

**Резюмета на публикациите на български език на гл.ас. д-р Симеон Рибегин,
включени в конкурса**

Показател В (Хабилитационен труд – научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)*)

1. Dicho Stratiev, Svetoslav Nenov, Sotir Sotirov, Ivelina Shishkova, Georgi Palichev, Evdokia Sotirova, Vitaly Ivanov, Krassimir Atanassov, **Simeon Ribagin**, Nora Angelova, —Petroleum viscosity modeling using least squares and ANN methods, Journal of Petroleum Science and Engineering 212 (2022) 110306, <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2022.110306>. (Q1; **IF = 4.346**)

274 сурови нефта, принадлежащи към групите на екстра леки (газови кондензати), леки, средни, тежки и изключително тежки са характеризирани с истинска точка на кипене, специфично тегло и кинематичен вискозитет при 21,11 и 37,78 °C. Осем публикувани регресионни емпирични метода са изследвани за тяхната способност за точно прогнозиране на вискозитета на суровия петрол. Сред тях е намерен моделът на Kotzakoulakis and George, който осигурява най-ниската средна абсолютна относителна грешка (AARE) от 24,0% с AARE от 21,5% за сурови масла, съдържащи <30 тегл. % вакуумен остатък (VR) и AARE от 37,2% за суровите масла с > 30 тегл.% VR. Моделът на Абул-Сеуд и Moharam показва най-ниския AARE (16,3%) за суровите нефтове с <30 тегл.% VR. Разработен е регресионен модел, който прогнозира вискозитета на 274 сурови нефти с AARE от 19,5%, с AARE от 14,9% за сурови нефта, съдържащи <30% тегл. VR, и AARE от 42,0% за сурови масла с > 30% тегл. VR. Разработен е друг модел, базиран на техниката на изкуствена невронна мрежа (ANN). Моделът ANN прогнозира вискозитета на 274 сурови нефта с AARE от 44,3%, с AARE от 50,2% за суровите нефта с <30 тегл.% VR и AARE от 13,9% за сурови масла, съдържащи > 30 тегл.% VR. Комбинацията от прогнозиране на вискозитет на сурови масла с <30 тегл.% VR от новия нелинеен регресионен модел с прогнозиране на вискозитета на сурови масла с > 30 тегл.% VR от модела ANN осигурява AARE от 14,9% от прогнозата за вискозитета за цялата база данни от 274 изследвани сурови нефта.

2. Angelova S., **Ribagin S.**, Raikova R., Veneva V.. Power frequency spectrum analysis of surface EMG signals of upper limb muscles during elbow flexion – A comparison between healthy subjects and stroke survivors. J Electromyogr Kinesiol. 2018 Feb;38:7-16. doi: 10.1016/j.jelekin.2017.10.013. Epub 2017 Oct 31. PMID: 29107837. (Q2, **IF:1.51**)

След инсулт двигателните единици спират да работят правилно и големите, бързо съкращаващи се единици са засегнати повече. Техните нарушени функции могат да бъдат

изследвани по време на динамични задачи с електромиографски (EMG) анализ. Целта на статията е да проучи промените в параметрите на функцията мощност/честота по време на флексия на лакътя между засегнати, незасегнати и здрави мускули. В експериментите участват 15 здрави субекта и десет преживели инсулт. Филтрирани са електромиографски данни от 6 мускула на горните крайници по време на сгъване на лакътя и нормализирани към амплитудите на EMG-сигнали по време на максимални изометрични задачи. Дефинирани са равни интервали от 0,3407 s между тези два момента и един допълнителен интервал преди началото на флексията (първият). За всеки беше изчислена функцията мощност/честота на EMG-сигнали. Средната (MNF) и средните честоти (MDF), максималната мощност (MPw) и площта под функцията на мощността (APw). Найголемите стойности на MPw и APw са открити за мускулите на флексорите и се увеличават за мускулите на засегнатата ръка в сравнение с незасегнатия от преживелите инсулт.

3. Dicho S. Stratiev, Sotir Sotirov, Ivelina Shishkova, Angel Nedelchev, Ilshat Sharafutdinov, Anife Veli, Magdalena Mitkova, Dobromir Yordanov, Evdokia Sotirova, Vassia Atanassova, Krassimir Atanassov Danail D. Stratiev, Nikolay Rudnev, **Simeon Ribagin**, —Investigation of relationships between bulk properties and fraction properties of crude oils by application of the Intercriteria Analysis| Petroleum Science and Technology, 2016, vol.34, No 13, 1113-1120. (Q3, IF=0.655)

Данни от анализ на 244 сурови нефта (кондензати, екстра леки, леки, междинни, и тежки сурови суровини) са обработени посредством Интеркритериален анализ с цел изследване връзките между обемните свойства и фракционните свойства на суровите нефтове и степента на сходство между тях. Установено е, че с изключение на суровите насипни свойства и съдържание на метали, всички останали изследвани насипни суровини показват липса на статистически значими връзки или наличие на слаби статистически значими връзки с фракционните свойства на суровия нефт. Използването на Интеркритериален анализ показва, че суровините с много сходни свойства могат да бъдат идентифицирани, когато е голяма необработена база данни на разположение. По този начин на базата на предишен опит в рафинирането на петрол е избрана селекция от потенциално полезни нови сурови суровини за преработка в рафинерия.

4. D. S. Stratiev, I. K. Shishkova, R. K. Dinkov, I. P. Petrov, I.V. Kolev, D. Yordanov, S. Sotirov., E.Sotirova V. Atanassova, **S. Ribagin**, K. Atanassov, D. D. Stratiev, S. Nenov, Crude Slate, FCC slurry oil, Recycle, and Operating Conditions Effects on H-Oil product quality, Processes 2021, 9, 952. [https:// doi.org/10.3390/pr9060952](https://doi.org/10.3390/pr9060952). (Q3, IF=2.847).

Оценката на тридесет нефта, охарактеризирани чрез 27 свойства, и на които са определени девет индекса за съвместимост чрез интеркритериален анализ количествено определи, статистически значимите връзки между изследваните свойства и индексите за съвместимост. Установено беше, че свойството на нефта-плътност и теста за разреждане с

нормален хептан са параметрите, които най-добре моделират и предсказват съвместимостта на нефтени смеси

5. Dicho Stratiev, Svetoslav Nenov, Dimitar Nedanovski, Ivelina Shishkova, Rosen Dinkov, Danail D. Stratiev, Denis D. Stratiev, Sotir Sotirov, Evdokia Sotirova, Vassia Atanassova, **Simeon Ribagin**, Krassimir Atanassov, Dobromir Yordanov, Nora A. Angelova, and Liliana Todorova-Yankova, —Empirical Modeling of Viscosities and Softening Points of Straight-Run Vacuum Residues from Different Origins and of Hydrocracked Unconverted Vacuum Residues Obtained in Different Conversions, Energies 2022, 15, 1755. <https://doi.org/10.3390/en15051755>. (Q3, **IF = 3.004**).

Използването на хидрокрекирани и правопрогонени вакуумни остатъци при производството на пътища с битумни настилки изисква добро разбиране на това как могат да бъдат моделирани и контролирани вискозитетът и точката на омекване. В статията е приложен Интеркритериален анализ за изследване на статистически значимите връзки между характеристиките на изследвания вакуумен остатък. В резултат може да се заключи че вакуумните остатъци и хидрокрекинг са напълно различни и следователно техният вискозитет и точка на омекване трябва да бъдат моделирани отделно. Вискозитетът на хидрокрекирания вакуумен остатък и точката на омекване се моделира от едно свойство: въглеродното съдържание на Conradson. Установено е, че моделите на вискозитет на вакуумните остатъци, разработени в тази работа, позволяват прогнозиране на асфалтена съдържание от молекулното тегло и специфичното тегло със средна абсолютна относителна грешка от 20,9%, което е по-ниско от това на модела на Samie and Mortaheb (Fuel. 2021, 305, 121609)—32,6%.

6. Vassilev, P., **Ribagin, S.** A note on intuitionistic fuzzy modal-like operators generated by power mean. Advances in Intelligent Systems and Computing, 643, Springer, Cham, 2018, ISBN:978-3-319-66826-0, DOI:https://doi.org/10.1007/978-3-319-66827-7_43, (SJR (Scopus):0.174)

В тази статия ние предлагаме нов тип интуиционистки размити оператори, подобни на модалните, генерирани от прилагането на степенното средно. Изследваме някои от техните свойства и установяваме връзки между тях.

Показател Г7 (Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus), извън хабилитационния труд* и други публикации*

1. Andreev, N., Sotirova, E., Ribagin, S.. Intercriteria analysis of data from the centers for transfusion haematology in Bulgaria. Comptes rendus de l'Académie bulgare des

Sciences, 72, 7, 2019, ISSN:ISSN 1310–1331, 982-990. JCR-IF (Web of Science) (**IF=0.251, Q4**)

В статията се прилага Интеркритериален анализ върху данни свързани с центровете по трансфузионна хематология в България. Получените резултати могат да бъдат анализирани в няколко аспекта: дейности на центъра, отношения между пол и възраст на донорите, трансфузионни хематологични процеси през годините. Направени са и изводи за бъдещето на българските центрове по трансфузионна хематология.

2. Dicho Stratiev, Ivelina Shishkova, Rosen Dinkov, Vassia Atanassova, Simeon Ribagin, Danail D. Stratiev, Krassimir Atanassov, Evaluation of crude slate and processing of recycle effects on H-Oil performance, Int. J. Oil, Gas and Coal Technology, Vol. 30, No. 2, 2022, 130-156. (**Q4, IF=0.82**).

В статията е оценена обработката на рециклирането на частично смесен мазут (PBFO), производителността на хидрокрекерът на H-Oil ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас (LNB), при различни работни условия и различни сурови масла. По-ниската производителност, резултат от пандемията Covid 19, позволи хидрокрекер LNB H-Oil да работи при капацитет, по-нисък от 50% от проектния и да се обработва рециклиране на PBFO, като се постига вакуумно преобразуване на остатъка от 93%. Дискутирано е въздействието на суровите нефтени шисти и качеството на преработката на PBFO върху неконвертирания хидрокрекиран вакуумен остатък

3. Dicho. Stratiev, Ivelina Shishkova, Ivan Petrov, Rosen Dinkov, Vassia Atanassova, Simeon Ribagin, Danail Stratiev, Krassimir Atanassov, —About H-Oil performance improvement and cetane number of finished refinery diesel, Oil Gas European Magazine, 2021, 47, (3), 13-16 (**Q4, IF=0.242**).

С помощта на извършен интеркритериален анализ е открита причината за преразход на цетаноподобряваща добавка при производството на автомобилни дизелови горива в рафинерията на «ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас». Този преразход се установи, че се дължи на повишената твърдост на режима на експлоатация на процеса хидрокрекинг на нефтен вакуумен остатък и производството на по-голямо количество дизелова фракция с по-ниско цетаново число

4. Zaharieva, B., Doukovska, L., **Ribagin, S.**, Radeva, I.— Intercriteria analysis of data obtained from patients with Behrerev's disease. International Journal Bioautomation, 1, 24, 2020, DOI:doi: 10.7546/ijba.2020.24.1.000507, 5-14. (**SJR (Scopus):0.242**)

В статията се продължава изследване свързано с приложението на ИКА върху медицински

данни. Предлага се нов подход за анализ от приложена терапия при пациенти с болестта на Бехтерев. Основната цел е подобряване на общото качество на живот на пациентите чрез кинезитерапия и ерготерапия. Обект на изследването е здравословното състояние на пациентите, страдащи от ревматоиден спондилит, спрямо текущото им състояние и условията на живот. Тук са анализирани данните на 25 пациенти (14 жени и 11 мъже на възраст от 25 до 67 години). Резултатите потвърждават проведените по-рано изследвания, които показват, че мускулите в човешкото тяло са тясно свързани и подобряването на едно движение ще доведе за подобряване на друго. Получените резултати доказват и приложимостта на ИКА към изследваният проблем, което дава основание за разширяване на неговото приложение и потенциал за по-нататъшно задълбочено проучване.

5. Dicho Stratiev, Ivelina Shishkova, Mihail Ivanov, Ivan Petrov, Vassia Atanassova, **Simeon Ribagin**, Krassimir Atanassov, Vesislava Toteva, Danail Stratiev, —Commercial and laboratory experience with catalytic cracking of straight run hydrotreated vacuum gas oil and H-Oil gas oils, Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 2022, 57, 2, 215-223 (SJR = 0.220; Scopus).

Това изследване представя за първи път изследване на флуиден каталитичен крекинг на 100 % Н-вакуум газьол при търговско FCC звено. 100 % хидрообработен вакуумен газьол (HTSRVGO) и 100 % Н-вакуум газьол са били крекирани в търговския ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас. Връзките между условията на работа на търговския FCC и нивото на преобразуване и в двата случая 100 % HTSRVGO и неговите смеси с H-Oil VGO бяха изследвани с помощта на ИКА. Разработени са множество регресии за количествено определяне на ефекта от работните условия, като количество и качество на H-Oil VGO на ниво на преобразуване в търговския FCC.

6. Shishkova I.K., Stratiev D.S., Tavlieva M.P., Dinkov R.K., Yordanov D., Sotirov S., Sotirova E., Atanassova V, **Ribagin S.**, Atanassov K., Stratiev D.D., Todorova-Yankova L.. Evaluation of the different compatibility indices to model and predict oil colloidal stability and its relation to crude oil desalting. Resources, 10, 8, 2021, ISSN:2079-9276, DOI:10.3390/resources10080075, SJR (Scopus):0.749

30 сурови нефта принадлежащи към групите на: лека, средна, тежка, изключително тежка, с ниско съдържание на сяра и високо съдържание на сяра са охарактеризирани и са дефинирани индекси на съвместимост. Девет индекса за съвместимост между суровите нефтове са избрани за оценка на съвместимостта при смесване на 30те нефта. Приложеният интеркритериален анализ показва взаимовръзките между индексите при смесване на нефтовете и отделните им характеристики. Tetra-plot беше използван за моделиране на съвместимостта на нефтовете като смес. Установено е, че съотношението на броя на смесване на разтворимост към числото на неразтворимост най-добре описва обезсоляването ефективност и следователно може да се разглежда като съвместим индекс, който най-добре моделира суровия петрол съвместимост на маслена смес. Плътноста на

суровия нефт и тестът за разреждане на n-хептан изглежда са достатъчни за модел и прогнозиране на съвместимостта на суровите смесени нефтове.

7. Ribagin, S., Zaharieva, B., Radeva, I., Pencheva, T.. Generalized Net Model of Proximal Humeral Fractures Diagnosing. Int. J. Bioautomation, 22, 1, 2018, ISSN:1314-2321 (online), 1314-1902 (print), 11-20. (**SJR (Scopus):0.267**)

Проксималните фрактури на раменната кост са често срещани наранявания и се срещат предимно при по-възрастните пациенти. Те представляват 5,7% от диагностицираните фрактури и са третите по честота, наблюдаван при възрастни хора. Фрактурите на проксималната раменна кост обикновено се появяват след травма. Поради разнообразието от фактори, които влияят на класификацията, и диагностицирането на тези фрактури, ранното откриване е ключов фактор за подходящото лечение. Съответно, в това изследване представяме успешен пример за приложението на обобщените мрежи травматологията и предлагаме нов подход за навременно откриване и диагностициране на проксималните фрактури на раменната кост.

8. Raikova R., Angelova S., Ribagin S.. Changes in EMG Activities of Upper Arm Muscles and in Shoulder Joint Angles in Post-stroke Patients. INTERNATIONAL JOURNAL BIOAUTOMATION, 20, 3, 2016, ISSN:1314-2321 (онлайн) 1314-1902 (печатно издание), 389-408. (**SJR (Scopus):0.228**)

Целта на статията е да се сравнят електромиографските сигнали (EMGs) и ставните ъгли на засегнатите мускули на горните крайници на преживелите инсулт спрямо тези на незасегнатия крайник, както и на доминантните и недоминантните крайници на здрави доброволци. Двадесет и пет доброволци, десет пациента след инсулт и петнадесет здрави субекта, като контролна група, са участвали в експериментите. ЕМГ на мускулите на горните крайници и два ъгъла в раменната става бяха регистрирани и обработени по време на три статични и две динамични задачи. Резултатите показаха голяма вариабилност на всички изследвани параметри (средни и средни честоти, обхват на движения, максимално нормализирани ЕМГ) както за пациентите, така и за здравите лица, за дясна и за лява ръка. Това затруднява категоричното даване на заключения за промените в двигателния контрол на горните крайници вследствие на инсулт. Освен това съществуват естествени различия в моторния контрол за доминиращи и недоминиращи крайници. Като цяло, анализът на мощността и честотата и съответния статистически анализ посочват че мускулите на засегнатия крайник имат по-ниски средни честоти от тези на здравия крайник. Изследването на пълни лакътни флексии в сагиталната равнина показва, че обхватът на движението в раменната става на двата крайника на пациентите се увеличава в сравнение с здрави субекти и че това увеличение е по-голямо за засегнатия крайник. След инсулт оцелелите са използвали повече от мускулната си сила, въпреки че не е имало повишена съвместна контракция наблюдаваното

9. Dicho Stratiev, Ivelina Shishkova, Rosen Dinkov, Ivan Petrov, Iliyan Kolev, Dobromir Yordanov, Sotir Sotirov, Evdokia Sotirova, Simeon Ribagin, Krassimir Atanassov, Danail Stratiev, Svetoslav Nenov, Liliana Todorova-Yankova, Kamen Zlatanov, —Empirical Models to Characterize the Structural and Physiochemical Properties of Vacuum Gas Oils with Different Saturate Contents, Resources 2021, 10, 71. (SJR=. 0.749; Scopus Q2).

135 параметъра, включващи работните условия в инсталацията за хидрокрекинг на гудрон H-Oil в ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас, свойствата на суровината и течните продукти бяха оценени чрез използване на интеркритериален анализ. С негова помощ беше установено, че видовете нефт, които съдържат вакуумни остатъци (гудрони), имащи ниска стойност на характеризацията Kw-фактор в процеса на тяхното преработване в хидрокрекинга с псевдокипящ слой на катализатора се получава хидрокрекиран гудрон, който има повисока плътност, по-високо съдържание на въглерод по Конрадсон, по-висок вискозитет и по-висока температура на омекване. Преработването на шлам от каталитичен крекинг и рецикл от частично блендирано котелно гориво, заедно с пряко дестилатния гудрон понижава характеризацията Kw-фактор на смесената суровина за хидрокрекинг, което от своя страна води до производство на хидрокрекиран гудрон с по-висока плътност, газьоли с по-нисък характеризацията Kw-фактор и дизелово гориво с по-нисък цетанов индекс

10. Dicho Stratiev, Svetoslav Nenov, Dimitar Nedanovski, Ivelina Shishkova, Rosen Dinkov, Danail Stratiev, Denis Stratiev, Sotir Sotirov, Evdokia Sotirova, Vassia Atanassova, Krassimir Atanassov, Dobromir Yordanov, Nora A. Angelova, Simeon Ribagin, Liliana Todorova-Yankova, —Different Nonlinear Regression Techniques and Sensitivity Analysis as Tools to Optimize Oil Viscosity Modeling. Resources 2021, 10, 99. (SJR=. 0.749; Scopus Q2)

Вискозитетът на нефтени газьоли може да бъде моделиран чрез четири нелинейни регресионни техники: най-малките квадрати на абсолютните грешки; най-малките абсолютни грешки; най-малките квадрати на относителните грешки и най-малките абсолютни относителни грешки. Изведените модели за вискозитета на нефтени газьоли чрез използването на четирите нелинейни регресионни метода показаха сравнима точност на изчисляване на вискозитета за първоначалната база от данни за четиридесет и един нефтени вакуумни газьола. Статистическите параметри: относителна грешка, стандартна грешка, сума от квадратите на грешките, средно абсолютно отклонение в %, коефициент на детерминираност не бяха в състояние недвусмислено да изберат най-добрия модел. Както информационните критерии на Акайке (AIC) и Баезан (BIS), така и стандартните отклонения на производните недвусмислено показаха, че моделът, изведен чрез нелинейна регресия на най-малките квадрати на относителните грешки е най-добрият. Анализът на чувствителността по отношение на данните, също откри, че моделът, изведен чрез нелинейна регресия на най-малките квадрати на относителните грешки е най-стабилен с най-ниски стойности на стандартните отклонения на производните

11. 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, 269-275, 2017.(**Scopus SJR: 0.32,**)

Болката е най-честият симптом на много от мускулно-скелетните патологии. Мускулноскелетната болка засяга мускулите, връзките, сухожилията, нервите и костите и може да бъде причинена от различни фактори. Мускулно-скелетната болка варира от лека до тежка. Тя може да бъде локална или дифузна, остра или хронична. Поради широкия спектър от състояния, които могат да причинят такъв симптом, процесът на диагностициране е предизвикателство и е необходим систематичен подход. В това изследване ние представяме успешен пример за прилагане на ОМ мрежи в медицинската диагностика и предлагаме нов подход, водещ до подходящи диагностични съображения. Методът, предложен в това изследване, идентифицира точно различните стъпки по време на процеса на диагностициране на мускулна болка и значително би подобрило нивото на съвременното здравеопазване. Получените резултати могат да се използват за подпомагане при вземането на решения в диагностичните процеси.

12. Ribagin, S, Sotirova, E., Pencheva, T.. Generalized Net Model of Adhesive Capsulitis Diagnosing. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Cham, 2018, ISSN:0302-9743, DOI:https://doi.org/10.1007/978-3-319-73441-5_44, 408-415. (**SJR (Scopus):0.283**)

Адхезивният капсулит е мускулно-скелетно състояние на рамото, характеризиращо се с болка и постепенна загуба на глобалното движение на рамото. Правилната диагноза на адхезивния капсулит е изключително важна за изграждането на правилна рехабилитационна програма и надеждно наблюдение на напредъка по време на лечението. В това изследване представяме успешен пример за приложение на ОМ мрежи в ортопедията и предлагаме нов подход за навременно откриване на адхезивен капсулит. Разработеният ОМ-модел осигурява рамка, която може да се използва от практикуващите лекари за насочване на диагностичните процеси за пациенти, за които се подозира, че имат адхезивен капсулит и може да помогне за оптимизиране на резултатите за пациентите и по-ефективно лечение. Методът, предложен в това изследване, идентифицира точно различните стъпки по време на диагностичните процеси. Получените до момента резултати могат да се използват за подпомагане при вземането на решения в диагностичните процеси и при други заболявания

13. Ribagin, S., Atanasov, K., Roeva, O., Pencheva, T.. Generalized Net Model of Adolescent Idiopathic Scoliosis Diagnosing. Uncertainty and Imprecision in Decision Making and Decision Support: Cross-fertilization, New Models and Applications, Vol. 559 of the Advances in Intelligent Systems and Computing, Springer, 2018, ISBN:978-3-

319-65544-4 (print), 978-3-319-65545-1 (online), DOI:10.1007/978-3-319-65545-1_31, 333-348. (SJR (Scopus):0.174)

От многото постурални нарушения, често срещани в популацията, сколиозата е найсложната и най-трудната за диагностициране и лечение. Идиопатичната сколиоза засяга

2% до 4% от юношеската популация. Въпреки че повечето от тези пациенти няма да развият клинични симптоми, сколиозата може да прогресира до деформация на ребрата и респираторен компромис и може да причини значителни козметични проблеми и емоционален стрес за някои пациенти. Съответно, ранното откриване е ключовият фактор за предотвратяване на прогреса на големината на кривата, както и за осигуряване на подходящо и успешно лечение. Правилната диагноза е изключително важна за изготвянето на координирани програми за упражнения и надеждно наблюдение на напредъка по време на лечението. Целта на настоящото изследване е да представи успешен пример за приложението на ОМ мрежи в ортопедията и да предложи нов подход за навременно откриване на юношеска идиопатична сколиоза и нейното категоризиране.

14. Ribagin, S.. Generalized Net Model of Osteoarthritis Diagnosing. Advanced Studies in Contemporary Mathematics, 27, 4, Jangjeon Mathematical Society, 2017, ISSN:1229-3067, 589-598. (SJR (Scopus):0.269)

Мускулно-скелетните заболявания са водещата причина за инвалидност сред населението в световен мащаб. Те обхващат спектър от състояния, от тези с остро начало и кратка продължителност до заболявания през целия живот, включително остеоартрит (ОА), ревматоиден артрит (РА), подагра, остеопороза и др. От тези състояния ОА е най-често срещаното заболяване и е основното оплакване, което кара пациента да потърси лекар. Болките в ставите и намалената подвижност са първите и кардинални симптоми на ОА. При оценката на пациент със ставни болки и намалена подвижност е важно да се изгради структурирана, систематична и надеждна диагностика и алгоритъм за вземане на решения, за да се потвърди, че ОА е основната диагноза. За да се рационализира диагностичният процес и да се избегне погрешна диагноза, могат да се приложат методи за математическо моделиране. В тази статия предлагаме математически модел, който представлява диагностичен план за пациенти със симптоми на ОА. Настоящото изследване представлява успешен пример за приложение на ОМ мрежи в ортопедията

15. Ribagin, S. (2022). Possible Application of Generalized Nets in Telemedicine Screening of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19). In: Sotirov, S.S., Pencheva, T., Kacprzyk, J., Atanassov, K.T., Sotirova, E., Staneva, G. (eds) Contemporary Methods in Bioinformatics and Biomedicine and Their Applications. BioInfoMed 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 374. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96638-6_15

Целта на настоящата статия е да представи възможността за приложение на обобщените мрежи (ОМ) в телемедицината и разработване на редуциран ОМ-модел описващ телемедицински скрининг за COVID-19. Моделът описва възможен алгоритъм за дистанционен скрининг на симптомите, като различните преходи на модела представляват съответно различните критерии в процеса на оценка на пациента.

16. Andreev, N., **Ribagin, S.**, Atanassov, K. (2022). A Generalized Net Model of the Process of Obtaining and Diagnosing Convalescent Plasma from Patients with COVID-19. In: Sotirov, S.S., Pencheva, T., Kacprzyk, J., Atanassov, K.T., Sotirova, E., Staneva, G. (eds) Contemporary Methods in Bioinformatics and Biomedicine and Their Applications. BioInfoMed 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 374. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96638-6_14

В настоящото изследване се предлага ОМ-модел на процеса на получаване и диагностициране на реконвалесцентна плазма от пациенти с COVID-19. Представеният ОМ-модел описва в детайли различните стъпки по време на оценката на реконвалесцентната плазма, които ще намерят израз в оптимизацията на процеса.

17. Ribagin, S., Grozeva, A., Popova, G. (2022). Generalized Net Model of Telerehabilitation Program for Patients with Socially Significant Diseases. In: Sotirov, S.S., Pencheva, T., Kacprzyk, J., Atanassov, K.T., Sotirova, E., Staneva, G. (eds) Contemporary Methods in Bioinformatics and Biomedicine and Their Applications. BioInfoMed 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 374. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96638-6_10

Развитието на телекомуникационните технологии и изкуствения интелект доведе до значителна промяна в тенденциите в здравеопазването. Силен пример за иновативното предоставяне на здравни грижи е така наречената телерехабилитация (ТР), която е част от бързо развиващата се област на телемедицината. В настоящата публикация е представен редуциран ОМ-модел, представляващ взаимодействието пациент/терапевт в реално време чрез платформа за видеоконферентна връзка. Моделът позволява различно поведение при лечение в зависимост от заболяването. Моделът описва протокол за телерехабилитация и алгоритъм за избор на най-доброто рехабилитационно лечение въз основа на дисфункциите на пациента и възможните резултати.

18. Lubich, M., Shannon, A., Slavov, C., Pencheva, T., **Ribagin, S.**, Atanassov, K. (2022). A Generalized Net Model of the Pattern of Behavior in Patients with eGFR < 20 mL/min (CKD Stage IV-V). In: Sotirov, S.S., Pencheva, T., Kacprzyk, J., Atanassov, K.T., Sotirova, E., Staneva, G. (eds) Contemporary Methods in Bioinformatics and Biomedicine and Their Applications. BioInfoMed 2020. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 374. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96638-6_12

В настоящото изследване е представен математически модел на поведение при пациенти с eGFR < 20 mL/min. (Хронична бъбречна недостатъчност (ХБН) стадий IV-V) базиран на теорията на обобщените мрежи. Разработеният редуциран ОМ-модел позволява оптимизиране на клиничното поведение при пациенти с ХБН стадий IV-V.

19. Atanasov, K., **S. Ribagin**, L. Doukovska, V. Atanasova, Implication $\rightarrow$ 190, NIFS, Vol.23, No.4, 79-83, 2017.

Предлага се нова интуиционистка размита импликация 190 и са изследвани някои от основните и свойства.

20. 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.

Доразвиваме идея, предложена за първи път от В. Транева. Разширяваме подхода, като разглеждаме нови възможности за агрегиране въз основа на това, което сме нарекли „обща релеванност“. Това позволява по-добро откриване на знания и избор на най-влиятелните входни данни.

21. Ribagin S., Shannon, A., Atanasov, K.. Intuitionistic Fuzzy Evaluations of the Elbow Joint Range of Motion. Novel Developments in Uncertainty Representation and Processing, series Advances in Intelligent Systems and Computing, 401, Springer, 2016, 225-230.

Публикацията е разширена версия на [19], като тук са изследвани и проно-супинаторните движения в лакътна става. Предлага се метод за оценка на функционалния капацитет на лакътната става по време на сложно движение, използващо интуиционистки размити множества и интуиционистки размити множества с интервални стойности и дава възможност за определяне на степента на неопределеност при индивидуално изследване на обема на движение в ставата.

22. Ribagin, S., Vassilev, P., Zoteva, D.. Generalized Net Model of an Active Elbow Orthosis Prototype. Advances in Intelligent Systems and Computing, 1081, Springer, 2021, ISSN:2194-5357, DOI:https://doi.org/10.1007/978-3-030-47024-1_18, 167-173. SJR (Scopus):0.22

В статията е представен нов подход за описание на функционирането на активна лакътна ортеза с използването на апарата на обобщените мрежи. Така предложеният модел ще позволи разработването на ориентиран към потребителя контрол на sEMG задвижвана лакътна ортеза. Предлага се абстрактен модел, базиран на миоелектричния контрол „включване-изключване“, подходящ за максимум две степени на свобода на движение в лакътната става.

Показател Г7 Публикувана глава от книга или колективна монография

1* Ribagin, S., Lyubenova, V.. Metaheuristic Algorithms: Theory and Applications. Studies in

Computational Intelligence, 934, Springer Nature, 2021, ISSN:1860-949X, 385-419. (SJR (Scopus):0.185)

Метаевристиката е колективна концепция от серия от интелигентни стратегии за повишаване на ефективността на евристични процедури. Метаевристичните алгоритми се превръщат във важна част от съвременната оптимизация. През последните две десетилетия се появи широк спектър от метаевристични алгоритми, които стават все попопулярни. Тази статия представя кратък преглед на научните изследвания върху новите метаевристични алгоритми, както и техните модификации и хибридизации и различните им области на приложение. Представените резултати са предложени от учени от Българската академия на науките за последните 20 години.