Protection Agency. Human health risk assessment. URL : <https://www.epa.gov/risk/human-health-risk-assessment>.

Надійшла до редакції / Received: 07.12.2020

<https://doi.org/10.32402/hygiene2020.70.042>

УДК 371.621.4:613

ВИЗНАЧЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ЖИТЛОВИХ ТА ГРОМАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ЗІ СТАНОМ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ

Черниш О.О., Сурмашева О.В.

ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Мета – аналіз дослідження впливу мікробіологічного забруднення повітря на стан здоров'я населення.

Об'єкти та методи – дані наукових журналів, інтернет-ресурсів; проведено аналіз актуальних питань мікробіологічного забруднення повітря житлових та громадських приміщень.

Результати дослідження та висновки. В статті розглянуто дослідження вітчизняних та зарубіжних авторів за останнє десятиріччя, які присвячені вивченню мікробіологічного забруднення (включаючи спори, гіфи, бактеріальні компоненти та мікотоксини) повітря приміщень на розвиток та загострення астми, гіперчутливої пневмонії, бронхіту та різних синдромів захворювань респіраторного тракту. Аналіз літературних джерел показав, що проблемі мікробіологічної безпеки повітря внутрішнього середовища житлових та громадських приміщень в нашій державі приділяється мало уваги, хоча в світі ця проблема досліджується досить активно і є актуальною в наш час. Вивчення цих важливих питань дає підґрунтя для проведення додаткових досліджень щодо встановлення причинно-наслідкового зв'язку та для обґрунтування критеріїв мікробіологічної безпеки повітря приміщень та розробки профілактичних заходів, які можуть бути розглянуті для приміщень з високим мікологічним забрудненням повітря та поверхонь.

Ключові слова: вологість, житлові приміщення, мікробіологічне забруднення, спори грибів, здоров'я.

DETERMINATION OF RELATIONSHIP OF MICROBIOLOGICAL AIR POLLUTION IN RESIDENTIAL AND PUBLIC AREAS WITH PUBLIC HEALTH

E.O. Chernysh, E.V. Surmasheva

State Institution «O.M. Marzheiev Institute for Public Health, NAMSU», Kyiv

Purpose - analysis of the state of research on the influence of microbiological air pollution in residential and public premises

Objects and methods - data from scientific journals, Internet resources; the analysis of topical issues of microbiological air pollution in residential and public premises was carried out.

Research results and conclusions. The article examines the research of domestic and foreign authors over the past decade, which are devoted to the study of microbiological pollution (including spores, hyphae, bacterial components and mycotoxins) of indoor air for the development of exacerbation of asthma, hypersensitivity pneumonia, bronchitis and various syndromes of diseases of the respiratory tract. The analysis of literature sources showed that the problem of microbiological safety of indoor air in residential and public premises in our country is given little attention, although in the world this problem is studied quite actively and is relevant today. The study of these important issues provides a basis for additional research to establish a cause-and-effect relationship and to substantiate the criteria for microbiological safety of indoor air and the development of preventive measures that can be considered for premises with high mycological air pollution and surfaces.

Keywords: humidity, living quarters, microbiological contamination, spores of fungal, health.

Мета. Провести аналіз стану дослідження впливу мікробіологічного забруднення повітря житлових та громадських приміщень.

Об'єкти та методи. Дані наукових журналів та інтернет-ресурсів і проведено аналіз з актуальних питань мікробіологічного забруднення повітря приміщень та зв'язок зі станом здоров'я населення.

Сучасна людина більшість свого часу проводить у приміщеннях, тому важливою умовою для здоров'я є якість повітря. Рівень контамінації та видовий склад мікроорганізмів у повітрі приміщень має велике значення для оцінки його безпеки. Надлишок вологи на будь-якій поверхні сприяє зростанню таких мікроорганізмів, як цвілеві та інші види грибів, а та-

кож бактерій, які потім стають джерелом забруднення повітря спорами, клітинами, частинками і легкими органічними сполуками.

Надмірна вологість у приміщеннях може сприяти мікробному розповсюдженню та призводити до виникнення у пацієнтів різних токсичних та запальних реакцій після впливу мікробіологічного забруднення (включаючи спори, гіфи, бактеріальні компоненти та мікотоксицини), які процвітають у вологих приміщеннях. Надмірна вологість та цвіль в приміщеннях можуть бути причиною розвитку та загострення астми, гіперчутливого пневмоніту, бронхіту, респіраторних інфекцій та різних симптомів запалення верхніх та нижніх дихальних шляхів.

Експерти ВООЗ вважають, що неможливо виділити окремі види мікроорганізмів, які суттєво впливають на розвиток вищевказаних захворювань та патологічних станів, окрім алергії на конкретні речовини, бо людина одночасно знаходиться під впливом багатьох факторів.

Проблема мікробіологічного забруднення повітря житлових та громадських приміщень стає дедалі актуальнішою. За останні 20 років відмічається підвищення частоти алергічних захворювань, які викликані наявністю в приміщеннях мікробіологічного забруднення, що негативно впливає на здоров'я людини. Сучасна людина більшість свого часу проводить у приміщеннях, тому важливою умовою для здоров'я є якість повітря. Рівень контамінації та видовий склад мікроорганізмів у повітрі приміщень має велике значення для оцінки його безпеки. Надлишок вологи та підвищена температура на будь-якій поверхні сприяє зростанню мікроорганізмів, у тому числі мікроскопічних грибів, які стають джерелом забруднення повітря.

Результати. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) констатує, що вологість спричиняє від 10 до 50% забруднень внутрішніх приміщень у Європі, Північній Америці, Австралії, Індії та Японії [1]. Порушення мікрокліматичних умов у приміщеннях може сприяти підвищенню мікробного забруднення та бути причиною виникнення у людей різних патологічних реакцій [2]. Багато дослідників та авторитетних організацій, таких як Інститут медицини (МОМ, Вашингтон, округ Колумбія), ВООЗ (Європа), Американське товариство інженерів з опалення, охолодження та кондиціонування повітря (ASHRAE), Американська асоціація промислової гігієни (ACGIH), Національний інститут безпеки та гігієни праці (NIOSH, США), Агентство з охорони навколишнього середовища (США) та Науково-дослідний інститут екології людини та зовнішнього середовища ім. А.Н. Сисіна (Росія) вивчають проблему забруднення повітря житлових та громадських приміщень (школи, бібліотеки тощо) [1,3,4,5,6].

В Іспанії, зокрема в Мадриді, приділяють увагу еволюційній основі для аналізу плісняви, та симптомів, пов'язаних з вогкістю [7]. Представлений Еволюційний аналіз допомагає виявити основні причини широкого спектру симптомів в синдромі гіперчутливості до цвілі (DMHS).

Дженніфер Л. Мейджор, магістр охорони здоров'я із Сіетлу в Вашингтоні [8], розглядає в своїй статті зразок державної та місцевої політики щодо обмеження потенційно шкідливих впливів, обговорює прийняття законів для посилення будівельних норм, визначення вогкості і цвілі в законах про населеність, регулювання підрядників по цвілі та інших законодавчих підходів, а також ключових факторів, що сприяють успішній реалізації.

Медики Ставропольської клінічної лікарні та Ботанічного інституту ім. В.Л. Комарова вважають однією із причин, що призводять до підвищення мікогенного навантаження на здоров'я людини, впровадження нових матеріалів та технологій в будівництво, які в силу своєї недосконалої застосування стають сприятливим середовищем для розвитку плісневих уражень житлового середовища [9].

Співробітниками Казанського державного медичного університету [10] проведено аналіз сучасних уявлень про вплив факторів внутрішньожитлового середовища на стан здоров'я населення.

Отримані українськими [11], російськими [12,13], бразильськими [14] дослідниками результати підтверджують дані щодо якісного та кількісного складу мікробіоти повітря при-

міщень із вираженими ознаками біопшкоджень поверхонь, а саме: різноманіття видового складу мікроміцетів із домінуванням за частотою трапляння чотирьох родів (*Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium*); наявності серед ізольованих грибів потенційно небезпечних для здоров'я людини; перевищення порогової концентрації мікроскопічних грибів (понад 500 КУО в 1 м³) у повітрі досліджуваних приміщень.

Е.В. Богомоллова, И.Ю. Кирцидели, Е.А. Миненко [15], досліджуючи повітря та змиви з квартир в Санкт-Петербурзі, доводять, що у внутрішньому середовищі житлових будинків присутні потенційно небезпечні штами мікроміцетів. До тих пір поки внутрішній мікроклімат в приміщенні пригнічує розвиток спор грибів, їх чисельність залишається нижче допустимої межі та ситуацію можна вважати благополучною. Однак, в разі настання неконтрольованих ситуацій або порушення мікрокліматичних умов потенційно небезпечні штами можуть почати розвиватися, створюючи загрозу здоров'ю людей.

В Індії, зокрема в Калькутті, проводяться дослідження складу та мінливості спор грибів в залежності від пори року [16].

Дослідники із США [17] розглянули зв'язки між показниками вологості спостережень і вимірами мікробних агентів і вологи в трьох державних школах. Оцінка вогкості була ними створена для кожної кімнати з 4-бальною шкалою (0–3) пошкодження водою, плямами води, видимою цвільлю, запахом пліснявою і вологістю для кожного з 8 компонентів кімнати (стеля, стіни, вікна, підлога вентиляція, меблі, траншеї підлоги і труби), коли вони присутні. Це дослідження показало, що спостережна оцінка вогкості і цвілі за допомогою стандартизованої форми може бути цінною для виявлення і документування пошкоджень водою і пов'язаного з ними мікробного забруднення.

Дослідники [18] вивчають питання, пов'язані з проблемами вологості та плісняви в будинках по всій території Сполучених Штатів і Канади, спираючись на дані анкетного опитування. Мета їх досліджень полягає в тому, щоб полегшити зусилля клініцистів та допомогти пацієнтам зменшити вплив середовища, яке викликає симптоми, щоб краще справлятися зі своєю хворобою. Також в Канаді на основі анкетного опитування [19] описали поширеність респіраторних захворювань серед студентів університетів; і вивчили незалежний внесок житлових вогкості або цвілі в ці захворювання. Результати показують, що студенти університетів, більшість з яких живуть в якості орендарів з низьким доходом, демонструють високу поширеність алергічних респіраторних симптомів. Асоціації з вогкістю або цвільлю в житлових приміщеннях, незалежні від соціально-демографічних чинників, підсилюють можливу роль в якості причинного фактора виникнення різних атопічних симптомів.

Почесним професором мікробіології медичного факультету в Канаді в 2016 році було проведено семінар на тему «Повітря в приміщенні як засіб впливу на людину патогенних мікроорганізмів: вступ, цілі та очікувані результати», обговорення на якому надали учасникам оновлену інформацію про значення повітря в приміщенні як засобу передачі людських патогенів, а також коротку інформацію про те, що в даний час робиться для зниження ризиків, пов'язаних з переносом по повітрю інфекційних агентів [20].

У Норвегії оцінювали збиток від вологи в 10 112 норвезьких оселях [21] на підставі звітів про інспекцію будівель. Таким чином встановлювали масштаби виникнення вогкості і цвілі в приміщенні, щоб можна було оцінити потенційний вплив на здоров'я населення.

У Тайвані активно проводяться дослідження кількості спор грибів після катастрофи, спричиненої тайфуном Моракот. Виявлено, що грибкові прояви зберігаються навіть після того, як були проведені знезаражувальні заходи [22].

Лікарі Бостону, Канзас-Сіті, Мехіко та члени робочої групи щодо алергенів навколишнього середовища [23] вивчають вплив мікроскопічних грибів на людину та на здоров'я. Ними було показано, що зниження впливу всередині приміщень з використанням різних втручань, в першу чергу спрямованих на зменшення вологості, знищення кількості грибків і видалення забруднених матеріалів, знижує ризик захворюваності астмою.

В Португалії після обстеження житлових будинків з ознаками грибкових уражень виявлено кореляцію кількості колоній спор грибів на кубічний метр повітря з астмою та рині-

том [24]. В Португалії вважають [25], що мікроскопічні гриби можуть бути корисними показниками якості повітря приміщень і що важливо поглиблювати дослідження повітря в приміщеннях для поліпшення його якості, здоров'я і благополуччя мешканців, а також для кращого розуміння для оцінки стану приміщень.

Китайські дослідники [26] вважають домашню вологість потенційним фактором ризику розвитку астми і алергічних симптомів у дітей дошкільного віку в Урумчі, Китай.

Дослідження вчених Каліфорнійського департаменту охорони здоров'я свідчать про вплив вологості та цвілі на розвиток та загострення бронхіальної астми, пневмонії за гіперчутливим типом, задишки, хрипів, бронхіту, респіраторних інфекцій, екземи та різних симптомів запалення верхніх та нижніх дихальних шляхів [27].

Вказані дослідники мають на увазі видимий ріст плісняви та/або суб'єктивні скарги мешканців на наявність плісняви та вологості. Хоча визначення статистично достовірної кількості плісняви в повітрі, яка небезпечна для здоров'я, дослідникам встановити не вдалося.

З американськими, норвезькими та британськими дослідниками згодні й експерти ВООЗ. Вони вважають, що неможливо виділити окремі види мікроорганізмів, які суттєво впливають на розвиток вищевказаних захворювань та патологічних станів, окрім алергічних реакцій на конкретні речовини, тому що людина одночасно знаходиться під впливом багатьох факторів [3].

Російські вчені [2] вважають, що кількість спор плісневих грибів вище 1500 КУО/м³, відносна вологість вище 45% та ураження більше як 5% стінових конструкції є підставою для проведення заходів для боротьби з пліснявою.

Дослідженнями повітря житлових приміщень Санкт-Петербурга виявлено, що вплив високої кількості спор мікроміцетів пов'язаний із загостренням алергічних захворювань дихальних шляхів хворих на бронхіальну астму та інші легеневі захворювання, особливо в весняно-літній період року [28].

У м. Белгород, Росія, [29] проводились алергологічні обстеження хворих ринітом та бронхіальною астмою до алергенів найбільш поширених умовно-патогенних грибів. Було відмічено підвищення серед дорослого населення числа пацієнтів, що страждають на алергічні захворювання.

Т.М. Желтикова [30] із ДУ НДІ вакцин і сироваток ім. Мечникова РАМН, Москва, Росія, вважає, що вироблення загальних, єдиних для всіх людей нормативів виявляється вкрай скрутним завданням, оскільки механізми патогенного впливу грибів на людину різні. Необхідно також брати до уваги індивідуальну чутливість пацієнтів. У зв'язку з цим, мабуть, більш реально розробляти нормативи мікогенної контамінації для груп людей, об'єднаних однією хворобою: пацієнти з хронічним риносинуситом, з сенсibiliзацією до мікогенних алергенів тощо.

Дослідниками департаменту гігієни зовнішнього середовища в Огайо, США [31], показано, що вплив цвілі може сприяти розвитку астми. Ранній вплив цвілі, у віці 1 року, а не у віці 7 років, значно збільшував ризик розвитку астми у віці 7 років.

Спеціалісти Науково-дослідного інституту екології людини та гігієни зовнішнього середовища ім. А.Н. Сісіна і Центру по боротьбі з пліснявою в Росії [32] вважають плісняві гриби причиною виникнення алергічних патологій в побутових умовах

Вчені Департаменту гігієни навколишнього середовища, Фінляндія [33], підкреслюють важливість оцінки впливу на здоров'я проблем з пліснявою та вологою в будинках. Дослідники вивчають повітря та осілий пил житлових приміщень, вказують на наявність в осілому пилі мікробного складу повітря приміщення [34]. Valtonen V. [35] запропонував п'ять клінічних критеріїв синдрому вологості та гіперчутливості до цвілі (DMHS). Логопеди Фінляндії [36] пов'язують симптоми голосових порушень із мікробним забрудненням повітря приміщень в школах та дитячих садочках. Вони виявили кореляцію між ступенем забруднення повітря в приміщенні через пошкодження вологою та частотою хрипоті.

Дослідження, проведені в Новій Зеландії [37], виявили зв'язок між виявленням видимої плісняви та появою задишки дітей.

У лютому 2018 року було видано спеціальний випуск «Allergy & Rhinology» з «Міжнародною консенсусною заявою щодо алергії і ринології: алергічний риніт» [38], присвячений понад 100 окремим темам, пов'язаним з алергічним ринітом (АР), включаючи діагностику, патофізіологію, епідеміологію, перебіг хвороб, фактори ризику розвитку АР, методам тестування на алергію, лікування та інші стани/супутні захворювання, пов'язані з АР.

Державна установа «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМНУ» в м. Києві видала Інформаційний лист про нововведення в сфері охорони здоров'я №67-2018 «Орієнтовні граничні рівні вмісту плісневих грибів у повітрі житлових та громадських приміщень», за яким було класифіковано повітря житлових та громадських приміщень за кількістю плісневих грибів на чисте - нижче 200 КУО/м³, середньої чистоти - від 200 до 1000 КУО/м³; брудне - >1000 КУО/м³).

Також актуальною проблемою сучасності є моніторинг стану мікробіоти повітря різноманітних музейних приміщень та бібліотек [39,40,41]. Мікроскопічні гриби та пліснява є основним джерелом поширення мікроорганізмів, що здатні руйнувати експонати та будівлі музеїв та бібліотек.

А.Г. Вареховим [42] запропоновано вискоєфективний стерилізатор повітря житлових приміщень за принципом використання електростатистичного поля та зарядки частинок будь-якого походження для вискоєфективної фільтрації і стерилізації повітряної мікрофлори (бактеріальних клітин та спор плісневих грибів).

Висновки

Проведено аналіз наукової літератури щодо проблеми мікробіологічного забруднення повітря житлових та громадських приміщень та зв'язок із станом здоров'я населення.

Аналіз літературних джерел показав, що проблемі мікробіологічної безпеки повітря внутрішнього середовища житлових та громадських приміщень в нашій державі приділяється мало уваги, хоча в світі ця проблема досліджується досить активно і є актуальною в наш час. За часів незалежності України в літературі зустрічаються лише поодинокі публікації, в яких відводиться місце проблематиці мікробіологічної небезпеки житлових та громадських приміщень.

Вищесказане зумовлює необхідність обґрунтування мікробіологічних критеріїв безпеки повітря внутрішнього середовища житлових та громадських приміщень та обґрунтування профілактичних заходів нормалізації якості повітря приміщень.

ЛІТЕРАТУРА

1. World Health Organization (WHO). WHO Guideline Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Geneva : World Health Organization ; 2009. URL : apps.who.int/iris/bitstream/10665/164348/1/E92645.pdf.
2. Градусова О.Б., Чуприна О.В., Мельникова А.И. и др. Исследования грибкового поражения жилых помещений с целью его гигиенического нормирования. // Научно-практ. конференция по медицинской микологии (XII Кашкинские чтения). Тез. докл. Проблемы медицинской микологии. 2009. №2. С. 65.
3. World Health Organization (WHO). Health effects associated with dampness and mould. // Heseltn E., Rosen J. (eds.). Guideline Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2009. pp. 63-96.
4. URL : <https://techhome.kiev.ua/uk/news/coronavirus-and-air-conditioning/>
5. URL : https://ru.qaz.wiki/wiki/National_Institute_for_Occupational_Safety_and_Health
6. URL : https://ru.qaz.wiki/wiki/American_Industrial_Hygiene_Association
7. Daschner A. An Evolutionary-Based Framework for Analyzing Mold and Dampness-Associated Symptoms in DMHS. // Front Immunol. 2016. N 7. P. 672. eCollection 2016. DOI: 10.3389/fimmu.2016.00672.

8. Major J.L., Boese G.W. Cross Section of Legislative Approaches to Reducing Indoor Dampness and Mold. // *Public Health Manag Pract.* 2017. Vol. 23(4). P. 388-395. DOI: 10.1097/PHH.0000000000000491
9. Богомолова Е.В., Уханова О.П., Санеева И.В. Микологические факторы риска в городской среде. // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук.* 2016. Том 18. №2(3). С. 637-641.
10. Зарипова Л.Р., Иванов А.В., Тафеева Е.А. Внутрижилищная среда и здоровье населения. // *Современные проблемы науки и образования.* 2015. №5. С. 161-168.
11. Кондратюк Т., Калініченко А. Мікроскопічні гриби у приміщеннях багатоповерхового житлового будинку м. Києва // *Вісник Львівського університету. Сер. Біологічна.* 2013. Вип.61. С. 144-153.
12. Халдеева Е.В., Глушко Н.И., Лисовская С.А., Паршаков В.Р., Сайфиева О.В. Аллергенные грибы в современном жилище. // *Практическая медицина.* 2011. №3 (51). С. 122- 124.
13. Александрова Г.А., Кирьянова И.Н., Брессен А.П. и др. Микромицеты в жилых помещениях города Перми. // *Проблемы медицинской микологии.* 2012. Т. 14. № 2. С. 54-57.
14. Gonçalves F.L., Bauer H., Cardoso M.R., Pukinskas S., Matos D., Melhem M, Puxbaum H. Indoor and outdoor atmospheric fungal spores in the São Paulo metropolitan area (Brazil): species and numeric concentrations. // *Int J Biometeorol.* 2010. Vol. 54 (4). P. 347-55. URL : <https://www.researchgate.net/publication/40769166>.
15. Богомолова Е.В., Кирцидели И.Ю., Миненко Е.А. Потенциально опасные микромицеты жилых помещений // *Микология и фитопатология.* 2009. Том 43. Вып 6. С. 506-513.
16. Das S.,Gupta-Bhattacharya S. Monitoring and assessment of airborne fungi in Kolkata, India, by viable and non-viable air sampling methods. // *Environ Monit Assess.* 2012. Vol.184(8). P. 4671-4684. DOI : 10.1007/s10661-011-2294-1.
17. Cho S.J., Cox-Ganser J.M., Park J.H. Observational scores of dampness and mold associated with measurements of microbial agents and moisture in three public schools. // *Indoor Air.* 2016. Vol. 26(2). P. 168-78. DOI : 10.1111/ina.12191.
18. Chew G.L., Horner W.E., Kennedy K. et al. Procedures to Assist Health Care Providers to Determine When Home Assessments for Potential Mold Exposure Are Warranted. // *Allergy Clin Immunol Pract.* 2016. Vol. 4(3). P. 417-422. e2 . DOI : 10.1016/j.jaip.2016.01.013.
19. Lanthier-Veilleux M., Baron G., G n reux M. Respiratory Diseases in University Students Associated with Exposure to Residential Dampness or Mold. // *Int J Environ Res Public Health.* 2016. Vol. 13(11). pii: E1154.
20. Sattar S.A. Indoor air as a vehicle for human pathogens: Introduction, objectives, and expectation of outcome. // *Am J Infect Control.* 2016. Vol. 44(9 Suppl). S95-S101. DOI : 10.1016/j.ajic.2016.06.010.
21. Becher R., H ie A.H., Bakke J.V. et al. Dampness and Moisture Problems in Norwegian Homes. // *Int J Environ Res Public Health.* 2017 . Vol. 14(10). pii: E1241. DOI : 10.3390/ijerph14101241
22. Hsu N.Y., Chen P.Y., Chang H.W., Cu H.J. Changes in profiles of airborne fungi in flooded homes in southern Taiwan after Typhoon Morakot. // *Sci Total Environ.* 2011. Vol. 409(9). P. 1677-1682. URL : <http://europepmc.org/abstract/med/21334729>.
23. Baxi S.N., Portnoy J.M., Larenas-Linnemann D. et al. Exposure and Health Effects of Fungi on Humans. // *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2016. Vol. 4(3). P. 396-404. DOI : 10.1016/j.jaip.2016.01.008.
24. Reboux G., Rocchi S., Laboissiere A. et al. Survey of 1012 moldy dwellings by culture fungal analysis: Threshold proposal for asthmatic patient management. // *Indoor Air.* 2019. Vol. 29 (1). P. 5-16. DOI : 10.1111/ina.12516.
25. Cabral J.P. Can we use indoor fungi as bioindicators of indoor air quality? Historical perspectives and open questions. // *Sci Total Environ.* 2010. Vol. 408(20). P. 4285-4295. DOI : 10.1016/j.scitotenv.2010.07.005.

26. Lin Z., Zhao Z., Xu H. et al. Home Dampness Signs in Association with Asthma and Allergic Diseases in 4618 Preschool Children in Urumqi, China-The Influence of Ventilation. // *Cleaning Habits*. 2015. Vol. 10(7). e0134359. DOI : 10.1371/journal.pone.0134359.
27. Mendell M.J., Mirer A.G, Cheung K., Tong M., Douwes J. Respiratory and allergic health effects of dampness, mold, and dampness-related agents: a review of the epidemiologic evidence. // *Environ Health Perspect*. 2011. Vol.119. P. 748–756.
28. Богомолова Е.В., Уханова О.П. Биопоражение внутренней среды жилищ потенциально аллергенными микроскопическими грибами как фактор риска для здоровья. // *Российский аллергологический журнал*. 2013. №4. С. 13-17.
29. Маканина О.А., Гордеева Л.В. Плесневые грибы как один из факторов снижения качества жизни современного человека. // *Научные ведомости. Сер. Естественные науки*. 2013. Вып. 23. №10(153) С. 112-115.
30. Желтикова Т.М. К вопросу о допустимом уровне микромицетов в воздухе помещений. // *Проблемы медицинской микологии*. 2009. №2. С.41-43.
31. Reponen T., Vesper S., Levin L., Johansson E. High environmental relative moldiness index during infancy as a predictor of asthma at 7 years of age. // *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*. 2011. Vol.107 (2). P. 120-126. URL : [https://www.annallergy.org/article/S1081-1206\(11\)00313-9/fulltext](https://www.annallergy.org/article/S1081-1206(11)00313-9/fulltext).
32. Губернский Ю.Д., Беляева Н.Н., Калинина Н.В. и др. К вопросу распространения и проблемы гигиенического нормирования грибкового загрязнения воздушной среды жилых и общественных зданий. // *Гигиена и санитария*. 2013. №5. С. 98-104
33. Karvonen A.M., Hyvärinen A., Roponen M., Hoffmann M., Korppi M., Remes S., von Mutius E., Nevalainen A., Pekkanen J. Confirmed moisture damage at home, respiratory symptoms and atopy in early life: a birth-cohort study. // *Pediatrics*. 2009 Aug;124(2):e329-38. DOI : 10.1542/peds.2008-1590. Epub 2009 Jul 27.
34. Leppänen H.K., Täubel M., Jayaprakash B., Vepsäläinen A., Pasanen P., Hyvärinen A. Quantitative assessment of microbes from samples of indoor air and dust. // *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2018. Vol. 28(3). P. 231-241. DOI : 10.1038/jes.2017. 24.
35. Valtonen V. Clinical Diagnosis of the Dampness and Mold Hypersensitivity Syndrome: Review of the Literature and Suggested Diagnostic Criteria. // *Front Immunol*. 2017; 8: 951. DOI : 10.3389/fimmu. 2017.00951.
36. Kallvik E., Putus T., Simberg S. Indoor Air Problems and Hoarseness in Children. // *J Voice*. 2016 Jan; 30(1):109-13. DOI : 10.1016/j.jvoice.2015.02.012. Epub 2015 Apr 1.
37. Shorter C., Crane J., Pierse N., Barnes P., Kang J., Wickens K., Douwes J., Stanley T., Täubel M., Hyvärinen A., Howden-Chapman P.. Wellington Region General Practitioner Research Network. Indoor visible mold and mold odor are associated with new-onset childhood wheeze in a dose-dependent manner. // *Indoor Air*. 2018 Jan;28(1):6-15. DOI : 10.1111/ina.12413. Epub 2017 Sep 11.
38. Volume 8, Issue 2 Pages: 79-359 February 2018. Special Issue:International Consensus Statement on Allergy and Rhinology: Allergic Rhinitis. // Volume 8, Issue 2. Pages: 79-359 February 2018. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/20426984/2018/8/2>.
39. Яворська Г.В., Білінська І.С., Осьмак Г.С. Порівняння мікробіоти повітря приміщень музеїв Прикарпаття. // *Біологічні студії*. 2014. Том 8. № 3/4. С. 107-116.
40. Яворська Г.В., Білінська І.С., Гнатуш С.О., Осьмак Г.С. Мікробіологічна експертиза повітря приміщень і книг Наукової бібліотеки Львівського національного університету імені Івана Франка. // *Біологічні студії*. 2016. Том 10. №1. С. 75-88.
41. Жебрак И.С., Манафова А.М. Сезонная динамика и дифференциация аэромикоты помещений учреждения образования (г. Гродно, Беларусь). // *Социально-экологические технологии*. 2018. №1. С. 88-111.
42. Варехов А.Г. Высокоэффективный электростатический фильтр – стерилизатор воздуха жилых помещений. // *Технико-технологические проблемы сервиса*. 2015. №1(31). С. 6-11.

43. Доршакова Е.В., Елинов Н.П., Павлова И.Э. и др. Микромицеты в естественной среде обитания и в помещениях – их потенциальная опасность для здоровья людей. // Проблемы медицинской микологии. 2012. Т.14. №3. С. 53-58.

REFERENCES

1. World Health Organization (WHO). WHO Guideline Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Geneva : World Health Organization ; 2009. URL : apps.who.int/iris/bitstream/10665/164348/1/E92645.pdf.
2. Gradusova O.B., Chuprina O.V., Melnikova A.I. et al. Issledovaniya gribkovogo porazheniya zhilykh pomeshcheniy s tselyu ego gigienicheskogo normirovaniya [Investigations of Fungal Infection of Residential Premises for the Purpose of its Hygienic Regulation]. In : Nauchno-prakt. konferentsiya po meditsinskoj mikologii (XII Kashkinskie chteniya) Tez. dokl. Problemy meditsinskoj mikologii [Scientific and Practical Conference on Medical Mycology (XII Kashkinsky Readings). Abstracts Report: Problems of Medical Mycology]. 2009 ; 2 : 65 (in Russian).
3. World Health Organization (WHO). Health effects associated with dampness and mould. Hesel-tine E., Rosen J. (eds.). Guideline Indoor Air Quality: Dampness and Mould. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. 2009 : 63-96.
4. URL : <https://techhome.kiev.ua/uk/news/coronavirus-and-air-conditioning/>
5. URL : https://ru.qaz.wiki/wiki/National_Institute_for_Occupational_Safety_and_Health
6. URL : https://ru.qaz.wiki/wiki/American_Industrial_Hygiene_Association
7. Daschner A. Front Immunol. 2016 ; 7 : 672. DOI : 10.3389/fimmu.2016.00672. eCollection 2016.
8. Major J.L., Boese G.W. Public Health Manag Pract. 2017 ; 23 (4) : 388-395. DOI : 10.1097/PHH.0000000000000491
9. Bogomolova E.V., Ukhanova O.P., Saneeva I.V. Mikologicheskie faktory riska v gorodskoy srede [Mycological Risk Factors in the Urban Environment]. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2016 ; 18 ; 2 (3) : 637-641 (in Russian).
10. Zaripova L.R., Ivanov A.V., Tafeeva E.A. Vnutrizhilishchnaya sreda i zdorove naseleniya [Internal Environment and Public Health]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]. 2015 ; 5 : 161-168 (in Russian).
11. Kondratiuk T., Kalinichenko A. Mikroskopichni hryby u prymishchenniakh bahatopoverkhovoho zhytlovoho budynku m. Kyieva [Microscopic Fungi in the Premises of a Multi-storey Residential Building in Kyiv]. Visnyk Lvivskoho universytetu. Ser. Biologichna [Herald of Lviv National University. Ser. Biological]. 2013 ; 61 : 144-153 (in Ukrainian).
12. Khaldeeva E.V., Glushko N.I., Lisovskaya S.A., Parshakov V.R., Sayfieva O.V. Allergennyye griby v sovremennom zhilishche [Allergenic Mushrooms in Modern Homes]. Prakticheskaya meditsina [Practical Medicine]. 2011 ; 3 (51) : 122- 124 (in Russian).
13. Aleksandrova G.A., Kiryanova I.N., Bressen A.P. et al. Mikromitsety v zhilykh pomeshcheniyakh goroda Permi [Micromycetes in Residential Premises of the City of Perm]. Problemy meditsinskoj mikologii [Problems of Medical Mycology]. 2012 ; 14 ; 2 : 54-57 (in Russian).
14. Gonçalves F.L., Bauer H., Cardoso M.R., Pukinskas S., Matos D., Melhem M., Puxbaum H. Int J Biometeorol. 2010 ; 54 (4) : 347-355. URL : <https://www.researchgate.net/publication/40769166>.
15. Bogomolova E.V., Kirtsideli I.Yu., Minenko E.A. Potentsialno opasnye mikromitsety zhilykh pomeshcheniy [Potentially Dangerous Micromycetes of Residential Premises]. Mikologiya i fitopatologiya [Mycology and Phytopathology]. 2009 ; 43 (6) : 506-513 (in Russian).
16. Das S., Gupta-Bhattacharya S. Environ Monit Assess. 2012 ; 184 (8) : 4671-4684. DOI : 10.1007/s10661-011-2294-1.
17. Cho S. J., Cox-Ganser J M, Park J. H. Indoor Air. 2016 ; 26 (2) : 168-178. DOI : 10.1111/ina.12191.

18. Chew G.L., Horner W.E., Kennedy K. et al. *Allergy Clin Immunol Pract.* 2016 ; 4 (3) : 417-422. DOI : 10.1016/j.jaip.2016.01.013.
19. Lanthier-Veilleux M., Baron G., Génereux M. *Int J Environ Res Public Health.* 2016 ; 13 (11) : E1154.
20. Sattar S.A. *Am J Infect Control.* 2016 ; 44 (9 Suppl) : 95-101. DOI : 10.1016/j.ajic.2016.06.010.
21. Becher R., Høie A.H., Bakke J.V. et al. *Int J Environ Res Public Health.* 2017 ; 14 (10) : E1241. DOI : 10.3390/ijerph14101241
22. Hsu N.Y., Chen P.Y., Chang H.W., Su H.J. *Sci Total Environ.* 2011 ; 409 (9) : 1677-1682. URL : <http://europepmc.org/abstract/med/21334729>.
23. Baxi S.N., Portnoy J.M., Larenas-Linnemann D. et al. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2016 ; 4 (3) : 396-404. DOI: 10.1016/j.jaip.2016.01.008.
24. Reboux G., Rocchi S., Laboissière A. et al. *Indoor Air.* 2019 ; 29 (1) : 5-16. DOI : 10.1111/ina.12516.
25. Cabral J.P. *Sci Total Environ.* 2010 ; 408 (20) : 4285-4295. DOI : 10.1016/j.scitotenv.2010.07.005.
26. Lin Z., Zhao Z., Xu H. et al. *Cleaning Habits.* 2015 ; 10 (7) : e0134359. DOI : 10.1371/journal.pone.0134359.
27. Mendell M.J., Mirer A.G, Cheung K., Tong M., Douwes J. *Environ Health Perspect.* 2011 ; 119 : 748-756.
28. Bogomolova E.V., Ukhanova O.P. Bioporazhenie vnutrenney sredy zhilishch potentsialno allergenymi mikroskopicheskimi gribami kak faktor riska dlya zdorovya [Bioinfection of the Internal Environment of Dwellings with Potentially Allergenic Microscopic Fungi as a Health Risk Factor]. *Rossiyskiy allergologicheskiy zhurnal [Russian Allergological Journal].* 2013 ; 4 : 13-17 (in Russian).
29. Makanina O.A., Gordeeva L.V. Plesnevye griby kak odin iz faktorov snizheniya kachestva zhizni sovremennogo cheloveka [Molds as One of the Factors Reducing the Quality of Life of a Modern Person]. *Nauchnye vedomosti. Ser. Estestvennye nauki [Scientific Statements. Ser. Natural Sciences.].* 2013 ; 23 ; 10 (153) : 112-115 (in Russian).
30. Zheltikova T.M. K voprosu o dopustimom urovne mikromitsetov v vozdukh pomescheniy [On the Question of the Permissible Level of Micromycetes in Indoor Air]. *Problemy meditsinskoy mikologii [Problems of Medical Mycology].* 2009 ; 2 : 41-43 (in Russian).
31. Reponen T., Vesper S., Levin L., Johansson E. *Annals of Allergy, Asthma and Immunology.* 2011 ; 107 (2) : 120-126. URL : [https://www.annallergy.org/article/S1081-1206\(11\)00313-9/fulltext](https://www.annallergy.org/article/S1081-1206(11)00313-9/fulltext).
32. Hubernskiy Yu.D., Belyaeva N.N., Kalinina N.V. et al. K voprosu rasprostraneniya i problemy gigienicheskogo normirovaniya gribkovogo zagryazneniya vozdushnoy sredy zhilykh i obshchestvennykh zdaniy [On the Issue of Distribution and Problems of Hygienic Regulation of Fungal Air Pollution in Residential and Public Buildings]. *Gigiena i sanitariya [Hygiene and Sanitation].* 2013 ; 5 : 98-104 (in Russian).
33. Karvonen A.M., Hyvärinen A., Roponen M., Hoffmann M., Korppi M., Remes S., von Mutius E., Nevalainen A., Pekkanen J. *Pediatrics.* 2009 (Aug) ; 124 (2) : e329-338. DOI : 10.1542/peds.2008-1590.
34. Leppänen H.K., Täubel M., Jayaprakash B., Vepsäläinen A., Pasanen P., Hyvärinen A. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2018 ; 28 (3) : 231-241. DOI : 10.1038/jes.2017.24.
35. Valtonen V. *Front Immunol.* 2017 ; 8 : 951. DOI : 10.3389/fimmu.2017.00951.
36. Kallvik E., Putus T., Simberg S. *J Voice.* 2016 (Jan) ; 30 (1) : 109-113. DOI : 10.1016/j.jvoice.2015.02.012.
37. Shorter C., Crane J., Pierse N., Barnes P., Kang J., Wickens K., Douwes J., Stanley T., Täubel M., Hyvärinen A., Howden-Chapman P. *Indoor Air.* 2018 (Jan) ; 28 (1) : 6-15. DOI : 10.1111/ina.12413.
38. Special Issue: International Consensus Statement on Allergy and Rhinology: Allergic Rhinitis. 2018 (Feb) ; 8 ; 2 : 79-359. URL : <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/20426984/2018/8/2>.

39. Iavorska H.V., Bilinska I.S., Osmak H.S. Porivniannia mikrobioty povitria prymishchen muzeiv Prykarpattia [Comparison of Air Microbiota in the Premises of Museums of Prykarpattia]. Biologichni studii [Biological Studies]. 2014 ; 8 ; 3-4 : 107-116 (in Ukrainian).
40. Iavorska H.V., Bilinska I.S., Hnatush S.O., Osmak H.S. Mikrobiologichna ekspertyza povitria prymishchen i knyh Naukovoї biblioteky Lvivskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Franka [Microbiological Examination of Indoor Air and Books of the Ivan Franko National University of Lviv Scientific Library]. Biologichni studii [Biological Studies]. 2016 ; 10 ; 1 : 75-88 (in Ukrainian).
41. Zhebrak I.S., Manafova A.M. Sezonnaya dinamika i differentsiatsiya aeromikoty pomeshcheniy uchrezhdeniya obrazovaniya (g. Grodno, Belarus) [Seasonal Dynamics and Differentiation of Aerodynamics in the Premises of an Educational Institution (Grodno, Belarus)]. Sotsialno-ekologicheskie tekhnologii [Socio-ecological Technologies]. 2018 ; 1 : 88-111 (in Russian).
42. Varekhov A.G. Vysokoeffektivnyy elektrostatcheskiy filtr – sterilizator vozdukha zhilykh pomeshcheniy [Highly Efficient Electrostatic Filter - Home Air Sterilizer]. Tekhniko-tekhnologicheskie problemy servisa [Technical and Technological Problems of the Service]. 2015 ; 1 (31) : 6-11 (in Russian).
43. Dorshakova E.V., Elinov N.P., Pavlova I.E. et al. Mikromitsety v estestvennoy srede obitaniya i v pomeshcheniyakh – ikh potentsialnaya opasnost dlya zdorovya lyudey [Micromycetes in Their Natural Habitat and Indoors are a Potential Hazard to Human Health]. Problemy meditsinskoy mikologii [Problems of Medical Mycology]. 2012 ; 14 ; 3 : 53-58 (in Russian).

Надійшла до редакції / Received: 07.12.2020