

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІСТЬ У ГІДРОМЕХАНІЦІ: ЗДОБУТКИ Й ПЕРСПЕКТИВИ

Одним із найстаріших закладів НАН України є Інститут гідромеханіки. Його було створено 1926 року для вирішення дуже важливих на той час проблем, пов'язаних із використанням водних ресурсів України. У 1930-х роках фахівці установи досліджували можливості постачання води до індустріальних районів Донбасу. Одним із напрямів роботи науковців було також вивчення процесів, що відбуваються у річці Дніпро. Крім того, все, що стосувалося гідромеханіки останнього з київських мостів через Дніпро (мосту на Дарницю), було змодельовано в лабораторіях вказаної установи. Про багату історію закладу та його сучасні розробки директор Інституту гідромеханіки НАН України академік Віктор Тимофійович Грінченко розповів науково-популярній програмі «Всесвіт» радіостанції «Голос Києва».



Спершу Інститут гідромеханіки НАН України мав назву «Інститут гідротехніки». Однак у 1964 році відбулася переорієнтація установи на вирішення проблем військово-промислового комплексу, і її було перейменовано. Відтоді інститут працював за багатьма напрямками сучасної гідромеханіки – зокрема, в галузі гідробіоніки, тобто вивчення закономірностей швидкісного руху морських тварин. Результати таких досліджень використовувалися при створенні спеціальних апаратів для дослідження різних водойм (в тому числі морів) і, загалом, апаратів, які могли б рухатися з високими швидкостями. Тоді ж українськими науковцями було здійснено відкриття, що

стосувалося особливостей зв'язку між ефективним швидкісним рухом дельфіна та надзвичайно тонкою, специфічною структурою його шкіри, з одного боку, і

постійними генераціями так званих «ефектів гідроприладів обтікання» – з іншого. Справа в тому, що шкіра дельфіна підлаштовується під розподіл тиску поверхнею тіла тварини. Крім того, цей морський ссавець постійно змінює своє положення у воді, аби уникнути формування таких стаціонарних вихрових структур, для подолання яких знадобилася б велика кількість енергії.

За словами академіка В.Т. Грінченка, на основі відкриття, що стосувалося динаміки поведінки дельфіна у водному середовищі, було **сконструйовано спеціальні рушії для підводних апаратів, які забезпечували надзвичайно низький рівень шумовипромінювання. Зменшення звуку, що випромінюється підводним апаратом, було дуже важливою компонентою – передусім для підводних човнів та**

інших апаратів, що використовувалися у військово-морському флоті. Пошук шляхів забезпечення якомога ефективнішого (без втрат енергії) швидкісного руху тіл під водою, отримав несподіване продовження у дослідженнях, пов'язаних із використанням ефекту руху в кавітаційних умовах. Як зауважив академік В.Т. Грінченко, **українські науковці отримували в лабораторних умовах швидкість**



руху твердого тіла, що перевищувала швидкість світла (яка у воді становить, як відомо, 1500м/с). Результатом зазначених досліджень стали численні розробки – зокрема, відома система підводної зброї – ракета-торпеда «Шквал», що рухається зі швидкістю 50-200 м/с. За такої швидкості зброї об'єкт, на який вона спрямована, не має можливості вибудувати систему захисту.

Після розпаду СРСР Інститут гідромеханіки НАН України змінив напрям роботи, переорієнтувавшись із обслуговування оборонних потреб на здійснення досліджень у галузі медичної акустики. Це стало можливим завдяки фундаментальній науковій підготовці фахівців установи – зокрема, з проблем генерації та поширення звуку. На думку академіка В.Т. Грінченка, загальна глобальна тенденція розвитку науки нині є саме такою, що найцікавішими стають дослідження, які пов'язані з роботою на стику, на межі двох і більше галузей науки (наприклад, біомеханіка, біоінженерія).

Науковці Інституту гідромеханіки НАН України вирішили вивчити дані про звуки, які генерує людина (зокрема, звуки дихання та роботи серця), і на цій основі створити прилади, які допомогли б лікарю ефективніше здійснювати діагностику захворювань, а також спостерігати за динамікою лікувального

процесу. Результатом досліджень стало створення багатоканальної комп'ютерної системи для реєстрації та обробки звуків дихання, яка вже працює в кількох клініках (серед яких – 6-а дитяча клініка в Києві). Перевагами даної розробки є можливість візуалізації звуку та обчислення 24-х параметрів різниці між нормальним диханням і диханням із патологією (докладніше про це: <http://www.nas.gov.ua/UA/news/Pages/contents.aspx?ffn1=ID&fft1=Eq&ffv1=2192>).

Нещодавно вчені Інституту гідромеханіки НАН України та шведські медики розпочали роботу над спільним проектом, що передбачає поєднання стетофонендоскопа зі смартфоном. Суть задуму полягає в тому, щоб уможливити процес дистанційної реєстрації звуків дихання й роботи серця пацієнта за допомогою смартфона та подальшої обробки лікарем записаних звуків, отриманих за допомогою мережі Інтернет. Для шведів ця проблема є гостро актуальною, оскільки густота населення в їхній країні є досить невисокою, населені пункти розкидані всією територією й багато людей не мають можливості прямого доступу до лікаря.

У сучасній світовій медичній літературі дедалі частіше використовується термін «турбулентність серцевого ритму», що, як вважає академік В.Т. Грінченко, є ще одним свідченням зростання важливості досліджень на межі різних галузей наукового знання. Турбулентність є типово гідродинамічним явищем, яке зазвичай тлумачать як збурення потоку рідини, в якому все змішується. Проте цим поняттям можна описувати поведінку дуже багатьох систем – і в економіці, і в медицині, і в деяких розділах фізики (зокрема, поведінку строго не врівноважених термодинамічних систем). Крім того, як виявилось, вивчення турбулентності серцевого ритму дає змогу з високим ступенем надійності прогнозувати у пацієнтів небезпеку повторного інфаркту.

Насамкінець учений висловив сподівання на подальше зростання активності та інтенсивності здійснення наукових досліджень, впровадження результатів яких є необхідним для реформування та модернізації України.

[Прослухати аудіозапис: частина 1](#)

[Прослухати аудіозапис: частина 2](#)