

УДК 619:083.72:576.8.094.29

**Калініна О.С.**, к.вет.н., доцент (kalininaos@ukr.net) ©*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, м. Львів, Україна*

### СУЧАСНА КЛАСИФІКАЦІЯ І НОМЕНКЛАТУРА ВІРУСІВ ХРЕБЕТНИХ

У статті подана сучасна класифікація вірусів хребетних за матеріалами 9-го Каталогу МКТВ, 2011 р. (оновлена версія від 30.05 2014 р.). Описано принципи ранніх класифікацій вірусів, створення МКТВ та періоди формування таксонів вірусів – від родів до родин, підродин і порядків. Описано основні критерії сучасної класифікації вірусів, з яких провідними є ознаки, що характеризують вірусний геном, механізм реплікації та морфологію віріона. Описано номенклатуру вірусів. Віруси хребетних входять у 4 порядки, 31 родину, з яких 11 – ДНК-вмісні та 20 – РНК-вмісні, 13 підродин і 185 родів. Порядок *Herpesvirales* включає родини *Herpesviridae* та *Alloherpesviridae*, порядок *Mononegavirales* – родини *Paramyxoviridae*, *Rhabdoviridae*, *Filoviridae*, *Bornaviridae* і *Nyctiviridae*, порядок *Nidovirales* – родини *Coronaviridae* та *Arteriviridae*, порядок *Picornavirales* – родину *Picornaviridae*. Родини *Poxviridae*, *Iridoviridae*, *Parvoviridae*, *Rhabdoviridae*, *Nodaviridae*, *Reoviridae* і *Birnaviridae* містять віруси комах, а родини *Rhabdoviridae*, *Bunyaviridae* і *Reoviridae* – віруси рослин. Є один «плавучий» рід *Deltavirus*, який не входить до родин. Описано основні таксономічні ознаки ДНК- і РНК-вмісних вірусів тварин і людини: тип і структура вірусного геному (ДНК або РНК, кількість ниток, конформація, фрагментованість, полярність), форма і розміри віріонів, наявність зовнішньої ліпопротеїнової оболонки, тип симетрії капсиду (спіральний, ікосаедральний, складний).

**Ключові слова:** віруси, класифікація, критерії, номенклатура, родини, таксономічні ознаки, ДНК-вмісні, РНК-вмісні, МКТВ.

УДК 619:083.72:576.8.094.29

**Калініна О.С.**, к.вет.н., доцент (kalininaos@ukr.net)*Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій імені С.З. Гжицького, г. Львів, Україна*

### СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ВИРУСОВ ПОЗВОНОЧНЫХ

В статье представлена современная классификация вирусов позвоночных по материалам 9-го Каталога МКТВ, 2011 г. (обновленная версия от 30.05 2014). Описаны принципы ранних классификаций вирусов, создание МКТВ и периоды формирования таксонов вирусов – от родов к семействам, подсемействам и порядкам. Описаны основные критерии современной классификации вирусов, из которых ведущими являются признаки, характеризующие вирусный геном, механизм репликации и морфологию

вириона. Описана номенклатура вірусів. Віруси позвоночних входять в 4 порядку, 31 семейства, из которых 11 – ДНК-содержащие и 20 – РНК-содержащие, 13 подсемейств и 185 родов. Порядок Herpesvirales включает семейства Herpesviridae и Alloherpesviridae, порядок Mononegavirales – семейства Paramyxoviridae, Rhabdoviridae, Filoviridae, Bornaviridae и Nyamiviridae, порядок Nidovirales – семейства Coronaviridae и Arteriviridae, порядок Picornavirales – семейства Picornaviridae. Семейства Poxviridae, Iridoviridae, Parvoviridae, Rhabdoviridae, Nodaviridae, Reoviridae и Birnaviridae содержат вирусы насекомых, а семейства Rhabdoviridae, Bunjaviridae и Reoviridae – вирусы растений. Есть один «плавающий» род Deltavirus, который не входит в семейства. Описаны основные таксономические признаки ДНК- и РНК-содержащих вирусов животных и человека: тип и структура вирусного генома (ДНК или РНК, количество нитей, конформация, фрагментированность, полярность), форма и размеры вирионов, наличие внешней липопротеиновой оболочки, тип симметрии капсида (спиральный, икосаэдрический, сложный).

**Ключевые слова:** вирусы, классификация, критерии, номенклатура, семейства, таксономические признаки, ДНК-содержащие, РНК-содержащие, МКТБ.

**Kalinina O.S.**, Doctor of Philosophy (kalininaos@ukr.net)  
Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies  
named after S.Z. Gzhytskyj, Lviv, Ukraine

#### MODERN CLASSIFICATION AND NOMENCLATURE OF VIRUSES IN VERTEBRATES

The article presents a modern classification of viruses of vertebrates based on materials from 9th Catalogue ICTV, 2011 (updated version: 30.05.14). Described are principles of early classifications of viruses, the creation of ICTV and periods of formation of taxa viruses – from genera to families, subfamilies and order. We describe the basic criteria for the modern classification of viruses, the most important of which are the features that characterize the viral genome, the mechanism of replication and virion morphology. We also describe the nomenclature of viruses. Viruses of vertebrates consist of 4 orders, 31 families, including 11 – and DNA-containing 20 – RNA-containing, 13 subfamilies and 185 genera. The order Herpesvirales includes family Herpesviridae and Alloherpesviridae, order Mononegavirales – family Paramyxoviridae, Rhabdoviridae, Filoviridae, Bornaviridae and Nyamiviridae, order Nidovirales – family Coronaviridae and Arteriviridae, order Picornavirales – family Picornaviridae. Family Poxviridae, Iridoviridae, Parvoviridae, Rhabdoviridae, Nodaviridae, Reoviridae Birnaviridae contain viruses of insects, and the family Rhabdoviridae, Bunjaviridae and Reoviridae – viruses of plants. There is a «floating» genus Deltavirus, which is not included in families. The basic taxonomic features of DNA- and RNA-containing viruses of animals and man are: the type and structure of the viral genome (DNA or RNA, the number of threads, conformation, fragmentation, polarity), the shape and size of virions, the presence of outer membrane lipoprotein, capsid symmetry type (spiral, icosahedral, complex).

**Key words:** *viruses, classification, criteria, nomenclature, family, taxonomic characteristics, DNA-containing, RNA-containing, ICTV.*

**Вступ.** Відкриття вірусів ґрунтувалося на вимірі їхньої єдиної фізико-хімічної характеристики – фільтрівності. Це був один з основних критеріїв (поряд з абсолютним внутрішньоклітинним паразитизмом), що відділяв віруси від бактерій. У той час визначення інших фізико-хімічних властивостей вірусів було просто неможливим, і більшість досліджень спрямовувалася на вивчення інфекційного процесу та реакції на нього з боку організму-хазяїна. Тому перші спроби класифікації вірусів, зроблені наприкінці 1940-х рр., ґрунтувалися на схожості патогенних властивостей, органотропності та спільності екологічного статусу. У 1950-х рр. зроблено перші спроби розділити віруси на групи з латинізованими назвами на основі їхніх фізико-хімічних властивостей. У той час було відкрито багато нових вірусів тварин і людини та створено різні класифікаційні схеми, часто взаємовиключні.

Для виправлення ситуації в 1966 р. на IX Міжнародному мікробіологічному конгресі в Москві організовано Міжнародний комітет із номенклатури вірусів, який із 1975 р. став називатися Міжнародним комітетом із таксономії вірусів (МКТВ). Він прийняв за основу фізико-хімічні критерії, запропоновані французькими науковцями А. Львовом та ін. у 1962 р., проте вирішив створювати класифікацію вірусів поступово в міру накопичення достатньої інформації. У період 1966 – 1970 рр. сформовано роди вірусів. Наступний період 1971 – 1975 рр. характеризувався створенням родин і підродин та розробкою більш детальних критеріїв для таксономічних груп. Починаючи з 1990 р., деякі родини вірусів об'єднано в порядки [1].

**Основна частина.** Сучасна класифікація вірусів є універсальною для вірусів хребетних, безхребетних, рослин, грибів, найпростіших і бактерій. Вона ґрунтується на фундаментальних властивостях вірусів, з яких провідними є ознаки, що характеризують нуклеїнову кислоту, механізм реплікації та морфологію віріона.

В основу класифікації вірусів покладено такі основні критерії: 1) тип нуклеїнової кислоти (ДНК або РНК), її структура (кількість ниток, конформація, фрагментованість, полярність); 2) наявність зовнішньої ліпопротеїнової оболонки (суперкапсиду); 3) тип симетрії капсиду, кількість капсомерів; 4) розміри і морфологічні особливості віріона; 5) стратегія вірусного геному (механізм реплікації); 6) форми генетичних взаємодій; 7) спектр сприйнятливих хазяїв; 8) патогенність, у тому числі цитопатичні зміни в клітинах; 9) географічне поширення; 10) спосіб передавання; 11) антигенні властивості.

На основі перелічених ознак віруси поділяються на порядки, родини, підродини, роди і види. Формування родин проводиться за критеріями, викладеними в пунктах 1 – 5. Поділ на підродини, роди і види ґрунтується на основі решти ознак. Порядки об'єднують родини вірусів зі схожою організацією геному та єдиним механізмом реплікації [1, 2].

Для впорядкування найменувань як таксономічних груп, так і окремих видів вірусів, МКТВ виробив певні правила. Номенклатура повинна бути міжнародною та універсальною для всіх вірусів. Назва порядку закінчується на «virales», родини – «viridae», підродини – «virinae», роду – «virus».

У видових назвах вірусів не було єдиного принципу. Спроби дати їм біноміальні латинізовані назви зустріли великі труднощі, оскільки раніше існуючі найменування міцно вкоренилися. Вірусам присвоювали назви хвороб (віруси поліомієліту, віспи, сказу, ящуру), імена дослідників (віруси саркоми Рауса, фіброми Шоупа), географічні найменування (віруси лісу Семліки, Західного Нілу, Ебола, Марбург), буквені скорочення, цифри (ЕНО, SV40).

Нині відомо понад 4000 видів вірусів хребетних, безхребетних, рослин, грибів, найпростіших і бактерій. З них класифіковано 2827 видів у 7 порядків, 103 родин, 22 підродини і 455 родів [3].

Віруси хребетних входять у 4 порядки, 31 родину, з яких 11 – ДНК-вмісні та 20 – РНК-вмісні, 13 підродин і 185 родів. Порядок Herpesvirales включає родини Herpesviridae та Alloherpesviridae, порядок Mononegavirales – родини Paramyxoviridae, Rhabdoviridae, Filoviridae, Bornaviridae і Nyamiviridae, порядок Nidovirales – родини Coronaviridae та Arteriviridae, порядок Picornavirales – родину Picornaviridae.

Родини Poxviridae, Iridoviridae, Parvoviridae, Rhabdoviridae, Nodaviridae, Reoviridae і Birnaviridae містять віруси комах, а родини Rhabdoviridae, Bunjviridae і Reoviridae – віруси рослин. Є один «плавучий» рід Deltavirus, який не входить до родин.

Таксономічні ознаки родин подані в таблицях 1 і 2 (за матеріалами 9-го Каталогу МКТВ, 2011 р., оновлена версія від 30.05 2014 р.) [3].

Таблиця 1

**Основні таксономічні ознаки ДНК-вмісних вірусів тварин і людини**

Родина	ДНК	Форма віріона	Розміри віріона (нм)	Супер-капсид	Тип симетрії капсиду
1	2	3	4	5	6
Poxviridae (поксвіруси)	2л (л)	Цеглино-подібна, овоїдна	300–450 × 170–260	Є	Складний
Asfarviridae (асфарвіруси)	2л (л)	Ікосаедральна	175– 215	Є	Ікосаедральний
Herpesviridae (герпесвіруси)	2л (л)	Сферична	130 – 300	Є	Ікосаедральний
Alloherpesviridae (аллогерпесвіруси)	2л (л)	Сферична	150 – 200	Є	Ікосаедральний
Adenoviridae (аденовіруси)	2л (л)	Ікосаедральна	70 – 90	Немає	Ікосаедральний
Papillomaviridae (папіломавіруси)	2л (к)	Ікосаедральна	55	Немає	Ікосаедральний
Polyomaviridae (поліомавіруси)	2л (к)	Ікосаедральна	40 – 45	Немає	Ікосаедральний

## Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6
Herpesviridae (гепаднавіруси)	2л (к)	Сферична	42	Є	Ікосаедральний
Parvoviridae (парвовіруси)	1л (л) – і +н	Ікосаедральна	18 – 26	Немає	Ікосаедральний
Circoviridae (цирковіруси)	1л (к) –н	Ікосаедральна	15 – 25	Немає	Ікосаедральний

Таблиця 2

## Основні таксономічні ознаки РНК-вмісних вірусів тварин і людини

Родина	РНК	Форма віріона	Розміри віріона (нм)	Суперкапсид	Тип симетрії капсиду
1	2	3	4	5	6
Paramyxoviridae (параміксовіруси)	1л (л) –н	Сферична	80 – 450	Є	Спіральний
Rhabdoviridae (рабдовіруси)	1л (л) –н	Кулеподібна	130 – 380 × 60 – 75	Є	Спіральний
Filoviridae (філовіруси)	1л (л) –н	Ниткоподібна	790 або 970 × 80	Є	Спіральний
Bornaviridae (борнавіруси)	1л (л) –н	Сферична	80 – 125	Є	Спіральний
Nyamiviridae (ньямівіруси)	1л (л) –н	Сферична	100 – 130	Є	Спіральний
Orthomyxoviridae (ортоміксовіруси)	1л (ф) –н	Сферична	80 – 120	Є	Спіральний
Arenaviridae (аренавіруси)	1л (фк) –н	Сферична	50 – 300	Є	Спіральний
Bunyaviridae (буньявіруси)	1л (фк) –н	Сферична	60 – 220	Є	Спіральний
Coronaviridae (коронавіруси)	1л (л) +н	Сферична	60 – 220	Є	Спіральний
Arteriviridae (артерівіруси)	1л (л) +н	Сферична	50 – 70	Є	Ікосаедральний
Togaviridae (тогавіруси)	1л (л) +н	Сферична	40 – 70	Є	Ікосаедральний
Flaviviridae (флавівіруси)	1л (л) +н	Сферична	30 – 60	Є	Ікосаедральний
Picornaviridae (пікорнавіруси)	1л (л) +н	Ікосаедральна	22 – 30	Немає	Ікосаедральний
Caliciviridae (каліцівіруси)	1л (л) +н	Ікосаедральна	30 – 40	Немає	Ікосаедральний
Astroviridae (астровіруси)	1л (л) +н	Ікосаедральна	28 – 30	Немає	Ікосаедральний
Hepeviridae (гепевіруси)	1л (л) +н	Ікосаедральна	27 – 38	Немає	Ікосаедральний
Nodaviridae (нодавіруси)	1л (ф) +н	Ікосаедральна	28 – 29	Немає	Ікосаедральний
Retroviridae (ретровіруси)	1л (л) +н	Сферична	73 – 130	Є	Складний

## Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6
Reoviridae (реовіруси)	2л (ф)	Ікосаедральна	60 – 80	Немає	Ікосаедральний
Birnaviridae (бірнавіруси)	2л (ф)	Ікосаедральна	50 – 70	Немає	Ікосаедральний
Deltavirus (дельтавірус)	1л (к) –н	Сферична	28 – 39	Немає	Немає

Примітка: 1л – одноланцюгова; 2л – дволанцюгова; л – лінійна; к – кільцева; ф – фрагментована; н – нитка.

**Висновки.** Сучасний етап у класифікації вірусів хребетних характеризується подальшим формуванням нових родин і родів вірусів, об'єднанням родин зі схожою організацією геному та єдиною стратегією реплікації в таксон вищого рангу – порядок. Віруси хребетних входять у 4 порядки, 31 родину (11 – ДНК-вмісних і 20 – РНК-вмісних вірусів), 13 підродин і 185 родів.

## Література

1. Орлянкин Б.Г. Классификация и номенклатура вирусов позвоночных / Б.Г. Орлянкин, Е.А. Непоклонов, Т.И. Алипер // Ветеринария. – 2001. – № 10. – С. 15 – 20.
2. Сергеев В.А. Классификация и номенклатура вирусов позвоночных / В.А. Сергеев, Е.А. Непоклонов, Т.И. Алипер // Вирусы и вирусные вакцины. – М.: Библионика, 2007. – С. 24 – 30.
3. ICTV Virus Taxonomy Information [Електронний ресурс] <http://www.ictvonline.org/virusTaxInfo.asp>.

Рецензент – д.б.н., професор Куртяк Б.М.