

**Авторска справка за приносите на научните трудове на
гл.ас. д-р Симеон Александров Риблагин**

Във връзка с участие в конкурс за академична длъжност доцент в областна висше образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.4. Обществено здраве, научна специалност „Кинезитерapia (Кинезитерapia, Кинезиология)“, обявен в ДВ, бр.85 от 24.10.2017г, стр.88

Справката е направена въз основа на 26 научни публикации (приложение 3) на кандидатата. В това число:

- 3 статии в международни списания с ISI ИФ,
- 6 статии в международни списания със SJR (Scopus Rank),
- 2 глави от научни книги в чужбина,
- 14 статии в международни списания без ISI и SJR,
- 1 статия в национално списание без ISI и SJR.

В представените статии:

- Самостоятелен автор на 4 статии,
- Първи автор на 9 статии.
- Втори, трети или следващ автор на 13 статии.

Общият брой на цитиранията на кандидата (приложение 4) до момента на подаване на документите за участие в конкурса е 24. До момента на подаване на документите h-индекс от Scopus на кандидата е 3. Научните резултати получени от представените изследвания са докладвани на 7 международни и 2 национален форума, лично от кандидата. В настоящата авторска справка са включени допълнително и кратки анотации на два спечелени научни проекта от кандидатата.

Интересите и научната работа на кандидата са свързани с: кинезитерapia и рехабилитация, моделиране на биологични процеси и физиология на човешкото тяло, обработка и анализ на електромиографски сигнали, интуициониски размити множества, приложение на Обобщените мрежи (ОМ) в областта на медицината и рехабилитацията, разработване на алгоритми, описани чрез ОМ, за диагностика и рехабилитация при различни патологии, нови подходи при взимане на решения във функционалната диагностика на опорно-двигателния апарат (ОДА), разработването на кинезитерапевтични програми и др.

Приносите на представените трудове могат да се обобщят, като приноси от научен, научно-приложен и приложен характер. Научните, научно-приложните и приложни приноси от представените изследвания могат да се групират тематично в следните направления:

1. Резултати в теорията на ОМ, интеркритериалния анализ (ИКА) и интуиционистки размитите множества с цел по-добро теоретично разбиране и практическото им приложение в медико-биологичните и др. науки
2. Приложение на ОМ и теорията на интуиционистки размитите множества (ИРМ) в областта на функционалната диагностика на ОДА и ортопедично-травматологичната диагностика
3. Приложение на нови подходи при взимане на решение в кинезитерапията, медицината и др.
4. Изследване на електромиографски потенциали при норма и патология,

1. Разширяване на научните резултати в теорията на ОМ, интеркритериалния анализ (ИКА) и интуиционистки размитите множества с цел по-добро теоретично разбиране и практическото им приложение в медико-биологични и др. науки.

Научни и приложни приноси :

- Дефинирани са семейство от нови модални оператори и са изследвани техните свойства [1],
- Дефинирана е нова интуиционистки размита импликация и са изследвани нейните свойства[2],
- Разширена е теорията на интеркритериалния анализ ИКА [3, 5],
- Разработено е разширение на програма за симулация на ОМ [4]
- Изследвано е прилагането на ИКА върху количества от данни [6, 7].

1. **Vassilev, P., S. Ribagin, A note on intuitionistic fuzzy modal-like operators generated by power mean, Advances in Intelligent Systems and Computing, Vol. 643. Springer, 2017**

В статията се дефинират и изследват оператори от модален тип. Приложението им може да бъде намерено в процедури за вземане на решение, където в зависимост от зададени предварително прагови стойности (антропометрични, функционални,

патокинезиологични и др.) може да се провери дали прилагането на тези оператори удовлетворява целево условие.

2. Atanassov, K., S. Ribagin, L. Doukovska, V. Atanassova, Implication →190, NIFS, Vol.23, No.4, 79-83, 2017.

В статията се предлага дефиниция на нова интуиционистки размита импликация. Тя е от неklasически тип и поражда нови интуиционистки размити конюнкция, дизюнкция и отрицание. Тя ще може да намери приложение в процедури за вземане на решения, в медицинска диагностика, лечебните и възстановителни методики.

3. Vassilev, P., S. Ribagin, L. Todorova, L., On an aggregation of expert value assignments using index matrices, NIFS, Vol.23, No.4, 75-78, 2017.

В статията се предлага нов начин за третиране на интуиционистки размити оценки, дадени от експерти посредством оценяването на близостта им до резултати от прилагането на Интеркритериален анализ. Това е направено в термините на индексирани матрици, за да позволи максимален обхват на приложение. Агрегиращата схема позволява агрегацията да се извърши, както върху подмножество от експерти, така и върху различни времеви периоди. В резултат за практически цели, предложеният метод позволява по-добър подбор на експерти (медицински, спортно педагогически и др.) при вземане на решения или в случай на извличане на данни – отделянето само на онези, които отговарят на даден критерий в най-голяма степен

4. Ikononov, N., P. Vassilev, S. Ribagin, Simulation of Generalized Nets using GNDraw, Issues in IFSs and GNs, 2017 [in press].

В статията се разглежда разширяването на програмата за чертане на обобщени мрежи **GNDraw** с част за симулация. Описани са текущите възможности на новия алгоритъм и са разгледани различни примери за приложение.

5. Atanassov, K., S. Ribagin, E. Sotirova, V. Bureva, V. Atanassova, N. Angelova, Intercriteria analysis using special type of intuitionistic fuzzy implications , NIFS, Vol.23, No.5, 61-65, 2017.

В представеното изследване се дискутира метода на интеркритериален анализ над интуиционистки размити данни, в случая, в който релациите са заменени с интуиционистки размити импликации. С това се разширява в теоретичен аспект множеството от обекти и правила, над които се прилага ИКА. Приносът се състои в разширяване на теорията на ИКА като предпоставка за подобряване на приложимостта на метода към процедури по вземане на решения в условия на неопределеност, при липсващи, непълни или несигурни данни, каквито често се явяват медицинските и пациентските данни, например данните от снемане на анамнези.

- 6. Stratiev, D., S., Sotirov ,I., Shishkova, [...], S. Ribagin, Investigation of relationships between bulk properties and fraction properties of crude oils by application of the intercriteria analysis, Petroleum Science and Technology, 34(13):1113-1120, 2016.**

В статията се изследва приложението на ИКА върху промишлени лабораторни данни. Получените резултати, дават основание за приложение на ИКА и върху медицински и др. данни.

2. Приложение на ОМ и ИРМ в областта на функционалната диагностика на ОДА и Ортопедично-травматологичната диагностика.

Научно-приложни и приложни приноси:

В представените от кандидата трудове за първи път са разработени:

- Нов подход за оценка на функционалното състояние на периферните стави [1, 2],
- ОМ-модели за вземане на решение при определяне на функционалното състояние на ОДА [3, 4],
- ОМ- модели за вземане на решение при изготвяне на диагностичен план в Ортопедията и Травматологията [5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14]

Приносите от получените резултати са ориентирани към използването на конструираните ОМ-модели за подпомагане на специалистите (при изучаване логиката на процеси, свързани с функционално диагностициране и рехабилитационно лечение), студентите и специализантите по ортопедия и травматология (при придобиване на диагностични умения), както и при проверката на знанията на същите със симулации в реално време.

- 1. Ribagin S., A. Shannon, M. Krawczak, K. Atanassov, Intuitionistic fuzzy evaluations of the elbow joint range of motion in the sagittal plane, 19th Int. Workshop on IFs, Burgas, 4–6 June 2015, Notes on Intuitionistic Fuzzy Sets ISSN 1310–4926 Vol. 21, 2015, No. 2, 134–139.**

В публикацията е направен анатоמו-кинезиологичен анализ на лакътна става и е представен нов подход за оценка на функционалното състояние на лакътна става при движение в сагиталната равнина. Подхода е базиран на интуициониски размитите множества, и дава възможност за определяне на степента на неопределеност при индивидуално изследване на обема на движение в ставата. Подхода е приложим и към всички останали периферни стави в човешкото тяло.

- 2. Ribagin S., A. Shannon, K. Atanassov, Intuitionistic Fuzzy Evaluations of the Elbow Joint Range of Motion, In: Atanassov K. et al. (eds) Novel Developments in Uncertainty Representation and Processing. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 401. Springer, Cham ,2016**

Публикацията е разширена версия на [1], като тук са изследвани и проно-супинаторните движения в лакътна става. В резултат е предложен интуициониски размит подход даващ комплексна оценка на мобилността на лакътна става. Подхода е приложим и към всички останали периферни стави в човешкото тяло.

- 3. Ribagin, S., B. Zaharieva, Generalized net model of physical examination of patient with musculoskeletal complaints in kinesitherapy, Issues in IFSs and GNs, Vol.13, 2017 [in press].**

В публикацията е представен OM-модел, описващ алгоритъм за вземане на решение в процеса на функционално изследване в кинезитерапията. Описва се план за целенасочено изследване и откриване на евентуалните патокинезиологични промени при пациент с оплаквания от страна на мускулно-скелетната система. Моделът ще послужи при: отдиференциране на причините за оплакване, оценка на функционалното състояние на ОДА, изготвянето на пълноценно кинезитерапевтично лечение.

- 4. Ribagin, S. V. Chakarov, K. Atanassov, Generalized net model of the Scapulohumeral rhythm, Recent Contributions in Intelligent systems, Springer,pp.229-247, 2017.**

В публикацията е представен OM-модел, описващ скапулохумерален ритъм. Направен е задълбочен анатомо-кинезиологичен анализ на горен карайник и раменен комплекс. Подробно е описано сложното взаимодействие между структурите на раменния комплекс при движение. Разработеният модел позволява пълното и точно разбиране на описания процес и води до възможността за навременно откриване на патолого-физиологични отклонения в нормалното му протичане.

- 5. Ribagin, S., O. Roeva, T. Pencheva, Generalized Net Model of Asymptomatic Osteoporosis Diagnosing. Proc. of IEEE IS'16, 604 – 608, 2016.**

В публикацията е представен OM-модел, описващ алгоритъм за вземане на решение в процес на диагностициране на асимптоматична остеопороза. Разгледани са основните етиологични и патогенни фактори, както и методите за диагностика и измерване на костна плътност. Резултатите от изследването ще подпомогнат вземането на решение в процеса на диагностициране на възрастни пациенти със загуба на костна плътност и при определяне на риска от фрактури.

- 6. Andonov, V., S. Ribagin, Generalized Net Model for the diagnosis of asymptomatic osteoporosis, Issues in IFSs and GNs, Vol.12, 2016.**

В публикацията е предложено разширение на ОМ, с което графичното представяне на ОМ-модел от [4] значително се опростява. Опростената графична структура позволява по-добро визуализиране на моделирания процес, която в бъдеще може да послужи и за основа на програмната му реализация.

7. Ribagin, S., P. Vassilev, T. Pencheva, S. Zadrozny, Intuitionistic Fuzzy Generalized Net Model of Adolescent Idiopathic Scoliosis Classification and the Curve Progression Probability, Notes on IFS, Volume 23, Number 3, 2017.

В публикацията е представен интуициониски размит ОМ-модел описващ класифициране на идиопатична адолесцентна сколиоза. Точното класифициране и степента на гръбначно изкривяване посредством модела, дават възможност за определяне на вероятната степен на прогресиране на гръбначно изкривяване, което ще благоприятства избора на кинезитерапевтична методика за забавяне и/или спиране на същия.

8. Ribagin, S., K. Atanassov, O. Roeva, T. Pencheva, Generalized Net Model of Adolescent Idiopathic Scoliosis Diagnosing, Springer Verlag in its "Studies in Fuzziness and Soft Computing series, 2016.

В публикацията е представен ОМ-модел описващ алгоритъм за вземане на решение в процес на диагностициране при съмнение за адолесцентна идиопатична сколиоза. Акцентира се на възможността за навременна и точна диагноза.

9. Ribagin, S, Generalized Net Model of Osteoarthritis Diagnosing, Advanced Studies in Contemporary Mathematics, Jangjeon Mathematical Society volume 27 (4), 2017.

В публикацията е представен ОМ-модел описващ алгоритъм за вземане на решение в процес на диагностициране на дегенеративно ставно заболяване. Разгледани са основните симптоми и находки при остеоартрит и е разработен модел подпомагащ вземането на решение при пациенти със съмнение за ставно заболяване. Моделът ще позволи по-точна клинична диагноза и навременното изключване на други ставни заболявания със сходна симптоматика.

10. Ribagin, S., P. Chountas, T. Pencheva, Generalized Net Model of Muscle Pain Diagnosing, Flexible Query Answering Systems, 12th International Conference, FQAS 2017, London, UK, June 21–22, 2017

В публикацията е представен ОМ-модел описващ алгоритъм за вземане на решение при установяване на произхода и характера на мускулната болка. Резултатите от разработения модел ще помогнат при избора на правилните рехабилитационни средства за повлияване на мускулна болка.

11. Ribagin, S., E. Sotirova, T. Pencheva, Generalized Net Model of Adhesive Capsulitis Diagnosing, Lecture Notes in Computer Science (LNCS), 11th International Conference on Large-Scale Scientific Computations (LSSC'17), [in press]

В публикацията е представен OM-модел описващ алгоритъм за вземане на решение в процес на диагностициране на адхезивен капсулит. Описана е подробно етиологията и патогенезата на заболяването.

12. Ribagin, S., Generalized net model of non-traumatic elbow pain diagnosing, Issues in IFSs and GNs, Vol.13, 2017 [in press].

В публикацията е представен OM-модел описващ алгоритъм за вземане на решение в процес на диагностициране на болка в лакътна става от атрауматичен произход. Акцентира се на всички възможни сценарии за наличие на патология предизвикваща болка без да има данни за травматичен инцидент.

13. Риблагин С., Обобщеномрежови модели за диагностика на болка в лакътна става с травматичен произход, Годишник СУБ, „Информатика“ Том8, 2015-2016.

В публикацията е представен OM-модел описващ алгоритъм за вземане на решение в процес на диагностициране на болка в лакътна става с травматичен произход. Моделът описва отделните стъпки при диагностициране на пациенти претърпяли травма в обласста на лакътна става.

14. Ribagin, S., B. Zaharieva, T. Pencheva, Generalized Net Model of Proximal Humeral Fractures Diagnosing, Int. J. Bioautomation, [in press].

В публикацията е представен OM-модел описващ алгоритъм за вземане на решение в процес на диагностициране на фрактури в проксималната част на раменната кост. Разработеният модел може да бъде използван и при категоризирането на този тип фрактури и определяне на вида лечение (консервативно или оперативно)

3. Приложение на нови подходи при вземане на решение в Кинезитерапията, Медицината и др

Научно-приложни и приложни приноси:

- Въведено е за първи път използването на интеркритериалния анализ (ИКА), за оценка от влиянието на кинезитерапевтична програма при пациенти [1],
- Въведено е за първи път използването на интеркритериалния анализ (ИКА) за оценка на функционалното състояние на пациенти с болест на Бехтерев [2,3],.

- Въведено е за първи път използването на интеркритериалния анализ (ИКА) при търсене на зависимости в данни от центрове по трансфузионна хематология в България[4].

-

1. **Zaharieva, B., L. Doukovska, S. Ribagin, A. Mihalicova, I. Radeva, Intercriteria Analysis of Behterev's Kinesitherapy Program, Notes on IFS, Volume 23,Number 3, 2017.**
2. **Zaharieva, B., L. Doukovska, S. Ribagin, I. Radeva,InterCriteria approach to Behterev's disease analysis, Proc. Of the 21st ICIFS, 22-23 May, Burgas, Bulgaria, 2017.**
3. **Zaharieva, B.,, L. Doukovska, S. Ribagin, I. Radeva, InterCriteria Decision Making Approach for Behterev's Disease Analysis, Int. J. Bioautomation, 2017 [in press]**

В представените публикации се изследва прилагането на ИКА върху данни от пациенти с болест на Бехтерев. Изследванията имат за цел да се намерят връзки между различни функционални показатели, приложението на кинезитерапевтични средства за лечение.

4. **Andreev, N. E. Sotirova, S. Ribagin, Intercriteria analysis of data from the centers for transfusion haematology in Bulgaria, Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, 2017 [под печат]**

В публикацията се прилага ИКА върху данни от центрoвете по трансфузионна хематология в България. Направени са изводи относно бъдещото развитие и потенциал на такъв тио центрове в България.

4. Изследване на електромиографски потенциали при норма и патология

Приложни приноси:

- Разработена е експериментална постановка с цел изследване на мускулната активност, чрез повърхностна електромиография при здрави субекти и при пациенти прекарали мозъчно-съдов инцидент [1, 2].
- Направен е статистически анализ на експериментални данни получени от електромиографски изследвания с цел откриване на разлики в мускулната реакция и активност при норма и патология [1, 2].

- 1. Angelova, S., Ribagin, S., Raikova, R., Veneva, I., Power frequency spectrum analysis of surface EMG signals of upper limb muscles during elbow flexion – A comparison between healthy subjects and stroke survivors, 2018, Journal of Electromyography and Kinesiology**

В публикацията се прави спектрален анализ на електромиографски данни изведени от повърхностно разположени мускули. Сравняват се данни получени при флексия в лакътна става между здрави субекти и инсултно болни.

- 2. Raikova R., S. Angelova, S. Ribagin, Changes in EMG Activities of Upper Arm Muscles and in Shoulder Joint Angles in Post-stroke Patients, Int. J. Bio automation, Volume 20, number 3, 389-408, 2016**

В публикацията се анализират промените в електромиографските потенциали на мускулите на горен крайник в изпълнение на двигателни задачи. Изследвани са данни на, пациенти и здрави субекти. Направен е сравнителен анализ между здрав и болен горен крайник при пациентите, както и между доминантен и не доминантен горен крайник при здравите субекти.

По-важни научни проекти с участието на кандидата

През 2016г. след подадено проектно предложение, кандидата печели договор за финансиране на научноизследователски проект в конкурса „Програма за подпомагане на младите учени в БАН“, а именно: ДФНП 142/12.05.2016г. (приключил 2017) на тема **„Обобщеномрежово моделиране в областта на ортопедията и травматологията“** с научен ръководител доц. д-р Таня Пенчева.

Приноси:

- Разработени серия ОМ-модели за диагностика на ортопедични заболявания и такива за диагностика при травматични увреди на ОДА.
- Дообогатяване на досегашните познания в тази областта на ортопедичната и травматологична диагностика.

Конструирани ОМ-модели ще бъдат вградени в специализиран софтуер за моделиране, с цел подпомагане процеса на диагностициране в областта на ортопедията и травматологията

През 2017г. след подадено проектно предложение, кандидата печели договор за финансиране на научноизследователски проект в конкурса „Програма за подпомагане на младите учени в БАН“, а именно: ДФНП-17-140/01.08.2017г.(текущ) на тема **„Разработване на прототип на миоелектрична ортеза за лакътна става“** с научен ръководител проф. д-р Росица Райкова.

В резултат от проекта, се очаква да бъде разработен прототип на миоелектрична ортеза за лакътна става който, ще даде възможност за разработване на функциониращо устройство с миоелектричен контрол и управление, подходящо за приложение при пациенти с редица заболявания свързани с увреда на нервно-мускулния апарат на горен крайник.

В периода 2011-2014 кандидата е бил участник в **„MATSIQEL (Models for Ageing and Technological Solutions for Improving and Enhancing the Quality of Life)**, Funded under: FP7-PEOPLE“, научен проект, финансиран от външни за България източници по който е бил на специализации в университети в Мексико Сити, Мексико и Кейптаун, Южна Африка, където е участвал активно в научни изследвания и мероприятия.