

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2006
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2006
*Proceedings of the Thirty Fifth Spring Conference of
the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovets, April 5–8, 2006*

АКАДЕМИК ПЕТЪР ПОПИВАНОВ НА 60 ГОДИНИ

Недю Попиванов

Петър Попиванов е роден на 06.04.1946 г. в София. По бащина линия произхожда от стар възрожденски род от Лясковец. Прапрадядо му поп Иван е участник във Велчовата завера, а другият му прапрадядо поп Стоян Брусев е участник в четата на капитан дядо Никола. Дядо му, съратник на Ал. Стамболийски и Р. Даскалов, е заемал отговорни постове по времето на земеделското управление 1920-1923 год. Баща му, акад. Радой Попиванов, ученик на изтъкнатия български биолог акад. Методи Попов, е бил дългогодишен ръководител на Катедрата по Обща биология при МА – София и Директор на Института по медикобиологични проблеми. Бил е и Министър на здравеопазването през 1977–1988.

Петър Попиванов завършва средно образование през 1964 год. в известната 22-ра Софийска гимназия. Още като ученик проявява сериозен интерес към математиката, участва и печели математически състезания и олимпиади. Той прави първата си публикация в сп. “Математика” през 1963 год. Следвайки интересите си, П. Попиванов постъпва в специалност “Математика” в Софийския университет. Въпреки, че малко преди това (през 1963 год.), почиват акад. Н. Обрешков и акад. Л. Чакалов, по него време в Математическия факултет преподават редица други изтъкнати български математици. Измежду преподавателите му се открояват: проф. Я. Тагамлици, академиците Л. Илиев и Б. Петканчин, проф. А. Матеев, доц. Й. Дуйчев и др. Още като студент П. Попиванов се ориентира в областта на частните диференциални уравнения (ЧДУ). Слуша спецкурсове по Диференциални уравнения и Комплексен анализ, които определят до голяма степен по-нататъшния му творчески път. Като дипломант на проф. Тодор Генчев (тогава доцент) защитава дипломна работа по неелиптични гранични задачи. Завършва СУ през 1969 г. и веднага постъпва на работа в Математическия институт на БАН. Това е време на активни промени у нас, свързано с навлизането на компютрите в образованието и науката, както и в целия живот в България. Редно е да се фиксира и тук активното участие на българската математическа колегия в подготовката на нови кадри за динамичното развитие в посока на новите приоритети. Конкретно, това се е изразило и в увеличаване на бройките за аспирантури, специално в СССР, по него време една от водещите световни сили в тези области. След успешно кандидатстване, П. Попиванов заминава през 1970 г. като аспирант в Московския държавен университет (МГУ). Работи под ръководството на проф. Ю.В. Егоров (сега професор в Тулуза, Франция). Защитил е кандидатска дисертация през 1973 г. в МГУ. Дисертацията му е на тема “О локальной разрешимости псевдодифференциальных операторов с простыми и

двухкратными характеристиками”. Псевдодифференциалните оператори са естествено обобщение на дифференциалните и се появяват в средата на 60-те години на 20-ти век като едно удобно средство за изучаване на редица обекти. Следващите години са посветени на бурно изследване на редица т.н. микролокални свойства на дифференциалните, псевдодифференциалните, както и на нови, още по-обща оператори. Образно казано, особеностите на решението се изучават във фазовото пространство, което включва както изходната дефиниционна област на решението, така и поведението на неговата Фуриерова трансформация (т.е. решението е гладко “микролокално”, ако тя бързо намалява около някой лъч). В тази област П. Попиванов е вложил много усилия, получил е ред интересни резултати и тя е свързана с негови по-нататъшни изследвания, вкл. и през последните години. След защитата на кандидатската дисертация, П. Попиванов постъпва през 1973 г. на работа в Института по математика при БАН (сега ИМИ), където работи и досега. През 1979 г. е избран за ст.н.с. II степен, а през 1988 г. – за професор. Преди това защитава докторска дисертация през 1986 г. От 1989 год. е ръководител на секция ДУ при ИМИ, БАН. През 1995 год. е избран за член-кореспондент на БАН, а през 2003 год. – за академик.

На това място ще се опитам да обясня популярно областта на работа, кръга на научни интереси, както и научните постижения на юбиляра. Неговата научна дейност е в областта на частните дифференциални уравнения (ЧДУ), интензивно развивана от десетките хиляди изследователи, работещи в нея. За справка, само в Раздел 35 (Partial Differential Equations) на Math. Reviews се реферират над 15% от всички реферирани математически публикации, като също така могат да се посочат и ред други подраздели, където се реферират статии по частни дифференциални уравнения. Причината, разбира се, е много проста – с частни дифференциални уравнения се моделират редица реални процеси в природата, физиката, химията, биологията, медицината, икономиката и др. Богатството на всички тези явления и обекти води до необходимостта да се изследват най-различни видове ЧДУ с широк спектър от разнообразни свойства, методи за изследване и, разбира се, резултати. Тук са намерили място както строго теоретични разработки, така и чисто приложни задачи от областта на линейните и нелинейните ЧДУ, като се започне от получаването на най-тънки априорни оценки със средствата на хармоничния анализ в духа на Калдерон-Зигмунд-Михлин-Стайн и се достигне до конкретни числени реализации за съответния математически модел. В тази огромна и трудно обозрима област резултатите на акад. Петър Попиванов заемат място, което ще се опитам по-детайлно да очертая. От над 35 години той активно участва в математическия живот с многобройните си научни публикации, участия в конференции, семинари, съвместна работа с други колеги, дипломанти и докторанти. Научните му публикации са общо над 120 и са отпечатани в български, руски, немски, френски, американски, полски, японски и италиански научни списания и издания. Ще спомена само някои от тях: руските “Успехи математических наук”, “Математический сборник”, “Дифференциальные уравнения”, “Труды семинара им. Петровского” и “Доклады РАН” (където са първите му, както и някои по-късни публикации); американските “Commun. Partial Differ. Equations” – 5 статии, “Nonlinear Analysis”, немските “Math. Zeitschrift”, “Math. Nachrichten”, “Akad. der Wiss. der DDR”, “Teubner Texte zur Math.”, “Birkhäuser

Verlag” (3) и “Ann. Glob. An. Geom.”; италианските “Ann. Mat. Pura Appl.”, “Bolletino UMI”; японските “J. Math. Kyoto Univ.”, “Proc. Japan Acad.”, “J. Math. Soc. Japan”, “Hiroshima Math. J.”; френските “C. R. Acad. Sci. Paris” (5); международното “Lecture Notes in Computer Sci.”. П. Попиванов има публикации и във всички наши математически списания: “Сердика”, “Плиска”, “Годишник на СУ”, както и “Математика и математическо образование”. Има издадени и две монографии: през 1997 г. (вж. [8]) от “Akademie Verlag”, Berlin; както и през 2000 г. [6] от Wiley – VCH, New York, Berlin, London.

Публикациите на акад. Петър Попиванов, както и научните му разработки, могат да бъдат условно разделени на четири тематични кръга:

I. Линеен и нелинеен микролокален анализ (виж [1] – [7]).

II. Неелиптични гранични задачи (виж [8] – [10]).

III. Глобална разрешимост и хипоелиптичност на ЧДУ върху компактни многообразия (напр. тор) (виж [11]).

IV. Нелинейни хиперболични уравнения с израждания и приложения в механиката и геометрията (виж [12] – [14]).

Ще направим малко по-подробно описание за всяка област, заедно с по-основните публикации и резултати в нея:

I. Линеен и нелинеен микролокален анализ изследва въпросите за локалната разрешимост (и неразрешимост), хипоелиптичност, микролокална гладкост, разпространение на особеностите на решенията за линейни и нелинейни ЧДУ и гранични задачи за тях. Въпросните свойства могат да бъдат изучавани както в Соболеви, така и в Хьолдерови, Жевреви и аналитични пространства. При това техниката е специфична за всеки един от изброените случаи. В тези области са работили и работят световно известни математици като: Сато (Япония), Хьормандер, Денкер и Мелин (Швеция), Ниренберг, Мелроуз и Трев (САЩ), Бони, Шьостранд и П.-Л. Лионс (Франция) и много други. П. Попиванов има изследвания и резултати във всеки един от изброените по-горе класове функционални пространства. Като пример в тази област ще отбележим монографията [6], където със средствата на микролокалния анализ е изследвана смесената задача за строго хиперболичен оператор от втори ред. Новите ефекти тук възникват от нарушаването на условието на Агмон-Лопатински в дифрактивната част от границата, където векторното поле се допира и се “ражда особеност”. В тангенциалния случай в тази област са публикували многобройни известни автори, между които Людвиг, Тейлър, Мелроуз, Ескин, Иврий, Сакамото, Икава. Нелинейният микролокален анализ е свързан с изучаване на разпространението на особеностите на решенията на нелинейни хиперболични оператори, преди възникването на ударни вълни. Например, в [7] са получени резултати както за разпространение (или неразпространение) на особеностите, така и за несъществуване на решение с изолирани особености.

II. Неелиптични гранични задачи. Тези изследвания на П. Попиванов според мене са едни от най-интересните. По-специално: **а.) задачата с наклонена производна** е поставена още от Поанкаре в лекциите му по небесна механика като модел на приливите в световния океан. Качествената картина в линейния тангенциален случай беше изяснена чрез един конкретен пример през 60-те години от А. Бицадзе. Този пример, както и развиващата се по онова време техника на псевдодиференци-

алните оператори и интегралните оператори на Фурие, стимулираха Хьормандер, Егоров, Кондратиев, Мелин, Шьостранд и много други да получат резултати в оптимални Соболеви класове за съществуване и регулярност на решението. Първите резултати за **тангенциалния квазилинеен случай** са на П. Попиванов и съавтори (виж [8], както и обзорната статия [9]). Интересно развитие тези резултати получи-ха в последните години [10], където са изследвани **напълно нелинейни** елиптични уравнения, които в общия случай не могат да се получат пертурбирайки линейни. По тази причина е използван развитият през последните 15 години от Крендал, Ишии, П.-Л. Лионс и др. метод на вискозните решения.

б.) Изследвания за уравнението на Монж-Ампер. Ще отбележим, че към това уравнение се свежда въпросът за възстановяване на гладка повърхнина по зададена гаусова кривина. През последните 25 години този въпрос е бил интензивно изследван от редица автори, като напр. Бакелман, Яо, П.-Л. Лионс, Крилов, Трудингер, но главно в неизродения случай, т.е. при положителна гаусова кривина. П. Попиванов работи в случая на произволна по знак гаусова кривина (вж. [3] и [12]).

III. Глобална разрешимост и хипоелиптичност на ЧДУ върху компактни многообразия (напр. тор) Ще отбележим само статия [11], посветена на изследване за глобалната разрешимост и хипоелиптичност в периодичния случай. Показано е, че в този случай възникват нови ефекти, като хипоелиптичност на хиперболичен оператор.

IV. Нелинейни хиперболични уравнения с израждания и приложения в механиката и геометрията. Тук ще отбележа публикацията [13], където са получени прецизни резултати за задачата на Коши за уравнението на Клайн-Гордон в равнината, при изпълнение на “нулевото условие” на Клайнерман. В [14] е установен ефекта на възникването на логаритмични особености за хиперболични системи в тримерния случай (в равнинния случай те липсват).

На базата на научните си резултати акад. П. Попиванов е създал и поддържа многобройни международни научни контакти, канен е на редица международни конференции, както и за съвместна научна работа в редица страни. Интересните му резултати естествено са довели до ред покани за съвместна научна работа: той е бил гост-професор в: Университета Париж 11 – Орсе, Варшавския университет, Университетите в Болоня и Каляри, Университета в Тулуза. По покана на JSPS (Япония) е посетил през 1993 г. Университетите в Чоу, Чиба, Тсукуба, Киото, Хиросима, Нагойя, Осака. П. Попиванов многократно е участвал с доклади на научни конференции в чужбина, по покана и на разноски на приемащата страна: Банахов семинар – Варшава, Конференция в Москва, посветена на акад. Петровски, Конференция по ЧДУ в Германия (Лудвигсфелде, Кемниц, Потсдам (6), Клаусхал – Зелерфелд, Зайфен), Есенна сесия на Японското мат. дружество, Конференция по ЧДУ и микролокален анализ в Италия (Тренто, Ил Чоко, Торино, Кортоне, Каляри, Фера, Триест), III конгрес на ISAAC (Берлин). Бил е на краткосрочни научни командировки в чужбина за доклади и семинари по покана в Университетите в: Торино (5), Пиза, Фера, Болоня, Каляри, Бари, Катания, Месина (всички от Италия), Потсдам (Германия), Йоанина (Гърция), както и в Ecole Polytechnique, Orsay (3) (Франция), Университетите в Лунд и Линчопинг (2) (Швеция), Института “К. Вайерщрас” (2) (Германия), Института “Стеклов” (Русия).

Работите на П. Попиванов са известни на специалистите. Цитиран е над 310

пъти в научни статии, монографии, обзорни статии и учебници, както в дисертации в чужбина. Цитатите са от редица известни математици като: Л. Хьормандер, Ю. Егоров, Кумано-го, Б. Саймън, Линдблад, Соге, Панеях, Шулце и мн. др.

Ерудицията, широкият спектър на интереси и присъщата му толерантност, правят акад. Петър Попиванов търсен партньор и съавтор. Половината от публикациите му са в съавторство с над 20 колеги.

П. Попиванов е участвал в организацията на редица научни форуми у нас и в чужбина. По конкретно, той е бил Член на Програмния комитет на КДУ Русе, 1989, в течение на 10 години е бил член на Програмния и Организационния комитети на международните колоквиуми по ДУ в Пловдив, бил е Председател на Програмния комитет на 31-та пролетна конференция на СМБ и на Оргкомитета на международната конференция по ЧДУ в пространства с особености (2002 г.), съорганизатор на Научна сесия за 70-тата годишнина на проф. Т. Генчев, Председател на Българо-Италианския (София, 2005) и на Италиано-Българския (Торино, 2005) Workshops.

Член е на редколегиите на 3 списания (Доклади БАН у нас и 2 - в чужбина).

П. Попиванов е член на: AMS (от 1985), СМБ (от 1974) и Съюза на учените в България (от 1974), където е бил Председател на секция "Математика" (1998–2005), както и член на Комисията за високи научни постижения към СУБ (от 2000). Ръководил е 4 съвместни договора между БАН и ЧНР (Италия) (1992-), както и два договора с ФНИ при МОН, които са отличени.

Независимо от голямата си творческа дейност, П. Попиванов намира време и сили да помага и в организационно отношение на математическата колегия чрез квалифицираното си активно участие в работата на научни съвети и комисии по математика. Научната компетентност и добросъвестност на П. Попиванов го правят търсен рецензент у нас и в чужбина. Автор е на над 35 рецензии за кандидатски и докторски дисертации, хабилитации и професури у нас и на 5 рецензии на дисертации и професури в чужбина. Многократно е бил рецензент у нас и в чужбина на научни статии за списания (напр. C.R. Acad. Sci. Paris, Proceedings of the AMS и др.), както и на научни договори (МОН – България и MIUR – Италия). Референт е на немското Zentralblatt (от 1977) и американското Math. Reviews (от 1985) реферативни списания по математика.

Сериозната научна дейност на П. Попиванов е придружена и от високо квалифицирана и ползотворна преподавателска работа: общо над 20 години той е водил основни курсове по ОДУ, ЧДУ и Анализ във ФМИ, ХФ и БФ при СУ "Св. Климент Охридски", както и спецкурсове с различна тематика във ФМИ. Също така 12 год. е чел лекции в Югозападния Университет – Благоевград. Има 13 успешно защитили дипломанти (11 от ФМИ на СУ "Св. Кл. Охридски" и 2 от ЮЗУ "Неофит Рилски"). Има 3 успешно защитили под негово ръководство докторанти, от които в момента Г. Попов е ст.н.с. I ст., д.м.н. в ИМИ – БАН, както и професор в университета в Нант – Франция, а Д. Палагачев беше доцент в ХТМУ, а сега е доцент в университета в Бари – Италия. П. Попиванов е съавтор на "Ръководство по ЧДУ" за ФМИ, претърпяло 5 издания досега, а също така на "Учебник по обикновени диференциални уравнения" за студентите от ЮЗУ. Записки на негови лекции по Симплектична геометрия и ЧДУ са издадени и в Германия (виж напр. [2]).

Акад. П. Попиванов активно се включва в обществените и научен живот у нас. От 1989 г. е ръководител на секция "Диференциални уравнения" при ИМИ – БАН, член

е на НС на ИМИ – БАН от 1990 г. насам и негов Председател от 1995 г. досега. Бил е член (3 мандата) и Заместник председател на НС по Математика, информатика и механика при ВАК (92–95 г.), член на Комисията на ВАК по математически науки (90–92, 95–97 г.) и неин Зам. Председател (90–92 г.), член на ОС на БАН (3 мандата), член е на УС на БАН (от 2004 г.).

Гледайки назад в годините, не мога да не отбележа голямата толерантност на човека Петър Попиванов, която той неизменно е проявявал и проявява към колеги, съавтори, студенти. Неговото доброжелателно отношение към околните не се промени през всичките изтекли бурни и напрегнати години; пожелавам му той да съхрани и преумножи своите добродетели и през следващите десетилетия!

След направения подробен преглед на професионалната страна на живота на акад. П. Попиванов, човек не може да не се впечатли от многобройните негови постижения и важни резултати в областта на частните диференциални уравнения – една от централните и бурно развивани области в съвременната математика. Не мога да не отбележа също така, че основните му приноси са получени у нас, където той работи непрекъснато повече от 35 години. Въпреки това, те са привлекли вниманието на многобройни изследователи в тези направления и очевидно са оценени по достойнство. Неговият живот и научни постижения са един добър пример за успешно вписване на нашите национални изследвания в широкия фронт на световната наука!

Петър Попиванов посреща своя 60-ти юбилей в творческа зрялост, с много планове, отрупан с работа, заобиколен от колеги, партньори, съмишленици. Да му пожелаем крепко здраве, много енергия, бодрост и ентузиазъм, които да му позволят да осъществи всички належащи задачи и много повече! Да е жив и здрав и все така продуктивен в науката и щастлив в живота още дълги години Юбиляра академик Петър Попиванов!

ИЗБРАНИ ПУБЛИКАЦИИ НА АКАД. ПЕТЪР ПОПИВАНОВ

- [1] P. POPIVANOV. Локальная разрешимость псевдодифференциальных операторов с характеристиками второй кратности. *Матем. Сборник*, **100** (1976), 217–241.
- [2] P. POPIVANOV. Elements of the symplectic differential geometry and partial differential equations, Akad. der Wiss. der DDR, Berlin, Part I (1977), 1–100; Part II (1977), 1–40.
- [3] P. POPIVANOV, N. KUTEV. On the existence uniqueness and smoothness of the solutions of some classes of nonlinear partial differential equations. *Semin. Analysis, Berlin/GDR 1985/86*, Teubner-Texte Math. **96** (1987), 104–194
- [4] P. POPIVANOV, D. TARTAKOFF., Gevrey hypoellipticity for maximally hypoelliptic fourth order partial differential operators. *Commun. Partial Differ. Equations*, **20** (1995), 309–314
- [5] T. GRAMCHEV, P. POPIVANOV, M. YOSHINO. Critical Gevrey index for hypoellipticity of parabolic operators and Newton polygons, *Ann. Mat. Pura Appl., IV. Ser.*, **170** (1996), 103–131.
- [6] T. GRAMCHEV, P. POPIVANOV. Partial differential equations. Approximate solutions in scales of functional spaces, Wiley-VCH, v. 108, 2000, 157 p.
- [7] P. POPIVANOV. Nonlinear partial differential equations. Singularities, propagation, applications. Birkhäuser volume 145: "Advances in PDE"(Nonlinear hyperbolic equations, spectral theory, wavelet transformations), S. Albeverio, M. Demuth, E. Schrohe, B.-W. Schulze editors, Birkhäuser Verlag, 2003, 1–94.
- [8] P. POPIVANOV, D. PALAGACHEV. The degenerate oblique derivative problem for elliptic and parabolic equations, Akademie Verlag, Berlin, 1997, 160 p.

- [9] P. POPIVANOV. On the tangential oblique derivative problem – methods, results open problems. Gil, Juan (ed.) et al., *Aspects of boundary problems in analysis and geometry. Operator Theory: Advances and Applications*, **151** (2004), 430–471, Basel: Birkhäuser.
- [10] P. POPIVANOV, N. KUTEV. Viscosity solutions to the degenerate oblique derivative problem for fully nonlinear elliptic equations. *Math. Nachr.*, **278** (2005), 886–903
- [11] T. GRAMCHEV, P. POPIVANOV, M. YOSHINO. Newton polygons for degenerate parabolic operators and Gevrey hypoellipticity. *Rend. Semin. Mat. Univ. e Politecnico Torino*, **51** (1993), 145–172
- [12] P. POPIVANOV, N. KUTEV. On the solvability of equations with prescribed Gauss curvature changing its sign. *Math. Nachr.*, **137** (1988), 159–165.
- [13] V. GEORGIEV, P. POPIVANOV. Global solution to the two-dimensional Klein-Gordon equation. *Commun. Partial Differ. Equations*, **16** (1991), 941–995.
- [14] P. POPIVANOV. Creation of logarithmic singularities to the solutions of some nonstrictly hyperbolic semilinear systems with two space variables. *C. R. Acad. bulg. Sci.*, **56**, No 7 (2003), 11–16.

Недю Попиванов
 Факултет по математика и информатика
 Софийски университет “Св. Кл. Охридски”
 Бул. Дж. Баучер, № 5
 1164 София
 e-mail: nedyu@fmi.uni-sofia.bg