

Проф. Денис Съливан е носител на Абеловата награда за 2022 година

Веселин Дренски

Както е добре известно, няма Нобелова награда за математика, но като компенсация за математиците има две групи награди, които се считат за еквивалентни по значение и авторитет. Една от тях е Филдсовият медал, който се връчва на всеки четири години на Световния конгрес на математиците и се присъжда на учени на възраст до 40 години. Другата особено авторитетна награда е Абеловата (на норвежки Abelpriisen), която се присъжда всяка година от Норвежката академия на науките и литературата за изключителни постижения в математиката.

Абеловата награда за 2022 година бе присъдена на професор Денис Парнъл Съливан (Dennis Parnell Sullivan) от Университета Стони Брук (Stony Brook University), Ню Йорк „за неговия новаторски принос към топологията в най-широкия ѝ смисъл, и по-специално нейните алгебрични, геометрични и динамични аспекти“ (вж подробности в сайта на наградата <https://abelprize.no>). Церемонията по традиция се провежда в атриума на Университета в Осло. Тази година обаче тя бе преместена в залата

на Академията на науките заради заплахата от транспортна стачка. Проведе се на 24 май, като наградата бе връчена лично от краля на Норвегия Харалд V. Съвпадението с празника на българската просвета и култура, разбира се,

е случайно, като датата за церемонията може да варира всяка година.

Проф. Денис Съливан е роден през 1941 г. в Порт Хюърн, Мичиган (САЩ), през 1963 г. става бакалавър по математика в Университета Райс, а през 1966 г. защитава докторска дисертация в

Принстън под ръководството на Уилиъм Броудър (**William Browder**). След няколко престижни стипендии, от 1974 до 1997 г. той е професор в Института за висши изследвания във Франция, а оттогава досега е професор в Университета Стони Брук, Ню Йорк.

Постиженията на Денис Съливан многократно са оценявани с редица престижни национални и международни награди и признания. Той е носител на наградата на Освалд Веблен за геометрия на Американското математическо гружество за 1971 г., на наградата Ели Карман на Френския институт за 1981 г., на международната награда за наука на крал Фейсал за 1993 г., на националния медал за наука на САЩ за 2005 г., на наградата Стийл за цялостен принос към математиката на Американското математическо гружество за 2006 г., на наградата Волф за 2010 г. и на наградата Балзан за математика за 2014 г. Денис Съливан е член на Националната академия на науките на САЩ, на Нюйоркската академия на науките и на Американската академия за изкуство и наука.

Основните научни приноси на Денис Съливан са в областта на топологията



Проф. Съливан е носителът на Абеловата награда за математика за 2022 г. Снимка: John Griffin/Stony Brook University



Кралят на Норвегия Харалд V връчи наградата на 24 май в Осло. Снимка: Naina Helén Jåma/The Abel Prize

и в теорията на динамичните системи. Казано най-общо, топологията е дял от математиката, който изучава свойствата на телата, които се запазват при деформации, усуквания и разтягания



*Проф. Денис Съливан в ръце с Абеловата награда за 2022 г.
Снимка: Naina Helén Jåta/The Abel Prize*

на обектите, но без разкъсване. Например окръжността е топологически еквивалентна на елипсата (в която може да се деформира чрез разтягане). Една популярна сред математиците шега твърди, топологът е човек, който не може да направи разлика между поничка и чаша за кафе. Голяма част от изследванията на Денис Съливан в областта на топологията са свързани с изучаване на многообразиата – многомерен аналог на кривите в равнината и двумерните повърхнини в пространството. Едномерните и двумерните многообразија са напълно класифицирани. Класификацията в тримерния случай е свързана с Хипотезата на Поанкаре, която беше една от най-известните хипотези в математиката и едно от най-големите предизвикателства на новото хилядо-

летие. Хипотезата беше един от седемте проблема на Милениума, за които Математическият институт Клей обяви награда от един милион долара. През 2002 г. тя беше доказана от руския математик Гризори Перелман (Григорий Перельман). Четиримерният случай е пълен с нерешени проблеми и мистерии. За неспециалистите може да изглежда странно, че в по-високите размерности картината е много по-ясна. Причината за това е, че там има повече пространство за движение и поведението на многообразиата е много по-добро. Тук Денис Съливан има съществени заслуги за изясняването на структурата на многомерните многообразија и тяхното поведение. „Денис Съливан многократно променя пейзажа на топологията, като въвежда нови концепции, доказва забеле-

жителни теореми, отговаря на стари хипотези и формулира нови проблеми, които тласнаха областта напред. Той се мести от област в област, привидно без усилие, използвайки алгебрични, аналитични и геометрични идеи като истински виртуоз“, казва за него британският специализиран журналист и математик Алекс Белос.

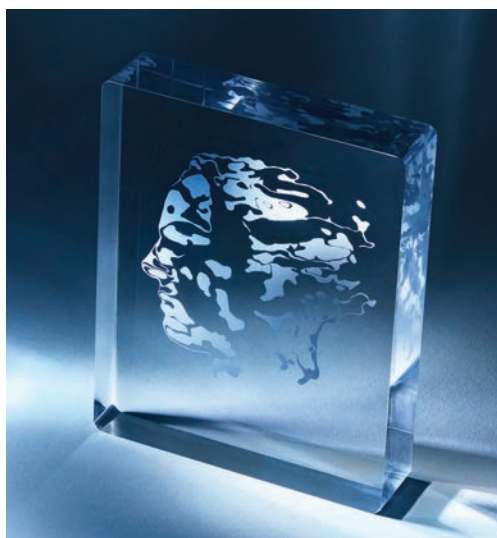
Другата област на математиката, в която проф. Съливан има съществени приноси е теорията на динамичните системи. Динамичната система е математическа абстракция, която се използва за описанието на физически системи и тяхното изменение във времето като люлеенето на махалото, движението на течност в тръба, изменението във времето на броя на представителите на даден животински вид и други. Тя се състои от множество от състояния и правило, което указва към кое състояние преминава системата, ако се намира в дадено състояние. Идеята за динамична система може да се проследи още от Нютоновата механика, но теорията на динамичните системи достига своя разцвет едва с масовото въвеждане на компютрите. Съвременните числени методи позволяват да се пресметнат в явен вид траекториите (множествата от последователни състояния с дадено начално състояние) на голям брой важни динамични системи, включително такива с директни приложения в практиката. Резултатите на Денис Съливан допринасят за по-дълбоко разбиране на динамичните системи. Те използват богат арсенал от геометрични, алгебрични и комбинаторни методи и днес съставляват важна част от основите на теорията. Въпреки своята абстрактност, някои от последните му изследвания имат непосредствено отношение към изучаването на флуидните потоци



Академик Веселин Дренски завършва математика в Софийския университет през 1973 г. Защищава докторска дисертация в Московския държавен университет (1979) и дисертация за доктор на математическите науки (1998) в София. Научните му интереси са в областта на алгебрата (комбинаторна и компютърна теория на пръстените, некомутативна алгебра, алгебри с полиномни тъждества, автоморфизми и диференцирания на полиноми и свободни алгебри, комутативна и некомутативна теория на инвариантите, представяния на групите, теория на симетричните функции и групови алгебри). Автор или съавтор е на 146 научни статии, 20 обзора, 12 кратки съобщения и 2 монографии.

и турбулентност и спомагат за предсказване на пътищата на ураганите, разпръскването на замърсители във въздуха и завихрянето на въздуха зад крилата на самолета.

„Топологията и динамичните системи обитават различни математически светове. И все пак работата на Съливан може да се разглежда като част от единно и последователно визионерско



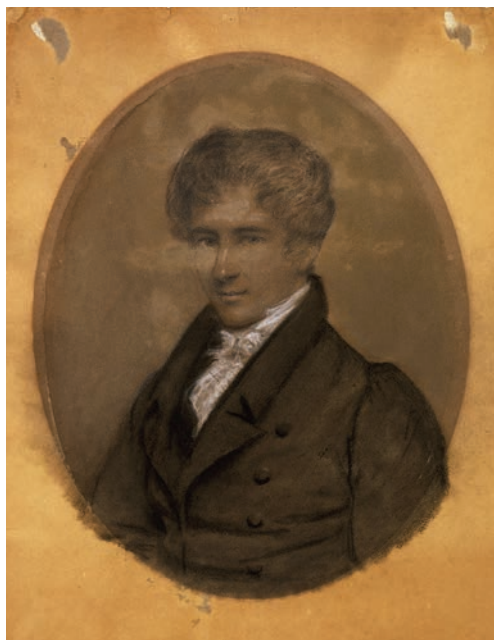
Логото на Абеловата награда в стъклена плъкета. Снимка: Calle Huth/Studio/Abel Prize

начинание, изследване на геометричните структури на пространствата, независимо дали това пространство е многообразие или фрактал”, подчертава Алекс Белос.

А защо именно Норвегия създаде и финансира тази авторитетна математическа награда? Тя е сравнително голяма страна, по територия е по-голяма от Германия, Италия или Великобритания. Обаче е разположена далеч на север в Европа и в нея живеят само 5 400 000 жители. Въпреки своето относително малобройно население, Норвегия е родина на плеяда световно известни математици. Достатъчно е да споменем само имената на Нилс Хенрик Абел (Niels Henrik Abel, 1802 – 1829), Софус Ли (Sophus Lie, 1842 – 1899), Аксел Туе (Axel Thue, 1863 – 1922), Торалф Сколем (Thoralf Skolem, 1887 – 1963), Тригве Нагел (Trygve Nagell, 1895 – 1988), Ойстейн Оре (Oystein Ore, 1899 – 1968), Сигмунд Зелберг (Sigmund Selberg, 1910 – 1994) и

филсовия медалист Атле Зелберг (Atle Selberg, 1917 – 2007).

Безспорно Нилс Хенрик Абел е един от най-великите математици в историята на тази наука. Въпреки, че е живял само 26 години, той е пионер в много области на математиката. Неговият най-прочут за широката публика резултат е първото пълно доказателство, че общото алгебрично уравнение от пета степен не може да се реши в радикали. Абел има значителни резултати в теорията на елиптичните функции, където е открил наречените в негова чест „абелеви функции” и е един от математиките, поставили основите на теорията на интегралните уравнения. Не случайно френският математик Шарл Ермит (Charles Hermite) казва за него „Абел е оставил на математиките достатъчно, за да има с какво да се занимават през следващите 500 години”.



Портрет на Нилс Хенрик Абел



*Столицата Осло със специална украса с банери по случай връчването на Абеловата награда.
Снимка: Eirik F. Baardsen/DNVA*

Предложението за учредяване на Абеловата награда за математика е направено от норвежкия математик Софус Ли през 1899 г., когато той научава за плановете на Алфред Нобел да не включва математиката в списъка на науките за своите награди. Пътят до реализирането на това предложение обаче се оказал дълъг – повече от 100 години. Абеловата награда е учредена от правителството на Норвегия през 2002 г., по повод 200-годишнината от рождението Нилс Хенрик Абел, като номинациите се разглеждат от авторитетно 5-членно международно жури, препоръчано от Международния математически съюз и Европейското математическо общество. Наградата се придружава от чек на стойност 7.5 млн. крони (886

000 щатски долара). Първият носител на наградата през 2003 г. е Жан-Пиер Сер (**Jean-Pierre Serre**), а след това носители на наградата са Майкъл Атия (**Michael Francis Atiyah**) и Изадор Зингер (**Isadore Manuel Singer**) за 2004 г., Питър Лакс (**Peter Lax**, 2005 г.), Ленарт Карлсон (**Lennart Carleson**, 2006 г.), Сриниваса Варадхан (**Srinivasa Varadhan**, 2007 г.), Джон Григс Томпсън и Жак Титс (**John Griggs Thompson** и **Jacques Tits**, 2008 г.), Михаил Громов (**Mikhail Gromov**, 2009 г.), Джон Тејт (**John Torrence Tate**, 2010 г.), Джон Милнър (**John Willard Milnor**, 2011 г.), Ендре Семереги (**Endre Szemerédi**, 2012 г.), Пиер Делин (**Pierre Deligne**, 2013 г.), Яков Синай (**Yakov Sinai**, 2014 г.), Джон Наш по чийто живот е създаден филмът „Красив ум“ и Луис Ниренберг (**John Forbes**

Nash Jr и **Louis Nirenberg**, 2015 г.), Андрю Уайлс, който доказва Последната теорема на Ферма (**Andrew John Wiles**, 2016 г.), Ив Майер (**Yves F. Meyer**, 2017 г.), Робърт Ленглендс (**Robert Phelan Langlands**, 2018 г.), Карен Уленбек, първата жена, удостоена с Абелова награда (**Karen Keskulla Uhlenbeck**, 2019 г.), Хилел Фюрстенберг и Грегори Маргулис (**Hillel Furstenberg** и **Grigory Margulis**, 2020 г.), Ласло Ловас и Ави Вигдерсон (**László Lovász** и **Avi Wigderson**, 2021 г.). Списъкът на университетите, където работят те, показва че при тази награда няма доминация на т.нар. „Бръшлянова лига“. Математиката си остава „най-чистата“ в интелектуално отношение наука, в която учените и от по-малките страни и университети имат своя шанс.

Петчленното жури, което е разгледало номинациите за Абеловата награда за 2022 г. се състои от Ханс Мунте-Кас (**Hans Munthe-Kaas**, председател, Норвегия), Субхаш Хот (**Subhash Khot**, САЩ), Алекс Люботски (**Alex Lubotzky**, Израел), Паримала Раман (**Parimala Raman** САЩ) и Улрике Тилман (**Ulrike Tillmann**, Великобритания). Както спомена в едно свое интервю Улрике Тилман, предвид „абсолютно фантастичната работа“ на Денис Съливан както в алгебричната топо-

логия, така и в динамичните системи, решението на комисията е било взето много лесно.

Ще завършим с част от интервюто на Денис Съливан в сайта на The City University of New York:

„За мен е изключителна чест и бях приятно изненадан да разбера, че ще получа Абеловата награда. Математиката наистина е страст, която предоставя безкраен поток от любопитство и загадки, а аз имам привилегията да прекарвам всеки ден от професионалния си живот в компанията на много талантиливи колеги и студенти, които влязоха в заговор с мен, за да се справим с предизвикателствата, за да можем по-добре да разберем правилата на Вселената. Тази награда е колкото доказателство за тяхната упорита работа и прозрения, толкова и подарък за мен.“

Официалната церемония по награждаването на проф. Съливан се проведе на 24 май 2022 г. в Осло, Норвегия и бе излъчена на живо в канала на Абеловата награда The Abel Prize Youtube channel.

Благодарности. Авторът изказва своите искрени благодарности на Анна Брънзова, отговорник за „Връзки с общественоста“ към Института по математика и информатика към БАН. ■



Бактерия по-дълга от едра мравка, открита в Гваделупа

Известно е, че бактериите са невидими с просто око безядрени организми, които могат да се наблюдават само с микроскоп. Ето как са дефинирани бактериите, например, във всезнаещата Уикипедия: „Бактериите (ед. ч. бактерия) са едноклетъчни орга-



низми с клетъчна стена, често обвита със слузеста обвивка, която предпазва клетката от неблагоприятни външни въздействия. Под клетъчната стена бактериите имат клетъчна мембрана, цитопlasма и наследствено вещество. Размерът им е микроскопичен....“ Поради това, че бактериите нямат обособено вътреклетъчно ядро, както всички по-висши едноклетъчни и многоклетъчни организми, те са систематизирани от учениите в отделен организмов надцарство Прокариота (*Prokaryota*), към което са отнесени и архибактериите (*Archea*), Цианобактериите (*Cyanobacteria*), Микоплазмите (*Mycoplasma*) и др. нисши организми. Най-често средните размери на бактериите варират от 1 до 20 микрона дължина и от 0.1 до 10 микрона ширина. (Да припомним, че 1 микрон е равен на 1 хилядна част от милиметъра).

В началото на 2022 година редица международни научнопопулярни списания публикуваха новината, че в крайбрежните води на френския остров Гваделупа, обрасли с богата водна мангрова растителност, е открита гигантска бактерия, достигаща на дължина до 1.8 – 2 мм., която даже била видима и с обикновено човешко око! Откритието е направено от международен екип от 21 учени от различни институти и университети от САЩ, Франция и о-в Гваделупа, и е публикувано в електронното научно издание BioRxiv на 18.02. 2022 г. (<https://doi.org/10.1101/2022.02.16.480423>). Новата гигантска бактерия е наречена *Thiomargarita magnifica*, което в превод означава приблизително „Сярнобисерна Великолепна“ и е от групата на сяроокисляващите бактерии. Клетките на новата бактерия – гигант са силно удължени и прикрепени с единия си

край (полус) за субстрата – най-често потънали мангрови листа около корените на мангровите дървета. Свободният край във водата нараства с развитието на бактерията и постепенно по него се образуват вдлъбнатини и бразди, от които се от-

делят нови дъщерни клетки. Чрез подобно безполово размножаване, което наподобява пъпкуването при някои низши безгръбначни животни (напр. едноклетъчни, хидри и др.), се получават нови „дъщерни“ бактерии. Те плуват известно време самостоятелно, но скоро се прикрепват към нови подводни предмети и започват да растат до размерите на своите родители.

По-подробното изучаване на клетките на *T. magnifica* показало, че в централната им част има огромна вакуола, заемаща до 85% от обема на клетките. Тя била запълнена с вода и различни йони. Цитоплазмата заемала сравнително малък обем – около 15% от обема на клетката, но в нея се съдържали множество блестящи гранули, които отразявали светлината и придавали бял цвят на бактериите. Гранулите съдържали основно молекулярна сяра. Струпванията от бактерии по гниещите листа образували бял налест, в който с просто око се различавали и множеството удължени единични нишки на *T. magnifica*.

Друга особеност на новата гигантска бактерия е изключително високият геномен брой, формиран от около 11 000 гени и над 500 000 ДНК последователности. Авторите посочват за сравнение, че средният геном на огромната част от бактериите е формиран от около 3900 гени. Поради това се допуска и вероятността новооткритата гигантска бактерия да е междинна форма между типичните бактерии и нисшите еукариотни (ядрени) организми каквито са например протозоите, едноклетъчните водорасли и др.