

Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2022

Giải thưởng Tạ Quang Bửu được Bộ Khoa học và Công nghệ (KH&CN) tổ chức hàng năm (từ năm 2014) nhằm khích lệ và tôn vinh các nhà khoa học có kết quả công bố xuất sắc trong nghiên cứu cơ bản thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên và kỹ thuật, góp phần thúc đẩy KH&CN Việt Nam hội nhập và phát triển.

Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2022 được khởi động từ tháng 11/2021. Sau gần hai tháng tiếp nhận hồ sơ, Quỹ Phát triển KH&CN Quốc gia (NAFOSTED) - Cơ quan Thường trực Giải thưởng đã tiếp nhận 48 hồ sơ đăng ký tham gia. Từ 48 hồ sơ này, các Hội đồng khoa học và Hội đồng Giải thưởng với trình độ chuyên môn cao, làm việc nghiêm túc, khách quan đã chọn được 2 công trình xuất sắc nhất để đề nghị Bộ KH&CN trao tặng Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2022. Tạp chí xin trân trọng giới thiệu những đóng góp nổi bật của 2 nhà khoa học và 2 công trình tiêu biểu được chọn trao Giải thưởng năm nay.

Hàm độ sâu của lũy thừa hình thức idêan thuần nhất

Công trình nghiên cứu “Depth functions of symbolic powers of homogeneous ideals” đăng trên Tạp chí *Inventiones Mathematicae* (tập 218, trang 779-827, năm 2019) của các tác giả Nguyễn Đăng Hợp và Ngô Việt Trung (Viện Toán học, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam) đã góp phần giải quyết được một số giả thuyết quan trọng về các hàm số học có thể là hàm độ sâu của lũy thừa hình thức idêan thuần nhất. Tạp chí *Inventiones Mathematicae* là một trong số ít tạp chí hàng đầu của toán học thế giới, xếp hạng thứ 3 trên tổng số 440 tạp chí trong danh mục toán học chung (Mathematics Miscellaneous) của Scimago. Đây là lần đầu tiên, một công trình thực hiện tại Việt Nam được đăng trên tạp chí này.

Lũy thừa hình thức là đối tượng nghiên cứu quan trọng có nguồn gốc từ hình học trong chuyên ngành đại số giao hoán của toán học. Công trình này nghiên cứu một bất biến rất cơ bản nhưng lại khó nghiên cứu là độ sâu của idêan thuần nhất. Nếu xét độ sâu tất cả các lũy thừa hình thức của idêan, ta sẽ có một hàm số học được gọi là hàm độ sâu hình thức. Công trình giải quyết được 3 giả thuyết về hàm độ sâu hình thức của idêan

thuần nhất trong vành đa thức.

- Giả thuyết 1: nếu idêan sinh bởi các đơn thức không chứa bình phương thì hàm độ sâu hình thức phải tăng. Công trình chứng minh được hàm tăng trong các khoảng nhất định và có phản ví dụ hàm giảm ngoài các khoảng này.

- Giả thuyết 2: nếu idêan sinh bởi các đơn thức thì hàm độ sâu hình thức sẽ là hàm hằng với số mũ đủ lớn. Công trình chứng minh được giả thuyết đúng với

nhiều lớp idêan như idêan sinh bởi các đơn thức không chứa bình phương và đưa ra phản ví dụ có hàm độ sâu là hàm tuần hoàn.

- Giả thuyết 3: mọi hàm nguyên dương tuần hoàn đều là hàm độ sâu hình thức. Công trình đã chứng minh được giả thuyết đúng mặc dù ban đầu mọi người không tin có thể giải quyết được với các kỹ thuật hiện hành.

Để đạt được các kết quả trên, công trình “Depth



GS.TSKH Ngô Việt Trung phát biểu tại một hội thảo.

functions of symbolic powers of homogeneous ideals” đã đưa ra nhiều ý tưởng và phương pháp nghiên cứu mới sử dụng công cụ từ các chuyên ngành khác nhau như Hình học đại số, Tô pô đại số, Quy hoạch nguyên. Các kết quả đạt được của công trình đã đặt ra nhiều vấn đề nghiên cứu mới mà việc giải quyết chúng sẽ giúp hiểu rõ hơn khái niệm số mũ hình thức.

Bài báo này là công trình chung của GS.TSKH Ngô Việt Trung và TS Nguyễn Đăng Hợp. Theo quy chế của Bộ KH&CN, Giải thưởng Tạ Quang Bửu chỉ được trao cho một cá nhân. Vì vậy, Viện Toán

học đề cử GS.TSKH Ngô Việt Trung (tác giả liên hệ của công trình) cho Giải thưởng Tạ Quang Bửu năm 2022. Theo GS Trung, những đóng góp của TS Hợp rất quan trọng, đặc biệt trong việc giải quyết giả thuyết 3. Đây có lẽ là kết quả đã góp phần để bài báo được chấp nhận đăng trong Tạp chí *Inventiones Mathematicae*.

Công trình được đề cử Giải thưởng còn có xuất xứ từ những công trình chung của GS Ngô Việt Trung với cộng sự về hàm độ sâu của lý thừa ideal thuần nhất trong những năm gần đây: 1) Ha Huy Tai, Ngo Viet Trung, Tran Nam Trung (2016), “Depth

and regularity of powers of sums of ideals”, *Math. Z.*, 282, pp.819-838; 2) Ha Huy Tai; Nguyen Dang Hop, Ngo Viet Trung, Tran Nam Trung (2020), “Symbolic powers of sums of ideals”, *Math. Z.*, 294, pp.1499-1520; 3) Ha Huy Tai, Nguyen Dang Hop, Ngo Viet Trung, Tran Nam Trung (2021), “Depth functions of powers of homogeneous ideals”, *Proc. Am. Math. Soc.*, 149, pp.1837-1844. Đặc biệt, công trình cuối cùng giải quyết được một giả thuyết là khuôn mẫu cho lời giải giả thuyết thứ ba trong công trình được đề cử Giải thưởng.

Hệ vật liệu polyuretan có đặc tính kết hợp nhớ hình và tự lành

Hiện nay, vật liệu polyme “tự lành” đang là một đề tài mới, thu hút sự quan tâm của cộng đồng khoa học và công nghiệp trên thế giới. Công trình nghiên cứu “Tailoring the hard-soft interface with dynamic Diels-Alder linkages in polyurethanes: toward superior mechanical properties and healability at mild temperature”, đăng trên Tạp chí Chemistry of Materials (tập 31, trang 2347-2357, năm 2019) của PGS.TS Nguyễn Thị Lệ Thu và cộng sự - Trường Đại học Bách khoa, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh, có ý nghĩa rất quan trọng, góp phần thúc đẩy KH&CN Việt Nam hội nhập và phát triển.



PGS.TS Nguyễn Thị Lệ Thu (giữa) và cộng sự.

Nội dung công trình nghiên cứu chế tạo một hệ vật liệu polyuretan mới, với cấu trúc chứa liên kết thuận nghịch Diels-Alder không ngẫu nhiên mà được thiết kế đặc biệt, sắp xếp tại bề mặt phân cách giữa pha cứng và pha mềm của polyuretan. Đối với các công trình nghiên cứu trước đây đã công bố trên thế giới, vật liệu polyuretan trên cơ sở liên kết thuận nghịch Diels-Alder đều có cơ tính thấp hoặc chỉ có thể “tự lành” ở nhiệt độ cao (110-180°C). Hệ vật liệu nghiên cứu trong công trình này là vật liệu polyuretan trên cơ sở liên kết Diels-Alder được công bố đầu tiên trên thế giới cho thấy có tính

năng “tự lành” tốt ở nhiệt độ dịu nhẹ (60-70°C) mà vẫn đảm bảo có cơ tính cao, nhờ vào sự sắp xếp của liên kết thuận nghịch tại vị trí bề mặt phân pha.

Vật liệu có thể “tự lành” khi xuất hiện vết rạn tế vi giúp cho sản phẩm có tuổi thọ sử dụng cao, nhờ đó giảm thiểu chi phí sửa chữa, đem lại hiệu quả ứng dụng của sản phẩm và hiệu quả kinh tế, giúp tiết kiệm năng lượng, tài nguyên và giảm chất thải. Vật liệu polyme tự lành có tiềm năng ứng dụng trong lĩnh vực y sinh, chẳng hạn như làm vật liệu cấy ghép, da nhân tạo hay keo dán vết thương, hoặc làm màng sơn tự lành vết xước cho xe hơi và điện

thoại thông minh, làm màn hình điện thoại thông minh.

Công trình đã được trích dẫn 40 lần (hầu hết là các bài báo đăng trên tạp chí Q1 và sách chuyên ngành của nhà xuất bản Springer và Elsevier). Đặc biệt, công trình của nhóm nghiên cứu được thực hiện hoàn toàn ở Việt Nam, với toàn bộ tác giả là người Việt Nam.

Diễn đàn kinh tế thế giới đã bình chọn “vật liệu tự lành” là một trong 10 công nghệ nổi trội nhất của năm 2013. Ngày nay, nhiều công ty lớn như Nissan, LG Electronics, Evonik, Toray Advanced, Bayer, RadTech EUROPE... và các công ty spin-off của các trường đại học trên thế giới đang trong giai đoạn bùng nổ các nghiên cứu phát triển những ứng dụng mới hơn của polyme tự lành để đưa ra thị trường trong tương lai. Vì vậy, kết quả nghiên cứu của công trình không chỉ góp phần xây dựng một hướng nghiên cứu mới của thế giới, mà còn khởi đầu cho việc phát triển các sản phẩm vật liệu mới “tự lành” ở Việt Nam ✍

Xuân Diệm - Mai Văn Thủy