

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ВИРУСОВ В ИСТОРИИ ЭВОЛЮЦИИ ЖИЗНИ

*Искалиева А. Р., Марченко Е. А.*

Научный руководитель: к.м.н., доцент Гладин Дмитрий Павлович  
Кафедра микробиологии, вирусологии и иммунологии  
Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет

**Контактная информация:** Марченко Екатерина Андреевна — студентка 3 курса педиатрического факультета.  
E-mail: marchenkaekaterina@mail.ru

**Ключевые слова:** вирусы, происхождение, эволюция.

**Актуальность исследования:** вирусы — неклеточная форма жизни, представители которой являются внутриклеточными паразитами. Как теперь известно, вирусы окружают нас всюду, а каждая клетка любого организма несет в себе следы прошлых с ними встреч. Однако, в настоящее время не существует ни одной подтвержденной теории их происхождения, что и представляет интерес дальнейших исследований и уточнений.

**Цель исследования:** изучить имеющиеся теории происхождения вирусов, выявить их сильные и слабые стороны.

**Материалы и методы:** критический обзор отечественных и зарубежных источников за 2006-2021 гг.

**Результаты:** существует три гипотезы происхождения вирусов, каждая из которых имеет сильные стороны, но, что более важно для науки, и слабые. Так, регрессивная теория не объясняет, почему даже мельчайшие клеточные паразиты никак не походят на вирусы. Главный недостаток теории коэволюции — противоречие определению вирусов как неклеточных частиц, зависимых от клеток-хозяев. А разнообразие способов хранения, репликации, экспрессии генетической информации у вирусов, отсутствующее у клеточных организмов, — серьезный довод против гипотезы о происхождении вирусов путем упрощения генетических систем клетки. Существующие теории не дают объяснения появлению капсида и других компонентов вирусной частицы, а также наличие у большинства вирусов специфических генов, которые отсутствуют у клеточных организмов. Теоретические рассуждения предполагают, что РНК-вирусы могли возникнуть в мире нуклеопротеинов путем бегства или редукции из РНК-клеток, тогда как ДНК-вирусы развивались непосредственно из РНК-вирусов, а вирусные белки заменили предковые бактериальные РНК/ДНК-полимеразы и примазы в ходе митохондриальной эволюции [1]. Структурный анализ капсидных белков показал, что, по меньшей мере два типа вирионов возникли независимо до появления LUCA (the Last Universal Cellular Ancestor). В противовес этому, ученые отмечают, что генетические, протеомные и структурные сложности гигантских вирусов напоминают клеточные, что может говорить о том, что вирусы возникли в результате геномной редукции из древних клеток [2]. Известно также, что вирусные капсиды опосредуют передачу вирусной генетической информации от одной клетки к другой, таким образом, происхождение первых вирусов, вероятно, совпадает с происхождением вирусного капсида, но неизвестно, возможно ли появление капсид-подобной функции до обнаружения истинных вирусных сущностей [3]. Лишь в одном ученые сходятся во мнении: настоящие вирусы эволюционировали многократно, независимо друг от друга в ходе эволюции путем рекрутирования разнообразных белков-хозяев, которые стали основными компонентами вирионов.

**Выводы:** существует много сценариев эволюции клеток и вирусов, но одно известно точно: вирусы — важнейшие агенты, влияющие на клеточную эволюцию. Вопрос о происхождении вирусов остается до конца неустановленным и представляется актуальным и интересным для дальнейших поисков достоверной теории их появления и развития.

### Литература

1. Forterre P. The origin of viruses and their possible roles in major evolutionary transitions. *Virus Res.* 2006 Apr;117(1):5-16. doi: 10.1016/j.virusres.2006.01.010. Epub 2006 Feb 14. PMID: 16476498.

2. Nasir A, Sun FJ, Kim KM, Caetano-Anollés G. Untangling the origin of viruses and their impact on cellular evolution. *Ann N Y Acad Sci.* 2015 Apr;1341:61-74. doi: 10.1111/nyas.12735. Epub 2015 Mar 10. PMID: 25758413.
3. Jalasvuori M, Mattila S, Hoikkala V. Chasing the Origin of Viruses: Capsid-Forming Genes as a Life-Saving Preadaptation within a Community of Early Replicators. *PLoS One.* 2015 May 8;10(5):e0126094. doi: 10.1371/journal.pone.0126094. PMID: 25955384; PMCID: PMC4425637.