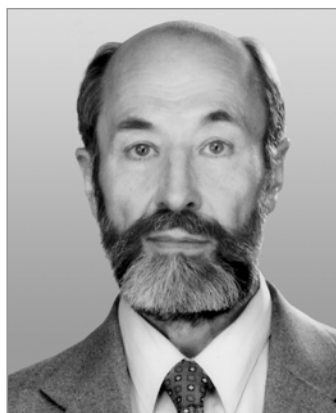


Національний університет «Львівська політехніка»

Гіпервітрифікація живих біологічних мікрооб'єктів

Ю. В. Баланюк, канд. техн. наук,
асист.Ю. М. Матієшин, канд. техн. наук,
асист.А. Д. Педан, ст. наук. співроб.,
винахідник СРСРВ. І. Шклярський, д-р техн. наук,
зав. каф.

Науковці кафедри радіотехнічних пристроїв та систем Інституту телекомунікацій, радіоелектроніки та електронної техніки Національного університету «Львівська політехніка» канд. техн. наук, асист. Юрій Баланюк, канд. техн. наук, асист. Юрій Матієшин, ст. наук. співроб., винахідник СРСР Анатолій Педан та д-р техн. наук, проф., зав. каф. Володимир Шклярський додали до скарбниці інтелектуальної власності Львівської політехніки ще один патент України: №103133 «Сканувальний телевізійний оптичний мікроскоп». Напрямок досліджень у скануючій оптичній мікроскопії, започаткований у 1997 р., призвів до виконання десяти проектів на держзамовлення Міністерства освіти і науки України. На базі вітчизняної комплектації було створено оптичний аналог растрового електронного мікроскопа зі збільшенням 20 000 крат, що долає обмеження, накладене хвильовою природою світла, і дозволяє досліджувати живі біологічні мікрооб'єкти в технологіях телемедицини («Винахідники України — еліта держави. Винаходи та інновації», Т. IV, с. 44, Київ-2016; dyys.info/2016/09/12/pobachyty-nebachene-unikalnyj-microscop/). Розробкою Львівської політехніки зацікавилось провідне підприємство України в галузі наукового і навчального приладобудування БАТ «SELMI» (м. Суми) з пропозицією спільно налагодити серійне виробництво скануючого оптичного мікроскопа, що суттєво зміцнило б економічну стабільність БАТ «SELMI». Проте тогочасні доленосні «негаразди сьогодення» стали на заваді конструктивних намірів, що з часом призвело до трагічних наслідків для підприємства. Запатентована нова модель мікроскопа, зберігаючи всі функції попередніх розробок, вирізняється новими можливостями: здійснює вітрифікацію живих біологічних мікрооб'єктів безпосередньо на мікроскопному столику, з подальшим тривалим збереженням у рідкому азоті.

Вітрифікація — це перехід рідини у склоподібний стан при зниженні її температури. Анонсована в заголовку гіпервітрифікація забезпечується новими технічними засобами, введеними у базову конструкцію мікроскопа

і відображеними в формулі винаходу. Суть винаходу полягає в забезпеченні незмінної (кімнатної) температури живого мікрооб'єкта, тоді як температура оточуючого мікрооб'єкта середовища поступово знижується. Підтримання температури мікрооб'єкта постійною здійснюється за рахунок підігрівання його сфокусованим на ньому інфрачервоним лазерним променем, інтенсивність якого корельовано підвищується по мірі зниження температури оточуючого мікрооб'єкта середовища. При досягненні кінцевої температури охолодження (наприклад, $-140\text{ }^{\circ}\text{C}$) лазерний підігрів мікрооб'єкта миттєво припиняється, мікрооб'єкт опиняється в «льодовій пастці» і миттєво втрачає все своє тепло. В такій теплотехнічній ситуації швидкість охолодження мікрооб'єкта сягає сотень тисяч градусів Цельсія за секунду. При таких швидкостях охолодження кристали льоду у внутрішньоклітинному колоїдному розчині навіть не встигають зародитися. Швидкість заморожування, досягнута піонером вітрифікації японською фірмою «KITOZATO CORPORATION», становить лише $23000\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{хв}$. Оскільки маса і теплоємність тримача мікрооб'єкта можуть бути відносно великою, то проблем із пере-

рещенням мікрооб'єкта в рідкий азот не передбачається. Розроблений мікроскоп націлено на використання у допоміжних репродуктивних технологіях. Гіпервітрифікація ооцитів та ембріонів дозволить усунути кріопротектори з процедури екстракорпорального запліднення (ЕКЗ) у природному циклі. Разом із тим зникне й етична проблема вбивства запасних ембріонів, що є основним мотивом несприйняття ЕКЗ віруючими. Патентом вже зацікавилися дві установи: Інститут біології тварин Національної академії аграрних наук України (м. Львів) та Університет сільськогосподарський ім. Хугона Коллонтая (м. Краків, Польща), які співпрацюють з удосконалення карпатської породи овець, і запропонували Національному університету «Львівська політехніка» спільно відпрацювати нові технології спочатку на тваринах, із перспективою застосування їх у репродуктивній медицині людини.

