



## ИВ МЕЙЕР – НОСИТЕЛ НА АБЕЛОВАТА НАГРАДАТА ЗА 2017 ГОДИНА

**проф. Сава Гроздев, доц. Веселин Ненков**

Норвежката академия на науката и изкуствата реши да присъди Абеловата награда за 2017 г. на 77-годишния французин Ив Мейер от Екол Нормал Супериор, Париж-Сакле за „неговата централна роля в развитието на математическата теория на уейвлетите”. Съобщението беше направено на 21 март 2017 г. от президента на академията Ole M. Sejersted. Следвайки традицията на Нобеловите премии, организаторите информираха лауреата по телефона сутринта в деня на официалното съобщение.

Ив Мейер е видимият лидер на съвременното развитие на теорията на уейвлетите, която се намира на границата на математиката, информационните технологии и компютърната наука. Уейвлетите имат огромно значение за приложнията в числения хармоничен анализ, компресирането на данни, намаляването на шума, образната диагностика в медицината, архивирането, цифровото кино, деконволюцията на снимките с телескоп и най-последните улавяния на гравитационни вълни, образувани от сблъсъка на две черни дупки.

Наградата беше връчена на 23 май 2017 г. в Осло от Негово Величество Краля на Норвегия Харалд V.



*Ив Мейер и Харалд V*

Наградата на името на норвежкия математик Абел се връчва ежегодно от 2003 г. насам за математически резултати с изключителна дълбочина и значение. Паричният ѝ израз е 6 млн норвежки крони (около 675 хил. евро). Носителят се определя въз основа на рекомендация на т. нар. Абелов комитет, който включва петима международно признати математици. Настоящи членове на този комитет са: John Rognes от Университета в Осло (председател), Marta Sanz-Solé, Luigi Ambrosio, Marie-France Vignéras и Ben J. Green. Наградата и съпътстващите мероприятия се финансират от норвежкото правителство.

Изключителният норвежки математик Нилс Хенрик Абел е роден на 5 август 1802 г. След смъртта си, само на 26-годишна възраст, той оставя огромно количество изследвания, включително първото доказателство на общата биномна теорема, формулирана от Нютон и Ойлер. Проблемът за неразрешимостта в радикали на общото алгебрично уравнение от пета степен е с 250-годишна история и доказателството принадлежи именно на Абел.

Тазгодишният носител на наградата Ив Мейер е роден на 19 юли 1939 г. в семейство с френска националност и е израснал в Тунис на Северноафриканското крайбрежие. През 1957 г. той постъпва в световно известното Екол Нормал Супериор на ул. „Улм“ в Париж, класирайки се на първо място на приемния изпит. След завършване на висше образование Мейер отбива военната си служба като учител във военно училище. През 1966 г. защитава PhD дисертация в Университета в Страсбург. В периода 1966–1980 г. е професор по математика в Университета Париж-Юг, а след това в Екол Политехник (1980–1986) и в Университета Париж-Дофен (1986–1995). През 1995 г. се премества в Екол Нормал Супериор в Париж-Сакле. През 2008 г. излиза формално в пенсия, но остава на работа като асоцииран член в Научноизследователския център по математика и нейните приложения (CMLA) в Сакле. Ив Мейер е член на Френската академия на науките от 1993 г. През 1994 г. е избран за чуждестранен почетен член на Американската академия на изкуствата и науките, а през 2014 г. и за чуждестранен асоцииран член на Американската национална академия на науките. Той е член на Американското математическо дружество от 2012 г. Бил е поканен докладчик на международните математически конгреси в Ница през 1970 г., Варшава през 1983 г. и Киото през 1990 г. Бил е поканен докладчик и на Международния конгрес по физика в Суонси през 1988 г. Между престижните награди на Ив Мейер са „Салем“ през 1970 г. и „Гаус“ през 2010 г. Съгласно съвместно решение на Международния математически съюз (IMU) и Германското математическо дружество, наградата „Гаус“ му е присъдена за постижения в областта на математиката и приложенията извън тази област.



*Ив Мейер*

„Не са много примерите на математически открития с директно значимо влияние върху обществото”, казва Жан-Мишел Морел, който е математик-приложник и е колега на Ив Мейер в Екол Нормал Супериор, Париж-Сакле. Базираните на уейвлети компютърни алгоритми са сред стандартните инструменти, с помощта на които учените проследяват, анализират и съхраняват информацията. В областта на медицината диагностицирането се ускорява благодарение на използването на уейвлети при магнитно резонансните образи, а в областта на забавленията чрез тях става възможно декодирането на филми с висока резолюция и създаването на файлове с използваемы размери. „След революцията на уейвлетите, авангардно ръководена от Мейер през 80-те години”, учебниците по редица дисциплини се промениха радикално”, продължава Морел. Уейвлетите са разширение на математическия инструментариум на Фуриеровия анализ, въведен от френския математик Жозеф Фурие в началото на 18 век. Фурие забелязал, че една сложна вълнова форма може да се разбие на по-прости синусоидални вълни. По този начин дадено количество информация, например музикална нота или сеизмичен сигнал, може да се представи в компактна форма с помощта на Фуриерова техника. „Въпреки елегантността си от математическа гледна точка, оригиналната формула на Фурие не се прилага лесно за голям брой видове данни”, обяснява председателят на Абеловия комитет John Rognes. Фуриеровата техника е успешна за постоянни сигнали, като например за една непрекъсната нота, произведена от цигулка. Но тя не е ефективна при изчистване на данни от шумове и извличане на преходни сигнали, подобни на „двърченето” при сблъсък на две черни дупки, уловено на 14 септември 2015 г.

от Лабораторията LIGO (това е лаборатория за откриване на гравитационни вълни, предсказани от Общата теория на относителността на А. Айнщайн; финансира се от Американската национална фондация за наука и се обслужва от Калифорнийския институт за технологии Caltech и Масачузетския институт за технологии MIT).

Работите на Ив Мейер имат огромно въздействие върху начина, по който използваме и анализираме данни. В началото на 19 век учените разработиха алгоритми, с които успяха да приложат Фуриеровия анализ в задачи от практиката. Получиха се интересни резултати в сеизмологията. През 1981 г. френският геофизик Жан Морле от CNRS в Марсилия откри вълнови форми, които могат да заместват крайновременни синусоидални вълни. Формите бяха наречени ондолети (на френски). Това се именно уейвлетите (в английски превод). Преди обаче Мейер да започне да се занимава с изследвания в тази област наличният инструментариум не беше в състояние да използва пълните възможности на Фуриеровата теория. През 1982 г. в Екол Политехник, където е на работа по това време, Ив Мейер изчаква да се освободи ксерокса и случайно попада на уейвлетите на Морле. Негов колега копира статия на Морле и между двамата се завързал разговор. Мейер, учен в областта на функционалния анализ, толкова се запленил от видяното във въпросната статия, че веднага взел влака за Марсилия, за да срещне с Морле и неговите сътрудници. Още същата нощ решил да смени областта на математическите си занимания. „Беше като приказка”, казва Мейер в едно свое интервю през 2011 г. „Веднага почувствах, че най-накрая съм открил своя дом.”

Около 1986 г. Мейер успява да конструира първото множество уейвети, което е равносилно по мощност на Фуриеровите вълни. През следващите години, вече в Университета Париж-Дофен, Мейер е централна фигура в мрежа от математици, инженери, физици и компютърни специалисти, които „бълвали” нови резултати всяка седмица. „Той комуникираше с хора, които дори не говореха на един и същ математически език”, казва Морел за него. „Всички тези хора даваха своя принос за общото дело.” И добавя: „Роди се една красива, чиста, обща теория, която включва и подобрява Фуриеровия анализ, чувствително увеличавайки неговата практическа приложимост.” Резултатите на Мейер показват, че техниката за проследяване на сигнали може да се използва и за компресиране на данни. Силното му желание да пресича граници между различни дисциплини се оформя още в детските му години в колониален Тунис, където прекарва детството си и постепенно стига до идеята да пресича други граници, тези на етническите различия.

Хората, които познават Мейер, го описват като щедър и справедлив. Морел споделя за него: „Той води живот на аскет, разделен между офиса и дома, където живее със съпругата си. Мейер е най-желаната, най-наивната и най-скромната личност.” Наистина, научавайки за наградата си, Мейер казва: „Едновременно съм щастлив, изумен и се чувствам виновен.” „Резултатите на Мейер за уейвлетите преобръщат областта на сигналната обработка”, споделя Теренс Тао от Университета в Калифорния, Лос Анжелис, който пръв съобщава на Мейер по телефона за присъдената му награда сутринта в деня на нейното обявяване. „Самият аз съм срещал Майер само няколко пъти, но няма съмнение, че да се разговаря с него е доста занимателно. Той притежава заразителна любов и ентузиазъм към математиката”, продължава Тао.

Както беше вече отбелязано, Мейер попада на уейвлетите случайно. След като внася нови идеи в хармоничния анализ през 70-те години на миналия век и получава важни резултати в областта, наречена Операторна теория на Кардерон-Зигмунд, Мейер прави първите стъпки към уейвлетите в средата на 80-те години. Изследванията му в операторната теория на Калдерон-Зигмунд му помагат да стигане до идеята за първия ортонормален базис от уейвети: система от преведени и разширени варианти на т. нар. „уейвлет-майка”. След като локализирането им е определено еднозначно по отношение на осите  $x$ ,  $y$  и  $z$ , звуковите сигнали или сигналите-образи мога да се представят чрез спецификация в ортонормален

базис на амплитудата на всяко „уейвлет-дете”. По-късно Мейер и негов колега разработват теория, която позволява систематичното създаване на базисни уейвлети и трансформации на уейвлети, специализирани за конкретно приложение. Понастоящем трансформациите на уейвлети се използват навсякъде – от компресиране на JPEG 2000 до обработка на гравитационни сигнали, уловени от LIGO при сблъсък на черни дупки.

Ив Мейер има приноси и към математиката на квазикристалите и теорията на числата. Той е изследвал и уравненията на Навие-Стокс. Понастоящем Мейер пътува из цяла Франция от департамент по математика в даден университет до друг департамент. „Пътувам, защото не мога да се предпазя от пътуванията”, казва той в интервюто си от 2011 г. И отново си спомня за годините, прекарани в Тунис. Спомня си за кратката кариера на учител и за опита, придобит като такъв, който моделира целия му живот. Чувства се виновен, че е бил само той винаги прав, докато децата – почти винаги погрешни. „Предпочитам да съм в ролята на ученик”, казва Мейер. „Да правиш научни изследвания означава да си невежа повечето време и често да допускаш грешки, които аз критикувам, проверявайки домашните работи на моите ученици.” Въпреки всичко, кариерата на Мейер е белязана с интелектуално и географско разнообразие, географско в смисъл, че променя на няколко пъти работното си място. Той искрено вярва, че математиката идва отвътре. „Трябва да дълбаеш надълбоко в самия себе си”, казва Мейер в автобиографията си, която изпраща на Норвежката академия на науката и изкуствата. „Човек трябва да вярва, че притежава съкровище, което е дълбоко скрито в неговия разум, съкровище, което трябва да бъде открито.”

Всяка година през м. май се присъжда още една награда, която е свързана с Абел. Това е наградата Holmboe на името на Bernt Michael Holmboe (1795 – 1850), който е бил учител по математика на Н. Х. Абел. Holmboe е известен и с това, че е автор на учебник по математика в два тома за средното училище и дискусиата във връзка с този учебник в началото на 19 век е първото обществено обсъждане на учебници. Наградата Holmboe се връчва на учител по математика с постижения в областта на математическото образование.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гроздев, С., В. Ненков. Новият Абелов лауреат. *Математика плюс*, (22) 2, 2014, 67 – 72.
2. Гроздев, С., В. Ненков. Абеловият лауреат за 2015 година. *Математика плюс*, (23) 2, 2015.
3. Гроздев, С., В. Ненков. Наградата на името на Н. Х. Абел за 2016 година. *Математика плюс*, (24) 3, 2016, 63 – 72.

## YVES MEYER – THE ABEL PRIZE WINNER FOR 2017

Sava Grozdev, Veselin Nenkov

**Abstract.** The paper is dedicated to one of the most eagerly awaited by the mathematical world annual event of Abel prize awarding. The 2017 winner Yves Meyer is presented with some facts from his biography. Main results of the winner are presented too.