



П.В. МАМАЙ, заступник директора

Н.Д. МАМАЙ, викладач

Тульчинський технікум ветеринарної медицини Білоцерківського національного аграрного університету

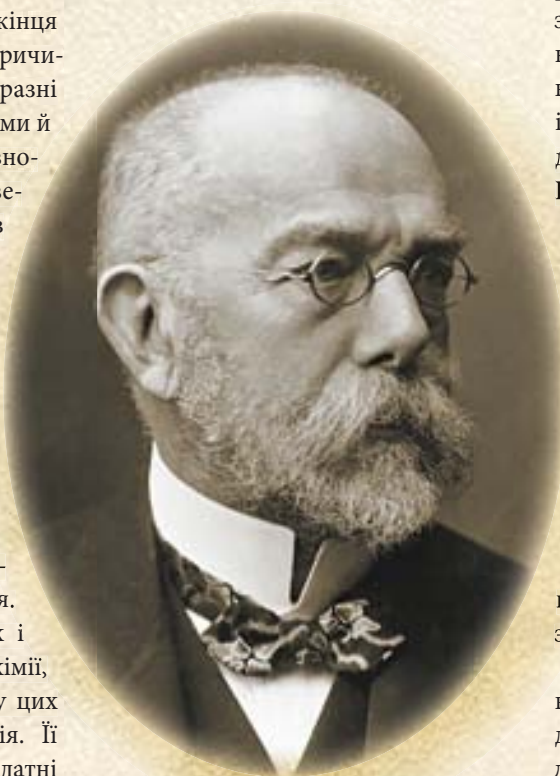
РОБЕРТ КОХ — ВИДАТНИЙ НІМЕЦЬКИЙ УЧЕНИЙ (1843—1910)

У кінці минулого року світова громадськість відзначила 170-річчя з дня народження Роберта Коха – німецького мікробіолога, лікаря, дослідника, ентузіаста, одного з основоположників сучасної бактеріології та епідеміології, лауреата Нобелівської премії з фізіології й медицини.

З найдавніших часів до кінця XIX століття основною причиною смертності були заразні хвороби. Спустошливі епідемії чуми й холери призводили до майже повного вимирання міст і до занепаду великих держав. Туберкульоз косив людей у самому розквіті життя. Повсюди поширювалися кишкові хвороби. Під час воєн гинули не так від самих ран, як від ракових інфекцій – гангрені й правця. Лікарі й учені безуспішно намагалися з'ясувати причини цих захворювань і боротися з ними. Та лише в останній чверті позаминулого століття було відкрито таємницю їх виникнення. Цьому сприяв прогрес наукових і технічних знань, у т. ч. біології, хімії, фізики та оптики. Саме на стику цих дисциплін виникла мікробіологія. Її основоположниками стали видатні вчені – француз Луї Пастер і його німецький сучасник Роберт Кох. Своїми блискучими експериментами вони довели, що заразні хвороби викликають мікроорганізми. Вони ж відкрили збудників багатьох інфекцій і створили препарати для їх профілактики, діагностики й лікування.

Герман Роберт Кох народився 11 грудня 1843 р. у німецькому містечку Клаусталь-Целлерфельді у родині Германа та Матильди Генрієтти Кох (Бівенд). Батько – Герман Кох, гірський інженер, працював в управлінні шахт. У багатодітній родині Роберт був третім з 13 дітей.

Інтерес до природи, напевно, був у Роберта від народження. Але й сім'я



намагалася закріпити цю пристрасть. Дідусь по матері Генріх Андреас Бівенд, головний інспектор Ганноверського королівства, та дядько Роберта по матерінській лінії були натуралістами-любителями, вони заохочували й розвивали інтереси Роберта, багато займалися з ним. Уже в ранньому дитинстві хлопець зібрав колекцію мохів, лишайників, комах і мінералів. Дядько Едуард Бівенд – доктор філософії, художник-медальєр, відомий на той час у Німеччині фотограф-дагеротипіст, зробив якимось своєму маленькому небожеві дивовижні подарунки – фотоапарат і мікроскоп. Ці речі багато в чому визначили наукову долю хлопчика.

Читати й писати Роберт умів ще до вступу в місцеву початкову школу, куди пішов у 5 років. У 8 років він легко вступив до гімназії Клаусталя, де незабаром став першим учнем у класі. У 1862 р. закінчив гімназію і вступив на природничий факультет Геттінгенського університету. Цей навчальний заклад і сьогодні відомий: із ним пов'язана діяльність щонайменше 45 лауреатів Нобелівської премії. Кох – не виняток.

Упродовж двох семестрів юнак вивчав природничі науки, фізику, ботаніку, а відтак перейшов на медичний факультет. У поєднанні природознавства з медициною Кох знайшов своє покликання. З учителями йому пощастило, його навчали зокрема німецький патологоанатом і фізіолог Якоб Генле (1809–1885) та німецький анатом і фізіолог Георг Мейснер (1829–1905). Їхні наукові відкриття нині знає весь світ. Кох закінчив університет з відзнакою в 1866 р.

Лікарська діяльність майбутнього вченого почалася в Гамбурзі під час епідемії холери, причини якої й ефективне лікування тоді не були відомі. Там Кох уперше задумався про організацію досліджень з цієї проблеми. Але після спадку епідемії та довгих і безуспішних пошуків роботи був змушений погодитися на місце в психіатричній лікарні в пруській провінції – Лангенхагені.

У 1967 р. одружився з подругою дитинства Еммою Адельфіною Жозефіною Фрац. У них народилася дочка Гертруда.

У 1869 р. Кох насилу отримав роботу – загальну лікарську практику в маленькому містечку Раковіце в Познані (тепер Польща), де користувався великим авторитетом серед населення.

Під час франко-пруської війни 1870 року служив у польовому лазареті. Ранові інфекції знову змусили Коха замислитися над проблемою заразних



хвороб. У 1872 р. він блискуче склав іспити й виграв конкурс на вакантне місце «фізікуса» – санітарного лікаря округу міста Вольштейна (Польща). Там він організував невелику домашню лабораторію. До дня народження (на 29-річчя) дружина подарувала йому мікроскоп, і весь вільний від служби час він приділяв своїй заповітній мрії – з'ясуванню причини заразних хвороб.

У ті роки були лише невиразні припущення про зв'язок заразних хвороб з мікробами. Мікроорганізми вперше відкрив у XVII столітті голландець Антоні Левенгук (1632–1723), який захоплювався шліфуванням скла і розгляданням через нього навколишніх предметів. У краплині води з калюжі він спостерігав найдрібніших рухливих істот, та лише через два століття мікроби виявив спочатку Луї Пастер (1822–1895) у бродильних рідинах, а потім він же, а також Роберт Кох та інші дослідники – у крові хворих тварин і людини.

У 1876 р. в одному з містечок підвладного Коху санітарного округу вибухнула епідемія сибірки, яка вражала велику рогату худобу й овець. Сибіркою через пошкоджену шкіру, а іноді через слизові оболонки дихальних шляхів і шлунково-кишкового тракту від сільськогосподарських і диких тварин заражається іноді й людина. На місці потрапляння збудника в шкіру виникає карбункул у вигляді серозно-геморагічного вогнища запалення з некрозом, набряком прилеглих тканин і регіонарним лімфаденітом. До того ж уражаються легені й лімфовузли.

Кох за допомогою мікроскопа досліджував кров хворої вівці, вивчаючи ймовірного збудника сибірки, і виявив у ній паличкоподібних мікробів, яких не було в крові здорових тварин. Наступними дослідами він переконливо довів бактеріальне походження захворювання. Кох виділив у чистій культурі бактерію *Bacillus anthracis* – збудника сибірки, вивчив цикл її розвитку, встановив особливості хвороби й довів, що одна паличка може утворити багатомільйонну колонію. Він відкрив також здатність мікробів сибірки утворювати спори для виживання в несприятливих умовах, розгадавши тим самим секрет поширення цієї хвороби, й розробив необхідні заходи щодо її запобігання.

У квітні 1876 р. Кох виступив в університеті міста Бреслава (Бреслау, нині Вроцлав, Польща) з доповіддю про результати своїх досліджень. Доповідь сприйняли захоплено, й вона була опублікована в науковому журналі за сприяння німецьких учених – ботаніка й бактеріолога Фердинанда Кона (1828–1898) і патолога Юлія Конгейма (1839–1884). Наступні два роки Кох присвятив вивченню ранових інфекцій і виявив мікроба – збудника запальних і гнійних процесів. Він першим розробив окремі методи роботи з мікробами, у т. ч. їх мікрофотографування й фарбування аніліновими барвниками. Кох сформулював і в 1878 р. опублікував у вигляді брошури теорію, на підставі якої можна встановити зв'язок інфекційного захворювання з певними мікроорганізмами. Вона досі вважається класичною і в ме-

дицині отримала найменування тріади Коха – Генле (три чинники, наявність яких дає підставу вважати мікроб збудником хвороби):

- мікроб завжди має виявлятися у хворого за даної інфекції й бути відсутнім за іншої;

- збудник даної інфекції має бути виділений у чистій культурі у вигляді добре окресленого морфологічно організму;

- у заражених чистою культурою тварин прояви хвороби мають бути аналогічні виявленим у досліджуваного хворого, вони обумовлені числом і розподілом мікробів.

Усі перелічені роботи Коха сприяли визнанню його як ученого зі світовим ім'ям. У 1880 році німецький уряд призначив його головним радником з боротьби з інфекційними хворобами Королівського управління охорони здоров'я в Берліні й передав у його розпорядження чудово обладнану лабораторію, в якій учений міг проводити 18-годинний робочий день серед пробірок, фарб і дослідних тварин. У 1881 р. він опублікував роботу «Методи вивчення патогенних організмів», у якій описав спосіб вирощування мікробів на твердих живильних середовищах.

На той час у Німеччині від туберкульозу помирала кожна сьома людина. Лікарі були безсилі. Раніше його трактували як спадкове захворювання, згодом вважали, що він виникає через порушення нормальної діяльності клітин і тканин організму. Багато лікарів ставилися до туберкульозу як до заразної хвороби і вживали відповідних заходів (ізоляція, дезінфекція тощо). Хворим прописували свіже повітря й добре харчування. От і все лікування.

Кох почав вивчати проблеми цього захворювання. Він був упевнений у мікробному походженні туберкульозу й поставив собі завдання знайти збудника. Наукові дослідження в Берліні учений почав з розроблення нових методів. Він багато разів ретельно досліджував тканини й рідини хворих і експериментально заражених лабораторних тварин. Сам заразився туберкульозом, уникнувши, на щастя, серйозного захворю-



вання. Мікроба-збудника виявлено не було. Тоді Кох випробував різні барвники та їх комбінації для фарбування препаратів. Здійснивши безрезультатно 270 фарбувань, під час використання 271-ї суміші барвників він побачив на коричневому тлі зруйнованих клітин легеневої тканини яскраво-сині дещо вигнуті палички. При посіві на живильне середовище – сироватку крові тварин – ці палички давали бурхливий ріст. Дослідника чекала сенсація: при зараженні морських свинок бактерії викликали в них туберкульоз. Отже, це був збудник туберкульозу! Кох довів це згідно з вищезгаданою теорією, сформульованою ним самим.

Дотепними дослідженнями він показав, що зараження туберкульозом відбувається повітряним шляхом, тобто при вдиханні повітря, яке містить мікроб-збудник. На честь ученого відкритого ним збудника туберкульозу було названо «бацилою Коха» (за сучасною класифікацією – «мікобактерія туберкульозу»).

24 березня 1882 р. Кох виступив на засіданні Берлінського медичного товариства з доповіддю про збудника туберкульозу. (Саме цього дня за рішенням Всесвітньої організації охорони здоров'я по всьому світу відзначають День боротьби з туберкульозом). Через два тижні в «Берлінському клінічному тижневику» була опублікована його аналогічна стаття. Це був триумф Коха в науці! У будинку, де вчений прочитав свою доповідь, тепер розташований Інститут мікробіології та епідеміології університету Гумбольдта. Там є музей Коха й аудиторія його імені. У Берлін до Коха звідусіль приїжджали лікарі, яким він читав лекції з мікробіології. У 1883 р. Кох організував у Берліні першу Гігієнічну виставку, яка засвідчила успіхи мікробіології. Кількість відвідувачів перевершила всі очікування. Саме у 80-ті роки XIX століття зусиллями Луї Пастера і Роберта Коха мікробіологія стає самостійною наукою.

Кох планував присвятити подальші дослідження розробленню засобів для лікування туберкульозу, але влітку 1883 р. на Близькому Сході спалахнула

епідемія холери, яка загрожувала перекинутися до Європи. Коха призначили головою німецької комісії з холери, й він вирушив у порт міста Олександрії (Єгипет), де організував бактеріологічну лабораторію. Учений був переконаний, що збудником холери є мікроб, і разом зі своїми помічниками почав його пошуки. Спочатку спроби виділити збудника з тканин і рідин хворих і померлих закінчувалися невдачею, але незабаром у стінках кишечника й виділеннях хворих було виявлено мікроб у вигляді коми. Кох припустив, що це і є винуватець холери. Дослідження він продовжив у Калькутті (Індія), куди разом зі співробітниками лабораторії попрямував з Єгипту в зв'язку з холерною епідемією, яка виникла там.

Припущення Коха виправдалися. Мікроб у вигляді коми знайшли не тільки в кишечнику й калі хворих, а й у воді, яку використовували для пиття місцеві жителі, а також у молоці й інших харчових продуктах. У європейських кварталах Калькутті, де був водогін і вода фільтрувалася й очищувалася, випадків захворювання на холеру майже не було. Кох згадав, що на початку його лікарської роботи, під час епідемії холери в Гамбурзі, у багатьох районах з водопроводом і очищенням води захворілих теж майже не реєстрували. На підставі своїх досліджень і спостережень він запропонував систему гігієнічних заходів для запобігання епідеміям холери: будівництво водогонів з фільтрацією та очищенням води, дезінфекція, обов'язкове кип'ятіння води й молока, ретельне миття овочів і фруктів.

Після повернення до Берліна Кох опублікував звіт про свою поїздку, а в червні 1884 року виступив з доповіддю на конференції з проблем холери. Ученого вшановували як видатного дослідника. Його нагородили орденом і великою грошовою премією, йому дав аудієнцію кайзер Німеччини. У 1885 р. Коха обрали професором Берлінського університету й затвердили на посаді керівника Інституту гігієни, де проходили стажування лікарі з усього світу з метою вивчення мікробіологічних методів дослідження.

Кох рекомендував своєму талановитому учневі Емілю Берінгу (1854–1917) вивчити властивості сироватки крові інфікованих. Берінг одночасно з учнем Пастера Емілем Ру (1853–1933) розробив сироватковий метод лікування інфекційних захворювань і створив протидифтерійну сироватку, а пізніше – протиправцеву. Тому Коха можна вважати одним з ініціаторів сироваткової терапії.

У 1886 р. Кох почав давно задумані дослідження з розроблення засобів для лікування туберкульозу. Але тут його спіткала серйозна невдача. Світ став свідком великої трагедії в історії медицини. Кох припустив, що в продуктах життєдіяльності збудника туберкульозу є речовини, здатні призупиняти й виліковувати туберкульоз. Через кілька років наполегливої праці він виділив із живильного середовища, на якому вирощувалися туберкульозні мікобактерії, таку речовину й назвав її туберкуліном. Вивчення туберкуліну на інфікованих лабораторних тваринах і великому контингенті хворих людей показало, що туберкулін виявляє лікувальну дію, особливо на ранніх стадіях хвороби. Кох вважав необхідним подальше випробування ефективності туберкуліну й віддалених наслідків його застосування. Будучи впевнений, що знайдено новий засіб проти туберкульозу, Кох у серпні 1890 року повідомив про нього в доповіді на X міжнародному медичному конгресі в Берліні, а відтак – на спеціальному засіданні Берлінського медичного товариства. Його виступи були опубліковані в медичному тижневику.

Навколо виступів Коха виник неімовірний ажітаж. До Берліна з'їхалася небувала кількість хворих на туберкульоз і лікарів для ознайомлення з методом лікування. Відкривалися нові лікарні, їх не вистачало. Кох розробив спосіб амбулаторного лікування туберкуліном. Його оголосили переможцем туберкульозу, йому виявляли всілякі почесті, вшановували в рейхстагу, обирали почесним доктором німецьких і зарубіжних університетів. Російський уряд надіслав йому орден Святого



Станіслава. Слід зазначити, що Кох у своїх виступах з приводу туберкуліну виявляв відому обережність.

Дехто з лікарів був скептично налаштований і висловлювався проти застосування туберкуліну. Зокрема Рудольф Вірхов (1821–1902) – німецький учений і політичний діяч, лікар, основоположник теорії клітинної патології в медицині – зміг закликати колег до об'єктивної критичної оцінки туберкуліну. Виявилося, що захоплення ним передчасне. Неупереджені дослідження, проведені в багатьох країнах, незабаром підтвердили, що препарат ідеальний лише для діагностики туберкульозу.

...І от настало раптово й страшно прозріння. Було зареєстровано смертельні випадки через пригнічувальну дію туберкуліну на серце, набряк легень, а також деякі інші руйнівні ефекти. У туберкуліні як лікувальному засобі повністю розчарувалися. Коха проклинали, звинувачували в нечесності, вимагали суворого покарання. Всі його заслуги було забуто.

Учений дуже страждав через те, що його препарат призвів до людських жертв. Він дорікав собі за те, що був надто самовпевнений, запропонувавши до застосування недопрацьований лікувальний засіб. Але цей вчинок не був безчесним – це була фатальна помилка, велика омана. Важкий період наукового життя Коха ускладнився розлученням з дружиною і повною самотністю (дочка вже мала власну родину).

Але Кох не занепав духом, продовжив дослідницьку роботу, довів, що був і залишився вченим, а мета його життя – це служіння науці, медицині та людству. Він продовжував вірити в туберкулін і запропонував його застосовувати як діагностичний препарат, тобто для розпізнавання туберкульозу. Незабаром австрійський учений Клеменс Пірке (1874–1929), а потім французький – Шарль Манту (1877–1947) розробили діагностичні туберкулінові проби, названі їхніми іменами. Почалася ера туберкуліну як діагностичного препарату.

За останні десятиліття туберкулін

Коха був значно вдосконалений, очищений від домішок і стандартизований. На цей час застосовують різні модифікації очищеного туберкуліну PPD (укр. ППД), розробленого в 1934–1941 рр. у США дослідницею Флоренс Зейберт (1897–1991). У Росії туберкулін як діагностичний препарат використовували з 90-х років XIX століття. Його виготовлення було налагоджено в Імператорському інституті експериментальної медицини. У 20-ті роки XX століття там було організовано спеціальне туберкулінове відділення, яке в 1938 р. увійшло до складу Ленінградського (Санкт-Петербурзького) НДІ вакцин і сироваток. У 1954 р. там було розпочато виробництво сухого



очищеного туберкуліну (М.А. Ліннікова), а з 1965 р. випускається очищений туберкулін у стандартному розведенні (Б.А. Лянда – Геллер). Останній широко застосовується в країнах СНД.

Кох продовжував займатися загальними проблемами туберкульозу, в т. ч. імунітетом при цій хворобі. Він виявив, що якщо збудник туберкульозу потрапляє в організм, то незалежно від того, настає захворювання чи воно виліковується, організм залишається інфікованим. Це можна констатувати підвищенням чутливості до туберкуліну. Інфікованість забезпечує несприйнятливості до наступному зараженню, тобто набувається імунітет до туберкульозу. Таке явище було назване «феноменом Коха» й лягло в основу створен-

ня туберкульозної вакцини, названої на честь її творців «вакциною Кальметта – Герена» (BCG – за першими латинськими літерами їх прізвищ, українською – БЦЖ). Вона широко застосовується в усьому світі й значною мірою оберігає від туберкульозу.

Таким чином, одна з найтрагічніших сторінок в історії медицини – застосування туберкуліну як лікувального засобу – згодом обернулася світлим боком: створенням препаратів для діагностики туберкульозу і вакцини БЦЖ.

У 1893 р. Кох одружився з Гедвігою Фрайберг, молодою актрисою, на тридцять років молодшою за нього. Вона стала йому чудовою дружиною і помічницею. У 1896 році вони разом вїхали до Східної Африки, де лютувала чума рогатої худоби, гинули численні стада. Кохові не вдалося знайти збудника хвороби, але він створив сироватку для її профілактики й лікування. Через рік на чолі німецької комісії він вирушив до Бомбея (Індія), де виникла епідемія бубонної чуми. Збудника її до того часу було знайдено. Коху вдалося встановити і науково довести, що переносниками чуми є щури.

У 1899 р. Кох очолив експедицію до Італії, а потім до Індонезії для вивчення малярії. Він підтвердив правильність відкриття її збудника та нагодив профілактику й лікування за допомогою хініну. У 1903 р. у Родезії (Африка), де лютувала епізоотія рогатої худоби невідомого походження (пізніше хворобу було названо «африканською береговою лихоманкою»), Кох виявив мікроба – збудника хвороби і встановив переносників – кліщів, проте створити вакцину проти неї йому не вдалося.

Після повернення до Берліна Кох відсвяткував своє 60-річчя й вийшов у відставку з поста директора Інституту, передавши його своєму учневі Георгвію Гафкі (1850–1918).

У грудні 1905 р. Кохові було присуджено Нобелівську премію з медицини як видатному діячеві науки й одному із засновників мікробіології.



У 1906 р. він знову разом з дружиною попрямував до Центральної Африки для вивчення «сонної хвороби» («трипаносомної лихоманки»), яка за кілька років забрала понад півмільйона людських життів. Кох підтвердив, що раніше виявлений її збудник – паразити трипаносоми, переносник – африканська муха цеце, природний резервуар – антилопи, а проміжний «хазяїн» між антилопою і людиною – крокодил. Кох запропонував чудодійний засіб для лікування сонної хвороби – миш'яковисту сполуку атоксил, яка повністю знищувала трипаносом.

Після повернення до Берліна Коху вручили спеціальну медаль Товариства берлінських лікарів. У своїй промові під час вручення медалі він одним з перших передбачив створення препаратів проти сифілісу й туберкульозу, тобто хіміотерапевтичних засобів і антибіотиків.

У 1906 р. ученого нагородили пруським Орденом Пошани, присудженим німецьким урядом. Він був удостоєний

почесних докторських ступенів університетів Гейдельберга й Болоньї. Кох був іноземним членом Французької академії наук, Лондонського королівського наукового товариства, Британської медичної асоціації і багатьох інших наукових товариств.

У 1908 р. учений узяв участь у роботі XI міжнародного конгресу з туберкульозу в США. У квітні 1909 р. він виступив з останньою доповіддю в Академії наук у Берліні на тему: «Епідеміологія туберкульозу».

Шлях Коха був тернистим – були на ньому геніальні відкриття, трагічні помилки, та все його життя було сповнене напруженою тяжкою працею. Багато хто вважав його відлюдкуватим, та друзі й колеги знали його як добру й співчутливу людину.

Поразки й випробовування долі змінили характер ученого. Багато років Кох був противником фагоцитарної теорії імунітету вітчизняного науковця, одного з основоположників еволюційної ембріології, імунології та мікробіо-

логії І.І. Мечнікова, але в 1904 р. він публічно в пресі визнав свою помилку. Після смерті Луї Пастера Кох віддав йому честь, відвідав Інститут Пастера і схилив голову над могилою видатного французького мікробіолога й хіміка. І.І. Мечніков двічі зустрічався з Кохом, і перші враження про молодого вченого були не дуже добрі, та після останньої зустрічі Ілля Ілліч записав: «Мені відкрилися невідомі сторони Коха – це тонкий смак, любов до живопису, музики, він добрий філософ, розуміється на літературі й чудовий шахіст».

Перебуваючи на передньому плані боротьби з хвороботворними організмами, Кох не раз спеціально заражав себе різними небезпечними збудниками. Але в смерті довелося не від інфекції.

27 травня 1910 року на 67-му році життя Роберт Кох помер від серцевого нападу на курорті Баден-Баден. Тіло видатного вченого піддали кремації, а урну з прахом згідно з його заповітом замурували в стіні Інституту інфекційних хвороб його імені в Берліні. ☉

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА України



УВАГА! Триває передплата на журнал на друге півріччя 2014 року!

ПОРЯДОК ПЕРЕДПЛАТИ:

Юридичні особи – державні установи ветеринарної медицини; сільськогосподарські та переробні підприємства; організації та товариства всіх форм власності, де працюють спеціалісти ветмедицини; галузеві вищі та середні навчальні заклади здійснюють передплату журналу безпосередньо через редакцію шляхом переказу грошей на розрахунковий рахунок видавництва «Ветінформ»:

**№2600201281817 у Державному експортно-імпортному банку України м. Кієва («Укресімбанк»),
МФО 322313, код ЄДРПОУ 23734199, ТОВ «Ветінформ».**

Фізичні особи – фахівці ветмедицини; власники тварин і тваринницької продукції; постачальники ветпрепаратів здійснюють пе-

редплату журналу також безпосередньо через редакцію шляхом переказу грошей на рахунок видавництва «Ветінформ». У поштовому бланку (в частині «для письмового повідомлення») слід обов'язково вказати адресу замовника, кількість примірників та термін передплати.

Всі необхідні документи ви можете замовити за телефоном-факсом: (044) 287-67-13 та тел.: (044) 200-84-86.

Ціна одного примірника журналу становить 19 грн. 60 коп.

Вартість передплати:

на 3 міс. – 58 грн. 80 коп.,

на 6 міс. – 117 грн. 60 коп.