



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ІМ. О.М. МАРЗЄЄВА НАМНУ»

ЛАБОРАТОРІЯ БЕЗПЕКИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД
ЛАБОРАТОРІЯ БІОЦИДІВ ТА ТОКСИКОЛОГІЇ

АЛЬГІЦИДИ ТА ЇХ ГІГІЄНІЧНА РЕГЛАМЕНТАЦІЯ

Доповідач:

Завідувач лабораторії безпеки поверхневих вод
ДУ «ІГЗ НАМНУ»,
д-р біолог. наук за спеціальністю «гігієна та
професійна патологія», с. н. с.

ЗОРІНА О. В.



АЛЬГІЦИДИ – хімічні речовини, які застосовують для боротьби з різними типами водних рослин та водоростей, зокрема, у ставках, басейнах, акваріумах тощо.



Деякі види водоростей демонструють стійкість до дії традиційних дезінфектантів, зокрема хлору, що ускладнює їх видалення. Застосування альгіцидів у таких ситуаціях є ефективним засобом для безпечної експлуатації басейнів.

Переваги та недоліки використання хімічних альгіцидів

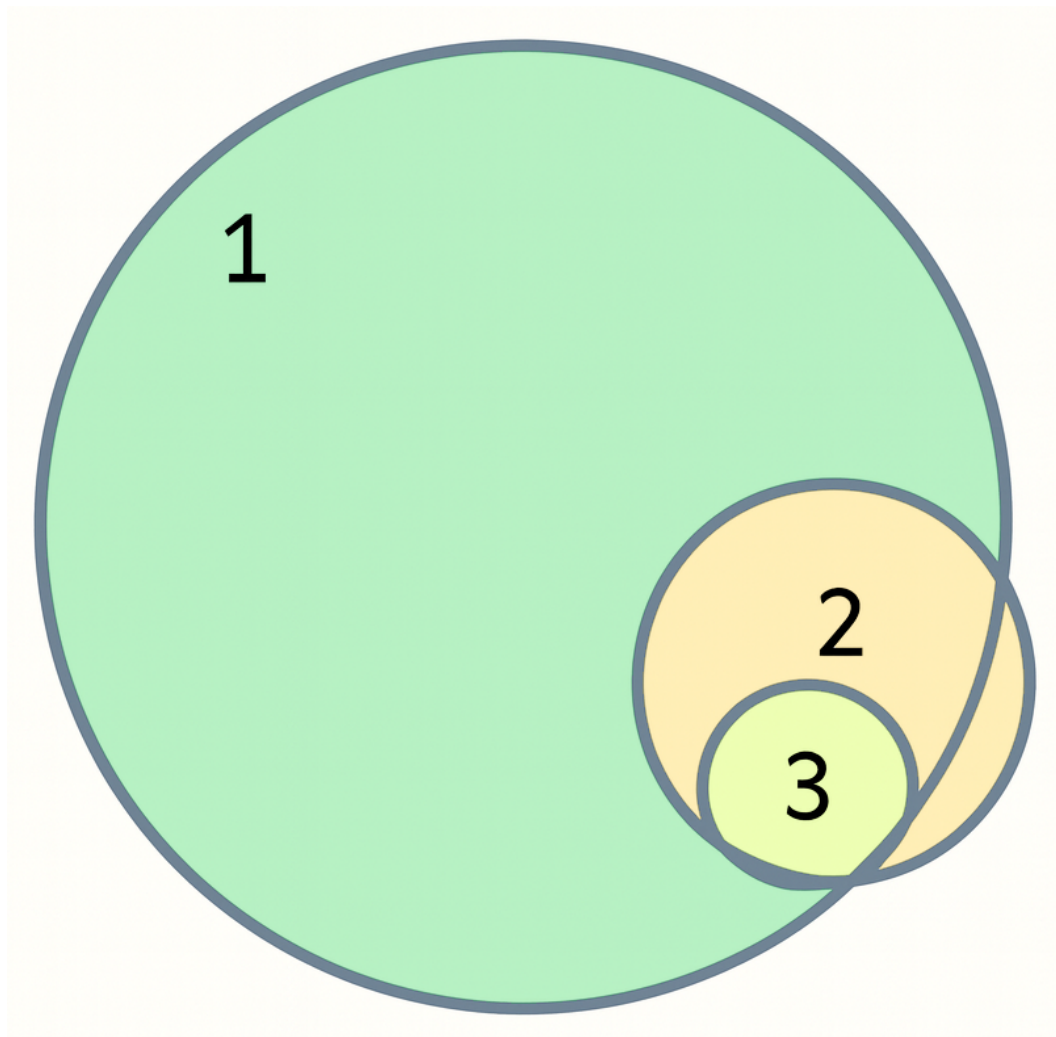
Переваги	Недоліки
Швидка дія та висока ефективність	- ризик вторинного забруднення та токсичність для нецільових організмів (риб, зоопланктону); - можуть спричиняти вивільнення ціанотоксинів при швидкому знищенні клітин; - не усувають джерела евтрофікації (надлишок поживних речовин); - селективна дія (не всі види водоростей однаково чутливі до дії альгіцидів); - можуть бути небезпечними для людини, потребують особливих умов при виробництві, транспортуванні, зберіганні та використанні.

Актуальним на сьогодні є мінімізувати можливі загрози та ризики для здоров'я людей шляхом наукового обґрунтування основ гігієнічного регламентування альгіцидів в Україні з врахуванням вимог європейського законодавства – Регламенту № 528/2012/ЄС щодо надання на ринку та використання біоцидних засобів, що потребує впровадження в Україні.



Класифікація біоцидів за Регламентом (ЄС) 528/2012 щодо надання на ринку та використання біоцидних засобів

ГРУПА	Тип
1. Дезінфікуючі засоби	1. Гігієна людини
	2. Дезінфікуючі засоби та альгіциди, що не призначені для безпосереднього застосування на людях або тваринах. Сфера використання включає, серед іншого, басейни, акваріуми, купальні та водойми
	3. Ветеринарна гігієна
	4. Зона харчування та корму
	5. Питна вода
2. Консерванти. Якщо не зазначено інше, ці типи продуктів включають лише продукти для запобігання розвитку мікробів і водоростей	6. Консерванти для продуктів під час зберігання
	7. Консерванти плівок
	8. Консерванти для деревини
	9. Консерванти для волокон, шкіри, гуми та полімеризованих матеріалів
	10. Консерванти для будівельних матеріалів
	11. Консерванти для систем рідинного охолодження та обробки
	12. Сліміциди
	13. Консерванти для робочих рідин
3. Боротьба зі шкідниками	14. Родентициди
	15. Авіциди
	16. Молюскоциди, верміциди та продукти для боротьби з іншими безхребетними
	17. Рибоциди
	18. Інсектициди, акарициди та продукти для боротьби з іншими членистоногими
	19. Репеленти та аттрактанти
	20. Контроль інших хребетних
4. Інші біоцидні продукти	21. Засоби проти обростання на конструкціях
	22. Рідини для бальзамування та таксидермістів



1 – біоциди;

2 – альгіциди;

**3 – дезінфікуючі засоби для питної
води**

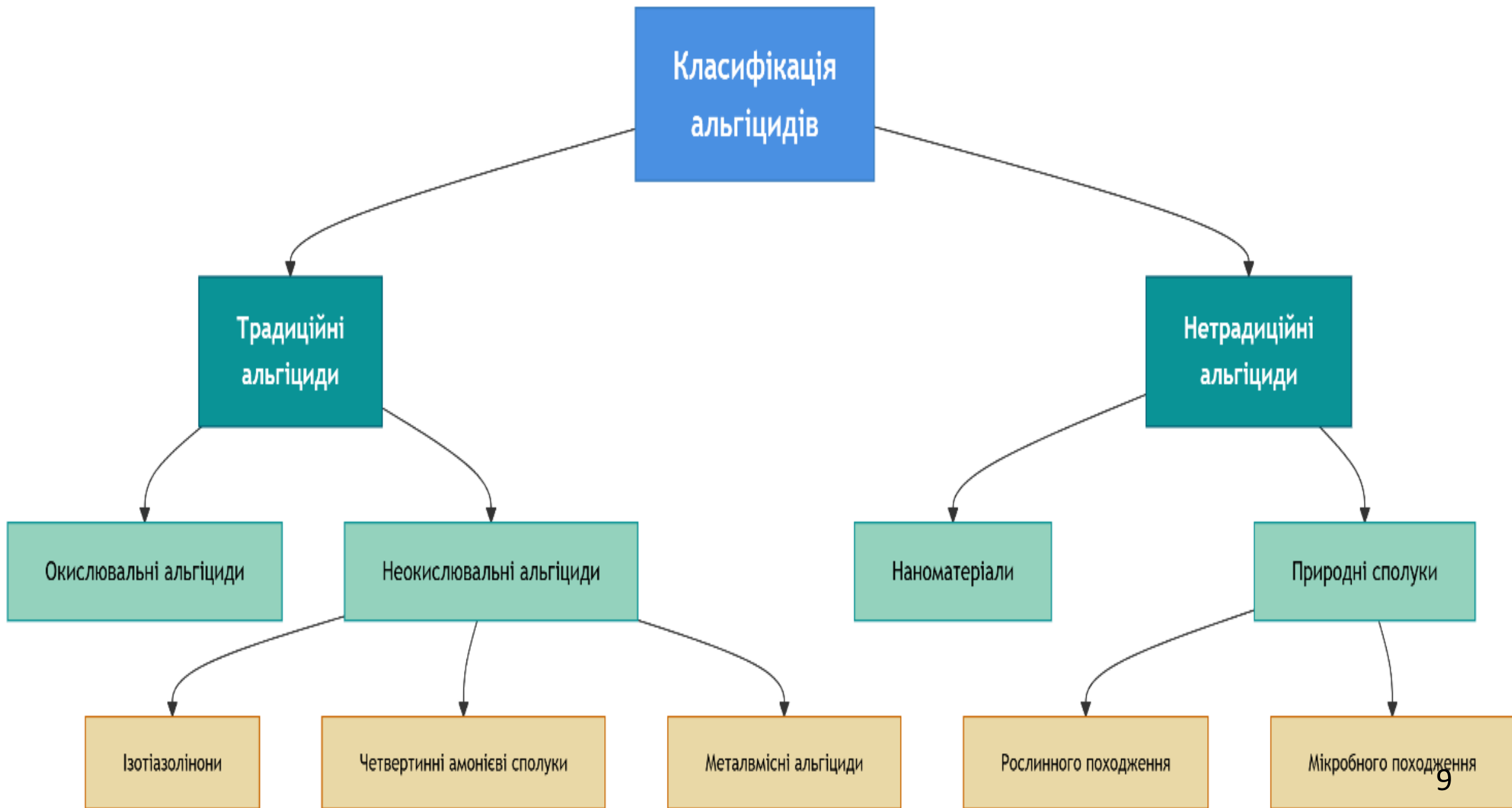
ВИДИ АЛЬГІЦИДІВ

(за даними науковців та виробників)

1. Метали та їх сполуки. До цієї групи належать солі сполуки міді, алюмінію, заліза, кальцію та срібла, що проявляють альгіцидні властивості. Основний механізм дії – коагуляція клітин і фосфатів, інгібування фотосинтезу та руйнування мембран. Недолік – висока токсичність для гідробіонтів і накопичення металів у донних відкладах.
2. Окисники. Руйнують клітинні стінки, білки та нуклеїнові кислоти шляхом окислення. Оксиданти спричиняють руйнування клітинних структур шляхом утворення активних форм кисню (ROS). Перекис водню, озон, перманганат калію та гіпохлорит натрію – високоефективні альгіциди з короткотривалим ефектом.
3. Фотосенсибілізатори генерують ROS під дією світла. Ці сполуки забезпечують швидке знищення клітин, проте ефект короткочасний, а надмірне дозування може пошкодити інші гідробіонти [1, 2].
4. Гербіциди та органічні синтетичні сполуки. До них належать діурон, ендотал, тіазолідиндіонові похідні, нафтохінони, етил-2-метилацетоацетат тощо. Їхній механізм дії полягає у блокуванні фотосистеми II, порушенні електронного транспорту і дихальних процесів у клітинах. Однак через низьку селективність і екотоксичність їх застосування обмежене.
5. Природні (біологічні) альгіциди. Біоальгіциди – це вторинні метаболіти бактерій, грибів, водоростей або вищих рослин, що мають альгіцидну активність. Їхня дія часто селективна й екологічно безпечніша порівняно з хімічними аналогами. Наприклад, спеціальні штами бактерій, які конкурують з водоростями за поживні речовини (азот, фосфор).

Відповідно до способу дії альгіциди можуть бути:

- | | |
|---|---|
| 1 | <ol style="list-style-type: none">1. Окислювальні – діють шляхом окислення клітинних компонентів водоростей, що призводить до їх загибелі (хлорвмісні сполуки, озон, активний кисень тощо);2. Неокислювальні – впливають на клітини водоростей шляхом порушення обміну речовин, синтезу білків, фотосинтезу або проникності клітинної мембрани (металвмісні, четвертинні амонієві сполуки, окремі гербіциди тощо);3. Регулятори рН – такі засоби змінюють рівень кислотності води в басейні в результаті чого водорості гинуть. |
| 2 | <ol style="list-style-type: none">1. Контактні. Це препарати швидкої дії, які накладаються на водорості, проникають всередину шкідників та руйнують їх структуру. Найчастіше такі альгіциди використовують у випадках високої концентрації водоростей у резервуарі.2. Системні. Такі засоби спочатку розчиняються у воді, а потім проникають у водорості. Цей тип альгіцидів зазвичай застосовують для боротьби з водоростями, що розсіяні по басейну.3. Комбіновані. Препарати широкої дії, які поєднують в собі властивості контактних та системних альгіцидів. Засоби такого типу допоможуть у боротьбі з водоростями різного типу та концентрації. |



У країнах згідно з Регламентом № 528/2012/ЄС кожен альгіцид підлягає обов’язковій оцінці:

1. Безпечності.

При цьому вимагається подання:

- CDS — базового набору даних, обов’язкового для всіх заяв;
- ADS — додаткових даних, які подаються у випадках, коли базових даних недостатньо для повної оцінки ризику;
 - опису умов використання продукту (наприклад, у басейнах, відкритих водоймах або технічних системах);
 - ідентифікації цільових і нецільових об’єктів впливу;
 - опису можливого утворення побічних продуктів, зокрема тригалометанів, із зазначенням їхньої наявності та токсикологічних властивостей.

2. Ефективності.

Вимагається подання результатів експериментальних доказів, які підтверджують, що продукт виконує альгіцидну функцію. Дані повинні охоплювати ефективність як готового продукту, так і активної речовини, якщо вона ще не схвалена.



Характеристика	ДСТУ ISO 8692:2010. Якість води. Визначення сповільненості росту прісноводних одноклітинних зелених водоростей	ДСТУ EN ISO 8692:2022. Якість води. Тест на пригнічення росту прісноводних водоростей із використанням одноклітинних зелених водоростей	ISO 8692:2012. Якість води — Випробування на пригнічення росту прісноводних водоростей за допомогою одноклітинних зелених водоростей
Об’єкт дослідження	Зелені водорості <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Зелені водорості <i>Desmodesmus subspicatus</i> або <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>	Водорості <i>Desmodesmus subspicatus</i> та <i>Pseudokirchneriella subcapitata</i>
Критерій визначення ефективності	Визначення швидкості росту водоростей у контрольних та досліджуваних зразках води	Визначення швидкості росту водоростей у контрольних та досліджуваних зразках води	Визначення швидкості росту водоростей у контрольних та досліджуваних зразках води
Чинність в Україні	дія скасована, але відновлена з 01.01.2024 р.	діє (мова оригіналу ISO 8692)	діє

Розбіжності у положеннях національних нормативних документів різних країн ЄС щодо гігієнічної регламентації біоцидів стосуються:



- **адміністративних процедур погодження національних продажів у перехідний період** (від простої нотифікації до повноцінних національних дозволів);
- **особливих дозвільних механізмів у перехідний період**. Поки ЄС не завершить оцінку всіх діючих речовин в країнах ЄС застосовуються різні підходи (проста реєстрація продукту, складна процедура з експертизою, спрощена авторизація, тимчасові дозволи у надзвичайних ситуаціях).
- **компетентних органів та системи нагляду за розміщенням на ринку та використанням біоцидів** (одне міністерство або кілька різних агентств);
- **сертифікації та вимог до кваліфікації для окремих професійних користувачів** (в окремих країнах діють програми обов'язкового навчання й сертифікації для тих, хто професійно працює з певними видами біоцидів);
- **інформаційної підтримки користувачів** (консультаційні сервіси та кампанії з підвищення обізнаності для виробників і користувачів);
- **фінансових питань** (розміри щорічних зборів та плати за процедури суттєво відрізняються в різних країнах ЄС);
- **інших аспектів** (штрафів, регулювання реклами, мовних вимог до етикеток тощо).

РЕКОМЕНДАЦІЇ

щодо впровадження європейських вимог до гігієнічної регламентації альгіцидів в Україні

Таким чином, на сьогодні в Україні відсутня затверджена українською мовою методика ефективності альгіцидів, що використовується в країнах ЄС, а також не проводиться державна реєстрація хімічних сполук, пріоритетною властивістю яких є альгіцидна дія.

Слід рекомендувати затвердити проєкт Закону України «Про надання на ринку та використання біоцидних продуктів», що був зареєстрований 07.08.2025 р., та зміни до Положення про державну реєстрацію дезінфекційних засобів (постанова КМУ від 15.08.2023 р. № 863), з метою імплементації вимог Регламенту № 528/2012/ЄС щодо забезпечення доступності на ринку та використання біоцидних продуктів, а також врахувати необхідність внесення положень щодо:

- взаємного визнання дозволів (всіх або окремих країн ЄС) або визнання дозволів країн ЄС за спрощеною процедурою;
- окремих процедур обмеженого доступу. Зокрема, окремі біоциди з високим ризиком для здоров'я віднести до біоцидів для професійного використання та недоступних для широкого загалу;
- окремих національних правил щодо державної реєстрації та використання (для деяких категорій, наприклад, для обробки питної води);
- чинних настанов щодо зменшення ризиків від біоцидів та інформаційної підтримки користувачів;
- штрафів та розподілу відповідальності;
- регулювання реклами біоцидів;
- щорічних зборів за нагляд.



ДЯКУЮ за увагу!

