

РЕЗЮМЕТА

на научните трудове за участие в конкурса
за заемане на академичната длъжност „професор“
(Анотации на материалите по чл. 76 (1) от ПРАСПУ за участие в
конкурса, включително самооценка на приносите)
на доц. д-р Христо Стефанов Кискинов
катедра „Математически анализ“
при ФМИ на ПУ „Паисий Хилендарски“

За участие в настоящия конкурс (вж. Списък на научните трудове за участие в конкурса) са избрани 24 публикации и един учебник. Всичките са публикувани след заемане на академичната длъжност “Доцент“ (2014 г.).

I. Научни публикации

1. **Kiskinov H., Zahariev A., Zlatev S.,** A new Monod type model accounting distributed delayed mortality in bacterial populations, *C. R. Acad. Bulg. Sci.*, Vol. 67 (2014), No. 9, 1211-1216, ISSN 1310-1331, [MR3308477](#), [Zbl 1324.92020](#), (**Web of Science, IF 2014 = 0.284 – Q4**), (**SCOPUS, SJR 2014 = 0.210**).

Представен е нов модел тип Monod за биореактор. Моделът обединява и развива положителните резултати от някои предишни модели, разглеждани от много автори, в частност и от нас. Основното предимство на предложения модел е възможността чрез разпределено закъснение да се отчете влиянието на смъртността върху растежа на бактериалните популации през целия интервал от средната им продължителност на живот. При тези предположения за разглеждания модел е формулирана задачата на Cauchy и е доказано, че тя притежава единствено глобално абсолютно непрекъснато решение при неотрицателни начални условия. Изследвана е също и динамиката на растежа на бактериалните популации, когато хранителният субстрат се изчерпва за краен или безкраен период от време.

- Zahariev A., **Kiskinov H.**, Angelov A., Zlatev S., Time lag model for bioreactor simulation accounting the effect of microorganism mortality, *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, Vol. 29 (2015), No. 1, 195-199, ISSN 1310-2818, <https://doi.org/10.1080/13102818.2014.993111>, (**Web of Science, IF 2015 = 0.373 – Q4**), (**SCOPUS, SJR 2015 = 0.173**).

В настоящата статия се предлага обобщение на класическия модел на Monod на биореактор, отчитащ ефектите от забавената и моментална смъртност в бактериалните популации. Този модел се анализира по отношение на адекватност и приложимост за симулация на процес периодично аеробно култивиране на микроорганизми (бактерии, дрожди). Доказано е наличието на единствено глобално абсолютно непрекъснато решение на задачата на Коши за предложения модел. В допълнение се изследва динамиката на бактериалните популации, когато хранителният субстрат се изчерпва за краен или безкраен период от време. Получени са конкретни релации, които позволяват за всяка конкретна таксономична група от микроорганизми да се изчисли концентрацията на хранителния субстрат, необходим за започване на развитието на популацията, както и да се изчисли концентрацията на хранителния субстрат, която гарантира, че концентрацията на биомасата е максимална.

- Angelov V., **Kiskinov H.**, Zahariev A., Georgiev L., On a fixed point theorem in uniform spaces and its application to nonlinear Volterra type operators, *Fixed Point Theory*, Vol. 18 (2017), No. 1, 47-56, ISSN 1583-5022, ISSN 2066-9208, [MR3675523](#), [Zbl 06696973](#), (**Web of Science, IF 2017 = 0.548 – Q3**), (**SCOPUS, SJR 2017 = 0.745**).

В настоящата работа ние доказваме теорема за неподвижна точка за нелинейни оператори, действащи в равномерни пространства (хаусдорфови, секвенциално пълни), чиято равномерна структура се генерира от наситено семейство от псевдометрики. Като приложение разглеждаме нелинейни абстрактни интегрални уравнения от втори род тип Volterra в случай, когато независимата променлива принадлежи на произволно напълно регулярно хаусдорфово пространство. Доказано е също съществуване и единственост на решенията на тези уравнения и в нехомогенния случай.

- Kiskinov H.**, Kostadinov S., Zahariev A., Cholakov S., Weighted exponential dichotomy of the solutions of linear impulsive differential equations in a Banach space, *Rostocker Mathematisches Kolloquium*, Vol. 69 (2014/15), 3-17, ISSN 0138-3248, [MR3445662](#), [Zbl 1328.34052](#).

Целта на настоящата статия е да се изследва Ψ -експоненциална дихотомия с тегло за линейни диференциални уравнения с импулсен ефект в произволни банахови пространства. Установена е зависимост между Ψ -експоненциалната дихотомия на хомогенно импулсно уравнение в банахово пространство и съществуването на Ψ -ограничено на полуоста решение на съответното нехомогенно импулсно уравнение.

5. **Kiskinov H.**, Zahariev A., Nonlinear impulsive differential equations with weighted exponential or ordinary dichotomous linear part in a Banach space, *International Journal of Differential Equations*, Volume 2015 (2015), Article ID 748607, 7 pages, ISSN 1687-9651, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/748607>, [MR3407070](#), [Zbl 1339.34067](#) (**Web of Science**), (**SCOPUS, SJR 2015 = 0.361**).

Тази статия разглежда нелинейно смутени импулсни диференциални уравнения с претеглена Ψ -дихотомична линейна част в произволно банахово пространство. Показваме, че някои свойства на тези уравнения са повлияни от съответното Ψ -дихотомично импулсно хомогенно линейно уравнение. С помощта на принципа на неподвижната точка на Banach са намерени достатъчни условия за съществуване на Ψ -ограничени решения на тези уравнения върху \mathbb{R} и \mathbb{R}^+ в случаите на Ψ -експоненциална или Ψ -обикновена дихотомия.

6. Veselinova M., **Kiskinov H.**, Zahariev A., Stability analysis of neutral linear fractional system with distributed delays, *Filomat* 30:3 (2016), 841-851, ISSN 0354-5180, ISSN 2406-0933, doi:10.2298/FIL1603841V, [MR3498682](#), [Zbl 06749741](#), (**Web of Science, IF 2016 = 0.695 – Q2**), (**SCOPUS, SJR 2016 = 0.748**);

Veselinova M., **Kiskinov H.**, Zahariev A., Addendum to Stability analysis of neutral linear fractional system with distributed delays (Filomat 30:3 (2016), 841-851), *Filomat* 31:15 (2017), 5013-5017, ISSN 0354-5180, ISSN 2406-0933, doi:10.2298/FIL1715013V, [MR3725558](#), (**Web of Science, IF 2017 = 0.635 – Q3**), (**SCOPUS, SJR 2017 = 0.384**).

Целта на тази работа е формулирането на експлицитни достатъчни условия за съществуване и единственост на решението на начална задача за неутрална линейна дробна диференциална система с разпределени закъснения в случаите на дробни производни на Riemann-Liouville и Caputo, с рационално несъизмерими редове на диференциране. За автономния случай е доказано, че ако всички корени на въведеното характеристично уравнение имат отрицателни реални части, то нулевото решение на разглежданата хомогенна линейна дробна диференциална система с разпределено закъснение е глобално асимптотично устойчиво. Предложените условия съвпадат с условията, които гарантират същия резултат в частния случай на система с постоянни закъснения.

7. Veselinova M., **Kiskinov H.**, Zahariev A., Stability analysis of linear fractional differential system with distributed delays, *AIP Conference Proceedings* **1690**, 040013 (2015), <https://doi.org/10.1063/1.4936720>, ISSN 1551-7616, ISSN 0094-243X, ISSN 0000-1984, ISSN 0000-2005, ISSN 0000-1983, (**Web of Science**), (**SCOPUS, SJR 2015 = 0.179**).

В настоящата работа е изследвана задачата на Cauchy за линейна дробна диференциална система с разпределени закъснения, с рационално несъизмерими редове на дробно диференциране. За автономния случай с разпределени закъснения с производни в смисъл на Riemann-Liouville или Caputo, са получени достатъчни условия, при които нулевото решение е глобално асимптотично устойчиво. Получените условия съвпадат с условията, които гарантират същия резултат в частния случай на система с постоянни закъснения, както и за случая на система без закъснения с рационално съизмерими редове на диференциране.

8. Veselinova M., **Kiskinov H.**, Zahariev A., About stability conditions for retarded fractional differential systems with distributed delays, *Communications in Applied Analysis* **20** (2016), 325-334, ISSN 1083-2564, doi: [10.12732/caa.v20i3.5](https://doi.org/10.12732/caa.v20i3.5), [Zbl 1365.34136](https://zbmath.org/journal/Zbl1365.34136) (SJR 2016 = 0.332).

Целта на тази статия е да се въведе нов подход, който позволява да се установят явни достатъчни условия за глобална асимптотична устойчивост на линейна дробна диференциална система с разпределени закъснения. Дробните производни в системата могат да бъдат от тип Riemann-Liouville или Caputo. Подходът позволява да се замени трудното за практическа проверка теоретично условие "ако всички корени на аналога на характеристичното уравнение имат отрицателни реални части, тогава разглежданата система е асимптотично устойчива", със значително по-проста задача - да се изследва разпределението на корените на полином или разпределението на собствените стойности за константна матрица, които се определят явно от параметрите на системата. В статията са разгледани двата случая на дробни производни на Риман-Лиувил и Капуто с рационално несъизмерими редове на диференциране и са дадени някои резултати за случая на съизмерими редове на диференциране.

9. Veselinova M., **Kiskinov H.**, Zahariev A., Explicit conditions for stability of neutral linear fractional system with distributed delays, *AIP Conference Proceedings* **1789**, 040005 (2016), <https://doi.org/10.1063/1.4968458>, ISSN 1551-7616, ISSN 0094-243X, ISSN 0000-1984, ISSN 0000-2005, ISSN 0000-1983, (**Web of Science**), (**SCOPUS**, **SJR 2016 = 0.163**).

Първата цел на статията е да се изясни съществуването и единствеността на решението на задачата на Cauchy за неутрална линейна несъизмерима дробна диференциална система с разпределени закъснения и с рационално несъизмерими редове на диференциране в случаите на производни на Riemann-Liouville и Caputo. Получените резултати обобщават някои резултати за общия случай, когато сингулярната част в декомпозицията на Lebesgue на ядрата не е тъждествено нула. Друга цел е за автономната неутрална система в съизмеримия случай да се докажат някои добре известни специфични резултати за автономни системи със закъснение. Получените резултати са нови дори и за частния случай, когато в декомпозицията на Lebesgue на двете ядра абсолютно непрекъснатата и сингулярната част са тъждествено равни на нула. Основната цел е да се замени теоретичното условие "ако всички корени на аналога на характеристичното уравнение имат отрицателни реални части, тогава разглежданата система е асимптотично устойчива" с експлицитно проверими достатъчни условия за асимптотична устойчивост. Това означава да се замени неконструктивното теоретично условие със значително по-лесната задача с две прости изчисления - да се изследва функция за несъществуване на корени в компактен интервал и да се намери максимума на функция в правоъгълник, където всички функции и компактни множества са явно определени от параметрите на системата. Разгледан е основно несъизмеримия случай, но някои резултати са дадени и за съизмеримия случай. Предложените условия са базирани на техниката на логаритмичната норма и част от резултатите са нови дори в частния случай на система с постоянни закъснения.

10. Boyadzhiev D., **Kiskinov H.**, Veselinova M., Zahariev A., Stability analysis of linear distributed order fractional systems with distributed delays, *Fractional Calculus and Applied Analysis* Vol. 20, No. 4 (2017), 914-935, doi: 10.1515/fca-2017-0048, ISSN 1311-0454, ISSN 1314-2224, [MR3684876](#), [Zbl 06770465](#), (**Web of Science, IF 2017 = 2.865 – Q1**), (**SCOPUS, SJR 2017 = 1.967**).

В настоящата работа изучаваме автономни линейни системи с разпределени закъснения и дробни производни от разпределен ред относно дадена неотрицателна плътностна функция, базирани на единични дробни производни от тип Caputo. За началната задача на този вид системи се доказва съществуване, единственост и априорна оценка на решението. Като приложение на получените резултати са установени достатъчни условия за глобална асимптотична устойчивост на нулевото решение на изследваните типове системи в хомогенния случай.

11. **Kiskinov H.**, Milev N., Zahariev A., A comparison type theorem for linear neutral fractional systems with distributed delays, *AIP Conference Proceedings* **1910**, 050009 (2017), <https://doi.org/10.1063/1.5013991>, ISSN 1551-7616, ISSN 0094-243X, ISSN 0000-1984, ISSN 0000-2005, ISSN 0000-1983, (**Web of Science**), (**SCOPUS, SJR 2017 = 0.165**).

Целта на настоящата работа е използването на някои нови резултати относно матричната мярка за получаване на явни критерии за глобална асимптотична устойчивост на нулевото решение на неутрална линейна дробна диференциална система с разпределени закъснения. Производните в системата могат да бъдат от тип Riemann-Liouville или Caputo, с рационално несъизмерими редове на диференциране. Получените критерии позволяват изследването за глобална асимптотична устойчивост на нулевото решение на разглежданата неутрална система да бъде заменено с изследване на същата задача за съответните (спомагателни) линейни дробни системи със закъснение, което е значително по-опростена задача.

12. **Kiskinov H.**, Zahariev A., On abstract integral equations with two nonlinear Volterra type operators in metric spaces, *Indian Journal of Mathematics* Vol. 60, No. 2 (2018), 207-234, ISSN 0019-5324, [MR3837762](#), [Zbl 06999736](#), (**SCOPUS, SJR 2018 = 0.142**).

В настоящата работа е разгледан клас абстрактни интегрални уравнения от втори ред с два нелинейни оператора от типа на Volterra в метрични пространства. Получени са достатъчни условия за съществуване и единственост на решенията на интегралните уравнения от този клас. Изследвани са и съответните интегрални неравенства и са дадени приложения на получените резултати за интегрални неравенства, включващи максимуми.

13. **Kiskinov H.**, Zahariev A., On fractional systems with Riemann-Liouville derivatives and distributed delays - choice of initial conditions, existence and uniqueness of the solutions, *Eur. Phys. J. Special Topics*, Vol. 226, No. 16-18 (2017), 3473-3487, <https://doi.org/10.1140/epjst/e2018-00077-9>, ISSN 1951-6355, ISSN 1951-6401 , (**Web of Science, IF 2017 = 1.947 – Q2**), (**SCOPUS, SJR 2017 = 0.552**).

Предложен е сравнителен анализ между възможните типове начални условия, включващи (или не) производни в смисъла на Riemann-Liouville за дробни диференциални системи с разпределени закъснения и рационално несъизмерими редове на диференциране. Предоставеният анализ по същество се основава на възможността да се припише физическо значение на началните условия, изразени чрез дробни производни на Riemann-Liouville. Това позволява стойностите на началните функции за споменатите начални условия да бъдат получени чрез подходящи измервания или наблюдения. Освен това се разглежда начална задача с прекъснати начални условия, частично изразени чрез дробни производни на Riemann-Liouville и се доказва съществуване и единственост на специален тип непрекъснато решение на тази начална задача.

14. Boyadzhiev D., **Kiskinov H.**, Zahariev A., Integral representation of solutions of fractional system with distributed delays, *Integral Transforms and Special Functions* Vol. 29, No. 9 (2018), 725-744, <https://doi.org/10.1080/10652469.2018.1497025>, ISSN 1065-2469, ISSN 1476-8291, [MR3830863](#), [Zbl 06916656](#), (**Web of Science, IF 2018 = 0.812 – Q2**), (**SCOPUS, SJR 2018 = 0.676**).

В настоящата работа разглеждаме линейна система с разпределено закъснение и производни в смисъл на Caputo с рационално несъизмерими редове на диференциране. За тази система изучаваме два важни проблема. Първият от тях е да се изясни проблемът за съществуване и единственост на решенията на началната задача в случай на прекъснати начални условия. Доколкото ни е известно, няма резултати относно начална задача за дробни диференциални уравнения със закъснение с прекъснатата начална функция. Другият е за тази начална задача да се докаже формулата за вариация на константите. Получените резултати разширяват съответните резултати в частния случай на дробна система с постоянни закъснения. Предложените условия съвпадат с условията, които гарантират същия резултат в случай на линейни диференциални уравнения с целочислени производни с разпределено закъснение. Освен това, интегралното представяне на решението на началната задача е подобро за автономния случай. Получените резултати са нови дори в частния случай на дробна система с постоянни закъснения.

15. Rahneva O., **Kiskinov H.**, Dimitrov I., Matanski V., Application of a Weibull cumulative distribution function based on m existing ones to population dynamics, *International Electronic Journal of Pure and Applied Mathematics*, Vol. 12, No. 1 (2018), 111-121, ISSN 1314-0744, [MR3872202](#), doi:10.12732/iejpam.v12i1.8.

В тази статия е разгледана модифицирана функция на кумулативно разпределение на Weibull, базирана на m съществуващи. Изучава се важната характеристика на "насищане" за тази функция в смисъл на Hausdorff. Резултатите имат независимо значение при изследването на въпроси, свързани с анализа в реално време, застрахователната математика, биохимичната кинетика, динамиката на популацията и теорията за отстраняване на грешки. Представени са числени примери, илюстриращи получените резултати с използване на програмна среда Mathematica.

16. **Kiskinov H.**, Zahariev A., Asymptotic stability of delayed fractional systems with nonlinear perturbation, *AIP Conference Proceedings* **2048**, 050014, (2018), <https://doi.org/10.1063/1.5082113>, ISSN 1551-7616, ISSN 0094-243X, ISSN 0000-1984, ISSN 0000-2005, ISSN 0000-1983, (**Web of Science**), (**SCOPUS**, **SJR 2018 = 0.182**).

В настоящата работа се разглежда нелинейна дробна закъсняваща система с производни в смисъл на Caputo с рационално несъизмерими редове на диференциране. За тази система е изяснен проблемът със съществуване и единственост на решенията на началната задача в случай на прекъснати начални условия. Като частен случай се изследва нелинейно смутена дробна диференциална система със закъснение и с автономна линейна част. Намерени са достатъчни условия, които гарантират, че ако нулевото решение на линейната част на нелинейно смутената система е глобално асимптотично устойчиво, то нулевото решение на нелинейно смутената система също е глобално асимптотично устойчиво.

17. Zahariev A., **Kiskinov H.**, Angelova E., Linear fractional system of incommensurate type with distributed delay and bounded Lebesgue measurable initial conditions. *Dynamic Systems and Applications*, Vol. 28, No.23 (2019), 491-506, ISSN 1056-2176, doi: [10.12732/dsa.v28i2.14](#), (**Web of Science**, **IF 2019 = 0.522 – Q4**), (**SJR 2019 = 0.208**).

В настоящата работа е разгледана дробна линейна система с разпределено закъснение и производни в смисъл Caputo с рационално несъизмерими редове на диференциране. За тази система се изучава важният проблем за съществуване и единственост на решенията на началната задача за случая на локално ограничени и измерими по Lebesgue начални функции.

18. **Kiskinov H.**, Petkova M., Zahariev A., About the Cauchy problem for nonlinear system with conformable derivatives and variable delays, *AIP Conference Proceedings* **2172**, 050006, (2019), <https://doi.org/10.1063/1.5133525> , ISSN 1551-7616, ISSN 0094-243X, ISSN 0000-1984, ISSN 0000-2005, ISSN 0000-1983, (**Web of Science**), (**SCOPUS**, **SJR 2019 = 0.190**).

В статията са направени някои бележки към нововъведената конформна производна като тип локална дробна производна и е представен изненадващ резултат за връзката между конформните производни и обикновените производни от целочислен порядък. Като следствие е разгледана начална задача за система от нелинейни диференциални уравнения със закъснения и конформни производни. Показана е схема, как тя да се трансформира в еквивалентна добре проучена начална задача за система от уравнения със закъснения с целочислени първи производни и впоследствие както е стандартно в система от интегрални уравнения на Volterra, дори в случай, когато долният терминал на конформните производни съвпада с дясната крайна точка на началния интервал. За удобство тези преобразувания са направени първо за начална задача за нелинейно диференциално уравнение с конформна производна без закъснение и с начално условие в долния терминал на производната.

19. Zahariev A., **Kiskinov H.**, Asymptotic stability of the solutions of neutral linear fractional system with nonlinear perturbation, *Mathematics*, Vol. 8 (2020), No. 3, 390, <https://doi.org/10.3390/math8030390> , ISSN 2227-7390, (**Web of Science**, **IF 2020 = 2.258 – Q1**), (**SCOPUS**, **SJR 2020 = 0.495**).

В тази статия най-напред се разглежда общ случай на нелинейна дробна закъсняваща система с линейна неутрална част и променливи закъснения. Дробните производни на системата са в смисъл на Caputo са с различни редове на диференциране, като се допуска те да са и рационално несъизмерими. Несъизмеримият ред на дробните производни означава, че за разлика от много изследвани дробни системи, редът на дробната производна не е еднакъв за цялата система и освен това различните редове на дробните производни не са само рационални числа, което би позволило да се намери общ знаменател (подобен подход е широко използван в някои изследвания). За системи от този тип доказваме съществуване и единственост на решенията на начален проблем с частично непрекъснати начални условия. След това се оформят две основни цели. Първата от тях е да се получат достатъчни условия, гарантиращи, че нулевото решение на неутрална линейна система с нелинейно смущение е глобално асимптотично устойчиво, ако нулевото решение на несмутената неутрална линейна система е глобално асимптотично устойчиво. Втората е да се изследва влиянието на паметта върху асимптотичния характер на решенията на тези системи, което се генерира от дробните производни и от закъсненията на времето в системите. Тъй като условията и получените резултати са подобни на тези в случая на закъсняващи системи с целочислени производни, можем да заключим, че влиянието от паметта, генерирано от времевите закъснения в системите, има по-осезаемо влияние за развитието на процеса в сравнение с това, генерирано от дробните производни. Трябва да се отбележи, че за изследване на описаните по-горе свойства на устойчивост, е доказана формула за интегрално представяне на общото решение на линейна автономна неутрална система с няколко закъснения.

20. **Kiskinov H.**, Madamlieva E., Veselinova M., Zahariev A., Existence of absolutely continuous fundamental matrix of linear fractional system with distributed delays, *Mathematics*, Vol. 9 (2021), No. 2, 150, <https://doi.org/10.3390/math9020150>, ISSN 2227-7390, (**Web of Science, IF 2020 = 2.258 – Q1**), (**SCOPUS, SJR 2020 = 0.495**).

Kiskinov H., Madamlieva E., Veselinova M., Zahariev A., Correction: Existence of absolutely continuous fundamental matrix of linear fractional system with distributed delays (*Mathematics*, (2021) 9, 150, 10.3390/math9020150), *Mathematics*, Vol. 9 (2021), No. 11, 1282, <https://doi.org/10.3390/math9111282>, ISSN 2227-7390, (**Web of Science, IF 2020 = 2.258 – Q1**), (**SCOPUS, SJR 2020 = 0.495**).

В настоящата работа разглеждаме линейни дробни системи с разпределени закъснения и производни в смисъла на Caputo с рационално несъизмерими редове на диференциране. Първата цел на работата е да се установят достатъчни условия за съществуване и единственост на фундаментална матрица $C(t,s)$, за която е доказано че е абсолютно непрекъсната по t за всеки компактен подинтервал на R . Втората е да се изяснят аналитичните свойства по s , които са много подобни на тези в целочисления случай. Дадени са и някои приложения на получените резултати, касаещи интегралното представяне на решенията.

21. **Kiskinov H.**, Petkova M., Zahariev A., Remarks on the coincidence of the left-side and right-side fractional derivatives on an interval and some consequences, *AIP Conference Proceedings* **2333**, 080003, (2021), <https://doi.org/10.1063/5.0041754>, ISSN 1551-7616, ISSN 0094-243X, ISSN 0000-1984, ISSN 0000-2005, ISSN 0000-1983, (**Web of Science**), (**SCOPUS, SJR 2020 = 0.177**).

Целта на настоящата статия е да се анализира възможността за съвпадение на лявата и дясната дробни производни на Caputo в даден интервал. Доказваме, че функция, чиито лява и дясна дробни производни на Caputo съвпадат в даден интервал, може да бъде само константа. В резултат на това посочваме защо редица „резултати“, получени от други автори при това предположение, са погрешни.

22. **Kiskinov H.**, Petkova M., Zahariev A., Veselinova M., Some results about conformable derivatives in Banach spaces and an application to the partial differential equations, *AIP Conference Proceedings* **2333**, 120002, (2021), <https://doi.org/10.1063/5.0041758>, ISSN 1551-7616, ISSN 0094-243X, ISSN 0000-1984, ISSN 0000-2005, ISSN 0000-1983, (**Web of Science**), (**SCOPUS, SJR 2020 = 0.177**).

В статията се обсъжда поведението на конформни производни в произволни банахови пространства и се изяснява връзката между две конформни производни от различни редове. Като следствие е получен важният резултат, че една абстрактна функция има конформна производна в дадена точка (която не съвпада с долния терминал на конформната производна), тогава и само тогава, когато има производна от първи ред в същата точка. Като приложение на получените резултати е доказано, че съществуването на слабо решение на смесена (начална/гранична) задача за параболично частно диференциално уравнение с конформна производна по време е еквивалентно на съществуването на слабо решение на същата смесена задача за подходящо разглеждано параболично уравнение с производна на целочислен ред.

23. **Kiskinov, H.**; Veselinova, M.; Madamlieva, E.; Zahariev, A. A comparison of a priori estimates of the solutions of a linear fractional system with distributed delays and application to the stability analysis. *Axioms*, Vol. 10 (2021), No. 2, 75, ISSN 2075-1680, <https://doi.org/10.3390/axioms10020075>, (**Web of Science**), (**SCOPUS**, **SJR 2020 = 0.355**).

В тази статия се разглежда закъсняваща линейна дробна диференциална система с разпределени закъснения и производни от тип Капуто с рационално несъизмерими редове на диференциранията. За тази система са получени различни априорни оценки за решенията, посредством прилагане на двата традиционни подхода - чрез използване на неравенството на Gronwall и чрез използване на интегралните представяния на решенията. Като приложение на получените оценки, са установени различни достатъчни условия, гарантиращи устойчивост за крайно време на решенията. Направено е сравнение на получените различни условия по отношение на използваните оценки и норми.

24. **Kiskinov, H.**; Madamlieva, E.; Veselinova, M.; Zahariev, A.; Integral representation of the solutions for neutral linear fractional system with distributed delays. *Fractal Fract.*, Vol. 5 (2021), No. 4, 222, ISSN 2504-3110, <https://doi.org/10.3390/fractalfract5040222>, (**Web of Science**, **IF 2020 = 3.313 – Q1**), (**SJR 2020 = 0.600**).

В настоящата статия първо са получени достатъчни условия за съществуване и единственост на решението на задачата на Cauchy за нехомогенна неутрална линейна дробна диференциална система с разпределени закъснения (дори в неутралната част) и производни от тип Caputo, в случай на начални функции с прекъсвания от първи род. Този резултат позволява да се докаже, че съответната хомогенна система притежава фундаментална матрица $C(t,s)$, непрекъсната по t , $t \in [a, \infty)$, $a \in \mathbb{R}$. Като приложение са получени интегрални представяния на решенията на задачата на Cauchy за разглежданите нехомогенни системи.

II. Учебници

25. **Христо Кискинов**, *Въведение в дискретната математика*, Пловдивско университетско издателство 2022, ISBN 978-619-7663-09-9.

Учебникът „Въведение в дискретната математика“ е написан въз основа на четените от автора лекции по „Дискретна математика“ за специалностите Математика; Приложна математика; Бизнес математика; Информатика; Математика и информатика; Математика, информатика и информационни технологии, Информационни технологии, математика и образователен мениджмънт; както и по „Дискретни структури“ за специалност Софтуерно инженерство във ФМИ при ПУ „Паисий Хилендарски“.

Съдържанието на учебника, изложено на 340 страници, се състои от увод, 6 глави и библиография в обем от 74 заглавия. Представеното учебно съдържание е изложено в шест глави и включва следните теми:

В първа глава, която има спомагателен характер, са разгледани основни понятия от теорията на множествата, графите, релациите и функциите.

Втора глава е посветена на булевите функции и в нея са разгледани както необходимите средства за представяне като таблици и формули, така и теоретични резултати като критерия на Post за пълнота и наличието на предпълни множества. Обърнато е внимание на важни практически аспекти като създаването на комбинационни схеми и минимизацията на булевите функции.

С трета глава започват изследванията на формалните езици и са представени различните типове пораждащи граматика според йерархията на Chomsky. Споменати са и регулярните изрази.

В четвърта глава са представени крайните автомати в различните им разновидности като най-простия вид абстрактни автомати без външна памет.

В пета глава са разгледани последователно абстрактните машини с един, с два или повече стека, както и машините на Turing в ролята им на разпознаватели. Направена е подробна рекапитулация на връзките между различните абстрактни машини и разпознаването от тях формалните езици.

Шестата, последна глава, е посветена на ролята на машините на Post и Turing като модели на изчислителни машини. Разгледани са и някои важни алгоритмични проблеми, утвърждаващи границите на възможностите на всеки съвременен компютър.

В учебника са включени тези раздели от дискретната математика, които според автора са най-свързани с информатиката. Характерно е наличието на много примери и задачи, непосредствено свързани с изложения материал, както и тяхното добро графично представяне. За всички задачи са представени и техните решения.

Изготвил:

ДОЦ. Д-Р ХРИСТО КИСКИНОВ

20.01.2022 г.

гр. Пловдив