

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U101227

Державний реєстраційний номер: 0119U101723

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-01-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження та характеристика руху бактерій в рідкокристалічних плівках в залежності від їх кількості та типу розташування органел руху. Вивчення особливостей руху бактерій в орієнтованому ліотропному рідкому кристалі з використанням наперед створених шаблонів, що задають просторовий характер орієнтації молекул РК. Вивчення зворотнього впливу руху бактерій на орієнтацію РК.

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2020

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державна організація "Відділення цільової підготовки Київського національного університету імені Тараса Шевченка при Національній академії наук України"

Код за ЄДРПОУ: 16463392

Місцезнаходження: вул. Володимірська, 54, м. Київ, Київська обл., 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444247241

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981, 380442262341, 380442396666, 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 133.369
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Динаміка колоїдних частинок та бактерій в анізотропному середовищі

Назва роботи англійською:

Dynamics of colloidal particles and bacteria in anisotropic medium.

Реферат українською:

Зв'язок орієнтаційного порядку нематичного ліотропного рідкого кристалу та активного руху бактерій призводить до нетривіальних траєкторій бактерій уздовж напрямку, що відповідає локальній анізотропії РК. В роботі досліджено індивідуальний рух бактерій у ліотропному хромонічному рідкому кристалі (LCLC) та визначено умови, які впливають на динаміку активних бактерій. Резистивна сила для активних бактерій є головним фактором, що визначає швидкість їхнього плавання. Дійсно, мікроорганізми рухаються за умови низького числа Рейнольдса $Re \ll 1$, через малу довжину і низьку швидкість плавання. Це означає, що інерційні ефекти незначні, гідродинаміка регулюється рівнянням Стокса, а напруження, які відчуває бактерія під час руху, є лінійними за в'язкістю. Наші експерименти демонструють, що рухливість окремих бактерій в LCLC немонотонно слідує за змінами ефективної в'язкості оточуючого середовища. Цю суперечливу залежність швидкості плавання від ефективної в'язкості неможливо описати виключно з балансу в'язкого опору та рушійної сили, що створюється джгутиками бактерій. Показано, що орієнтаційний порядок LC впливає на швидкість окремо взятої бактерії, викликаючи попарні взаємодії між бактерією та спотвореннями LC-директора, спричиненими обертанням джгутиків у бактерії. Ці результати показують, як поведінка активних бактерій може бути змінена в анізотропному середовищі, та ілюструють потенціал використання складних рідин для маніпулювання мікророзмірними активними частинками.

Реферат англійською:

The coupling of the orientational nematic order and self-propelled bacteria movements results in a nontrivial direction of bacterial motion along linear paths which corresponds to the local anisotropy axis of the host. We report on an individual motion of bacteria in a lyotropic chromonic liquid crystal (LCLC). A resistive force for active bacteria is a main factor of determining their swimming condition. Indeed, microorganisms move in the realm of low Reynolds number $Re \ll 1$, because of a small length and a low swimming speed. This implies that inertial effects are negligible, the hydrodynamics is governed by the Stokes' equation, and stresses felt by the swimmer are linear in the viscosity. Our experiments demonstrate that motility of separate bacteria in LCLC does not monotonically follow changes in an effective viscosity of surrounding. This conflicting dependence of the swimming velocity on the effective viscosity can't be described exclusively from the balance of the viscous drag and propulsive force generated by bacteria flagella. The long-range orientational order of LC is expected to influence the velocity of an individual bacterium by inducing pairwise interactions between microswimmer and LC director distortions produced by bacterial flagella rotation. These findings show how behavior of active bacteria may be modified in anisotropic host and illustrate the potential of using complex fluids to manipulate micro-sized active particles.

Індекс УДК: 532.738;548-14, 532.738; 548Ф14

Коди тематичних рубрик: 29.17.25

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Назаренко Василь Геннадійович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Експериментальна модельна система для дослідження динаміки колективної поведінки активних організмів (бактерій), та керування їх напрямленим рухом в анізотропному середовищі.

Назва НТП англійською: Experimental model system for investigations of the dynamics of collective behavior of active organisms (bacteria) and controlling their directional motion in an anisotropic environment.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали

Галузь застосування: Фізика складних систем. Керування направленим рухом бактерій. Мікродвигуни. Вдосконалення технології розробки антимікробних засобів.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Зв'язок орієнтаційного порядку нематичного ліотропного рідкого кристалу та активного руху бактерій призводить до нетривіальних траєкторій бактерій уздовж напрямку, що відповідає локальній анізотропії РК. В роботі досліджено індивідуальний рух бактерій у ліотропному хромонічному рідкому кристалі (LCLC) та визначено умови, які впливають на динаміку активних бактерій. Резистивна сила для активних бактерій є головним фактором, що визначає швидкість їхнього плавання. Дійсно, мікроорганізми рухаються за умови низького числа Рейнольдса $Re \ll 1$, через малу довжину і низьку швидкість плавання. Це означає, що інерційні ефекти незначні, гідродинаміка регулюється рівнянням Стокса, а напруження, які відчуває бактерія під час руху, є лінійними за в'язкістю. Наші експерименти демонструють, що рухливість окремих бактерій в LCLC немонокотонно слідує за змінами ефективної в'язкості оточуючого середовища. Цю суперечливу залежність швидкості плавання від ефективної в'язкості неможливо описати виключно з балансу в'язкого опору та рушійної сили, що створюється джгутіками бактерій. Показано, що орієнтаційний порядок LC впливає на швидкість окремо взятої бактерії, викликаючи попарні взаємодії між бактерією та спотвореннями LC-директора, спричиненими обертанням джгутиків у бактерії. Ці результати показують, як поведінка активних бактерій може бути змінена в анізотропному середовищі, та ілюструють потенціал використання складних рідин для маніпулювання мікророзмірними активними частинками.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Погорілий Анатолій Миколайович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Булуй Олександр Григорович

Зелена Павлина Павлівна

Сківка Лариса Михайлівна

(д.б.н., 03.00.09)

Терещенко Олександр Григорович

Файдюк Юлія Василівна

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Духота Лілія Ігоревна

Телефон

+38 (096) 266-59-22

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

