

Abstract

¹N. G. Malysh,

²M. V. Matsyuk,

¹A. V. Senchenko,

¹Sumy State University, Sumy,
Ukraine;

²State Institution «Sumy Regional
Laboratory», Sumy, Ukraine

**MODERN FEATURES OF THE EPIDEMIC PROCESS
OF VIRAL INFECTIONS WITH AEROSOL TRANSMISSION
IN SUMY OBLAST**

Relevance. Viral infections with aerosol transmission are one of the most common infectious diseases in the world. Their relevance is due to the wide distribution and socio-medical consequences.

Objective. To study the dynamics of the incidence of viral infections with aerosol transmission in Sumy Oblast, to determine the level of influence of social and natural factors on the intensity of the epidemic process.

Materials and methods. Data from the sectoral statistical reporting of the Ministry of Health of Ukraine, Sumy Regional Laboratory Center, the Main Department of Statistics in Sumy Oblast, Sumy Regional Center of Hydrometeorology were used. Epidemiological and statistical research methods were used.

Conclusions. It was established that in Sumy Oblast the epidemic process of aerosol viral infections was characterized by a pronounced tendency to reduced incidence of influenza ($R_{inc. aver.} = -6.2\%$) and rubella ($R_{inc. aver.} = -22.7\%$), moderate reduction tendency – to mumps ($R_{inc. aver.} = -2.4\%$); high intensity with no reduction in incidence – for other acute respiratory diseases ($R_{inc. aver.} = 0.2\%$); a sharp increase in the incidence of measles ($R_{inc. aver.} = 23.1\%$). Coronavirus infection caused by SARS-CoV-2 was found in 3% of the population. The average long-term rates of measles, rubella, and mumps vaccinations with MPR-1 and MPR-2 vaccines were 70.9% and 61.2%, respectively. An inverse correlation was established between air humidity, population, coefficients of natural and migratory movement and measles incidence ($p < 0.05$). The system of epidemiological surveillance of infections of viral etiology with aerosol transmission requires new approaches to the development of preventive measures.

Key words: Epidemic situation, influenza, coronavirus infection, measles, vaccination.

Corresponding author: ng.malysh@kinf.sumdu.edu.ua

Резюме

¹Н. Г. Малиш,²М. В. Мацюк,¹А. В. Сенченко,¹Сумський державний університет, м. Суми, Україна;²Державна установа "Сумський обласний лабораторний центр", м. Суми, Україна

СУЧАСНІ ОСОБЛИВОСТІ ЕПІДЕМІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВІРУСНИХ ІНФЕКЦІЙ З АЕРОЗОЛЬНИМ ШЛЯХОМ ПЕРЕДАЧІ У СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Актуальність проблеми. Вірусні інфекції з повітряно-крапельним механізмом передачі є одними із найбільш поширених інфекційних хвороб у світі. Їх актуальність обумовлена широким розповсюдженням та соціально-медичними наслідками.

Мета роботи. Дослідити динаміку захворюваності на вірусні інфекції з аерозольним шляхом передачі у Сумській області, визначити рівень впливу соціальних та природних факторів на інтенсивність епідемічного процесу.

Матеріали і методи. Використано дані галузевої статистичної звітності МОЗ України, ДУ «Сумський обласний лабораторний центр», Головного управління статистики у Сумській області, Сумського обласного центру гідрометеорології. Застосовано епідеміологічні та статистичні методи дослідження.

Висновки. Встановлено, що у Сумській області епідемічний процес аерозольних вірусних інфекцій характеризувався вираженою тенденцією до зниження захворюваності на грип ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = -6,2\%$) та краснуху ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = -22,7\%$), помірною – на епідемічний паротит ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = -2,4\%$); високою інтенсивністю, без тенденції до зниження – на інші гострі респіраторні ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = 0,2\%$); різким зростанням захворюваності – на кір ($T_{\text{зр.}^{\text{ср}}} = 23,1\%$). Коронавірусна інфекція, спричинена SARS-CoV-2, була виявлена у 3% населення. Середньобагаторічний показник проведення щеплень проти кору, краснухи та епідемічного паротиту вакциною КПК-1 та КПК-2 становив, відповідно, 70,9% та 61,2%. Встановлено зворотний кореляційний зв'язок між показниками вологості повітря, чисельністю населення, коефіцієнтами природного та міграційного руху і захворюваністю на кір ($p < 0,05$). Система епідеміологічного нагляду за інфекціями вірусної етіології з аерозольним шляхом передачі потребує нових підходів до розробки профілактичних заходів.

Ключові слова: Епідемічна ситуація, грип, коронавірусна інфекція, кір, вакцинація.

Автор, відповідальний за листування: ng.malysh@kinf.sumdu.edu.ua

Вступ

Вірусні інфекції з повітряно-крапельним механізмом передачі є одними із найбільш поширених інфекційних хвороб у світі. Актуальність грипу та інших гострих респіраторних вірусних інфекцій (ГРВІ) обумовлена їх масовістю, сезонністю та значними соціально-медичними наслідками. Експерти ВООЗ констатують постійне зростання показників захворюваності. Упродовж пандемії, викликаній вірусом грипу А(H1N1), померло від 100 до 400 тис. людей [1]. В Україні грип та ГРВІ щорічно діагностують у 10–14 млн. осіб. Питома вага цих інфекцій у структурі інфекційної захворюваності є дуже високою і коливається від 85 до 90% [2].

Випадки захворювань на коронавірусну інфекцію у сучасних умовах реєструються по всьому світу. У 2002 р. – SARS-CoV, у 2012 р. – MERS-CoV – спричинили спалахи захворюваності. У 2019 р. був виявлений та викликав пандемію новий коронавірус SARS-CoV-2 [3]. Показник летальності від COVID-19 у різних країнах світу суттєво відрізняється. В Ісландії він склав 0,56%, у Франції – 18% у [4].

Впровадження імунопрофілактики сприяло зниженню захворюваності на інфекційні хвороби. За даними ВООЗ у 2000–2018 рр. завдяки вакцинації, число випадків смертей від кору зменшилося на 23,2 млн. Летальність знизилася на 73% [5]. Водночас у сучасний час на Євро-

пейському континенті відбувається чергове циклічне зростання захворюваності на кір [6]. Більшість випадків (76,2 %) захворювання на кір в Європейському регіоні у 2006 р. були зареєстровані в Україні. У 2012 р. цей показник дещо знизився, однак залишався дуже вагомим – майже 48 % [7]. Незважаючи на те, що масштабні епідемії краснухи у сучасних умовах були зафіксовані в Китаї, Конго, Нігерії, Грузії, Туреччині та Україні, завдяки щепленням, у світі кількість зареєстрованих випадків краснухи зменшилася на 97 %. Із 194 країн 86,7 % вже впровадили вакцинацію проти цієї інфекційної хвороби [8, 9]. Імунопрофілактика епідемічного паротиту зумовила зниження показників захворюваності у світі [10]. В Україні епідемічна ситуація щодо епідемічного паротиту є відносно благополучною. Реєструються спорадичні випадки захворювання [11].

Зважаючи на те, що епідемічна ситуація інфекційних хвороб під впливом соціальних, природних та біологічних факторів змінюється, **метою нашої роботи** було дослідження сучасних особливостей епідемічного процесу вірусних інфекцій з аерозольним шляхом передачі у Сумській області та визначення чинників, які імовірно могли змінювати його інтенсивність.

Матеріали та методи. У роботі використано дані галузевої статистичної звітності МОЗ України (державна статистична звітність ф. № 1,

ф. № 2), ДУ «Сумський обласний лабораторний центр», Головного управління статистики у Сумській області, Сумського обласного управління гідрометеорології, інформаційні матеріали щодо захворюваності на COVID-19, звіти про виконання профілактичних щеплень населення Сумської області у 2009–2019 рр.

Використано епідеміологічні та статистичні методи дослідження. Статистичну обробку проводили із застосуванням загальноприйнятих методів варіаційної і кореляційної статистики. Використовували значення середньої арифметичної (M), середнього темпу приросту захворюваності ($T_{пр}^{ср.}$), помилки середньої арифметичної (m), критерію Стьюдента (t), рівня значущості (p). Результати кореляційного аналізу представлені у вигляді парних коефіцієнтів кореляції (r). Використані програми Microsoft Office Excel 2010, STATISTICA 6.0 (Statsoft, США).

Результати роботи та їх обговорення. Встановлено, що інцидентність на грип у Сумській області коливалася у межах 5,1–359,8 на 100 тис. нас. При вираженій тенденції до зниження захворюваності ($T_{зн.}^{ср.} = -6,2\%$), епідемічний процес характеризувався різкими зростаннями захворюваності: у 2009 та 2016 рр. (рис. 1). Щороку від 0,005 % до 0,4 % населення було інфіковано вірусами грипу.

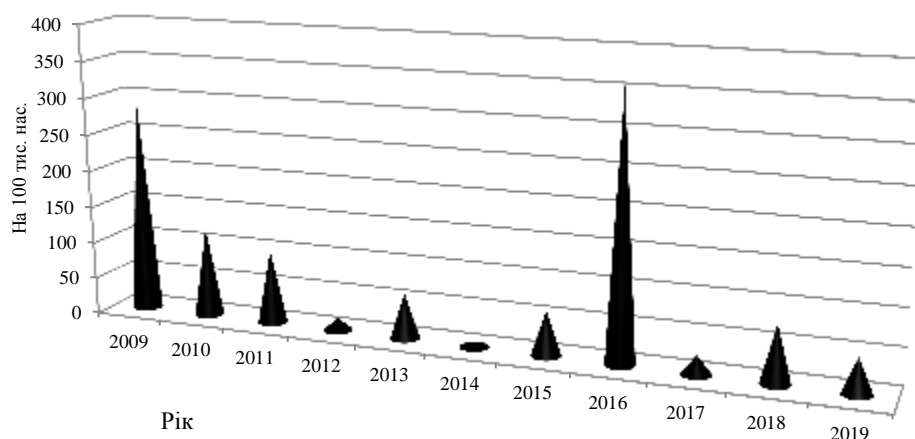


Рисунок 1 – Захворюваність на грип у Сумській області

Як свідчать результати досліджень, проведених іншими науковцями, епідемічна ситуація із захворюваністю на грип, що склалася у світі та в Україні загалом, була притаманною і Сумській області [12]. Пандемічне поширення вірусу грипу А/Н1N1/09 відбувалося у 2009–2010 рр. як в Україні, так і у світі. Найчастіше (понад 80 %) випадки смерті реєстрували у групі хворих віком від 18 до 50 років. Науковці припускали, що подібний збудник вже циркулював у людській популяції у 1940–1971 рр., а тому, за їх думкою, наявність клітин імунологічної пам'яті та перехресний імунітет, сприяли низькому рівню за-

хвороби. Найчастіше реєстрували у групі хворих віком від 18 до 50 років. Науковці припускали, що подібний збудник вже циркулював у людській популяції у 1940–1971 рр., а тому, за їх думкою, наявність клітин імунологічної пам'яті та перехресний імунітет, сприяли низькому рівню за-

хворюваності осіб похилого віку на грип, спричинений вірусом А/Н1N1/09 [13].

Динаміка захворюваності у 2009–2019 рр. на інші ГРВІ характеризувалася монотонним перебігом і високою інтенсивністю. В епідемічний процес було втягнуто від 13,5 % до 20,4 % населення області. Показники захворюваності варіювали від 13510,2 на 100 тис. нас. до 20432,1, без тенденції до її зниження ($T_{зр.}^{сеп.} = 0,2 \%$).

Як свідчать дані досліджень, у досліджуваному періоді епідемічна ситуація з ГРВІ у Сумській області суттєво не відрізнялася від ситуації, що склалася в інших регіонах України та світі [14].

Загальновідомо, що вакцинація сприяла зниженню рівня захворюваності на інфекційні хвороби. У Сумській області у 2009–2019 рр. епідемічній ситуації щодо захворюваності на кір, краснуху та епідемічний паротит було притаманне зростання частоти реєстрації випадків кору ($T_{зр.}^{сеп.} = 23,1 \%$), зниження – краснухи ($T_{зн.}^{сеп.} = -22,7 \%$) та епідемічного паротиту ($T_{зн.}^{сеп.} = -2,4 \%$). Показники захворюваності на кір коливалися від 0,6 на 100 тис. нас. у 2009 р. до 23,4 у 2019 р., краснуху – від 21,4 на 100 тис. нас. у 2009 р. до 0,3 у 2019 р., епідемічний паротит від 2,1 на 100 тис. нас. у 2009 р. до 1,7 у 2019 р. (рис. 2).

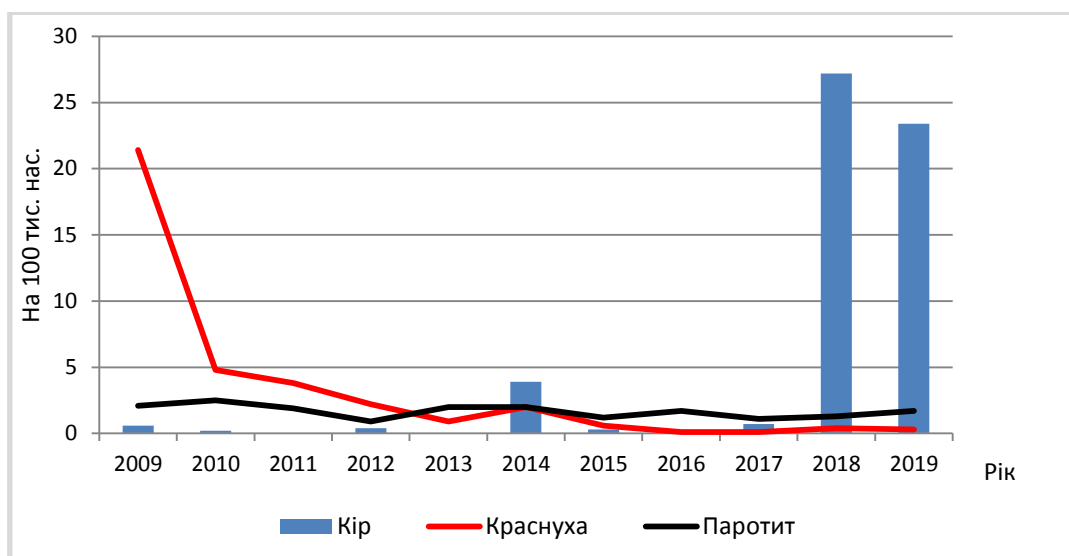


Рисунок 2 – Захворюваність на кір, краснуху, епідемічний паротит у Сумській області

Запланований ВООЗ глобальний план дій щодо елімінації кору (до 2015 р. у 4 регіонах світу та до 2020 р., ще у 5 регіонах) не був досягнутий. Навпаки, епідемічна ситуація щодо захворюваності на кір з 2011 р. стала погіршуватися. За думкою науковців цьому сприяло як накопичення контингенту осіб, які не пройшли вакцинацію від кору, так і посилення у сучасних умовах процесів зовнішньої і внутрішньої міграції населення [15].

Підвищення інтенсивності епідемічного процесу кору у 2018 р. спостерігалось не лише у Сумській області та Україні загалом, але і в інших країнах світу [16]. У 2017 р. показник захворюваності на кір в Україні порівняно з 2016 р. зріс в 46,8 раз [17]. За даними науковців у регіонах, де рівень охоплення плановою вакцинацією був найменшим (Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська, Тернопільська, Вінницька, Чернівецька), найчастіше реєстрували

випадки захворювання на кір. У віковій структурі домінували діти віком від 0 до 17 років – 82 % [18].

У різних частинах земної кулі епідемічна ситуація щодо захворюваності на краснуху є неоднозначною. Експерти ВООЗ констатують, що упродовж 2000–2012 рр. частота реєстрації випадків захворювання на краснуху у світі зменшилася на 86 %. У 2015 р. ВООЗ офіційно оголосила про те, що на Американському континенті краснуха елімінована. Водночас, як свідчать науковці, сучасну ситуацію із краснухою не можна вважати благополучною, оскільки у тих чи інших регіонах світу періодично виникають спалахи цієї недуги [19]. Тенденція до зниження захворюваності на краснуху була притаманна Україні загалом та Сумській області зокрема [17].

Регулярна вакцинація сприяла і зниженню захворюваності на епідемічний паротит. Водно-

час окремі науковці у своїх публікаціях наводять дані про активізацію епідемічного процесу епідемічного паротиту. За результатами проведених наукових досліджень встановлено, що з 2007 р. спостерігається помірна тенденція до зростання захворюваності. Спалахи епідемічного паротиту були зафіксовані у 2004–2010 рр. у Великій Британії, США та Молдові, у 2015 р. – у Кореї. Численні спалахи епідемічного паротиту зареєстровані у 2016 р. у США [20]. За думкою дослідників зростання рівня захворюваності на епідемічний паротит, виникнення спалахів було обумовлене з одного боку неефективністю існуючих вакцин (не співпадали генотип вакцини і штами вірусу паротиту, що циркулюють у

популяції), з іншого – зниженням імунітету під впливом факторів зовнішнього середовища, як природних, так і соціальних [21].

Загальновідомо, що респіраторним вірусним інфекціям притаманна сезонність. Досліджуючи сезонний розподіл випадків захворювання на кір, краснуху, епідемічний паротит, було встановлено, що найчастіше кір діагностували у березні-червні та серпні (від 9,2 до 21,7 %), краснуху – у січні-травні та листопаді (від 10,3 до 22,6 %), епідемічний паротит – у лютому, квітні та серпні (від 10,1 до 12,1 %) (рис. 3). Коефіцієнт сезонності краснухи становив – 64,1 %, кору – 53,04 %, епідемічного паротиту – 28,3 %.

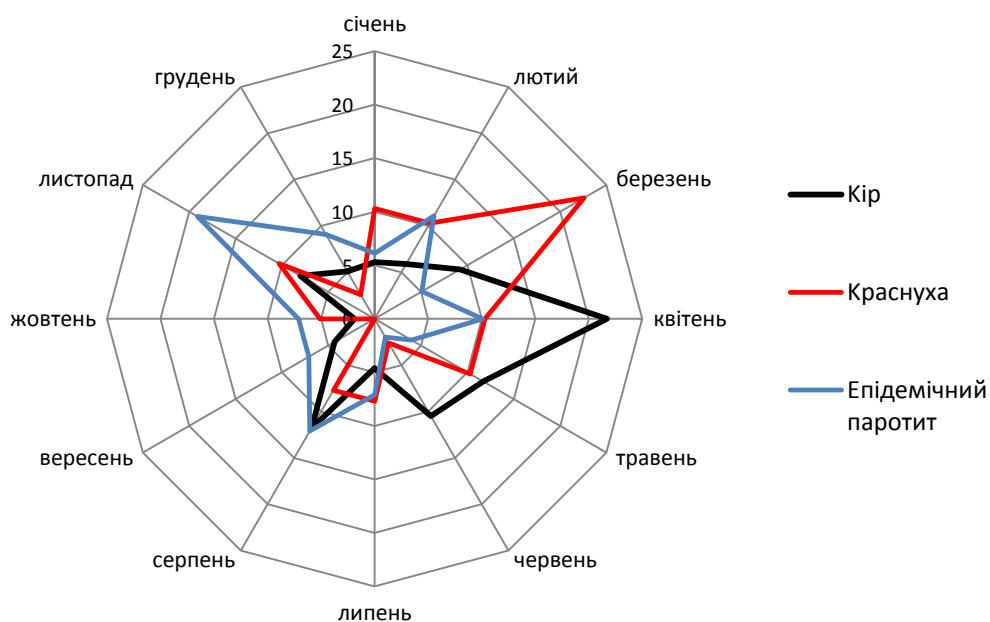


Рисунок 3 – Помісячний розподіл випадків захворювання на кір, краснуху, епідемічний паротит (%)

Наприкінці минулого сторіччя людство стикнулося з появою нових, раніше невідомих небезпечних інфекційних захворювань, які супроводжувалися високою смертністю. Коронавірусна інфекція, спричинена SARS-CoV-2, що вперше була виявлена у Китаї у 2019 р., стала надзвичайною подією для системи охорони здоров'я у всьому світі. У Сумській області перші випадки нової коронавірусної інфекції були діагностовані у березні 2020 р. (рис. 4). За період з березня по листопад 2020 р. частота виявлення випадків захворювання на інфекцію, спричинену SARS-CoV-2, зросла у 900 разів. У 3 % населення області була діагностована нова коронавірусна інфекція. Показник захворюваності досяг рівня 2773,5 на 100 тис. нас. Працездатні особи у віці від 18 до 65 років – домінували (майже

84 %) у структурі захворілих. Особи віком 65 років і старше – склали 12,6 %. Найменше постраждали діти (3,3 %). Частка жінок становила 61,5 %. У структурі хворих медичні працівники склали – 4,4 %. Показник летальності склав 1,25 %.

Як свідчать дані звітів ДУ «Сумський обласний лабораторний центр», частота виявлення SARS-CoV-2 із біологічного матеріалу осіб з підозрою на COVID-19 у листопаді 2020 р. зросла порівняно з березнем 2020 р. у 7,8 рази.

Слід зазначити, що проведення профілактичних заходів, щодо недопущення поширення випадків захворювання на коронавірусну інфекцію, викликану SARS-CoV-2, на підприємствах та в установах, підвищення рівня обізнаності населення щодо основних індивідуальних про-

філактичних заходів (використання масок, гігієна рук, гігієна кашлю, утримання від контактів з особами, які мають симптоми респіраторних захворювань, використання антисептиків та дезінфікуючих засобів), сприяли тому, що знизилася захворюваність і на інші антропонозні інфек-

ції вірусної етіології з аерозольним шляхом передачі. Так, у 2020 р., порівняно з 2019 р., встановлено різке зниження частоти реєстрації випадків захворювання на кір, краснуху та епідемічний паротит ($p < 0,05$).

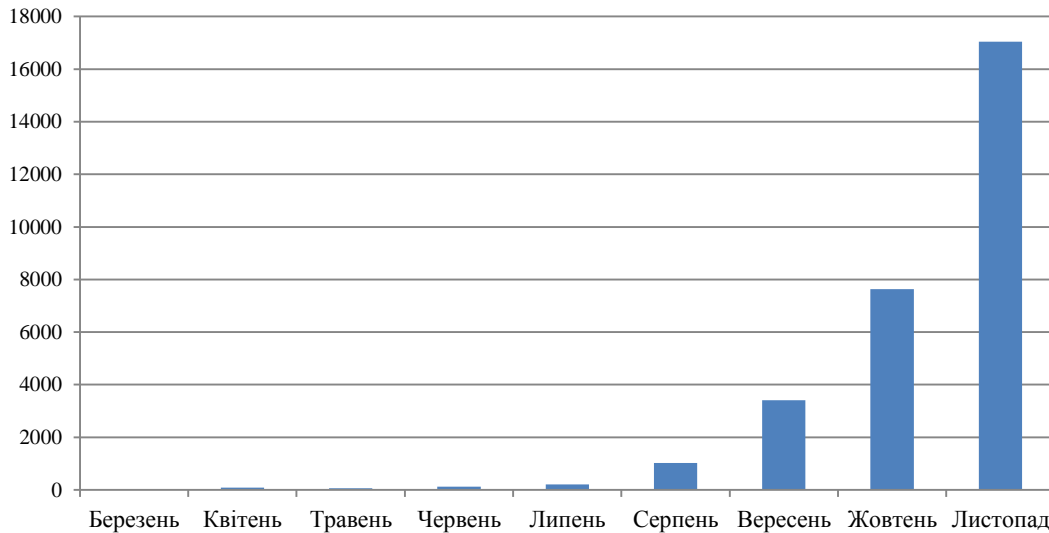


Рисунок 4 – Епідемічна ситуація з COVID-19 у Сумській області у 2020 р. (зарєстровано випадків захворювання)

З метою визначення чинників, які могли впливати на інтенсивність епідемічного процесу вірусних інфекцій з аерозольним шляхом передачі, нами були досліджені звіти про виконання плану профілактичних щеплень населення проти кору, краснухи, епідемічного паротиту, демографічні показники та природні фактори Сумської області.

Як свідчать дані офіційної звітності, показники виконання плану вакцинації КПК-1 (проводиться у 12 місяців життя дитини) коливалися у діапазоні 44,5–98 %, вакциною КПК-2 (проводиться у 6 років) – 25,6–97,3 %. При цьому слід зазначити, що загалом зберігається тенденція до збільшення показників охоплення (відповідно $T_{зр.}^{ср.} = 1,7\%$ і $T_{зр.}^{ср.} = 4,3\%$) (рис. 5).

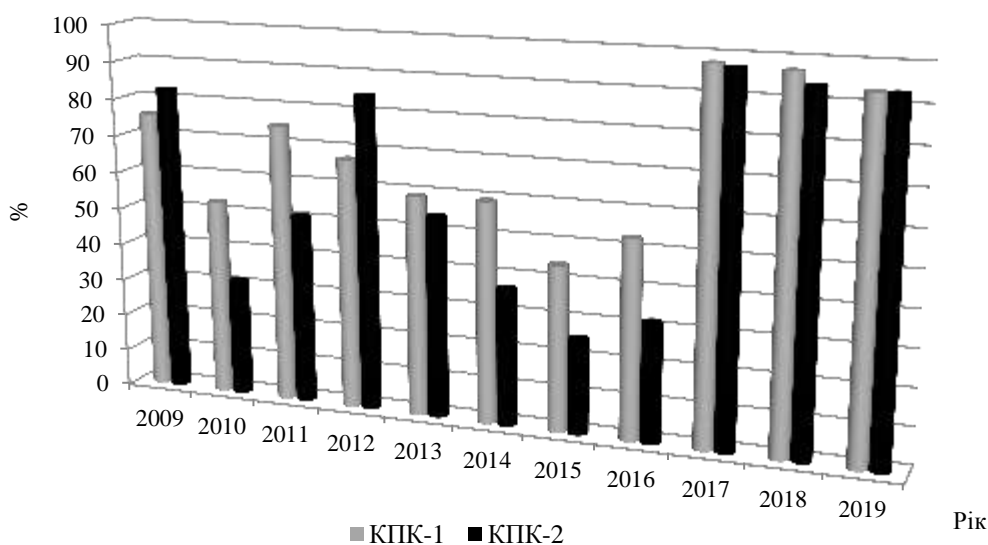


Рисунок 5 – Показники виконання плану профілактичних щеплень вакциною КПК-1 і КПК-2 (%)

Показники охоплення щепленнями дозволяють побічно оцінити стан популяційного імунітету. Нормативні показники для оцінки охоплення щепленнями постійно підвищуються, однак, як правило, охоплення щепленнями не повинно бути нижчим ніж 95 %. Зважаючи на вищезазначене, можна очікувати у найближчі роки зростання захворюваності на кір, краснуху, епідемічний паротит, оскільки низькі рівні показників охоплення щепленнями неминує призвести до зниження рівня популяційного імунітету, за рахунок зменшення у його структурі част-

ки післявакцинального імунітету. Водночас у даному дослідженні нам не вдалося встановити зворотну кореляційну залежність між показниками виконання плану охоплення щепленнями та рівнями захворюваності на кір, краснуху, епідемічний паротит. Особливо потребує переосмислення та більш детального наукового вивчення вплив у сучасних умовах вакцинації на інтенсивність епідемічного процесу кору. Між рівнями захворюваності на кір та щепленнями проти цієї недуги встановлено середньої сили прямий кореляційний зв'язок ($r = 0,643$) (табл. 1).

Таблиця 1 – Парні коефіцієнти кореляції між рівнями захворюваності на кір, краснуху, епідемічний паротит та показниками охоплення профілактичними щепленнями

Нозологічна форма	Вакцинація	
	КПК-1	КПК-2
Кір	$r = 0,643$; $m = \pm 0,23$; $t = 3,2$ $p = 0,04$	$r = 0,601$; $m = \pm 0,24$; $t = 2,5$ $p = 0,05$
Краснуха	$r = 0,112$; $m = \pm 0,30$; $t = 0,4$ $p = 0,74$	$r = 0,007$; $m = \pm 0,30$; $t = 0,4$ $p = 0,98$
Епідемічний паротит	$r = 0,280$; $m = \pm 0,28$; $t = 1,0$ $p = 0,41$	$r = 0,468$; $m = \pm 0,27$; $t = 1,7$ $p = 0,15$

Отже, враховуючи вищевикладене, ми дійшли висновку, що корелює з висновками інших науковців про те, що у сучасних умовах на інтенсивність епідемічного процесу кору, краснухи та епідемічного паротиту, впливає дуже багато чинників. Вакцинація є важливим фактором у системі профілактичних заходів, спрямованих на зниження захворюваності, однак не єдиним [16].

Сумська область розташована на північному сході України і знаходиться у лісостеповій та поліській природних зонах. Як і майже на всій території України, клімат області помірно – континентальний. При дослідженні основних кліматичних показників, а саме, температури повітря, опадів, вологості у 2009–2019 рр., було встановлено, що середньомісячний показник температури повітря у січні та лютому склав – (-5,3 °C), березні – 0,4 °C, квітні – 8,8 °C, травні – 15,8 °C, червні – 18,5 °C, липні – 21,2 °C, серпні – 20,0 °C, вересні – 13,8 °C, жовтні – 7,3 °C, листопаді – 2,1 °C, грудні – (-3,2 °C); вологості – у січні та лютому – 85,3 %, березні – 77,9 %, квітні – 67,1 %, травні – 64,7 %, червні – 68,2 %, липні – 70,4 %, серпні – 67,4 %, вересні – 74,7 %, жовтні – 81,3 %, листопаді – 87,1 %, грудні – 87,2 %; опадів – у січні – 42,2 мм, лютому – 36,1 мм, березні – 39,4 мм, квітні –

31,5 мм, травні – 56,9 мм, червні – 57,5 мм, липні – 76,2 мм, серпні – 43,2 мм, вересні – 53,4 мм, жовтні – 46,2 мм, листопаді – 36,1 мм, грудні – 37,6 мм.

Загальновідомо, що рівень захворюваності на респіраторні вірусні інфекції у холодну пору року зростає, що пов'язано з активізацією механізму передачі. Нами було досліджено кореляційні зв'язки між сезонним розподілом випадків захворювання на вірусні інфекції з аерозольним шляхом передачі, щодо яких розроблена та впроваджена планова специфічна імунопрофілактика та середньомісячними показниками температури повітря, вологості й опадів. Проведений аналіз показав відсутність кореляційної залежності між помісячним розподілом випадків захворюваності на кір, краснуху, епідемічний паротит та середньомісячними показниками температури повітря та опадів. Нами була встановлена кореляційна залежність між сезонним розподілом випадків захворювання на кір та рівнями вологості ($r = -0,599$; $m = \pm 0,25$; $t = 2,4$; $p = 0,042$), що опосередковано свідчить про те, що активність вірусу кору зменшується в умовах більш високої відносної вологості. Віруси краснухи та епідемічного паротиту залишалися однаково активними при різній вологості, оскільки між захворюваністю на краснуху та епіде-

мічним паротитом і даним природним фактором статистичної залежності виявлено не було ($p > 0,05$).

Демографічний стан населення Сумської області характеризувався депопуляційними процесами. Зафіксовано зменшення чисельності населення з 1184,0 тис. у 2009 р. до 1081,4 тис. у 2019 р. (на 9,5 %). Коефіцієнт природного руху населення знаходився у межах від (-6,9 на 1000 нас.) до (-10,1 на 1000 нас.), коефіцієнт міграційного руху – коливався від (10,5 на 10000 нас.) до (-20,5 на 10000 нас.).

Загальновідомо, що головним завданням кореляційного аналізу є оцінка коефіцієнтів кореляції. Прямі середньої сили кореляційні зв'язки були встановлені між рівнями захворюваності на краснуху та чисельністю населення ($r =$

0,684; $m = \pm 0,22$; $t = 3,1$; $p = 0,023$), зворотні – між інцидентністю на кір і чисельністю населення ($r = -0,674$; $m = \pm 0,22$; $t = 3,1$; $p = 0,025$), природного ($r = -0,763$; $m = \pm 0,19$; $t = 4,3$; $p = 0,008$) та міграційного руху населення ($r = -0,649$; $m = \pm 0,25$; $t = 2,6$; $p = 0,033$). Між рівнями захворюваності на епідемічний паротит, грип, ГРВІ та демографічними показниками кореляційної залежності виявлено не було ($p > 0,05$).

Тобто, вплив демографічного фактору на інтенсивність епідемічного процесу вірусних інфекцій з аерозольним шляхом передачі є неоднаковим. Можна припустити, що зростання чисельності населення в області опосередковано сприятиме зростанню захворюваності на краснуху.

Висновки

1. Епідемічний процес вірусних інфекцій з аерозольним шляхом передачі у Сумській області характеризується зниженням захворюваності на грип ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = -6,2\%$), краснуху ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = -22,7\%$), епідемічний паротит ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = -2,4\%$), високою інтенсивністю та монотонністю – на ГРВІ ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = 0,2\%$), зростанням – на кір ($T_{\text{зн.}^{\text{ср}}} = 23,1\%$). Динаміка захворюваності на коронавірусну інфекцію COVID-19 відзначалася стрімким зростанням частоти реєстрації випадків. У віковій структурі превалювали особи віком від 18 до 65 років – 84,1 %. Показник летальності склав 1,25 %.

2. Система епідеміологічного нагляду за вірусними інфекціями з аерозольним шляхом передачі потребує удосконалення, оскільки їх епідемічний процес знаходиться під впливом соціальних і природних факторів, що змінюються. У 2009–2019 рр. план профілактичних щеплень вакцинами КПК-1 та КПК-2 – виконано на 70,9 % та 61,2 % відповідно, що опосередковано свідчить про зниження рівня популяційного імунітету. Встановлена кореляційна залежність між частотою реєстрації випадків кору та показниками чисельності, природного, міграційного руху населення, відносної вологості повітря ($-0,599 < r < -0,763$; $p < 0,05$).

References (список літератури)

1. Grinevich OY, Markovich IG. Influenza A (H1N1) Pandemic: A Review of Events 2009–2010 Preliminary forecast for the epidemic season 2010–2011. *Simeina medytsyna*. 2010;4:3–6.
2. Mamedaliev NA, Maiden VP. The results of a questionnaire survey of the population of the city of Odessa on the incidence of ARVI. *Visnyk sotsialnoi hihiteny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy*. 2017; 3(73): 80–82. doi: 10.11603/1681-2786.2017.3.8271
3. Rabaan AA, Al-Ahmed SH, Haque S. et al. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-COV: A comparative overview. *Infez. Med*. 2020; 1;28(2):174–184.
4. Elrashdy F, Redwan EM, Uversky VN. Why COVID-19 transmission is more efficient and aggressive than viral transmission in previous coronavirus epidemics? *Biomolecules*. 2020;10(9):1312. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/biom10091312>
5. WHO, Measles. Available from: <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/measles>. Accessed: December 5, 2019.
6. European Centre for Disease Prevention and Control. Measles outbreaks still ongoing in 2018 and fatalities reported from four countries. Available from: <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/measles-outbreaks-still-ongoing-2018-and-fatalities-reported-four-countries>. Accessed: March 9, 2018.
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Monthly measles and rubella monitoring report, July 2018. Available

- from: <https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/monthly-measles-and-rubella-monitoring-report-july-2018>. Accessed: July 13, 2018.
8. WHO, Rubella. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-23-sheets/detail/rubella>. Accessed: October 4, 2019.
 9. CDC. Rubella. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases 2020.13(20):325–338. <http://www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/rubell.html>
 10. Beleni AI, Borgmann S. Mumps in the Vaccination Age: Global Epidemiology and the Situation in Germany. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(8):1618. doi: 10.3390/ijerph15081618
 11. Kolesnikov IP, Mokhort GA, Kolesnikov MM et. al. General assessment of the incidence of vaccine-controlled infections in Ukraine (1944–2014), according to the main epidemiological criteria. *Medychna nauka Ukrainy*. 2016;12(1-2):64–71.
 12. Dibrova SP. A retrospective assessment of the influenza A (H1N1) epidemic in Ukraine in terms of pathology. *Lik. sprava*. 2015;(1-2):55–58.
 13. Krammer F, Smith GJD, Fouchier RAM. et al. Influenza. *Nat Rev Dis Primers*. 2018 Jun 28;4(1):3. doi: 10.1038/s41572-018-0002-y.
 14. Roth DE, Gaffey MF, Smith-Romero E et al. Acute respiratory infection case definitions for young children: a systematic review of community-based epidemiologic studies in South Asia. *Trop Med Int Health*. 2015;20(12):1607–1620. doi: 10.1111/tmi.12592.
 15. Aleshkin VA, Tikhonova NT, Gerasimova AG. and others. Problems on the way to achieving measles elimination in the Russian Federation. *Journal. Zhurn mikrobiol*. 2016;(5):29–34. Retrieved from: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2016-5-29-34>
 16. Volyanskaya LA, Burbela EI, Romanyuk LB. Uncontrollable measles in the era of vaccine-preventable diseases. *Zdorove rebenka*. 2019;14(4):242–250. doi:10.22141/2222-0551.14.4.2019.174038
 17. Daragan GM, Krushinskaya TY, Stepansky DO et. al. Current issues of vaccination and epidemiological surveillance of measles and rubella in Ukraine. *Klinichna medytsyna*. 2018; V.XXIII;1:38–44. Retrieved from: [https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.I\(part\).127206](https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.I(part).127206)
 18. Artyushchenko KA, Sokolova AA. Measles incidence in Ukraine for the period 2012–2017 Medicine of the third millennium: *Zbirnyk tez mizhvuzivskoi konferentsii molodykh vchenykh ta studentiv* (Kharkiv – January 29-31, 2019). Kharkiv, 2019:15–16.
 19. Lambert N, Strebel P, Orenstein W. et al. Rubella. *Lancet*. 2015 Jun 6;385(9984):2297–2307. doi:10.1016/S0140-6736(14)60539-0
 20. White SJ, Boldt KL, Holditch SJ. et al. Measles, mumps, and rubella. *Clin Obstet Gynecol*. 2012; 55(2):550–559. doi: 10.1097/GRF.0b013e31824df256
 21. Park SH. Resurgence of mumps in Korea. *Infect Chemother*. 2015;47(1):1–1. doi:10.3947/ic.2015.47.1.1

(received 24.02.2021, published online 29.03.2021)

(одержано 24.02.2021, опубліковано 29.03.2021)

Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Відомості про авторів

Малиш Ніна Григорівна – доктор медичних наук, доцент кафедри інфекційних хвороб з епідеміологією Сумського державного університету, 40007, вул. Римського–Корсакова, 2, м. Суми (E-mail: ng.malysh@kinf.sumdu.edu.ua; тел.:+38(099) 62-70-255);

Мацюк Михайло Володимирович – заступник директора ДУ «Сумський обласний лабораторний центр», 40003, вул. Привокзальна 27, м. Суми (E-mail: malysh.ng@gmail.com);

Сенченко Анна Василівна – студентка Сумського державного університету, 40031, вул. Ковпака 77 Б, кв. 51, м. Суми (E-mail: senchenko_anya@ukr.net. тел.:+38(095) 24-77-996).