

Резюмета на научните публикации на
гл. ас. д-р инж. Станислав Димитров Димитров
(на български език и английски език)

В4. Хабилитационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1. Stoilova K, Stoilov T, **Dimitrov St.** Assessment of urban traffic control by application of bi-level optimization model. 8th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE), 2022, IEEE Xplore, 2022, ISBN:978-1-6654-0709-0, DOI:10.1109/EEAE53789.2022.9831303, 1-6 Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus

Abstract: Bi-level optimization model with two control variables-green light duration and cycle durations is developed in order to decrease the queue lengths of vehicles at crossroads. A comparison of the bi-level solutions with a one-criterion optimization problem is done. An assessment of the comparison is presented giving an advantage to the bi-level optimization model.

Резюме: Разработен е дву-нивов оптимизационен модел с две управляващи променливи – продължителност на зелената светлина и продължителност на цикъла, с цел намаляване на дължината на опашките от превозни средства на кръстовища. Направено е сравнение между решенията на дву-нивовия модел и еднокритериална оптимизационна задача. Резултатите показват, че дву-нивовият оптимизационен модел предлага по-добри резултати.

2. Stoilova K., Stoilov T., **Dimitrov St.**, Bi-level optimization model for traffic control. Journal Cybernetics and Information Technologies, 21, 3, "M. Drinov" Publisher of BAS, 2021, ISSN:1311-9702; Online ISSN 2682-9517, DOI:10.2478/cait-2021-0033, 108-126. SJR (Scopus):0.42 Q2 (Scopus)

Abstract: The urban traffic control optimization is a complex problem because of the interconnections among the junctions and the dynamical behavior of the traffic flows. Optimization with one control variable in the literature is presented. In this research optimization model consisting of two control variables is developed. Hierarchical bilevel methodology is proposed for realization of integrated optimal control. The urban traffic management is implemented by simultaneously control of traffic light cycles and green light durations of the traffic lights of urban network of crossroads.

Резюме: Оптимизацията на управлението на градския трафик е сложен проблем поради взаимовръзките между кръстовищата и динамичното поведение на транспортните потоците. В литературата е представена оптимизация с една управляваща променлива. В настоящото изследване е разработен оптимизационен модел, състоящ се от две

управляващи променливи. Предложена е йерархична дву-нивова методология за реализиране на интегрирано оптимално управление. Управлението на градския трафик се осъществява чрез едновременно управление на цикъла на светофарите и продължителността на зелената светлина на светофарите в мрежата от кръстовища.

3. Stoilova K., Stoilov T., **Dimitrov St.**, Information technology support for traffic lights control. Proceeding of Conference Electronica 2021, 27-28 May Sofia, Bulgaria, IEEE, 2021, DOI:10.1109/ELECTRONICA52725.2021.9513703, 1-4 Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus (Scopus)

Abstract: An application of information technologies support for traffic lights control is presented. The control task is formalized as a bi-level hierarchical problem solved in MATLAB environment. The traffic lights control is applied for a network of eight crossroads in urban area in Sofia. The optimal problem is numerically tested with traffic intensity data and graphical interpretations are given. Comparison with the classical optimization control problem gives benefits for the bi-level optimization model.

Резюме: Представено е приложение на информационните технологии за подпомагане управление на светофарите. Задачата за управление е формализирана като дву-нивова йерархичен проблем, решен в средата на MATLAB. Управлението на светофарите е приложено за мрежа от осем кръстовища в урбанизирана зона на София. Оптимизационната задача се проверява числено чрез данни за интензитета на трафика, и са представени графични интерпретации. Сравнява се решението на задачата с класически подход за оптимално управление и се представят предимствата на дву-нивова оптимизационен модел.

4. **Dimitrov, S.**, Boneva, Y., Pavlova, K., Control of traffic lights by means of intelligent methods. Proceeding of the 12th National Conference with International Participation "Electronica 2021", IEEE Xplore, 2021, ISBN:978-1-6654-4061-5, CD:978-1-6654-4060-8, Print on Demand(PoD) ISBN:978-1-6654-1168-4, DOI:10.1109/ELECTRONICA52725.2021.9513689

Abstract: Traffic congestion is a problem in large cities. It has many negative consequences for the economy, the environment and human health. Proper adjustment of the traffic light settings in urban environments is the main means of control of this problem. This paper investigates a network of crossroads situated in central Rome in the area of Municipio V.

The study presented in this paper offers alternative approaches to the optimization of signal timings of traffic lights in the network. A comparison is made between the current settings, the Buyanov et al. optimization approach, the nonlinear optimization approach and the bi-level optimization approach.

Signal timings for the current settings and for the three optimization approaches are imported in the traffic simulation software suit Aimsun and the output results of the four simulations are compared. The analysis and evaluation of the output data shows that the nonlinear approach gives better results than the Buyanov et al. approach. This is also valid for the bi-level

optimization approach. The effectiveness of the used optimization methodologies is graphically presented.

Резюме: Задръстванията са проблем в големите градове, който има много негативни последици за икономиката, околната среда и човешкото здраве. Една от основните мерки за контролиране на този проблем е правилната настройка на светофарите в градската среда. В настоящата статия се изследва мрежа от кръстовища, разположени в централната част на Рим, в района на Municipio V.

В изследването се предлагат алтернативни подходи за оптимизация на времевите настройки на светофарите в мрежата. Направено е сравнение между настоящите настройки, оптимизационния подход на Буянов и колеги, нелинейния оптимизационен подход и дву-нивов оптимизационен подход. Времеви настройки за текущите условия и за трите оптимизационни подхода са импортирани в софтуера за симулация на трафик Aimsun, като резултатите от четирите симулации са сравнени. Анализата на данните показва, че нелинейният подход дава по-добри резултати в сравнение с подхода на Буянов и колеги, както и с двустепенния оптимизационен подход. Ефективността на използваните оптимизационни методологии е представена графично.

5. Stanislav Dimitrov, Optimal Control of Traffic Lights in Urban Area, 2020 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 01-03 October 2020, Varna, Bulgaria, ISBN:978-1-7281-9309-0, DOI:10.1109/ICAI50593.2020.9311318,

Abstract: The rising number of people working and living in big cities around the world, many of which own a personal car, lead to a well-known social problem, namely, traffic congestions. Congestions occur when a large number of road traffic participants aim to use the very same infrastructure, while the latter has limited capacity. This situation entails a number of negative consequences, such as slow motion, economic losses, environmental pollution, safety problems and road accidents. The implementation of appropriate transport infrastructure management can make traffic more efficient, safer and greener. Traffic management in an urban environment is mainly realized through traffic light management. It is an integral part of the intelligent transport system (ITS), which is essential for facilitating traffic congestion. Poor traffic management and inefficient settings at signalized intersections cause many problems such as excessive delays for vehicles, increased fuel consumption and CO₂ emissions generated by transport means. The efficiency of signalized intersections can be significantly improved by optimizing phase duration and synchronizing traffic lights using intelligent traffic management methods. For this reason, the paper demonstrates the use of the built-in Excel GRG Nonlinear Multistart application for improving the level of service (LOS) in intersection by optimizing the phase length and cycle of two isolated traffic lights. The average weighted controlled vehicle delay at the intersection is the indicator for assessing the effectiveness of the objective function. The results of the study show that the calculated values for delays for passing through intersections have decreased.

Резюме: Нарастващият брой на хората, които работят и живеят в големи градове по целия свят, много от които притежават личен автомобил, води до добре известния социален проблем – задръствания. Задръстванията възникват, когато голям брой участници в пътния трафик се опитват да използват една и съща инфраструктура, която

обаче има ограничена капацитет. Тази ситуация води до редица негативни последици, като забавено движение, икономически загуби, замърсяване на околната среда, проблеми със сигурността и пътни инциденти. Изпълнението на подходящо управление на транспортната инфраструктура може да направи трафика по-ефективен, по-сигурен и по-зелен. Управлението на трафика в градска среда се реализира основно чрез управление на светофарите. То е неразделна част от интелигентната транспортна система (ITS), която е от съществено значение за облекчаване на задръстванията. Лошото управление на трафика и неефективните настройки на светофарите в кръстовищата причиняват много проблеми, като прекомерни забавяния за превозни средства, увеличена консумация на гориво и CO₂ емисии, генерирани от транспортните средства. Ефективността на светофарите в кръстовища може да бъде значително подобрена чрез оптимизиране на продължителността на фазите и синхронизиране на светофарите с помощта на интелигентни методи за управление на трафика. По тази причина, в статията се демонстрира използването на вграденото приложение в Excel GRG Nonlinear Multistart за подобряване на нивото на обслужване (LOS) на кръстовище чрез оптимизиране на дължината на фазата и цикъла на два изолирани светофара. Средното претеглено контролирано забавяне за превозно средство е показател за оценка на ефективността на целевата функция. Резултатите от изследването показват, че изчислените стойности за забавянията при преминаване през кръстовища са намалели.

6. **St. Dimitrov**, Distribution of workforce in a public transport company. CompSysTech '20: ACM International Conference Proceeding Series, Editors: Tzvetomir Vassilev, Roumen Trifonov, Ruse, June 2020 г., Association for Computing Machinery (ACM), New York, USA, 2020, ISBN:978-1-4503-7149-0, 186-193. SJR (Scopus):0.2 SJR, непопадащ в Q категория (Scopus)

Abstract: Increasingly, the management of real objects is using analytical methods such as mathematical modelling, statistical analysis and mathematical optimization to identify optimal solutions to complex decision-making problems [1]. Of the mathematical modelling approaches, linear programming is the most widely used. The criterion of model efficiency is a linear objective function that must be maximized or minimized, subject to certain constraints. It is apply distribution, transportation, personnel management, marketing and more. Linear programming tasks aim to achieve optimal allocation of limited resources when defining constraints. Resources can be raw, labor, machines, time, money, and constraints can be company costs or raw materials available. For many organizations it is crucial to ensure good planning and distribution of the workforce and thus reduce costs, achieve more efficient use of resources, fairer staffing. Transport companies are no exception. Transport service operators need to properly plan the number of drivers and the number of vehicles to meet their schedules. These two problems are well described in the literature and are known as the Vehicle Scheduling Problem (VSP), the Crew Scheduling Problem (CSP). The purpose of their solution is to minimize the cost of exposure to the use of vehicles and the salaries of drivers under operational restrictions on vehicles and labor regulations for drivers and to improve the quality of the service offered [2], [3],[4]. The research of the problems allows to reach a relatively easy and effective solution. However, it should be mentioned that the results obtained may not fully satisfy the requirements of transport service operators. Other disadvantages in solving such a class of tasks is that the methods used are susceptible to interference by dispatchers and they

can compromise the resulting solutions. The complexity and size of the tasks can take a long time to reach an optimal solution and require a large amount of hardware resources. This problem is common and solved by transport companies operating in different countries, according to media publications it exists before Bulgarian public transport operations [5],[6]. This determines the need to solve a problem using the mathematical apparatus. And thus to propose a solution to a problem of public importance. In this paper resolves two sequential problems for optimal allocation of resources in a transportation system. Both tasks are examples of demand modelling. The first task is to search the number of tram-drivers in each shift required to complete the daily tram timetable. The second task looks for the number of employees for whom the work week starts from the relevant day, so that their total number is kept to a minimum. The branch and bound approach is used, which is constructed from a series of subproblems to solve mixed-integer linear programming problem. A modification of the resource allocation tasks is presented in which several time ranges (ie different work shifts or days of the week) for many tram lines are examined. They are addressed systematically until the best solution to the underlying problem is found. Tasks are solved with Matlab using the `intlinprog` function. The research has an interdisciplinary focus because it uses information technology in particular the applicability of the Matlab program to solve a problem of public importance such as the distribution of a limited number of tram-drivers in the Sofia Public Electrical Transport company JSC. The remainder of the paper is organized as follows. The problem specific is described in Section 1. The mathematical modelling is given in Section 2. In Section 3 Algorithm and script for optimal distribution of Tram drivers are described. The computational results are presented in Section 4 and the paper is closed by the conclusions in Section 5.

Резюме: Все повече за управлението на реални обекти използва аналитични методи като математическо моделиране, статистически анализ и математическа оптимизация, за да идентифицират оптимални решения на сложни проблеми, за вземане на решения [1]. От подходите на математическото моделиране, линейното програмиране е най-широко използвано. Критерият за ефективност на модела е линейна целева функция, която трябва да бъде максимизирана или минимизирана, при спазване на определени ограничения. То намира приложение в разпределението, транспорта, управлението на персонала, маркетинга и други области. Задачите на линейното програмиране целят постигане на оптимално разпределение на ограничените ресурси при зададени ограничения. Ресурсите могат да бъдат суровини, работна ръка, машини, време, пари, а ограниченията могат да бъдат разходите на компанията или наличните суровини. За много организации е от съществено значение да осигурят добро планиране и разпределение на работната сила, за да намалят разходите, да постигнат по-ефективно използване на ресурсите и по-справедливо разпределение на персонала. Транспортните компании не са изключение. Операторите на транспортни услуги трябва да планират правилно броя на шофьорите и броя на превозните средства, за да изпълняват графициите си. Тези два проблема са добре описани в литературата и са известни като Проблема с разписанието на превозни средства (VSP) и Проблема с разписанието на екипажа (CSP). Целта на тяхното решаване е да се минимизират разходите за експлоатация на превозните средства и заплатите на шофьорите при оперативни ограничения на превозните средства и трудови регулации за шофьорите и да се подобри качеството на предоставената услуга [2], [3], [4]. Изследването на тези проблеми позволява

сравнително лесно и ефективно решение. Въпреки това трябва да се отбележи, че получените резултати може да не удовлетворяват напълно изискванията на операторите на транспортни услуги. Други недостатъци при решаването на такива задачи са, че използваните методи са податливи на намеса от диспечери, което може да компрометира получените решения. Сложността и размерът на задачите могат да отнемат много време за достигане на оптимално решение и да изискват значителни хардуерни ресурси. Този проблем е общ и се решава от транспортни компании в различни държави, като според медийните публикации той съществува и в българските обществени транспортни операции [5], [6]. Това определя необходимостта от решаване на проблема с помощта на математически апарат и така да се предложи решение на проблем от обществено значение.

В тази статия се решават две последователни задачи за оптимално разпределение на ресурсите в транспортна система. И двете задачи са примери за моделиране на търсенето.

Първата задача е да се търси брой водачи на трамваи във всяка смяна, необходими за завършване на ежедневното разписание на трамваите. Втората задача търси броя на служителите за които работната седмица започва от съответния ден, за да им общият брой е сведен до минимум. Разклоненият и обвързаният подход се използва, за изграждане на поредица от под задачи за решаване задача със смесено целочислено линейно програмиране. Представена е модификация на задачите за разпределение на ресурсите, в която се разглеждат различни времеви диапазони (т.е. различни работни смени или дни от седмицата) за много трамвайни линии. Те се разглеждат систематично, докато не бъде намерено най-доброто решение на основния проблем. Задачите са решени с помощта на Matlab, използвайки функцията `intlinprog`. Изследването има междудисциплинарен фокус, тъй като използва информационни технологии, по-специално приложимостта на програмата Matlab за решаване на проблем от обществено значение, какъвто е разпределението на ограничен брой шофьори на трамваи в "Столичен електрически транспорт" ЕАД. Останалата част от статията е организирана както следва: Спецификата на проблема е описана в Раздел 1. Математическото моделиране е представено в Раздел 2. В Раздел 3 е описан алгоритъмът и скриптът за оптимално разпределение на шофьорите на трамваи. Изчислителните резултати са представени в Раздел 4, а статията завършва с изводи в Раздел 5.

7. **Dimitrov, S**, Trichkova-Kashamova, E.. Formal Modeling of Optimal Inventorying in Animal Husbandry. XXX International Scientific Conference Electronics, IEEE, 2021, ISBN:978-1-6654-4518-4, 978-1-6654-4519-1, DOI:10.1109/ET52713.2021.9580077, 1-4. SJR (Scopus):0.11 SJR, непопадащ в Q категория (Scopus)

Abstract: Farms have different activities, such as raising different types of animals or focusing on developing different branches of crop production, and very often they combine livestock and crop production activities to reduce their financial losses. On large farms, animal husbandry is just one of their activities. From the perspective of complex systems, the agricultural holding can be considered as a multi-feedback system, which includes a subsystem for crop production, a subsystem of the household and a subsystem for animal husbandry. Livestock, when considered as a production process, can be presented as a network of actions, the links between them and criteria for their identification. One of the main costs for livestock

farms is the cost of food supplements. The paper presents the possibility of applying a mathematical model for stock management of feed additives for pig nutrition as well as its implementation through an Internet-based application. This creates a local and global information advisory module for the farmer to make a decision when managing a food supplement storehouse.

Резюме: Фермите имат различни дейности, като отглеждане на различни видове животни или са съсредоточени върху развитието на различни клонове на растениевъдството, а много често комбинират животновъдни и растениевъдни дейности, за да намалят финансовите си загуби. В големите ферми животновъдството е само една от тях. От гледна точка на комплексните системи, аграрното стопанство може да се разглежда като система с много обратни връзки, включваща под-система за растениевъдство, под-система за домакинството и под-система за животновъдство. Животновъдството, когато се разглежда като производствен процес, може да се представи като мрежа от действия, връзки между тях и критерии за тяхната идентификация. Един от основните разходи за животновъдни ферми е разходът за хранителни добавки. Статията представя възможността за прилагане на математически модел за управление на хранителните добавки за свине, както и неговото изпълнение чрез интернет базирано приложение. Това създава локален и глобален информационен консултативен модул за фермера, който да му помогне да взема решения при управлението на склад за хранителни добавки.

8.Pavlova K., **Dimitrov S.**, Determining the optimal composition of feed mixtures in a cow farm, using a mathematical model. 48th International Conference 7-13 June 2022 (AMEE), Volume 2939, 1, American Institute of Physics Conference Proceedings, 2023, ISBN:9780735447639, DOI:10.1063/5.0178777, 100014-1-100014-10. SJR (Scopus):0.16 SJR,

Abstract: Livestock farming is an industry in the primary economic sector that is concerned with breeding and rearing farm animals and obtaining production from them. Increasing prices of electricity, heat and fuel in recent years, together with increased technological requirements and the need to lower the cost of production, necessitate the development of information systems to optimize the parameters in livestock production. One of these parameters is feed, which occupies a significant place in animal husbandry and their general condition.

In animal husbandry there are special conditions for the preparation of the quality of their feed. This requires that a certain amount of feed mixture be formulated, which must meet a certain percentage of substances. These requirements are satisfied after mixing in different proportions quantities of the component called ingredients.

The objective of the problem is to build a mathematical model to determine the required quantities of the components that make up a minimum cost mixture, while satisfying the composition and quantity requirements of the mixture. Solving the problem of making optimal mixtures, similar to the previous problem, boils down to the rational use of raw materials and materials, but in a different aspect. They are applied in cases when a mixture with certain quality parameters can be prepared from different starting materials, but at the same time it is desired to be of the lowest cost. The necessity of making such tasks arises in agriculture for the preparation of daily rations for the feeding of domestic animals, in metallurgy for the selection

of the optimal charge, in the oil refining industry for the development of optimal mixtures of petroleum products, in the food industry

Резюме: Животновъдството е отрасъл в първичния икономически сектор, който се занимава с развъждане и отглеждане на селскостопански животни и получаване на продукцията от тях. Нарастването на цените за електроенергията, отопление и горивата през последните години, заедно с увеличаването на технологични изисквания и необходимост от намаляване на разходите за производство, налагат разработването на информационни системи за оптимизиране на параметрите в животновъдството. Един от тези параметри е фуражът, който заема значително място в животновъдството и общото състояние на животните. В животновъдството има специални условия за приготвяне на качествени фуражи. Това изисква формулиране на определено количество фуражна смес, което да отговаря на определен процент от веществата. Тези изисквания се изпълняват след смесване на различни количества на компоненти, наречени съставки, в различни пропорции.

Целта на задачата е да се изгради математически модел за определяне на необходимите количества компонентите, които съставляват смес с минимални разходи, като в същото време се удовлетворяват изискванията за състав и количество на сместа. Решаването на задачата за приготвяне на оптимални смеси, подобно на предишния проблем, се свежда до рационалното използване на суровини и материали, но в различен аспект. Тези задачи се прилагат в случаи, когато смес с определени качествени параметри може да бъде приготвени от различни начални материали, но в същевременно се желае тя да бъде с най-ниска цена. Необходимостта от решаването на подобни задачи възниква в селското стопанство за приготвяне на дневни дажби за хранене на домашни животни, в металургията за избор на оптимален заряд, в нефтопреработвателната промишленост за разработване на оптимални смеси от петролни продукти, в хранително-вкусовата промишленост.

9. K. Pavlova, E. Trichkova-Kashamova **S. Dimitrov**, Applying a Mathematical Model for Calculating the Ideal Nutrition for Sheep, Special Issue Mathematical Methods and Models in Software Engineering, 2nd Edition, Mathematics 2024, 12(8), 1270;

Abstract: The principal economic sector devoted to the breeding, raising, and production of farm animals is known as the livestock industry. There are precise standards for making high-quality feed in animal husbandry. Precision livestock feeding is a crucial component, with the potential to significantly impact the profitability of livestock; it permits the provision of diets to animals that are precisely tailored to their specific daily nutritional needs. Through simulation modeling, a single model can be created for automated systems to determine daily rations for farm animals. For the purposes of this document, precision livestock feeding refers to the practice of tailoring feed to individual animals or groups of animals, taking into account their changing nutritional needs over time and individual differences in terms of nutritional requirements. The practice aims to optimize animal health and performance while reducing feed waste. This paper presents a formal model for determining the quantities of components needed to achieve a minimum cost mixture that satisfies compositional and quantitative criteria. The present research calculates the amount of hay and silage required to feed an animal per day at the most economical cost by applying an optimization approach that involves defining

and solving an optimization problem. The problem is solved using a well-known software package, which is necessary for the practical application of the resulting model. Real data from livestock production in Bulgaria are used to numerically test the model.

Резюме: Основният икономически сектор, посветен на развъждането, отглеждането и производството на стопански животни, е известен като животновъдна индустрия. В животновъдството съществуват точни стандарти за приготвяне на фуражи с високо качество. Прецизното хранене на животни е ключов компонент, който има потенциала да оказва значително влияние върху рентабилността на животновъдството; то позволява предоставянето на диети, които са прецизно пригодени към специфичните ежедневни хранителни нужди на животните. Чрез симулационно моделиране може да се създаде единен модел за автоматизирани системи, които да определят дневните дажби за стопански животни. За целите на тази статия за прецизно хранене на животни се отнася на практиката до адаптиране на фуражите за отделни животни или групи от животни, като се вземат предвид променящите се хранителни нужди с времето и индивидуалните различия в хранителните изисквания. Тази практика има за цел да оптимизира здравето и производителността на животните, като същевременно намалява изхвърлянето на фуражи.

Настоящата статия представя формален модел за определяне на количествата компоненти, необходими за постигане на смес с минимални разходи, която да отговаря на съставните и количествените критерии. Изследването изчислява количеството сено и силаж, необходимо за хранене на животно за ден, при най-икономични разходи чрез прилагане на оптимизационен подход, който включва дефиниране и решаване на оптимизационна задача. Тя е решена с помощта на добре познат софтуерен пакет, който е необходим за практическото приложение на получения модел. За числовото тестване на модела са използвани реални данни от животновъдството в България.

10.K. Pavlova, E. Trichkova-Kashamova, **S. Dimitrov**, Risk Assessment on an Agricultural Farm, WSEAS Transactions on Business and Economics, Print ISSN: 1109-9526, E-ISSN: 2224-2899, Volume 21, 2024,

Abstract: Livestock production is a major economic sector concerned with the rearing, care, and production of farm animals. Animal nutrition is an important component that has the potential to significantly impact the profitability of livestock production. The production of own feed has many positive aspects. Producing its own feed ensures its quality and reduces farm costs, but it also carries risks for farmers. This paper assesses the risk on the farm, and suggests intelligent solutions to optimize the resource functioning of a livestock production system and forecasting of management decisions and to achieve better organization of farm processes, labor resources, etc. Based on the assessment, the ability to cover costs and service debt are determined and the profitability of the business is assessed. The average annual yield and its standard deviation are displayed in the paper. This statistical measure indicates the degree to which yields over a given period deviate from the average by kg/dec. The paper analyses the Business Risk indicator, which is an assessment of the level of sales and revenue, i.e. whether the farm can cover its costs and make a profit. It determines whether the company can operate as a profitable enterprise. Through the computation and examination of financial and business risk indicators, farmers may optimize their expenses and ultimately turn a profit.

Резюме: Животновъдството е основен икономически сектор, свързан с отглеждането, грижа и възпроизводство на животни. Храненето на животните е важен компонент, който има потенциала да оказва значително влияние върху рентабилността на животновъдното производство. Производството на собствен фураж има много положителни аспекти. Производството на собствен фураж гарантира неговото качество и намалява разходите на фермата, но също така носи рискове за фермерите. Тази статия оценява рисковете във фермата и предлага интелигентни решения за оптимизиране на функционирането на ресурсите в системата за животновъдно производство, прогнозирането на управленски решения и постигането на по-добра организация на фермерските процеси, трудовите ресурси и др.

На базата на оценката се определя способността за покриване на разходите и обслужване на дълговете, както и се оценява рентабилността на бизнеса. Средният годишен добив и неговото стандартно отклонение са показани в статията. Тази статистическа мярка показва степента, до която добивите през даден период се отклоняват от средната стойност в кг/декара.

Статията анализира индикатора за бизнес риск, който е оценка на нивото на продажбите и приходите, т.е. дали фермата може да покрие разходите си и да реализира печалба. Той определя дали компанията може да функционира като печелившо предприятие. Чрез изчисляване и анализиране на финансови и бизнес рискови индикатори фермерите могат да оптимизират разходите си и в крайна сметка да реализират печалба.

7. Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1. **Dimitrov, S., Pavlova, K.** Development of Optimization Model for Herd Distribution in Animal Husbandry. 2022 8th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering (EE&AE), IEEE, 2022, ISBN:978-1-6654-0709-0, 978-1-6654-0708-3, 978-1-6654-0710-6, DOI:10.1109/EEAE53789.2022.9831390, 1-5 Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus (Scopus)

Abstract: Inventory management issues are becoming increasingly complex, and the search for new and more effective methods of dealing with them is becoming necessary. The goal in optimal inventory management is to minimize the amount of all costs associated with creating and storing inventory. Inventory management costs vary in constant or variable magnitude with respect to time and are directly dependent on inventory volume. Analytical models are used to determine the changes in the inventory volume situation. The purpose of the analytical models is to present basic patterns in the processes under study, to describe the impact that has occurred and to determine its cause. Based on the results, resources and tools used in the specific problem are identified. Optimization models are used to determine the most appropriate values for them when considering the owners' objectives and animal husbandry conditions. The study proposes a model to find the optimal values of the factors (resources and tools), which are represented by a mathematical relationship with the performance criteria in the objective function of the model, subject to their set constraints for the considered problem. It processes data for a pig farm and establishes the allocation of costs according to the amount of feed for rearing the animals and the number of pigs reared for sale. On the basis of the results obtained, solutions are proposed to increase the number of pigs reared in the different groups, thereby increasing the amount of sales. The study also contributes to more accurate planning of the groups of pigs kept on the farm. In addition, the model determines the optimal number of animals to be kept on the farm, while respecting health standards regarding the space needed for each animal and the building capacity. [3, 4]

Резюме : Проблемите с управлението на складовите наличности стават все по-сложни, а търсенето на нови и по-ефективни методи за справяне с тях става все по-необходимо. Целта при оптималното управление на инвентара е да се минимизира размерът на всички разходи, свързани със създаването и съхранението на складови наличности. Разходите за управление на инвентара могат да варират в постоянна или променлива величина спрямо времето и са пряко зависят от количеството на складовите наличности. За определяне на промените в ситуацията с обема на инвентара се използват аналитични модели. Целта на аналитичните модели е да представят основни закономерности в изследваните процеси, да опишат въздействието, което е настъпило, и да определят причината за него. На базата на резултатите се идентифицират ресурсите и инструментите, използвани за решаването на конкретния проблем. Оптимизационните модели се използват за определяне на най-подходящите стойности за тях, като се вземат предвид целите на собствениците и условията на животновъдството.

Изследването предлага модел за намиране на оптималните стойности на факторите (ресурси и инструменти), които са представени чрез математическа връзка с показателите за изпълнение в целевата функция на модела, като се спазват зададените ограничения за разглеждания проблем. То обработва данни за свинеферма и установява

разпределението на разходите в зависимост от количеството фураж за отглеждане на животните и броя на свинете, които се отглеждат за продажба. На базата на получените резултати се предлагат решения за увеличаване на броя на свинете, отглеждани в различните групи, с цел увеличаване на обема на продажбите. Изследването също така допринася за по-точно планиране на групите свине, които се отглеждат във фермата. Освен това, моделът определя оптималния брой животни, които да се отглеждат във фермата, като се спазват здравните стандарти относно необходимото пространство за всяко животно и капацитета на сградите. [3, 4]

2. **Dimitrov St.**, Stoilova K., Stoilov T., Intelligent Solutions for Risk Analysis in Animal Husbandry, 2021 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2021, IEEE, 2021, DOI:10.1109/ICA152893.2021.9639630, 243-247 Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus (Scopus)

Abstract: A quantitative analysis based on the method of correlation analysis of the financial state of animal husbandry is performed. The paper illustrates the usage of different economic parameters in order to estimate correlations between the disbursements and cash receipts annually. The provided analyzes of risks per categories and their relations with the received incomes give explicit views about the effective operation of the husbandry. The added value of this research is the decision making support by intelligent quantification modeling for the management of the economic behavior of animal husbandry.

Резюме: Извършен е количествен анализ чрез метода на корелационния анализ на финансовото състояние на животновъдно стопанство. В статията се представя използването на различни икономически параметри, за да се оцени корелацията между плащанията и паричните постъпления на годишна база. Предоставените анализи на рисковете по категории и техните взаимоотношения с получените доходи дават ясна информация за ефективната работа на стопанството. Добавената стойност на това изследване, е че подпомага вземането на решения чрез интелигентно количествено моделиране за управление на икономическото поведение на животновъдството.

3. Stoilov T, Stoilova K, **Dimitrov St.** Planning resource allocation for husbandry management by portfolio optimization. Heliyon, 8, 10, Elsevier, 2022, ISSN:2405-8448, DOI:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10841>, 1-24. SJR (Scopus):0.55, JCR-IF (Web of Science):3.78 Q1

Abstract: The husbandry management is assessed in general by comparison of current and past economical results, which are used as a universal business metric. Sustainable management in general targets minimization of risk and maximization of the return for managing business activities. The minimization of the economic risk allows for decreasing the potential losses for the husbandry management and they are leading criteria for planning future resource allocations. The new point added in this research concerns simultaneously inclusion in the portfolio problem the risk formalization both as a standard deviation of return and the probability for losses as value-at-risk. Several portfolio problems are defined, considering the probability of losses as a goal function or constraint in the portfolio problems. The inclusion of these two formalizations allows the portfolio risk to decrease additionally in comparison with

the classical portfolio problems, where the risk is quantified as a standard deviation of the portfolio return. The peculiarities of these problems and the corresponding optimal solutions are analyzed, which allows quantifying the resource allocation per different business activities. Numerical experiments are made with real data on animal husbandry, available from the Bulgarian National Statistics and the results are illustrated in a graphical way. The empirical comparison with these data gives benefits in decreasing the risk when both risk formalizations are applied in the portfolio problem.

Резюме: Управлението на животновъдно стопанство е общо прието да се оценява чрез сравнение на текущи и минали икономически резултати, които се използват като универсална бизнес показател. Устойчивото управление като цяло има за цел минимизиране на риска и максимизиране на възвръщаемостта от управлението на бизнес дейностите. Минимизирането на икономическия риск позволява да се намалят потенциалните загуби за управлението на животновъдното стопанство и те са водещи критерии при планирането на бъдещите разпределения на ресурсите. Новият елемент добавен в това изследване, се отнася до едновременното използване в портфейлна задача за формализацията на риска като се използва стандартно отклонение на възвръщаемостта, така и на вероятността за загуби като value-at risk. Дефинират се няколко портфейлни задачи, като се разглежда вероятността от загуби като целева функция или ограничение в тях. Включването на тези две формализации позволява рискът на портфейла да се намали допълнително в сравнение с класическите задачи за управление на портфейла, където рискът се определя количествено като стандартно отклонение на възвръщаемостта на портфейла. Анализират се особеностите на тези проблеми и съответните оптимални решения, което позволява количествено определяне на разпределението на ресурсите по различни бизнес дейности. Извършени са числови експерименти с реални данни за животновъдството, налични от Националната статистика и резултатите са илюстрирани графично. Емпиричното сравнение с тези данни показва ползите от намаляването на риска, когато и двете формализации на риска се прилагат в портфейлна задача.

4. Milena Haralampieva, Rosen Petrov, **Stanislav Dimitrov**. Development of an Automated System for Weighing, Counting, Feeding, and Water supplying of Free-Grazing Meat-Producing Animals Using Phase-Change Materials for Temperature Regulation.

Abstract: This paper aims to present the development of an automated method for weighing and counting animals in livestock farms, as well as an automated feeding and water supply system using PCM (phase change materials) to maintain optimal temperatures. By analyzing the technical aspects and benefits of these technologies, the article provides a detailed view of the potential of automation to improve efficiency and sustainability in livestock production.

Резюме: Тази статия има за цел да представи разработването на автоматизиран метод за претегляне и преброяване на животни в животновъдни ферми, както и автоматизирана система за хранене и водоснабдяване, използваща РСМ (фазово променящи се материали) за поддържане на оптимални температури. Анализират се техническите аспекти и предимствата на тези технологии, статията предоставя подробен поглед върху

потенциала на автоматизацията за подобряване на ефективността и устойчивостта на животновъдството.

5. **Stanislav Dimitrov**, Application Of Forecast Methods In Animal Husbandry. Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering (BdKCSE), IEEE, 2021, ISBN:978-1-6654-1043-4, DOI:10.1109/BdKCSE53180.2021.9627267, 1-4 Без JCR или SJR – индексирани в WoS или Scopus

Abstract: The global trend is for the size of farms to increase, which leads to a deterioration in the quality of their products, workforce, efficiency. One way to deal with this problem is to use various technologies, including information technology in the production process. Software products on the market rarely have a predictive module. For this reason, the article explores the possibility of developing different models for forecasting data on the demand for products produced on a farm using the MS Excel product.

Резюме: Глобалната тенденция е размерът на фермите да нараства, което води до влошаване на качеството на техните продукти, работната сила и ефективността. Един от начините за справяне с този проблем е използването на различни технологии, включително информационни технологии в производствения процес. Софтуерните продукти на пазара рядко разполагат с модул за прогнозиране. Поради тази причина статията изследва възможността за разработване на различни модели за прогнозиране на данни за търсенето на продукти, произведени във ферма, използвайки продукта MS Excel.

6. Terzieva, V., Paunova-Hubenova, E., **Dimitrov, S.**, Dobrinkova N. ICT in Bulgarian Schools – Changes in the Last Decade. Proceedings of the 10th International Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN18

Abstract: The 21st century puts the ICT (Information and Communication Technology) in the focus of society thus, it becomes an integral part of almost each its area – economics, culture, politics, etc. and education is not an exception. So, in spite of being quite a conservative system, the education has started slowly but steadily to embrace the innovations and put them into practice. The variety of technology instruments used in classrooms ranges from interactive boards, computers, and educational games to most recent facilities like augmented and virtual reality. They have a vast potential for support of teaching and learning activities. The classical pedagogical methods implemented with innovative technology-based teaching tools give the opportunity both to achieve the learning goals and to address the needs of students from digital generation. The paper aims to trace the penetration of technologies in Bulgarian schools and the development of technology-enhanced teaching during last decade. Therefore, we conduct a massive online survey that was supported by the project funded by Bulgarian National Science Fund. Its primary objective is to investigate the integration of ICT tools and educational games in the context of traditional classroom practice and to outline the tendencies at a national scale. In particular, we examine the viewpoints of more than 1600 teachers and about 8000 students from all stages of school education. The findings allow us to make analysis regarding challenges and main obstacles to introducing ICT in teaching practice as well as the received institutional support. Further, we explore in details the usage of various types of

technology resources in teachers' work including frequency of their use in different teaching activities and learning contexts where they are applied. The paper analyses also the new roles of teachers in the technology-enhanced educational process and how the contemporary technologies impact the students.

As the conducted survey allows quantification and evaluation of many aspects of technologisation of the school education, we compare the findings with several pieces of similar research from the last years. The data gathered are analysed and interpreted in order to reveal the dynamics of changes and tendencies in teachers' opinion about ICT integration in Bulgarian school education. The paper contributes to the construction of a reliable picture of the current state in the research area. It also can help the development of strategies for successful implementation of innovative technology-based teaching resource and tools.

Резюме: 21-ви век поставя ИКТ (Информационни и комуникационни технологии) в центъра на вниманието на обществото, като те стават неотделима част от почти всяка негова област – икономика, култура, политика и др., като образованието не е изключение. Въпреки че образователната система е сравнително консервативна, тя започна бавно, но сигурно да приема иновациите и да ги прилага на практика. Разнообразието от технологични инструменти, използвани в класните стаи, варира от интерактивни дъски, компютри и образователни игри до най-новите технологии като разширена и виртуална реалност. Те имат огромен потенциал за подпомагане на учебните дейности. Класическите педагогически методи, приложени с иновативни технологии, базирани на обучителни инструменти, дават възможност не само за постигане на учебните цели, но и за отговор на нуждите на учениците от дигиталното поколение. Целта на тази статия е да проследи проникването на технологиите в българските училища и развитието на технологично обогатено преподаване през последното десетилетие. За нейното постигане беше проведено масово онлайн проучване, подкрепено от проект, финансиран от фонд „Научни изследвания“. Основната цел е да се изследва интеграцията на ИКТ инструменти и образователни игри в контекста на традиционната практика в класната стая и да се очертаят тенденциите на национално ниво. В частност, проучени са мненията на над 1600 учители и около 8000 ученици от всички етапи на училищното образование. Резултатите позволяват да се направи анализ на предизвикателствата и основните пречки при въвеждането на ИКТ в учебната практика, както и на получената институционална подкрепа. Допълнително, разглеждаме подробно използването на различни видове технологични ресурси в работата на учителите, включително честотата на тяхното използване в различни учебни дейности и контексти на учене, в които те се прилагат. Статията анализира също новите роли на учителите в технологично обогатения образователен процес и как съвременните технологии влияят на учениците. Тъй като проведеното проучване позволява количествено определяне и оценка на много аспекти от технологизацията на училищното образование, ние сравняваме резултатите с няколко подобни изследвания от последните години. Събраните данни се анализират и интерпретират, за да се разкрият динамиката на промените и тенденциите в мненията на учителите относно интеграцията на ИКТ в българското училищно образование. Статията допринася за изграждането на надеждна картина за текущото състояние в изследваната област и може да помогне за разработването на стратегии за успешно внедряване на иновации и технологични ресурси в обучението.

7. Paunova-Hubenova, E., Terzieva, V., **Dimitrov, S.**, Boneva, Y. Integration of Game-Based Teaching in Bulgarian Schools – State of Art. Proceedings of 12th European Conference on Game-based Learning ECGBL 2018

Abstract: The recent massive use of information and communication technologies (ICT) has greatly affected traditional education approaches. In the paper, we explore the integration of game-based learning in Bulgarian schools. We present a study based on a comprehensive online survey on the use of educational games in teaching practice. The survey encompasses an in-depth examination of two categories of respondents – teachers and students about their views on gamification and how it is applied in order to improve students' performance and engagement. The study explores students' attitudes through three different questionnaires accordingly prepared to suit to their age. The great number of participants – more than 1600 teachers and totally above 8000 students from the three age groups (primary, low and high secondary schools), shows that the survey gives us a reliable national representative picture. In the research, we analyse how often and in which pedagogical activities serious games are applied. The answers of the teachers are compared with those of the students thus to find out if the expectations of digital generation are actually met. Furthermore, we analyse the crucial factors for successful gamification of classroom education such as students' and teachers' assessment of the usefulness of educational games, their frequency of use, the availability of up-to-date technology equipment and appropriate software in schools. In addition, as the use of a game-based approach is up to teachers' attitude, we explore the level of their ICT competency and if they have the skills necessary for appropriate integration of educational games in their practice. To assess how the game-based teaching really impacts the learners' experience, we compared the answers of both teachers and students. The results allow us to analyse their viewpoints and to show where should be significant improvements. For the more precise understanding of the opinions of the respondents from both categories, their free comments and answers to open questions are evaluated and discussed.

Резюме: Масовото използване на информационни и комуникационни технологии (ИКТ) в последно време значително повлия на традиционните подходи в образованието. В тази статия се разглежда интеграцията на игровото обучение в българските училища. Представено е проучване, базирано на обширно онлайн изследване за използването на образователни игри в преподавателската практика. Проучването обхваща задълбочено изследване на две категории респонденти – учители и ученици, относно тяхното възприятие за геймификацията и как тя се прилага с цел подобряване на представянето и ангажираността на учениците. Проучването изследва нагласите на учениците чрез три различни анкети, съответно подготвени в зависимост от тяхната възраст. Голямото количество участници – над 1600 учители и общо над 8000 ученици от трите възрастови групи (начално, основно и гимназиално образование), показва, че проучването дава надеждна национално представителна картина. В изследването анализираме колко често и в кои педагогически дейности се прилагат сериозни игри. Отговорите на учителите се сравняват с тези на учениците, за да се установи дали очакванията на дигиталното поколение наистина са удовлетворени. Освен това, анализираме решаващите фактори за успешна геймификация на образованието в класната стая, като оценката на учениците и учителите за полезността на образователните игри, тяхната честота на използване, наличието на актуално технологично оборудване и подходящ софтуер в училищата.

Допълнително, тъй като използването на игрови подход е в ръцете на учителите, се изследва нивото на тяхната ИКТ компетентност и дали разполагат с необходимите умения за подходяща интеграция на образователни игри в практиката си. За да оценим как игровото обучение реално въздейства на ученическото преживяване, сравняваме отговорите на учителите и учениците. Резултатите ни позволяват да анализираме техните възприятия и да покажем къде трябва да се направят значителни подобрения. За по-точно разбиране на мненията на респондентите от двете категории, техните свободни коментари и отговори на отворени въпроси са оценени и обсъдени.

8. Terzieva, V., Paunova-Hubenova, E., **Dimitrov, S.**, Boneva, Y. ICT in STEM Education in Bulgaria. In: Auer M., Tsiatsos T. (eds) The Challenges of the Digital Transformation in Education. ICL 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, 916, Springer, Cham, 2019

Abstract: Contemporary information and communication technology (ICT) and its applications are not only becoming an integral part of the everyday life of our society but also standard in most of the schools across the globe. Furthermore, the technology integration offers a qualitative transformation of all components of educational process. As innovative tools are getting an important requisite for all kind of educational institutions, the researchers should be aware of their influence on teaching and learning processes. This paper presents parts of the outcomes from a massive survey aimed at investigation of ICT integration in Bulgarian schools. In order to assess the acceptance of technology resources and their institution-wide adoption, it is important to understand teachers and students' perceptions on the technology-enhanced teaching. It is essential to find out to what extent the teachers' practice is in line with the expectations of the students. The research of dynamics of this issue helps to better understand the processes and provide valuable guidance for the effective use of innovative tools in a learning context. Here we focus especially on the teaching practice in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects in secondary education, where many different innovative tools are widely implemented.

Резюме: Съвременните информационни и комуникационни технологии (ИКТ) и техните приложения са неразделна част от ежедневието на нашето общество, но и стандарт в повечето училища по света. Освен това, интеграцията на технологиите предлага качествена трансформация на всички компоненти на образователния процес. Тъй като иновационните инструменти стават важно условие за всички видове образователни институции, изследователите трябва да са наясно с тяхното влияние върху процесите на преподаване и учене. Тази статия представя част от резултатите от широкообхватно проучване, насочено към изследване на интеграцията на ИКТ в българските училища. За да се оцени приемането на технологичните ресурси и тяхното институционално прилагане, е важно да се разберат възприятията на учителите и учениците за преподаването с технологии. Необходимо е да се установи доколко практиката на учителите отговаря на очакванията на учениците. Изследването на динамиката на този въпрос помага за по-добро разбиране на процесите и предоставя ценни насоки за ефективното използване на иновационни инструменти в учебния контекст. Авторите се фокусират особено върху практиката на преподаване в областта на науките,

технологиите, инженерството и математиката (STEM) в средното образование, където се прилагат много различни иновационни инструменти.

9. Trichkova-Kashamova, E., Paunova-Hubenova, E., Boneva, Y., **Dimitrov, S.**. Criteria and Approaches for Optimization of Innovative Methods for STEM Education. IFAC Papers Online, Proc. of 22th IFAC Conference on Technology, Culture and International Stability (TECIS 2024), 58, 3, Elsevier, 2024, ISSN:2405-8963, DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.07.137>, 123-128. SJR (Scopus):0.37 Q3 (Scopus)

Abstract: The proposed research aims to evaluate the modern learning process in STEM subjects in a technology-rich environment. The study examines contemporary teaching methods and evaluates their application in different educational levels in Bulgaria. The aim is to provide information for developing a concept of a modern technology-based learning process and integrating innovative methods with appropriate technological tools.

Резюме: Представеното изследване има за цел да оцени съвременния процес на обучение по STEM предмети в изключително технологична среда. Проучването разглежда съвременните методи на обучение и оценява тяхното приложение в различни образователни степени в България. Целта е да се предостави информация за разработването на концепция за съвременен учебен процес, основан на технологии, и интегрирането на иновационни методи с подходящи технологични инструменти.

Г8. Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове

1. **Димитров, С., Б.Кърков, Е.Благоева.** Разработване на аналитичен модел за състоянието на складови наличности в свинеферма. International Conference RAM 2021, October 25-27, 2021, Velingrad, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2021, ISBN:1314-4634, 86-88 Национално академично издателство

Резюме: Предложеният модел за управление обработва данни, предоставени от свинеферма с помощта на MS Excel и предлага по-ефикасно разпределение на компонентата разходи – закупуване на фураж и основни хранителни добавки, с цел подобряване ефикасността при хранене, повишаване на качеството на храната и намаляването на излишно количеството храна.

Abstract: The proposed management model processes data provided by a pig farm using MS Excel and offers a more efficient allocation of the cost component - purchase of feed and basic nutritional supplements, with the aim of improving feeding efficiency, increasing feed quality and reducing excessive amount of food.

2. **Dimitrov, S, Chikurteva, A.** Development of an advisory information system for fuel ordering. „Автоматизация на дискретното производство“, 3, Техническият университет-София, 2021, ISSN:2682-9584, 53-56 Национално академично издателство

Abstract: Due to the fact that fuel costs occupy a large part of the expenditures for the farmer during the harvest. The article presents the development of a mathematical model that is part of an information system to advise the farmer to make decisions. In this case, an advisory module for fuel ordering is presented depending on the price, storage costs and the quantity ordered.

Резюме: Поради факта, че разходите за гориво заемат голяма част от разходите на фермата по време на жътва. Статията представя разработването на математически модел, който е част от информационна система за съветване на фермера при вземане на решения. В този случай е представен съветващ модул за поръчка на гориво в зависимост от цената, складовите разходи и количество което се поръчва.

3. **Петър Николов, Станислав Димитров,** Оптимизиране на складови площи за готова продукция в предприятия от мебелната промишленост, Единадесета международна научно-техническа конференция „Иновации в горската промишленост и инженерното проектиране“ – ИННО 2022, 3-5 октомври, Боровец, България, стр. 201– 206, ISBN: 978-619-7703-01-6

Резюме: Основни елементи в структурата на складовите комплекси са площта, обемът и начина на подреждане. Тези основни фактори оказват влияние върху необходимият капацитет за складиране на готовата продукция, а от там и върху логистичната конкурентоспособност на предприятия от мебелната промишленост.

В статията се разглежда въпроса и възможностите за прилагане на математически модел за управление на складови наличности на готовата продукция в мебелни предприятия, като се взимат предвид габаритните размери на техните опаковки, броя опаковки комплектуващи едно изделие и броя на изделията произвеждани в предприятията. Чрез разработване на математическия модел с нелинеен подход за търсена на оптималната площ за складиране на готовата продукция. По този начин се създава локален и глобален информационен съветващ модул за вземане на рационални решение от складовия персонал в производствените предприятия.

Abstract: The main elements in a warehouse structure are the area, volume and arrangement. These main factors influence the necessary capacity for storage of finished products, and hence the logistical competitiveness of furniture industry enterprises. The paper discusses the issues and possibilities for applying a mathematical model for managing warehouse stock of finished products in furniture companies, taking into account the estimated size of packaging, the number of packages per product and the number of products produced in enterprises. To find the optimal area for storage of finished products, an innovative method for finding a solution was used. In this way, a local and global information advisory module was created for a rational decision making by the warehouse staff in production enterprises of the furniture industry regarding the warehouse area arrangement.

4. **Dimitrov St.**, Stoilov T., Stoilova K.. Intelligent analysis of active management of animal husbandry. Proceeding Sixth international scientific conference "Business and Regional Development" 24 June 2021, Stara Zagora, 120, SHS Web of Conferences, 2021, DOI:10.1051/shsconf/202112003005, 1-10 Международно неакадемично издателство

Abstract: A quantitative analysis of the financial state of an animal husbandry is performed. The paper illustrates the usage of different economical parameters in order to present operational state of the husbandry and to search regularities for future actions. The added value of this research is the application of intelligent instruments in the management of the economic behavior of animal husbandry which give recommendations for their more effective functionality.

Резюме: Извършва се количествен анализ на финансовото състояние на животновъдно стопанство. Статията представя използването на различни икономически параметри, за да се представи оперативното състояние на животновъдството и да се търсят закономерности за бъдещи действия. Добавената стойност на това изследване е прилагането на интелигентни инструменти в управлението на икономическото поведение на животновъдството, чрез които да се направят препоръки за тяхното по-ефективно функциониране.

5. Stoilova K., Stoilov T., **Dimitrov St.**, Intelligent approach for decreasing the risk in animal husbandry. Proceeding of International conference Robotics, Atomation and Mechatronics ' 2021, October 25-27 2021, Velingrad, Bulgaria, "M. Drinov" Publisher of BAS, 2021, ISSN:1314-4634, 13-17 Национално академично издателство (Друга база (не влиза в K2))

Abstract: A quantitative analysis of some economical parameters of animal husbandry is given. The goal of the research is to apply intelligent approach based on the Portfolio theory in order to propose future management with minimal risk and in that manner to improve the return from the husbandry management. The added value here is the intelligent quantitative assessment of the functionality of the husbandry aiming decreasing the risk and at the same time to determine analytically the best relation between the return and risk.

Резюме: Изготвен е количествен анализ на някои икономически показатели на животновъдството. Целта на изследването е да се приложи интелигентен подход, базиран на теорията на портфолиото, за да се предложи бъдещо управление с минимален риск и по този начин да се подобри възвръщаемостта от управлението на животновъдството. Добавената стойност тук е интелигентната количествена оценка на функционалността на животновъдството с цел намаляване на риска и в същото време аналитично определяне на най-доброто съотношение между възвръщаемост и риск.

6. Ст. **Димитров**, Разработване на панел за визуализиране на критерии за ефективност в свинеферма. International Conference RAM 2021, October 25-27, 2021, Velingrad, Prof. Marin Drinov Publishing House of Bulgarian Academy of Sciences, 2021, ISSN:1314-4634, 18-22

Abstract: In recent years, there has been an increase in the use of various mobile devices and sensors in animal husbandry, which has led to the generation of large volumes of data. The availability of a large amount of data is very useful in decision-making, but on the other hand, this phenomenon challenges farmers when they need to process, analyze, and interpret the collected data to make quick and timely decisions. One way to address this challenge is to identify and evaluate performance indicators for the farm. These are applied to quantitatively determine the farm's productivity. The MS Excel program provides the opportunity to create assessments and graphically present the obtained results. For this reason, it is used to build a performance dashboard for a pig farm. The aim of the article is to present the development of a software application for the virtual representation of important performance indicators of the pig farm, thus creating an advisory information system to help farmers make quick and informed decisions.

Резюме: През последните години се наблюдава увеличаване на използването на различни мобилни устройства и сензори в животновъдството, което доведе до генериране на големи обеми от данни. Наличието на голямо количество данни е много полезно при вземането на решения, но от друга страна това явление затруднява фермерите, когато трябва да обработват, анализират и обясняват събраните данни и да вземат бързи и навременни решения. Един от начините за справяне с това предизвикателство е да се идентифицират и оценят показатели за ефективност на стопанството. Те се прилагат за количествено определяне на производителността на фермата. Програмата MS Excel предоставя възможност за изготвяне на оценки и графично представяне на получените резултати. Поради тази причина се използва за изграждане на контролен панел за показатели за ефективност в свинеферма. Целта на статията е да представи разработката на софтуерно приложение за виртуално представяне на важни показатели за ефективността на свинефермата и по този начин да

изгради съветваща информационна система за вземане на бързи и информирани решения от фермерите.

7. **Dimitrov S.**, Boneva Y., Stoilov T., Stoilova K. Identification of inexplicit relations between spare parts of vehicles. Journal of the technical University of Sofia, Plovdiv Branch Fundamental Sciences and Applications, 21, 2, Технически университет, 2015, ISSN:1310-8271, 139-144 Международно неакадемично издателство (ZentralBlatt)

Abstract: The article applies a quantitative approach to identify inexplicit relations between the usages of sets of spare parts for vehicles. Having a set of data, related to the usage of spare parts from store house, the identification of relations between the different parts can help the planning procedure for vehicle repair and exploitation expenditures. Two algorithms are applied to identify the data. The first one is a sorting important indicators such as quantity and revenue size. The second one is a calculation of the covariance relationships between variance items. The paper illustrates this quantification approach applying statistical calculations in EXCEL environment.

Резюме: Статията прилага количествен подход за идентифициране на неясни взаимовръзки между употребата на комплекти резервни части за превозни средства. С наличието на набор от данни, свързани с използването на резервни части от склада, идентифицирането на връзките между различните части може да подпомогне процедурата за планиране на разходите за ремонт и експлоатация на превозното средство. За идентифициране на данните се прилагат два алгоритъма. Първият е сортиране на важни показатели като количество и размер на приходите. Вторият е изчисление на ковариационните взаимовръзки между различните елементи. В статията е представен количествен подход чрез прилагане на статистически изчисления в среда на EXCEL.

8. **Димитров, Ст.**, Бонева, Й., Стоилов, Т., Стоилова К. Количествена оценка на неявни зависимости в числени икономически данни на стопански системи. сп. Автоматика и информатика, 1, 2015, Съюз по автоматика и информатика "Джон Атанасов", 2015, ISSN:0861-7562, 15-19

Резюме: Целта на статията е да представи практически опит и резултати от анализ на масиви от данни с икономическа информация, за да се определят нови неявни зависимости и тенденции в техните данни. В хода на различни дейности при събиране и натрупване на данни възниква необходимостта от тяхното обобщение и синтезиране на информация, която изисква дадена ситуация, съдържа определени зависимости и предполага закономерни тенденции. Тази нова синтезирана информация е предоставена за вземане на решения и за управление на стопански обекти[1,6]. Повечето от подробните икономически данни са налични в счетоводства и икономически отдели на стопанските обекти. Тези разпределеност на данните и необходимостта от автоматизирано им обработване се изпълнява чрез внедряването на ERP (Enterprise Resource Planning) системи [2]. ERP е опит да се интегрират дейностите на всички отдели, звена и роли и функции в единна компютърна система с основното предназначение да се поддържа и задоволяват актуалните информационни нужди във фирмата. ERP системите с успех изпълняват функции за автоматизирано съхранение,

поддържане на интегритет и централизирано ползване на информацията. Но дейностите за алгоритмично обработване на наличните данни, планиране, идентифициране на зависимости се предоставя на функционални модели, които се класифицират към термини Business Intelligence (BI) [3]. Смисълът, който сега се влага в BI, е „откриване на полезни обобщения на данни“. BI продуктите обикновено се асоциират с икономическата сфера, за да се изготвят „невидими изводи“ и „откриване на полезни обобщения на данни“. Фазите, през които минава изследването на данни и откриването на зависимости, най-общо са: събиране на данни; почистване на данни; извличане на характеристики (получаване само на интересните атрибути на данните); различни изчисления и откриване на нови свойства (patterns); визуализиране на данни; оценяване на резултатите [4]. При търсенето на нови зависимости едно от научните направления да се прилагат методи на изкуствения интелект за семантична обработка информация [5,6]. В тази статия не се върви в това направление, а се прилагат инженерни количествени методи за изграждане на нови връзки и зависимости между анализирани стопански данни. Илюстрирано е приложение на количествен анализ на данни за стопанска активност на магазин за селскостопанска техника за търсене на неявни зависимости между стокови артикули. Неявните зависимости показват връзки и корелации между стоковите артикули. Тези зависимости могат да се използват при управлението на стопанския магазин чрез подходящо подреждане и изложение на артикулите, както и за планиране на наличности и запаси. Това води до намаляване на необходимите оборотни разходи при функционирането и експлоатацията на стопанския обект.

Abstract: The purpose of the article is to present practical experience and results of analysis of data sets with economic information in order to determine new implicit dependencies and trends in their data. In the course of various activities in collecting and accumulating data, the need arises for their generalization and synthesis of information that requires a given situation, contains certain dependencies and implies regular trends. This new synthesized information is provided for decision-making and management of business entities [1,6]. Most of the detailed economic data are available in accounting and economic departments of business entities. This distribution of data and the need for automated processing is implemented through the implementation of ERP (Enterprise Resource Planning) systems [2]. ERP is an attempt to integrate the activities of all departments, units and roles and functions into a single computer system with the main purpose of maintaining and satisfying current information needs in the company. ERP systems successfully perform functions for automated storage, maintaining integrity and centralized use of information. But the activities of algorithmic processing of available data, planning, identification of dependencies are provided to functional models, which are classified under the terms Business Intelligence (BI) [3]. The meaning that is now put into BI is “discovering useful data summaries”. BI products are usually associated with the economic sphere in order to draw “invisible conclusions” and “discovering useful data summaries”. The phases through which data exploration and discovery of dependencies go, in general, are: data collection; data cleaning; feature extraction (obtaining only the interesting attributes of the data); various calculations and discovery of new properties (patterns); data visualization; evaluation of the results [4]. When searching for new dependencies, one of the scientific directions is to apply artificial intelligence methods for semantic information processing [5,6]. This article does not go in this direction, but applies engineering quantitative methods to build new connections and dependencies between analyzed business data. An

application of quantitative analysis of business activity data of an agricultural machinery store is illustrated to search for implicit dependencies between commodity items. Implicit dependencies show connections and correlations between commodity items. These dependencies can be used in the management of the farm store through appropriate arrangement and display of items, as well as for planning of stocks and inventories. This leads to a reduction in the necessary turnover costs in the functioning and operation of the business facility.

9. Паунова Е., Терзиева, В., Бонева, Й., **Димитров, С.** Анализ на данни за интеграцията на ИКТ ресурси в българските училища. Сборник доклади на международна конференция по Автоматика и Информатика'2017, София, 4-6 Октомври 2017, САИ Джон Атанасов, 2017, ISSN:1313-1850, CD: ISSN 1313-1869, 327-330

Резюме: През последните години информационните и комуникационни технологии (ИКТ) навлизат практически във всички области на човешкия живот. Подрастващото поколение дори е наричано дигитално поколение (digital native) [1], тъй като младите хора използват модерните технологии значително по-често от по-възрастните. Днешните младежи приемат по-лесно информацията, която получават чрез електронните устройства и по тази причина за образователни цели широко се използват разнообразни съвременни ресурси и устройства, базирани на ИКТ, като персонални компютри, таблети, мултимедийни устройства, интерактивни бели дъски, „умни“ виртуални лаборатории и др. Прилагането на новите технологии за учебни цели налага създаването и използването на нови методи за учене и преподаване, в които учащите заемат по-активна позиция. Така, освен методиката на преподаване, се променят и начините за получаване на знания, както и учителската практика. Уменията за работа с информационните технологии са необходими в почти всички сфери на човешката дейност и образованието не прави изключение [2].

Abstract: In recent years, information and communication technologies (ICT) have penetrated practically all areas of human life. The growing generation is even called digital native [1], as young people use modern technologies much more often than older people. Today's youth more easily accept the information they receive through electronic devices, and for this reason, a variety of modern resources and devices based on ICT are widely used for educational purposes, such as personal computers, tablets, multimedia devices, interactive whiteboards, "smart" virtual laboratories, etc. The application of new technologies for educational purposes requires the creation and use of new methods of learning and teaching, in which students take a more active position. Thus, in addition to teaching methodology, the ways of acquiring knowledge and teaching practice are also changing. Information technology skills are needed in almost all areas of human activity, and education is no exception [2].

10. Паунова-Хубенова, Е., Терзиева, В., Бонева, Й., **Димитров, С.** Тенденции в прилагането на образователни игри в България през последните пет години. Сборник доклади на 11-та Национална конференция "Образованието и изследванията в информационното общество", 1-2 юни 2018 г., Пловдив, България, Асоциация "Развитие на информационното общество" и ИМИ-БАН, 2018, ISSN:1314-0752, 126-135
Национално академично издателство

Резюме: В статията са разгледани изследвания върху използването на образователни игри от последните пет години. Проследени са тенденциите в изменението на различни аспекти в тази област, като фокусът е върху отношението на учителите към игровите образователни ресурси. Представени са самооценките на компетентността на преподавателите за използване на ИКТ за целите на обучението, желанието им да се включат в разработване на такъв тип учебни материали, както и подходящата възраст за въвеждане на образователните игри в обучението. Проследени са мненията на учителите относно тяхната роля при използване на игрите, полезността и влиянието им върху различни аспекти на училищното образование у нас.

Abstract: The article explores the application of educational games over the last five years in Bulgarian schools. The trends in the change of different aspects in this field are traced, focusing on the attitude of the teachers to the gaming educational resources. Self-assessments of teachers' competence for the use of ICT in learning purposes, their willingness to engage in developing such learning materials, and the appropriate age for introducing educational games into learning are presented. Teachers' views on their role in the use of games, their usefulness, and their impact on various aspects of school education in Bulgaria are traced.

11. **Димитров С., Паунова-Хубенова Е.** Conditions for Applying the ICTs in Bulgarian Schools. International Scientific Conference High Technologies. Business. Society, 3, 6, Scientific Technical Union Of Mechanical Engineering Industry-4.0, 2019

Резюме: Напоследък информационните и комуникационни технологии (ИКТ) предлагат нови възможности, допринасят за завладяващ образователен процес. Те осигуряват достъп на учащите и преподавателите до онлайн съдържание и бази данни, улесняват самостоятелно обучение и позволяват виртуалната реалност и симулациите да се използват с образователна цел. Технологичните иновации вече стават част от традиционните методи на преподаване, за да ангажират вниманието на съвременните ученици, израснали в обкръжението на технологиите. Поради тази причина се проведе мащабно онлайн проучване, обхващащо ученици и учители от цяла България, целящо да установи наличието, условията и начините на прилагане на ИКТ средства в училищата. Част от резултатите от това изследване са представени и анализирани в настоящата разработка.

Abstract: Recently, ICT (Information and Communication Technologies) offers new opportunities contributing to an engaging educational process. They provide learners and teachers with access to online content and databases, facilitate self-learning, and enable virtual reality and simulations to be used for educational purposes. Technological innovations have already become part of traditional teaching methods to attract the attention of today's students grew up in a technology environment. For this reason, a large-scale online survey covering pupils and teachers from all over Bulgaria was conducted to identify the availability, conditions, and manners of applying ICT in schools. This paper presents and analyses some issues of this comprehensive study.

12. Boneva Y., Paunova-Hubenova E., Terzieva V., **Dimitrov S.** Use of ICT Resources in the Humanitarian Subjects in Bulgarian Schools. International Scientific Journal “Mathematical Modeling”, 2, 3, Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering - INDUSTRY 4.0, Sofia, Bulgaria, 2018, ISSN:2535-0986 (Print), ISSN (WEB) 2603-2929, 108-111
Международно неакадемично издателство

Abstract: Modern technologies are a part of contemporary life, and they have been part of the educational process in Bulgarian schools for a while. There is no doubt that computer competencies are a necessity, and therefore they are taught as a separate subject at school. However, the use of Information and Communication Technologies (ICT) resources is not limited only to this dedicated subject, these tools also support teaching all other matters. They are used during each stage of school education as well. For exploring the implementations of ICT in an educational environment, an online-based survey aimed at students and teachers was conducted. This paper presents a comparison of the frequency of use of ICT in Bulgarian schools according to different educational stages and subjects with the focus on the humanitarian ones. The current research shows the statistical analysis of the data and a comparison between the answers of students and teachers.

Резюме: Новите технологии са част от съвременния живот и от известно време присъстват в образователния процес в българските училища. Няма съмнение, че компютърните умения са необходимост и затова те се преподават като отделен предмет в училище. Използването на ресурси за информационни и комуникационни технологии (ИКТ) обаче не се ограничава само до този специален предмет, тези инструменти също така подпомагат преподаването на всички други въпроси. Те се използват и по време на всеки етап от училищното образование. За изследване на внедряването на ИКТ в образователна среда беше проведено онлайн базирано проучване, насочено към ученици и учители. Тази статия представя сравнение на честотата на използване на ИКТ в българските училища според различните образователни етапи и предмети с акцент върху хуманитарните. Настоящото изследване показва статистически анализ на данните и сравнение между отговорите на ученици и учители.