

ОДИН ІЗ П'ЯТИ ГЕНІЇВ СВІТОВОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ – ВОЛОДИМИР АРОНОВИЧ ХАВКІН**Л.І. Сидорчук, В.Б. Попович, А.О. Міхєєв, І.Й. Сидорчук, В.С. Джуряк**

Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна

Ключові слова:*В.А. Хавкін, мікробіолог, вчений, холера, чума.**Буковинський медичний вісник. 2020. Т.24, № 3 (95), С. 204-209.***DOI:***10.24061/2413-0737. XXIV.3.95.2020.94***E-mail:***maos@gmail.com***Резюме. Актуальність.** Річниця дня народження та вагомі заслуги для світової науки та боротьбі з особливо небезпечними інфекціями Володимира Ароновича Хавкіна спонукало авторів пригадати славетні сторінки історії, які пов'язані з його життєдіяльністю і творчістю. Видатний учений та винахідник, за результатами своїх досліджень, врятував тисячі людей від хвороб, які й у сучасному світі створюють серйозну загрозу для людства.**Мета роботи** – встановлення історичної ролі В.А. Хавкіна у розвитку як мікробіологічної науки, так і медицини загалом.**Матеріал і методи** базуються на аналізі історичних даних та джерел літератури, пов'язаних із біографією В.А. Хавкіна.**Результати.** Кінець XIX та початок XX століть – це часи монументальних перебудов як у політиці, економіці, суспільному житті, так і часи наукових відкриттів, появи нових наук та грандіозних змін у науковій думці. Все це знайшло відображення у біографії В.А. Хавкіна. Радикальна політична діяльність у юнацькі роки та антисемітизм Російської Імперії фактично повністю закрили можливості для його роботи у науковій сфері. Еміграція в Європу разом із своїм учителем І.І. Мечніковим дозволила не тільки отримати перспективну роботу, але й сформуванню науковий напрямок подальших досліджень ученого – захист організму людини від інфекційних хвороб шляхом використання вакцин та імунних сироваток. Першим вагомим науковим досягненням В.А. Хавкіна вважають розробку першої атенуйованої живої вакцини проти холери, яка використовується і в сучасному світі. Таким самим рішучим кроком стало створення протичумної вакцини під час епідемії у м. Бомбей.**Висновки.** Історія життя В.А. Хавкіна залишається прикладом для багатьох науковців, бактеріологів та епідеміологів сучасності. Його наукові досягнення стали одним з найвагоміших у боротьбі з інфекційними хворобами.**Ключевые слова:***В.А.Хавкин, микробиолог, ученый, холера, чума.**Буковинский медицинский вестник. 2020. Т.24, № 3 (95), С. 204-209.***ОДИН ИЗ ПЯТИ ГЕНИЕВ МИРОВОЙ МИКРОБИОЛОГИИ И ИММУНОЛОГИИ – ВЛАДИМИР АРОНОВИЧ ХАВКИН****Л.И. Сидорчук, В.Б. Попович, А.А. Михеев, И.Й. Сидорчук, В.С. Джуряк****Резюме. Актуальность.** Годовщина со дня рождения и весомые заслуги для мировой науки и борьбе с особо опасными инфекциями Владимира Ароновича Хавкина побудило авторов вспомнить славные страницы истории, связанные с его жизнедеятельностью и творчеством. Выдающийся ученый и изобретатель, по результатам своих исследований, спас тысячи людей от болезней, которые и в современном мире создают серьезную угрозу для человечества.

Цель работы – установление исторической роли В.А. Хавкина в развитии как микробиологической науки, так и медицины в целом.

Материал и методы базируются на анализе исторических данных и литературных источников, связанных с биографией В.А. Хавкина.

Результаты. Конец XIX и начало XX веков - это время монументальных перестроек как в политике, экономике, общественной жизни, так и времена научных открытий, появления новых наук и грандиозных изменений в научной мысли. Все это нашло отражение в биографии В.А. Хавкина. Радикальная политическая деятельность в юношеские годы и антисемитизм Российской Империи фактически полностью закрыли возможности для его работы в научной сфере. Эмиграция в Европу вместе со своим учителем И.И. Мечниковым позволила не только получить перспективную работу, но и сформировать научное направление дальнейших исследований ученого - защита организма человека от инфекционных болезней путем использования вакцин и иммунных сывороток. Первым весомым научным достижением В.А. Хавкина считают разработку первой аттенуированной живой вакцины против холеры, которая существует и используется и в современном мире. Таким же решительным шагом стало создание противочумной вакцины во время эпидемии в г. Бомбей.

Выводы. История жизни В.А. Хавкина остается примером для многих ученых, бактериологов и эпидемиологов современности. Его научные достижения стали одним из крупнейших шагов в борьбе с инфекционными болезнями.

Key words: Haffkine, microbiologist, scientist, cholera, plague.

Bukovinian Medical Herald. 2020. V.24, № 3 (95). P. 204-209.

ONE OF FIVE GENIUS OF THE WORLD MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY - VOLODYMYR ARONOVYCH HAFFKINE

L.I. Sydorhuk, V.B. Popovych, A.O. Mikheyev, I.Y. Sydorhuk, V.S. Dzhuryak

Abstract. Actuality. The anniversary of his birth and significant achievements for world science and the fight against especially dangerous infections by Volodymyr Aronovych Haffkine prompted the authors to recall the glorious pages of history associated with his life and work. An outstanding scientist and inventor, according to the results of his research, saved thousands of people from diseases that, in the modern world, pose a serious threat to humanity.

The aim of the work was to establish the historical role of V.A. Haffkine in the development of both microbiological science and medicine in general.

Material and methods are based on the analysis of historical data and literature sources associated with the biography of V.A. Haffkine.

Results. The end of the XIX and the beginning of the XX centuries is a time of monumental reorganizations in politics, economics, public life, as well as times of scientific discoveries, the emergence of new sciences, and grandiose changes in scientific thought. All this is reflected in the biography of V.A. Haffkine. Radical political activity in his youth and the anti-semitism of the Russian Empire virtually completely closed the possibilities for his work in the scientific field. Emigration to Europe with his teacher I.I. Mechnikov allowed not only to get promising work but also to form a scientific direction for further research by the scientist - protecting the human body from infectious diseases through the use of vaccines and immune serums. The first significant scientific achievement of V.A. Haffkine

is considered to be the development of the first attenuated live vaccine against cholera, which in an improved form exists and is used in the modern world. The same decisive step was the creation of an anti-plague vaccine during an epidemic in Bombay.

Conclusions. *Life story of V.A. Haffkine remains an example for many scientists, bacteriologists and epidemiologists of our time. His scientific achievements have become one of the largest steps in the fight against infectious diseases.*

Вступ. Спроба лаконічно викласти заслуги вченого українського походження – це лише мала данина шани людині, яка присвятила своє життя захисту людей, особливо жителів дружньої нам Індії від страшних недуг, спричинених мікроорганізмами. Мова піде про одного із п'яти геніїв світової мікробіології та імунології, які народжені українською землею – Володимира Ароновича Хавкіна. Славна історія, природа та люди – національна гордість будь-якої держави протягом століть і поколінь. Слід зауважити, що прекрасна українська земля подарувала світу немало відомих людей. Тільки із родини Мечнікова, вчителя В.А. Хавкіна, який тісно пов'язаний з історією Харківської області, вийшло більше 30 відомих державних діячів: сенаторів, дійсних штатських радників, губернаторів, віце-губернаторів, директорів заводів, військових діячів (гвардії полковників, генералів) та ін. А також Ілля Ілліч Мечніков – лауреат Нобелівської світової премії Альфреда Бернарда Нобеля (1908) – він працював як зоолог, мікробіолог, імунолог, геронтолог, демограф, лікар, філософ, епідеміолог.

Цього, 2020 року виповнюється 160 років від дня народження (15 березня 1860 року) та 90 років від дня смерті (26 жовтня 1930 року) талановитого учня І.І. Мечнікова – розробника вакцин проти холери і чуми, організатора бактеріологічного інституту в Індії (м. Бомбей) – В.А. Хавкіна. зараз цей інститут називається Інститутом Хавкіна, подібно Інституту Луї Пастера у Франції; Інституту Д. Лістера у Великій Британії; Інститут Р. Коха у Берліні, Інститут П. Ерліха у Франкфурті на Майні (Німеччина). Саме ці п'ять вчених вважаються корифеями мікробіології, а інститути, які вони заснували, і досі є найбільшими регіональними центрами мікробіології.

Володимир Аронович Хавкін народився під іменем Маркус-Вольф у м. Одеса в родині вчителів. Середню освіту одержав вдома та у школі і гімназії м. Бердянська Запорізької області. У 1879 році вступив до Новоросійського (тепер Одеського) національного університету ім. І.І. Мечнікова на факультет природознавства. На цьому факультеті працював всесвітньо відомий імунолог та мікробіолог І.І. Мечніков, вплив якого Володимир Аронович відчував все подальше життя. Як і І.І. Мечніков, В.А. Хавкін захопився зоологією ще в

університеті [1, 2].

У 1883 році В.А. Хавкін успішно закінчує навчання на природничому факультеті і захищає дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата природничих наук. Після закінчення університету В.А. Хавкін впродовж 1882-1888 років працював у зоологічному музеї м. Одеси, де він підготував і опублікував п'ять наукових праць стосовно особливостей живлення і спадковості одноклітинних еукаріотичних *Astasia acellata*, *Euglena virilis* та роду *Paramecium*. Саме ці мікроорганізми цікавили його вчителя І.І. Мечнікова. На честь В.А. Хавкіна, визнаючи роль його ранішніх робіт з одноклітинними еукаріотами, був названий рід евгленових *Khawkinea*, що є транскрипцією його прізвища, саме такою як вона була вказана в авторстві у французьких наукових виданнях [3].

Ще у студентські роки Володимир Аронович почав брати участь у роботі революційної організації «Народна Воля», яка була причетна до вбивства імператора Олександра II, а також в організації в Одесі вбивства губернського генерала Стрельникова. Будучи супротивником відповідних терористичних дій і навіть рфлишивши цю радикальну політичну організацію, В.А. Хавкін заступився за іншого єврея під час погромів, що слідували цим вбивствам, був арештований та ув'язнений до Одеської тюрми. Завдяки клопотанню І.І. Мечнікова, який мав безперечний авторитет як вчений, В.А. Хавкін був звільнений із тюрми, але шлях його до академічної науки, особливо в часи постійних єврейських погромів, був закритий назавжди. Це змусило В.А. Хавкіна емігрувати до Швейцарії, де він вступає до медичної школи університету м. Женеві і навчається впродовж одного навчального року. Через рік В.А. Хавкін за пропозицією І.І. Мечнікова відбуває до Парижа в Інститут Пастера для роботи в лабораторії І.І. Мечнікова. Останній також емігрував із Росії через неможливість працювати в академічній науковій сфері через політичні переслідування. Володимир Хавкін у Парижі починає працювати помічником бібліотекаря Інституту Пастера, а у вільний час (вранці і ввечері) працював у лабораторії видатного мікробіолога із світовим іменем, соратника Луї Пастера, який замінив Л. Пастера на посаді директора інституту, професора Емілія Ру. Тут В.А. Хавкін вивчав біологію та бактерій, що відносяться до різних таксономічних груп [2].

Сторінки історії

З 1892 року увага В. Хавкіна була зосереджена на вивченні збудників особливо небезпечних захворювань людини, це стосувалось, у першу чергу, ендемічної хвороби для Індії – холери. Він вивчав не тільки фенотипові ознаки у *Vibrio cholerae*. Його більше цікавило питання створення вакцини проти холери. Для цього необхідно було селекціонувати нові варіанти *V. cholerae*, які би мали знижену патогенність з відсутністю вірулентності (провести атенуацію збудника). За 1892-1896 роки В. Хавкін не тільки одержав атенуований штам *V. cholerae*, а й виготовив нову протихолерну вакцину. Перед використанням цієї вакцини для профілактики холери, потрібно було довести її, у першу чергу, безпечність для людини та можливість її використання. Одержані клінічні випробовування ефективності вакцини, створеної В. Хавкіним, дуже вразили Л. Пастера. Тоді, коли до Л. Пастера звернувся король Тайланду Домфоні за допомогою в боротьбі з епідемією в країні, він порекомендував для цієї роботи В. Хавкіна. У той час холера в країнах Південної Азії була широко розповсюджена і наводила жахи на людей. Протягом XIX століття відбулися п'ять жаклих епідемій у цьому регіоні. Холера забрала життя сотні мільйонів людей цих країн. В. Хавкін ухваляє рішення їхати до м. Канкутта, одного з найбільших міст в Індії, де епідемія холери не вщухала роками та принесла багато жертв [4].

Упродовж 1893 року В. Хавкін провакцинував 22703 людини, незважаючи на те, що необхідно було на місці навчити новий обслуговуючий персонал методам виготовлення вакцини і способам вакцинування. Оскільки вакцинація у деяких випадках не запобігала смертності від холери, В. Хавкін увесь час проводив експериментальні дослідження з удосконалення самої вакцини та методів її використання. Слід зауважити, що В. Хавкін, як і Ілля Мечніков не мав медичної освіти, а його робота в бактеріологічному Інституті Пастера дала йому можливість стати тільки бактеріологом. Через відсутність у В. Хавкіна медичної освіти, підбурюване населення та офіційні юридичні особи зустрічали його вакцинацію проти холери з недовірою та супротивом, поширюючи в засобах масової інформації, що В. Хавкін – російський шпигун. Щоб перемогти таку тенденцію, В. Хавкін в одному селі у Нижній Бенгалії проводив публічну вакцинацію – вакцинує себе та ще чотирьох лікарів-соратників, що були його асистентами. Таким чином він показав нешкідливість виготовленої ними вакцини. Після цього населення пішло масово на вакцинацію і за один день проведена вакцинація 116 пацієнтів, при населенні села в 200 жителів. Після цього з квітня 1893 року по липень 1895 року проведена вакцинація проти холери більшості населення Північно-Західної частини Індії, штатів Педжаб, Кашмір, Бенгалія, Ассам та Агра. Скрізь, де проводилась вакцинація, епідемія холери йшла на спад у рази. Так переможно закінчилася компанія В.

Хавкіна проти холери в Індії.

У 1893 році в Індію прийшла найбільш небезпечна хвороба – чума (еталонна за смертністю хвороба і на сьогоднішній день). Уряд Індії запропонував В. Хавкіну прибути до Бомбея і вивчити причину бубонної чуми, предбачаючи, що можливо і на цей раз В. Хавкіну вдасться створити також вакцину. На третій день після прибуття до Бомбея В. Хавкін негайно приступив до вивчення чуми на піку епідемії хвороби, яка у Бомбею не була більше 200 років. У той час пандемія чуми охопила півсвіту: Китай, Індію, Австралію, Панамериканський континент, Середземноморські країни, Англію, Францію тощо. Тільки за 1904 рік в Індії від чуми померло 1,144 тис. людей.

Перед В. Хавкіним стало завдання розробити вакцину проти чуми, яка б, як і при холері запобігала не тільки смертності, але і тяжкості захворювання. Потрібно було експериментальним шляхом одержати атенуований штам збудника. З цього моменту розпочалася інтенсивна робота з атенуації мікробних клітин *Y. pestis* шляхом інактивації мікробних клітин хлороформом, фенолом, екстракції антигенів нагріванням, та іншими прийомами. В. Хавкін проводив по 20-24 години на роботі. Такий темп роботи не могли витримати співробітники його команди. Для прикладу, один із чотирьох співробітників від перевтоми втратив здоровий глузд і лікувався у психіатричній лікарні. Два інших, виснажені роботою, звільнилися з лабораторії. Залишився в лабораторії тільки В. Хавкін та один колега, який займався документацією. У таких умовах робота над вакцинацією продовжувалась протягом тяжких трьох місяців і в грудні 1896 року вакцина була готова. У процесі одержання вакцини В. Хавкін розробив метод культивування *Y. pestis* у поживному бульйоні, залитому зверху шаром кокосового масла. Одержану чисту культуру *Y. pestis* розробники знешкоджували спеціальним методом і в січні 1897 метод приготування вакцини був опублікований. Вакцина виявилась ефективною, але давала поодинокі ускладнення. В. Хавкін проводив наполегливу роботу над її вдосконаленням, що йому нарешті вдалося. Вакцина В. Хавкіна була найкращою серед вакцин, запропонованих іншими авторами, вона успішно використовувалась упродовж багатьох десятиліть до настання ери антибіотиків.

У 1897 році майбутній президент Всеукраїнської академії наук, всесвітньвідомий бактеріолог, епідеміолог Д.К. Заболотний писав про протичумну вакцину В. Хавкіна, метод її виготовлення та практичне використання: «Метод, відомий під назвою запобіжних щеплень В. Хавкіна, проти чуми був запропонований в Індії у 1897 році. Ми мали ознайомитись з цим методом на місці, у Бомбеї, у лабораторії В. Хавкіна, який прийняв нас дуже гостинно. Вакцина, запобіжна лімфа В. Хавкіна, складається з рідкої частини культури, в якій містяться розчинні продукти росту чумної палички і

осаду мацерованих тіл чумних бактерій. Таку лімфу готували у великій кількості і вводили із запобіжною метою 2-3 рази бажаним, яких було безліч. Перше введення В. Хавкін зробив собі, прийнявши значно більшу, ніж звичайна доза, при цьому температура тіла у нього підвищилась до 39°C. На місці щеплення була припухлість, болісність і почервоніння. Під час дослідів В. Хавкін був на ногах і брав участь у засіданні, на якому йшлося обговорення його методу». Вакцинація проти чуми зменшила кількість захворювань у чотири рази, а загальна смертність від чуми знизилась у десятки разів. Тільки за наступних 15 років в Індії було виготовлено понад 40 млн доз протичумної вакцини. За ефективну боротьбу з чумою в Індії королева Великої Британії Вікторія нагородила В. Хавкіна орденом Британської імперії, присвоївши йому лицарський титул [5].

У червні 1899 р. В. Хавкін зробив доповідь на засіданні королівського товариства Великої Британії за результатами вакцинації проти холери і чуми. Члени та присутні його зустрічали і в серпні цього року В. Хавкіна призначають директором нововідкритої лабораторії у будинку колишнього губернатора м. Бомбей. До 1902 р. цей будинок перетворено у протичумну лікарню, а для лабораторії надано великий будинок колишньої римсько-католицької семінарії з штатом лабораторії 53 особи, із них було 5 європейців, включаючи В. Хавкіна. Після Бомбея В. Хавкін продовжував працювати в місті Калькутта. У 1914 р. з досягненням пенсійного віку В. Хавкін залишив Індію [6]. В. Хавкін до кінця життя нерозривно був пов'язаний з вітчизною, цікавився її життям, подіями, мав багато друзів, завжди був готовий допомагати їм. Він запропонував царському уряду безкоштовні поставки вакцин проти чуми, яка була в той час поширеною у південних регіонах імперії. Але ця пропозиція була відхилена на ґрунті національної незалежності до російської нації. У 1927 р. В. Хавкін відвідав м. Одесу. Тут він зустрів друзів, однокурсників по Одеському університету, який носив ім'я його вчителя – великого І.І. Мечнікова. Відвідав навчальні аудиторії, наукові лабораторії університету, прогулювався приморським бульваром, милувався Чорним морем, ностальгуючи за батьківщиною. Одесити і весь український народ шанує і пам'ятає свого

геніального земляка, який увійшов у п'ятірку геніїв світової мікробіології та імунології.

Список літератури

1. Іваниця ВО, Юргелайтис НГ, Бурлака ТВ. Мікробіологія в Одеському національному університеті ім. І. І. Мечнікова (1865-2003). Одеса: Фенікс; 2004. 136 с.
2. Резник ВИ. Великая душа Владимира Хавкина. Мелитопольский краеведческий журнал. 2013;1:3-11.
3. Юрженко ОІ, редактор. Історія Одеського університету за 100 років. ОДУ ім. І.І. Мечнікова. Київ: Вид-во Київського ун-ту; 1968. 423 с.
4. Лукаш ОІ. З історії розвитку українсько-індійських зв'язків. Індія: давнина і сучасність: збірник наукових праць. Вип. 1. 2-ге вид. НАН України, ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України», Всеукраїнська асоціація індологів. Київ; 2016. 75-86 с.
5. Поповський М. Судьба доктора Хавкина. Москва: Изд-во восточной литературы; 1963. 131 с.
6. Маркиш ДП. Махатма. Вольные фантазии из жизни самого неизвестного человека. Роман о великом ученом Владимире Хавкине. Москва, Фонд Владимира Хавкина, Дуэль Александр и БукиВеди; 2019. 228 с.

References

1. Ivanytsia VO, Yurhelaitys NH, Burlaka TV. Mikrobiologiya v Odes'komu natsional'nomu universyteti im. I. I. Mechnykova (1865-2003) [Microbiology at Odessa National University. I. I. Mechnikov (1865-2003)]. Odessa: Feniks; 2004. 136 p. (in Ukrainian).
2. Reznik VI. Velikaya dusha Vladimira Khavkina [The great soul of Vladimir Khavkin]. Melitopol'skiy kraevedcheskiy zhurnal. 2013;1:3-11. (in Russian).
3. Yurzhenko OI, editors. Istoriia Odes'koho universytetu za 100 rokiv. ODU im. I.I. Mechnykova [History of Odessa University for 100 years. ODU I.I. Mechnikov]. Kyiv: Vyd-vo Kyivs'koho un-tu; 1968. 423 p. (in Ukrainian).
4. Lukash OI. Z istorii rozvytku ukrains'ko-indiiskykh zv'yazkiv [From the history of Ukrainian-Indian relations]. Indii: davnya i suchasnist': zbirnyk naukovykh prats'. Vyp. I. 2-he vyd. NAN Ukrainy, DU «Instytut vsesvitn'oi istorii NAN Ukrainy». Kyiv; 2016. 75-86 p. (in Ukrainian).
5. Popovskiy M. Sud'ba doktora Khavkina [The fate of Dr. Khavkin]. Moscow: Izd-vo vostochnoy literatury; 1963. 131 p. (in Russian).
6. Markish DP. Makhatma. Vol'nye fantazii iz zhizni samogo neizvestnogo cheloveka. Roman o velikom uchenom Vladimire Khavkine [Mahatma. Free fantasies from the life of the most unknown person. A novel about the great scientist Vladimir Khavkin]. Moscow: Fond Vladimira Khavkina, Duel' Aleksandr i BukiVedi; 2019. 228 p. (in Russian).

Відомості про авторів

Сидорчук Леонід Ігорович – к.мед.н., доцент, доцент кафедри мікробіології та вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна.

Міхеєв Андрій Олександрович – к.біол.н., доцент, доцент кафедри мікробіології та вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна.

Сидорчук Ігор Йосипович – д.мед.н., професор, професор кафедри мікробіології та вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна.

Попович Валентина Богданівна – асистент кафедри мікробіології та вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна.

Джуряк Валентина Степанівна – асистент кафедри мікробіології та вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», м. Чернівці, Україна.

Сторінки історії

Сведения об авторах

Сидорчук Леонид Игоревич – к.мед.н., доцент, доцент кафедри мікробіології і вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», г. Чернівці, Україна.

Михеев Андрей Александрович – к.биол.н., доцент, доцент кафедри мікробіології і вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», г. Чернівці, Україна.

Сидорчук Игорь Йосифович – д.мед.н., професор, професор кафедри мікробіології і вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», г. Чернівці, Україна.

Попович Валентина Богдановна – асистент кафедри мікробіології і вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», г. Чернівці, Україна.

Джуряк Валентина Степановна – асистент кафедри мікробіології і вірусології Вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет», г. Чернівці, Україна.

Information about the authors

Sydorchuk Leonid Igorovych – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Microbiology and Virology of the Higher State Educational Institution of Ukraine "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine.

Mikheyev Andriy Oleksandrovych – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Microbiology and Virology, Higher Educational Institution of Ukraine "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine.

Sydorchuk Ihor Yosypovych – Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Microbiology and Virology of the Higher State Educational Institution of Ukraine "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine.

Popovych Valentyna Bohdanivna – Assistant Professor of the Department of Microbiology and Virology, Higher Educational Institution of Ukraine "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine.

Dzhuryak Valentyna Stepanivna – Assistant Professor of the Department of Microbiology and Virology, Higher Educational Institution of Ukraine "Bukovinian State Medical University", Chernivtsi, Ukraine.

Надійшла до редакції 25.06.20

Рецензент – проф. Москалюк В.Д.

© Л.І. Сидорчук, В.Б. Попович, А.О. Михеев, І.Й. Сидорчук, В.С. Джуряк, 2020