

# МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



## Державний біотехнологічний університет

Рейн-Ваальський  
університет  
прикладних наук,  
Німеччина

Університет  
аграрних наук,  
Швеція

Природничий  
дослідницький  
центр, Литва

Технологічний  
університет Лулео,  
Швеція

Харківський  
національний  
університет ім.  
В.Н. Каразіна

КО «Харківський  
зоопарк»

Миколаївський  
національний  
аграрний  
університет

Інститут сільського  
господарства  
Карпатського регіону  
НААНУ

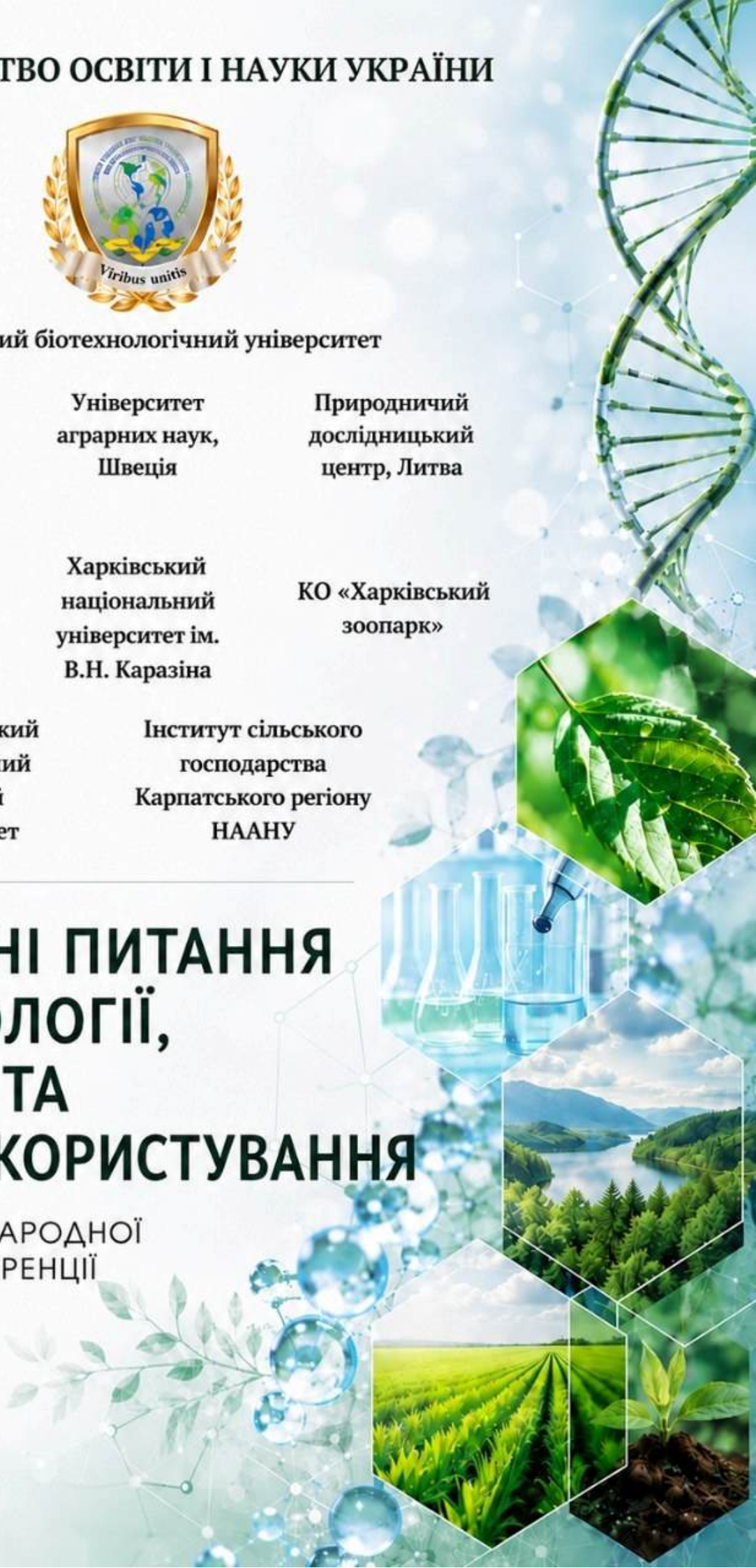
# АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

16–17 квітня 2026 р.



ХАРКІВ  
ДБТУ  
2026



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Державний біотехнологічний університет**  
**Рейн-Ваальський університет прикладних наук, Німеччина**  
**Університет аграрних наук, Швеція**  
**Природничий дослідницький центр, Литва**  
**Технологічний університет Лулео, Швеція**  
**Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна**  
**КО «Харківський зоопарк»**  
**Миколаївський національний аграрний університет**  
**Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААНУ**

# **АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЇ, ЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

*16-17 квітня 2026 р.*

Харків  
ДБТУ  
2026

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

**Михайлов В.М.** – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, проректор з наукової роботи Державного біотехнологічного університету (ДБТУ) (голова оргкомітету);

**Щербак О.В.** – кандидат с.-г. наук, професор, декан факультету біотехнологій ДБТУ (співголова оргкомітету);

**Безуглий М.Д.** – доктор с.-г. наук, професор, академік НААНУ, зав. кафедри біотехнології, молекулярної біології та водних біоресурсів ДБТУ (співголова оргкомітету);

**Йоахим Фенстерле** – професор, доктор, Рейн-Ваальський університет прикладних наук, Німеччина;

**Давиденко К.В.** – науковий співробітник відділу мікології лісу та фітопатології, Університет аграрних наук, м. Уппсала, Швеція;

**Головань Л.В.** – кандидат с.-г. наук, доцент, завідувач кафедри екології та біотехнології в рослинництві ДБТУ;

**Гноєвий І.В.** – доктор с.-г. наук, професор кафедри біотехнології, молекулярної біології та водних біоресурсів ДБТУ;

**Бузіна І.М.** – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри екології та біотехнологій в рослинництві ДБТУ;

**Мироненко Л.С.** – канд. техн. наук, доцент кафедри біотехнології, молекулярної біології та водних біоресурсів.

### **А 43 Актуальні питання біотехнології, екології та природокористування**

[Електронний ресурс]: матеріали Міжнар. наук. конф., 16–17 квітня 2026 р.  
/ Держ. біотехнол. ун-т. – Електронні дані (1 файл). – Харків: ДБТУ, 2026. –  
Режим доступу: <http://btu.kharkov.ua/nauka/konferentsiyi/>

У збірнику подано теоретичні й практичні результати досліджень і розробок досвідчених учених та молодих науковців, аспірантів, співробітників організацій і підприємств. Матеріали конференції призначено для викладачів, студентів, наукових співробітників, фахівців у галузі біотехнології, екології, тваринництва, рибництва, стратегії сталого розвитку та збалансованого природокористування регіонів, геоінформаційних технологій моніторингу, моделювання та прогнозування екологічного стану територій, водних біоресурсів та аквакультури, історії біотехнології, екології та аквакультури.

УДК 502/504:631]:60]](06)

Видано в авторській редакції.

© Державний біотехнологічний університет, 2026

## **РОЗЧИННІСТЬ І ВСТУП ДО ДИЗАЙНУ БІЛКІВ**

С.А. Трубіцина<sup>1</sup>, Т.С. Негода<sup>2</sup>, Ж.М. Полова<sup>3</sup>

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Київ, Україна

<sup>1</sup>здобувач вищої освіти, <sup>2</sup>к.фарм.н., доцент, <sup>3</sup>д.фарм.н., професор

Розчинність речовини хімічно визначається як максимальна кількість маси, яку можна розчинити у визначеному розчиннику, ймовірно, воді у водному розчині. Однак це визначення не застосовується безпосередньо до білків, особливо коли йдеться про структури та функції. Абсолютна максимальна розчинність білка визначається шляхом його кількісного вимірювання, часто за допомогою екстремальних умов, таких як рН, коливання температури або висококонцентровані денатуруючі речовини, для визначення термодинамічної рівноваги. Однак високі концентрації також можуть спонукати білок утворювати розчинні агрегати або приймати альтернативні конформації з подібними енергетичними станами, які зменшують нативні функції без осадження. Конформація білка, пов'язана з бажаною функціональною продуктивністю, не обов'язково збігається з конформацією максимальної розчинності. Таким чином, у цьому огляді ми розмиваємо межу між абсолютною розчинністю та стабільністю білка для кращого обговорення цих біомолекул у стабілізованій, функціональній формі.

Білки – це довгі поліпептидні ланцюги, згорнуті у функціональні форми з ієрархічною структурою, а саме первинною, вторинною, третинною та четвертинною структурами. У цьому відношенні послідовність або первинна структура є базовим рівнем для визначення розчинності білка. Окремі амінокислоти значно відрізняються своєю гідрофільністю і, таким чином, по-різному впливають на розчинність ланцюга. Полярні або заряджені амінокислоти частіше взаємодіють з навколишніми молекулами води, що призводить до кумулятивного підвищення структурної стабільності білка у водних середовищах. Вторинні та третинні структури утворюються шляхом переважного об'єднання різних сегментів поліпептидного ланцюга для забезпечення 3D-конформації, яка мінімізує загальну вільну енергію. У класі гідрофільних розчинних білків основними рушійними силами цього процесу, що називається гідрофобним ефектом, є заковування гідрофобних амінокислот у ядро та уникнення їх контакту з молекулами води навколишнього середовища. Хоча конформація згодом стабілізується водневими зв'язками між поверхневими гідрофільними залишками та молекулами води, відкриті гідрофобні залишки можуть створювати енергетичний штраф та негативно впливати на структурну стабільність. Максимізація полярних взаємодій на поверхні була провідним принципом дизайну розчинних білків протягом останніх кількох десятиліть. У даних тезах ми підсумуємо детерміновані фактори цієї властивості, представимо традиційні методи солюбілізації білків та надамо огляд поширених підходів до дизайну, що застосовуються для підвищення розчинності та стабільності.

На розчинність і стабільність білків впливає багато зовнішніх факторів, таких як рН, температура, розчинник, іонна сила, кофактори метал-іон та наявність поверхнево-активних речовин. Ці параметри навколишнього середовища синергетично взаємодіють з внутрішніми властивостями білків, такими як розмір, гідрофобність, електростатика, розподіл заряду, і впливають на видимі стабільність поліпептидного ланцюга за заданих умов.

Відповідна температура та розчинник є необхідними умовами для запобігання агрегації білків та збереження функцій. Зміна цих параметрів забезпечує простий спосіб визначення залежної від білків розчинності за фізіологічних умов та контролю їх згортання/розгортання, що викликає порушення структури та функціональну інактивацію. Нативні білки часто демонструють найвищу розчинність між 40 та 50°C, тоді як денатурація зазвичай відбувається, коли температура системи підвищена протягом тривалого часу. Білки денатуруються під впливом температури або зміни розчинника на нековалентні взаємодії та порушенням їх вторинної та третинної структур. Гідрофобні групи, спочатку поховані в ядрі,

включаючи сульфгідрильні групи SH-, потім примусово піддаються впливу молекул води після руйнування структури білка, що призводить до агрегації, коагуляції та осадження.

З іншого боку, використання поверхнево-активних речовин або органічних розчинників надзвичайно важливе як для солубілізації класу гідрофобних мембранозв'язаних білків, так і для біокаталітичних реакцій з ферментами для хімічного виробництва в промисловому застосуванні.

## **РЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗЧИНІВ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**

О.В. Фисак<sup>1</sup>, Т.С. Негода<sup>2</sup>, Ж.М. Полова<sup>3</sup>

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Київ, Україна

<sup>1</sup>здобувач вищої освіти, <sup>2</sup>к.фарм.н., доцент, <sup>3</sup>д.фарм.н., професор

В'язкість розчину лікарського засобу ретельно оцінюється під час розробки, враховуючи її потенційний вплив на технологічність, ін'єкційність та функціональність комбінованого продукту лікарський засіб-пристрій. Враховуючи, що вимірювання в'язкості сильно залежать від методу, температури та швидкості зсуву, дослідження, що оцінюють склад рецептури, вимагають ретельного експериментального планування та інтерпретації даних. Віскозиметри є найпоширенішими інструментами для характеристики в'язкості, враховуючи, що більшість розчинів білкового походження демонструють ньютонівську поведінку в діапазонах швидкостей зсуву, що стосуються ін'єкцій, функціональності пристрою та виробництва. Як правило, в'язкість при нульовому зсуві екстраполюється з вимірювань віскозиметра при швидкостях зсуву, що змінюються на порядок величини, оцінюючи, чи проявляє рідина ньютонівську поведінку. Якщо спостерігається, що виміряна в'язкість не залежить від швидкості зсуву, розчин вважається ньютонівським, а середнє значення виміряних значень в'язкості, незалежної від зсуву, приймається за в'язкість при нульовому зсуві.

Слід зазначити, що при високих концентраціях антитіла також можуть проявляти неньютонівську поведінку (наприклад, розрідження при зсуві) при високих швидкостях зсуву. Точна концентрація та швидкості зсуву, при яких розчини антитіл проявляють неньютонівську поведінку, залежать від послідовності білка та складу препарату. Як розрідження при зсуві, так і експоненціальне збільшення в'язкості зі збільшенням концентрації білка свідчать про те, що розчин може бути неньютонівським. Неньютонівська поведінка білків частково зумовлена несферичною формою терапевтичних білків, таких як антитіла. Тим не менш, при достатньо високих частках упаковки навіть ізотропні системи, такі як тверді сферичні частинки, проявляють неньютонівську поведінку.

Як результат розуміння того, яка концентрація білка може призвести до неньютонівської поведінки, є цікавим для розробки DP. Наприклад, розчин для розрідження при зсуві може демонструвати довший, ніж очікувалося, час ін'єкції при низьких швидкостях зсуву через відносно вищу в'язкість при нижчих швидкостях зсуву. Відповідно, в'язкість розчину білка повинна характеризуватися при швидкостях зсуву, які відповідають швидкостям зсуву ін'єкції, незалежно від того, чи використовується ручна ін'єкція, чи пристрої доставки.

Загалом, слід зазначити, що висока фракція упаковки, за якої моноклональні антитіла починають демонструвати експоненціальне збільшення в'язкості, приблизно однакова для всіх моноклональних антитіл і може бути передбачена теорією.

За визначенням, неньютонівські рідини демонструють в'язкість, залежну від швидкості зсуву, що демонструє потенційну корисність реометрів для контролю швидкості зсуву та напруження зсуву для глибшого розуміння властивостей розчину, таких як модулі накопичення ( $G'$ ) та модулі пружності/втрат ( $G''$ ), які описують енергію, що накопичується та