

*ФІЗИЧНІ ВЛАСИВОСТІ ГІБРИДНИХ-ВІРУС
НЕОРГАНІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ*

Виконала:

Ковальчук І.В.

Науковий керівник:

докт. фіз.-мат., проф.

В.Л. Карбівський

Переваги рослинних вірусів в якості наношаблонів

З точки зору хімії, віруси мають переваги з наступних причин:

1. Широкий діапазон розмірів;
2. Мають мономодальні розміри;
3. Склад можна регулювати шляхом маніпуляції вірусного генома (самозбірка);
4. Стабільні по відношенню до змін рН, температури і розчинників, ніж стандартні білки, тим самим забезпечуючи більш широкий діапазон умов для їх ізоляції, зберігання і використання.

Вірус тютюнової мозаїки

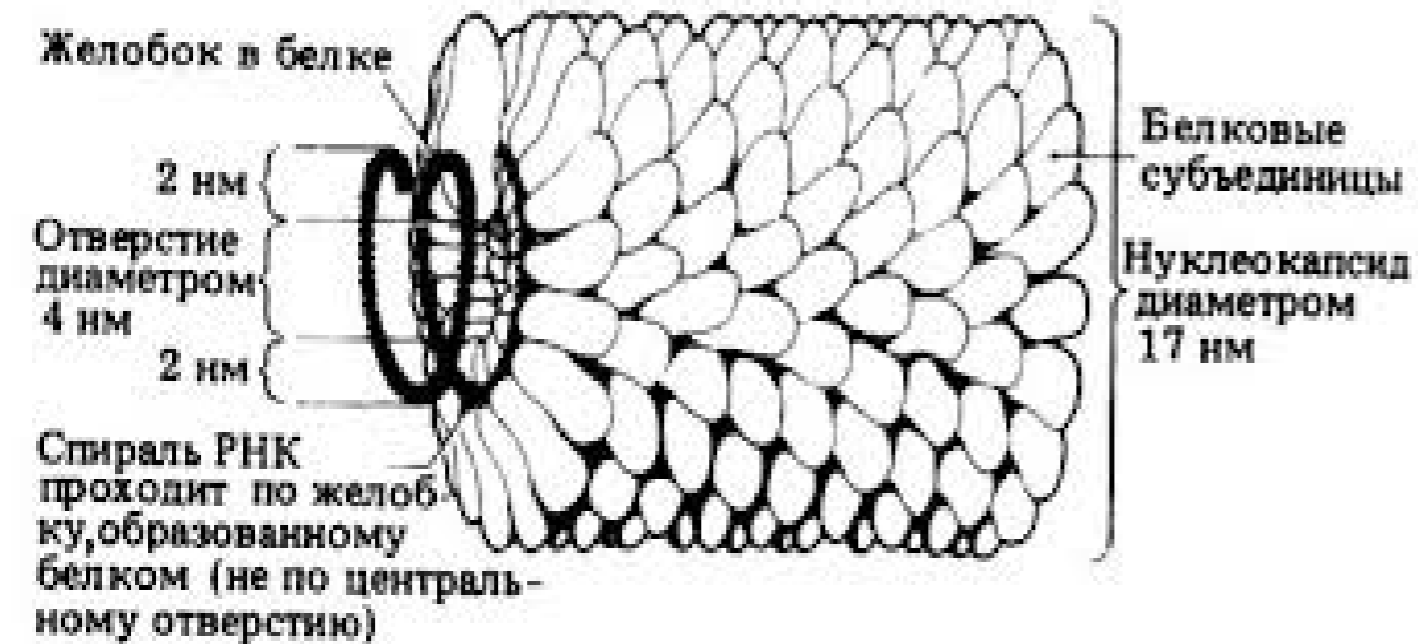


Рис. 1 Схематичне зображення вірусу тютюнової мозаїки.

Довжина вірусу становить 300 нм, зовнішній діаметр - 18 нм, а внутрішня порожнина має діаметр в 4 нм. Капсид вірус складається з 2130 молекул білка (мономери), що накручують спіраль навколо нитки РНК.

Мономер білок складається з 158 амінокислотних залишків. Є непатогенним для ссавців.

**РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ, ЩО ЗАБЕЗПЕЧУЄ РІВНОМІРНЕ ПОКРИТТЯ ПОВЕРХНІ РОСЛИННИХ ВІРУСІВ
НАНОЧАСТИНКАМИ МЕТАЛІВ**



Рис. 2 Прилад JSPM 4610

Поведінка вірусу тютюнової мозаїки на поверхні Si (111)

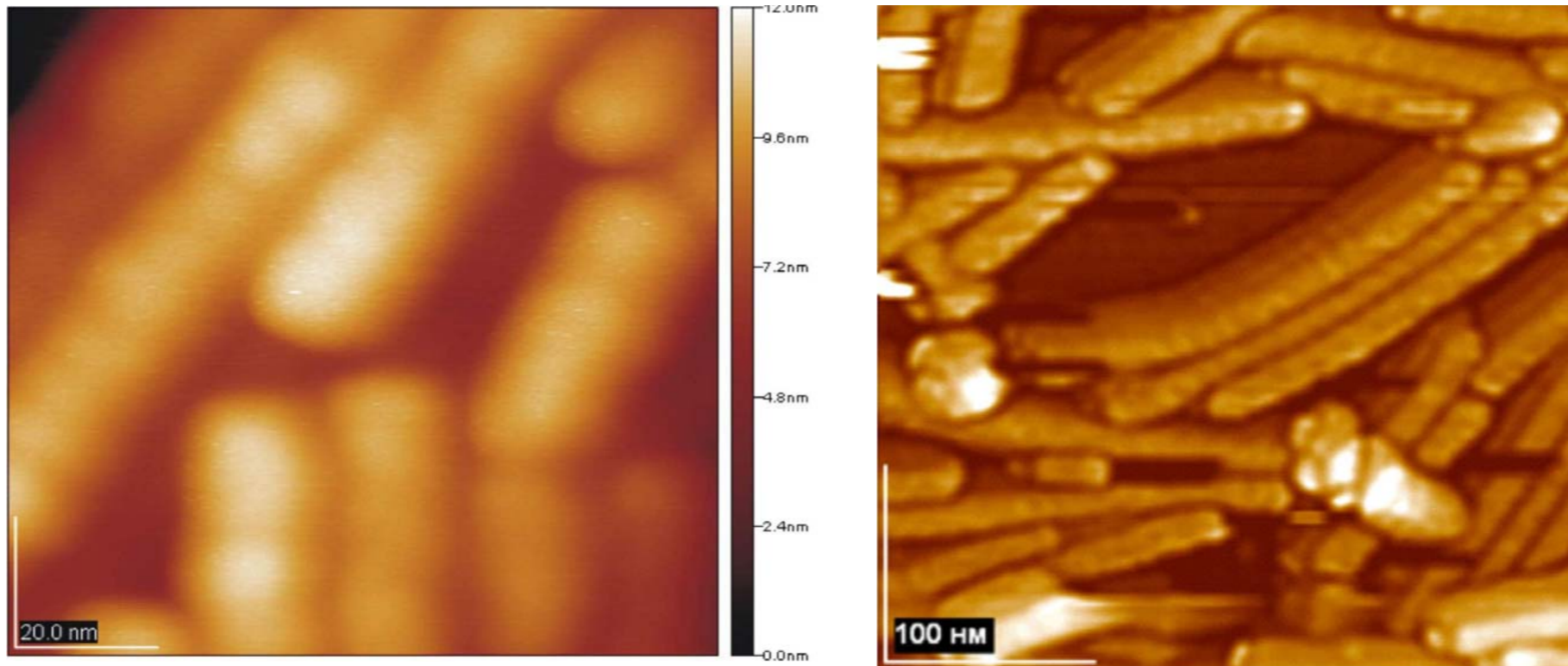


Рис. 3 Поведінка вірусу тютюнової мозаїки на поверхні Si (111)

- Поведінка ВТМ на поверхні Si (111) має упорядкований характер. Наявна агрегація віріонів ВТМ.
- Взаємодія віріонів з підкладкою Si (111) супроводжується зміною їх конформації.
- У випадку із кварцом, зв'язок ВТМ із підкладкою відбувається за рахунок Si–O–C.

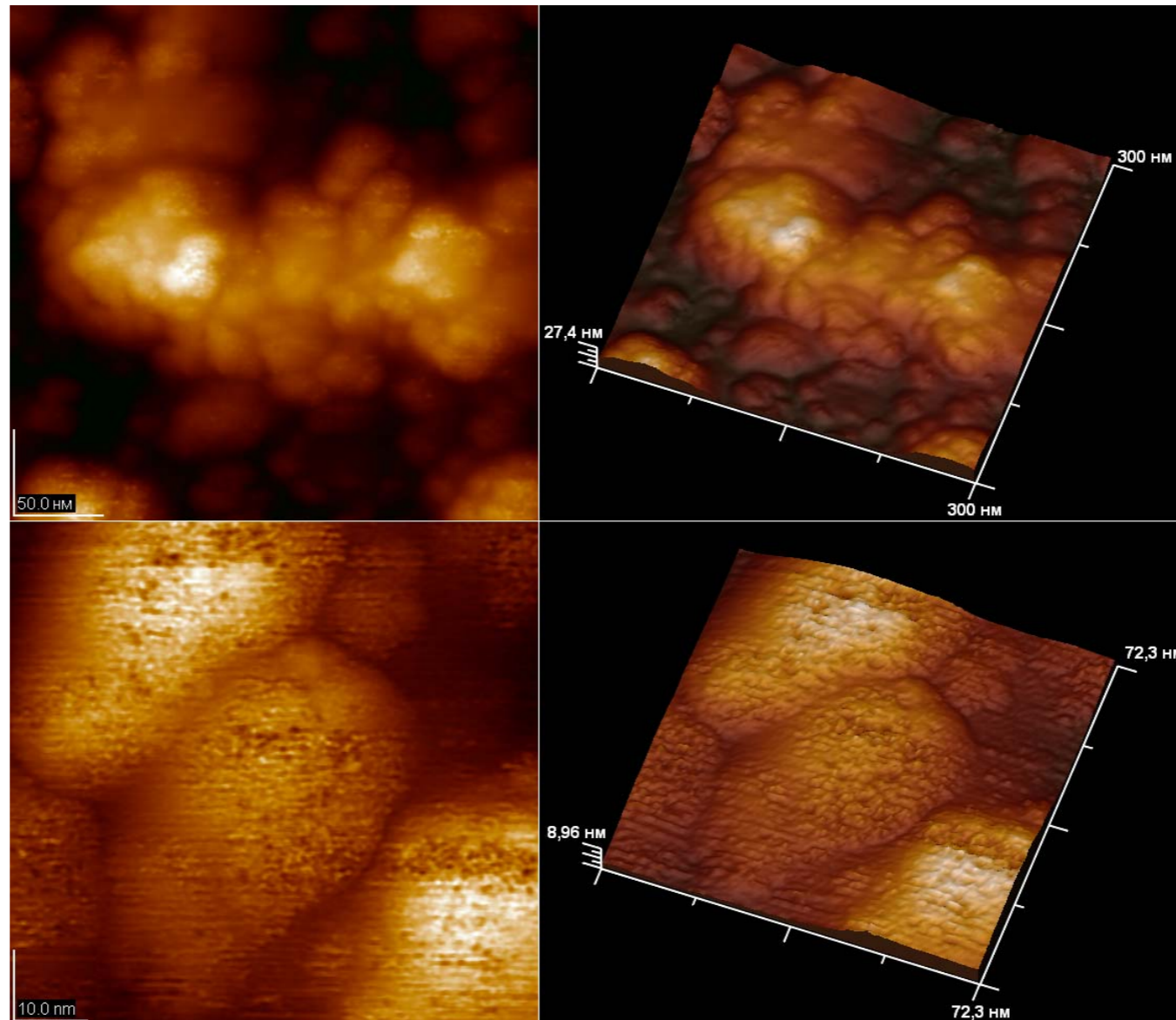


Рис. 4 Віріони ВМЛ (вірус мозаїки люцерни) на поверхні Si (111)

Взаємодія віріонів вірусів з кремнієвою підкладкою

Табл.1
Вміст амінокислот в ВМЛ та ВТМ

<u>АМІНОКИСЛОТА</u>	<u>ВМЛ</u>	<u>ВТМ</u>
СЕРИН	15	16
ТРЕОНІН	13	16
ТИРОЗИН (аромат.)	4	4
АСПАРАГІНОВА КИСЛОТА (-)	11	8
ГЛУТАМІНОВА КИСЛОТА (-)	11	6

- Відбувається конформація віріонів;
- Ван- дер- Ваальсові сили є причиною адсорбції;
- Внаслідок адсорбції утворено: ВМЛ – нашарування декілька віріонів, ВТМ – одношарові плівки.

Нанорельєф підкладки після видалення ВТМ

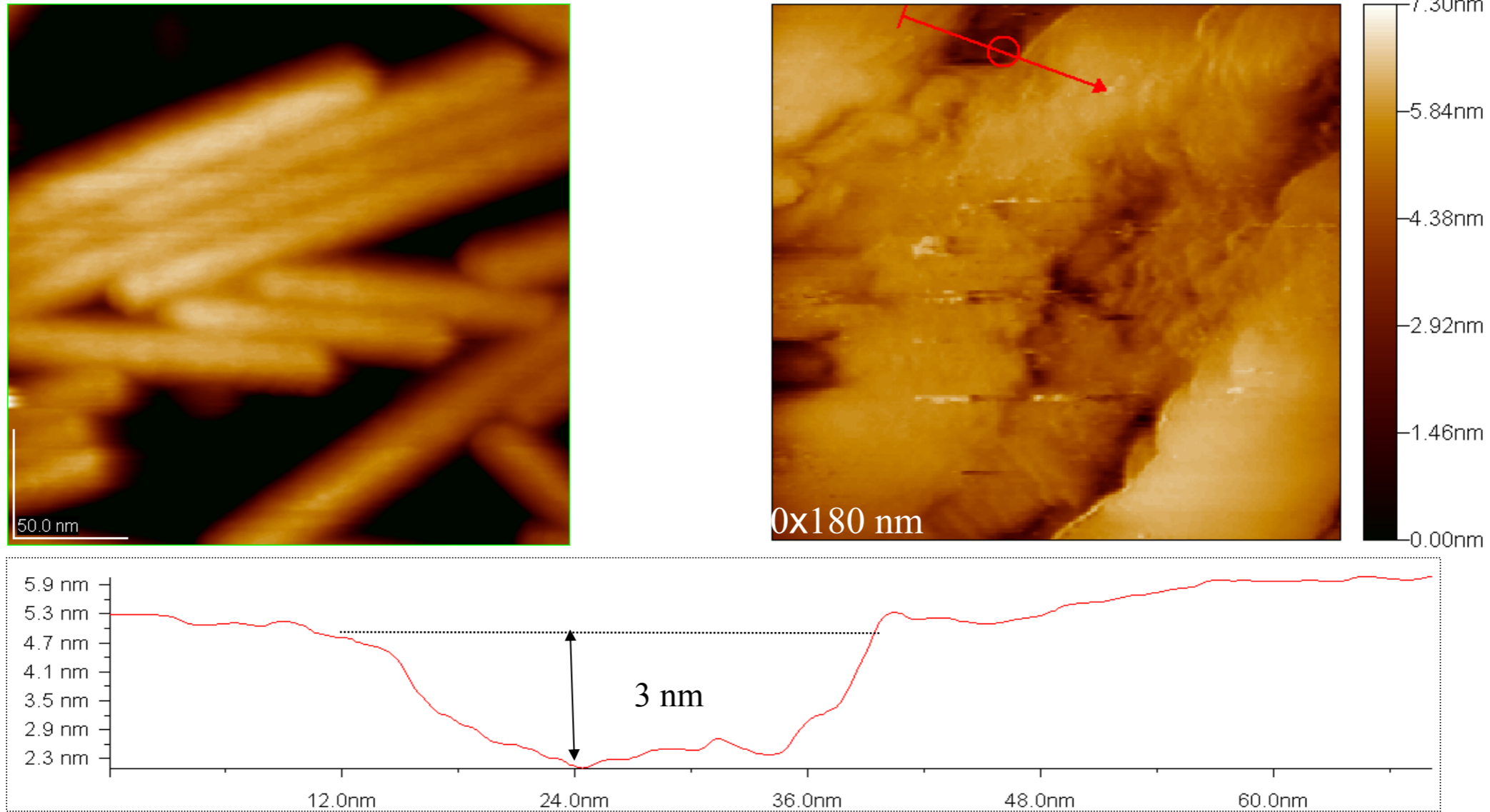


Рис. 5 САСМ зображення поверхні кремнію після видалення віронів ВТМ. (Стрілка позначає область, профіль якої приводиться).

Дослідження впливу терміну зберігання суспензії

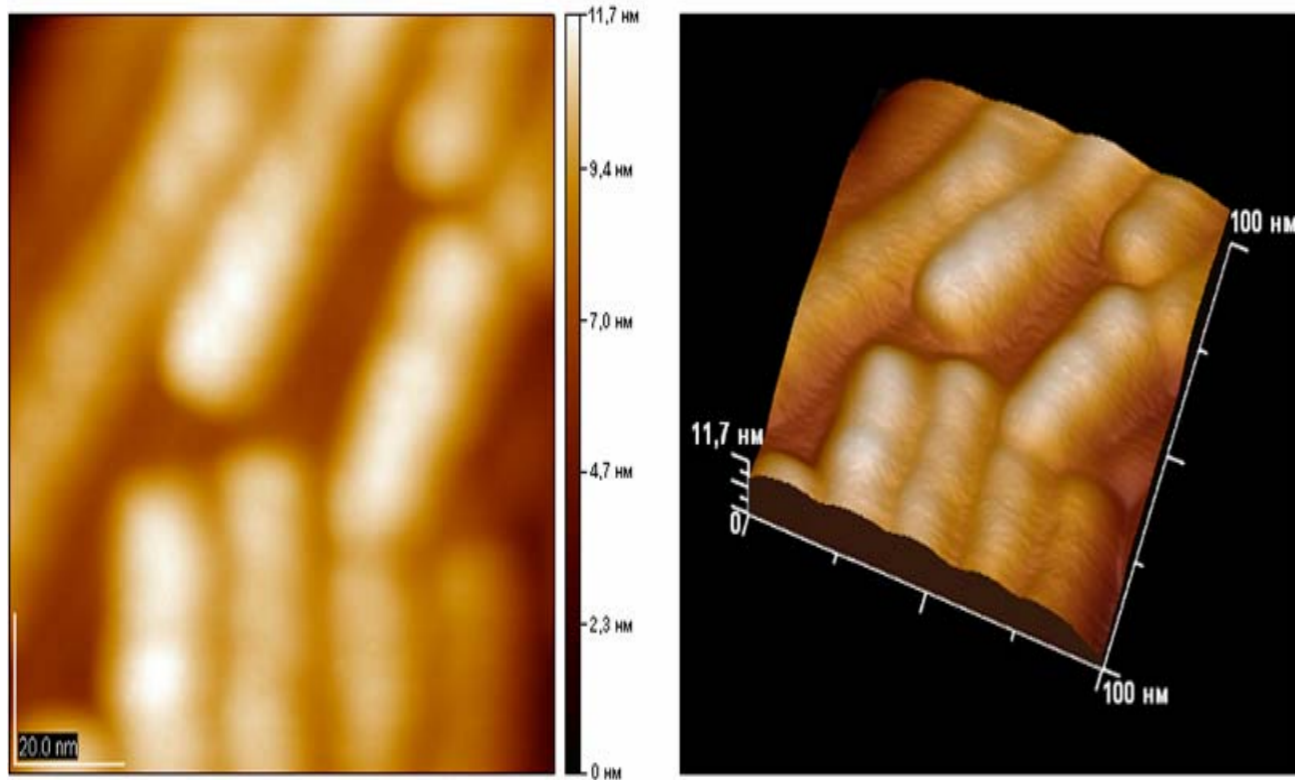


Рис. 6 Віріони ВТМ на поверхні Si (111) при нанесенні свіжої суспензії віруса

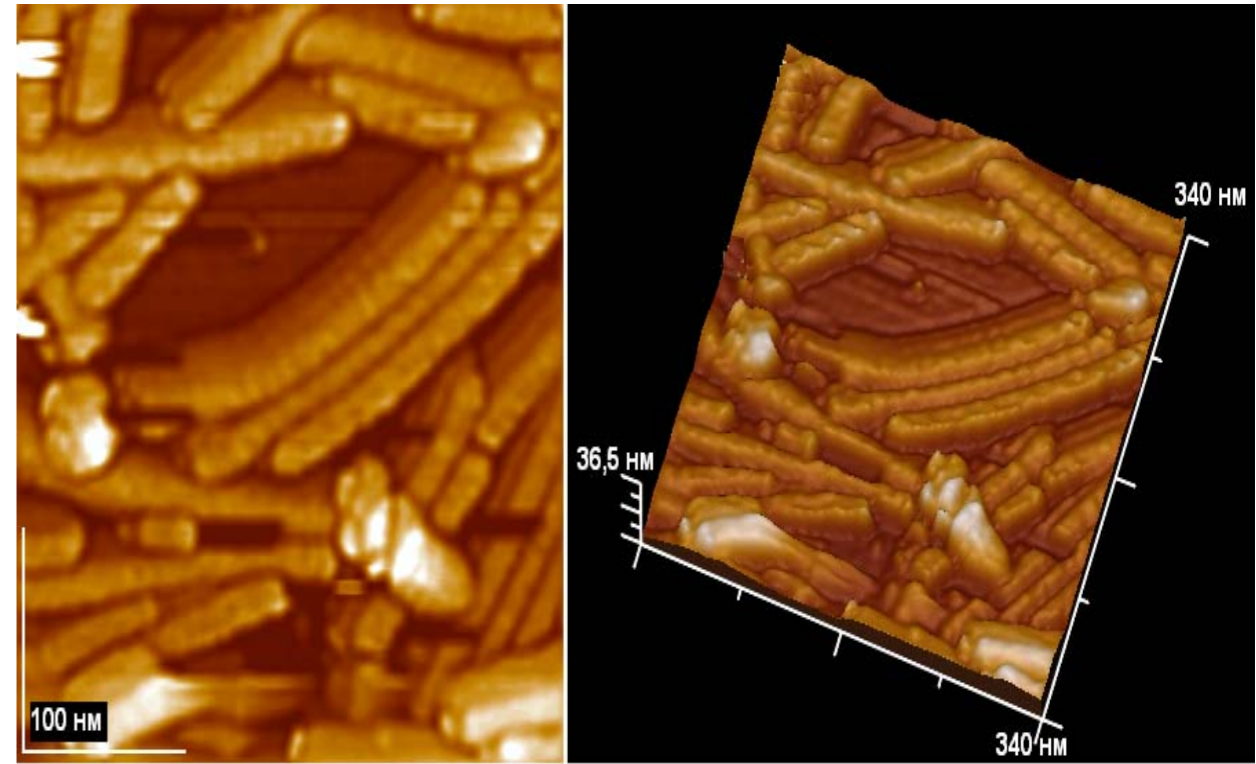


Рис. 7 Віріони ВТМ на поверхні Si (111) при нанесенні суспензії вірусів через 4 місяці після її приготування

ЗАСТОСУВАННЯ

НАНОЕЛЕКТРОНІКА

НАКОПИЧУВАЧІ ЕНЕРГІЇ, БАТАРЕЇ

ЧІПИ ПАМ'ЯТІ

ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНІ ПЕПТИДИ ДЛЯ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН

БІОВІДТВОРЕННЯ

БІОСЕНСОРИ

СКРИНІНГ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

НАНОВОЛОКНА, ПРОТЕЇНОВА ІНЖЕНЕРІЯ

Біобезпека та екологічна чистота виробництва металевих наночастинок, застосування яких у багатьох секторах економіки зростає значними темпами, є актуальною проблемою. Хімічні і фізичні методи, що застосовуються для отримання наночастинок, часто дорогі та потенційно небезпечні для навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ:

У даній роботі було застосовано метод високовакуумної атомно-силової мікроскопії (АСМ) для дослідження взаємодії вірусу тютюнової мозаїки (ВТМ) та вірусу мозаїки люцерни (ВМЛ) з поверхнею Si (1 1 1).

1. При нанесенні ВТМ та ВМЛ на монокристалічну поверхню відбувається взаємодія – адсорбція вірусних частинок. Виявлена у зменшенні висоти віріонів та зумовлена водневими зв'язками та Ван-дер-Ваальсовими силами. Наявна адсорбція частинок вірусу.
2. Було продемонстровано, що адсорбція віріонів ВТМ супроводжується утворенням переважно одношарових плівок. Адсорбція ВМЛ супроводжується утворенням неупорядкованих скупчень віріонів та більш різкою зміною висоти вірусних частинок. Було встановлено, що зміна висоти віріонів залежить від кількості негативно заряджених амінокислотних залишків на зовнішній поверхні капсиду.
3. Видалення вірусу з підкладки показало взаємодію з підкладкою та хімічне травлення золота.
4. Взаємодія ВТМ з поверхнею Si (111) при нанесенні свіжої суспензії вірусів та через 4 місяці після її приготування показала, що поряд з утворенням моношарів, на певних ділянках спостерігалось нашарування віріонів, що зумовлене взаємодією полярних амінокислот.