

зменшити споживання електроенергії зі стаціонарних джерел та знизити навантаження на енергосистему.

### **Висновки**

Використання доріжок, які виробляють електроенергію, може бути дуже корисним з багатьох причин. Таким чином, використання доріжок, які виробляють електроенергію, може бути ефективним інноваційним рішенням для забезпечення сталого розвитку міст і економіки загалом.

### **Список використаних джерел:**

1. International Journal of Energy Research - "Energy harvesting from pavements: A review of state-of-the-art developments" by M. Z. A. Mughal, S. K. Khandelwal, and M. S. Sodha
2. ScienceDirect - "Energy harvesting pavements: A review of research in the field" by Juan Manuel García-Sánchez and Pablo Sánchez-García
3. The Guardian - "French solar road produces half the expected energy" by Adam Vaughan
4. BBC News - "Netherlands bike lane generates electricity" by Anna Holligan
5. Wattway - "The first solar road in the world in Normandy" (<https://www.wattwaybycolas.com/en/the-first-solar-road-in-the-world-in-normandy/>)
6. Treehugger - "Electricity-Generating Pavement Could Power Cities Of The Future" by Michael Graham Richard.

**УДК 578:834.1**

## **ВІРУС SARS-CoV-2**

**Мацюк К.О.**

*Національний авіаційний університет, Київ*

*Науковий керівник – Ястремська Л.С., канд.с.-г.н., доц.*

Ключові слова: SARS-CoV-2, коронавірус, вакцини.

Коронавіруси – родина одноланцюгових РНК вірусів, до яких належить і SARS-CoV-2, який спричинив спалах пандемію коронавірусної хвороби. Віруси цієї родини уражають людину, велику рогату худобу, кажанів, деяких диких хижих ссавців тощо [1]. Вірус швидко поширюється і постійно розвивається в людській популяції. Саме через високі показники захворюваності у світі актуально знати про етапи взаємодії SARS-CoV-2 з клітиною-хазяїном, оскільки таким чином зможемо проаналізувати перебіг вірусної інфекції [2].

Мета роботи – характеристика та етапи проникнення у клітини вірусу SARS-CoV-2.

За морфологією вірус SARS-CoV-2 оболонковий, наявні шипи, діаметр віріону близько 120 нм. Геном міститься в РНК, тип симетрії – спіральний. Нуклеокапсид тонкий, з нерівномірною структурою, сферичної форми, розміром 60 нм. У суперкапсидній оболонці вірусу містяться білки: глікопротеїн «шипа» S, нуклеокапсидний протеїн N, мембранний протеїн M і протеїн суперкапсиду (оболонки) E (рис.1) [1].



Рис. 1. Ультраструктура віріону SARS-CoV-2 : *a* – 3D модель [3]; *б* – трансмісійнаелектронна мікроскопія SARS-CoV-2, віріони виходять із поверхні клітини [4].

Класифікація вірусу SARS-CoV-2 за приналежністю до хазяїна: зустрічається у кажанів (тваринний) та у людей. Даний вірус відноситься до IV групи класифікації за Балтимором. За класифікацією ICTV вид SARS-CoV-2 належить до реалму *Riboviria*, царства *Orthornavirae*, підцарства *Pisuviricota*, класу *Pisoniviricetes*, порядку *Nidovirales*, підпорядку *Cornidovirineae*, родини *Coronaviridae* [1].

Взаємодія вірусу SARS-CoV-2 з клітиною відбувається у три етапи [2]. На початковому етапі вірус SARS-CoV-2 прикріплюється до поверхні клітини. У процесі цього S-білок зв'язується з рецептором ангіотензин-перетворюючого ферменту (АПФ-2), потім розщеплюється, внаслідок чого мембрани вірусу та ендосоми зливаються і відбувається депротейнізація РНК. Потім, спостерігається трансляція з утворенням поліпротеїнів pp1a і pp1ab. Під час реплікації РКТ керує виробництвом повнорозмірних (-) копій РНК геному, які використовуються як шаблони для повнорозмірних (+) геномів РНК. Під час транскрипції утворюється вкладений набір субгеномних РНК у спосіб переривчастої транскрипції. На заключному етапі відбувається транслокація структурних білків в мембрани ендоплазматичного ретикулу. Білки проходять через проміжний компартмент від ендоплазматичної сітки до комплексу Гольджі. Далі відбувається складання зрілого віріону. Після чого вірус виділяється з інфікованої клітини шляхом екзоцитозу [2].

На лютий 2021 року було створено 10 вакцин проти COVID-19, які здатні підвищити захист організму від SARS-CoV-2: дві РНК вакцини (Pfizer-BioNTech, Moderna); чотири інактивовані вакцини (CoronaVac від Sinovac, BBIBP-CoV від Sinopharm, BBV152 від Bharat Biotech, та WIBP-CoV від Sinopharm); три вірусно-векторні вакцини (Sputnik-V від РФ, AstraZeneca від США та Ad5-nCoV від Cansino Biologics); одна пептидна вакцина (EpiVacCorona від Інституту «Вектор») [5,6].

Отже, характеристика, дослідження етапів взаємодії вірусу SARS-CoV-2 з клітиною дає змогу дізнатися більше інформації про перебіг інфекційного захворювання. А оскільки боротьба з коронавірусом ще продовжується, то детальне вивчення даної теми посприє й удосконаленню розробки вакцин, що є важливим завданням для охорони здоров'я.

#### Список використаних джерел:

1. ICTV Report on the ssRNA (+) virus family *Coronaviridae* URL: <https://ictv.global/news/coronaviridae>
2. Cody B Jackson et al. Mechanisms of SARS-CoV-2 entry into cells/ *Nat Rev Mol Cell Biol.* 2022; 23 (1):3-20. <https://www.nature.com/articles/s41580-021-00418-x>
3. From SARS to SARS-CoV-2, insights on structure, pathogenicity and immunity aspects of pandemic human coronaviruses/ *Infect Genet Evol.* 2020. 85:104502. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32798769/>
4. Novel Coronavirus SARS-CoV-2. This transmission electron microscope image shows SARS-CoV-2 / NIAID-RML. URL : <https://www.flickr.com/photos/niaid/49534865371/>
5. SARS-CoV-2: Targeted managements and vaccine development/ *Cytokine Growth Factor Rev* 2021; 58:16-29. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33293238/>
6. Вакцина від коронавірусу – Medicover. URL: <https://medicover.ua/koronavirus/vakcyna-vid-koronavirusu.html>