



SCIENCE
JOURNAL

ENGINEERING AND
INNOVATIVE
TECHNOLOGIES

MODERN



International periodic scientific journal

—*ONLINE*

www.moderntechno.de

Indexed in
INDEXCOPERNICUS
(ICV: 71.70)

MODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und
innovative Technologien

TECHNICALSCIENCES

Issue №5
Part 1
October 2018

Published by:
Sergeieva&Co
Karlsruhe, Germany

This volume contains research papers of scientists in the field of Technical sciences.

Editor: PhD Kupriyenko Sergiy

Editorial board:

Averchenkov Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor

Antonov Valery, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Bykov Yuri, Doctor of Technical Sciences, Professor

Goncharuk Sergey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Zakharov Oleg, Doctor of Technical Sciences, Professor

Capitanov Vasily, Doctor of Technical Sciences, Professor

Kalaïda Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Kovalenko Petr, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Kopey Bogdan, Doctor of Technical Sciences

Kosenko Nadezhda, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Kruglov Valeriy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Kuderin Marat, Doctor of Technical Sciences, Professor

Lomotko Denis, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Lebedev Anatoly, Doctor of Technical Sciences, Professor

Makarova Irina, Doctor of Technical Sciences, Professor

Morozova Tatiana, Doctor of Technical Sciences, Professor

Rokochinsky Anatoly, Doctor of Technical Sciences, Professor

Romashchenko Mikhail, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Anatoliy Pavlenko, Doctor of Technical Sciences, professor

Pachurin Herman, Doctor of Technical Sciences, professor, Academician

Pershin Vladimir, Doctor of Technical Sciences, Professor

Piganov Mikhail, Doctor of Technical Sciences, Professor

Polyakov Andrey, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Popov Viktor, Doctor of Technical Sciences, Professor

Sementsov Georgiy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Sukhenko Youri, Doctor of Technical Sciences, professor

Sergey Ustenko, Doctor of Technical Sciences, associate professor

Habibullin Rifat, Doctor of Technical Sciences, Professor

Chervonyi Ivan, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Shayko-Shaikovsky Alexander, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician

Shcherban Igor, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Kirillova Elena, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

Published by:

Sergeieva&Co

Lußstr. 13

76227 Karlsruhe, Germany

e-mail: editor@moderntechno.de

site: www.moderntechno.de

The publisher is not responsible for the validity of the information or for any outcomes resulting from reliance thereon.

Copyright
© Authors, 2018



About the journal

The International Scientific Periodical Journal "Modern Technology and Innovative Technologies" has been published since 2017 and has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars.

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

Each article in the journal includes general information in English.

The journal is registered in the RISC SCIENCE INDEX and INDEXCOPERNICUS.

Sections of the Journal:

Library of Congress Classification Outline	Sections
Subclass TJ / TJ1-1570	Mechanical engineering and machinery
Subclass TK / TK1-9971	Electrical engineering.
Subclass TA / TA165	Engineering instruments, meters, etc. Industrial instrumentation
Subclass TK / TK5101-6720	Telecommunication
Subclass TK / TK1-9971	Electrical engineering. Electronics. Nuclear engineering
Subclass TN / TN1-997	Mining engineering. Metallurgy
Subclass TS / TS1950-1982, TS2120-2159	Animal products., Cereals and grain. Milling industry
Subclass TS / TS1300-1865	Textile industries
Subclass TK / TK7800-8360	Electronics
Subclass T / T55.4-60.8	Industrial engineering. Management engineering
Subclass T / T351-385	Mechanical drawing. Engineering graphics
Subclass TA / TA1001-1280, Subclass TL / TL1-484, Subclass TE / TE1-450, Subclass TF / TF1-1620	Transportation engineering, Motor vehicles. Cycles, Highway engineering. Roads and pavements, Railroad engineering and operation
Subclass TH / TH1-9745	Building construction
Subclass T / T55-55.3	Industrial safety. Industrial accident prevention

Requirements for articles

Articles should correspond to the thematic profile of the journal, meet international standards of scientific publications and be formalized in accordance with established rules. They should also be a presentation of the results of the original author's scientific research, be inscribed in the context of domestic and foreign research on this topic, reflect the author's ability to freely navigate in the existing bibliographic context on the problems involved and adequately apply the generally accepted methodology of setting and solving scientific problems.

All texts should be written in literary language, edited and conform to the scientific style of speech. Incorrect selection and unreliability of the facts, quotations, statistical and sociological data, names of own, geographical names and other information cited by the authors can cause the rejection of the submitted material (including at the registration stage).

All tables and figures in the article should be numbered, have headings and links in the text. If the data is borrowed from another source, a bibliographic reference should be given to it in the form of a note.

The title of the article, the full names of authors, educational institutions (except the main text language) should be presented in English.

Articles should be accompanied by an annotation and key words in the language of the main text and must be in English. The abstract should be made in the form of a short text that reveals the purpose and objectives of the work, its structure and main findings. The abstract is an independent analytical text and should give an adequate idea of the research conducted without the need to refer to the article. Abstract in English (Abstract) should be written in a competent academic language.

The presence of UDC, BBK

Acceptance of the material for consideration is not a guarantee of its publication. Registered articles are reviewed by the editorial staff and, when formally and in substance, the requirements of the journal are sent to peer review, including through an open discussion using the web resource www.sworld.education

Only previously unpublished materials can be posted in the journal.

Regulations on the ethics of publication of scientific data and its violations

The editors of the journal are aware of the fact that in the academic community there are quite widespread cases of violation of the ethics of the publication of scientific research. As the most notable and egregious, one can single out plagiarism, the posting of previously published materials, the misappropriation of the results of foreign scientific research, and falsification of data. We oppose such practices.

The editors are convinced that violations of copyrights and moral norms are not only ethically unacceptable, but also serve as a barrier to the development of scientific knowledge. Therefore, we believe that the fight against these phenomena should become the goal and the result of joint efforts of our authors, editors, reviewers, readers and the entire academic community. We encourage all stakeholders to cooperate and participate in the exchange of information in order to combat the violation of the ethics of publication of scientific research.

For its part, the editors are ready to make every effort to identify and suppress such unacceptable practices. We promise to take appropriate measures, as well as pay close attention to any information provided to us, which will indicate unethical behavior of one or another author.

Detection of ethical violations entails refusal to publish. If it is revealed that the article contains outright slander, violates the law or copyright rules, the editorial board considers itself obliged to remove it from the web resource and from the citation bases. Such extreme measures can be applied only with maximum openness and publicity.



УДК 004.2

**PARAMETERIZED COMPUTER MODEL OF ORTHOPAEDIC
SUPINATOR IN WORKBENCH ANSYS**
**ПАРАМЕТРИЗОВАННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО
СУПИНАТОРА В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ ANSYS**

Antonova-Rafi Y.V. / Антонова-Рафи Ю.В.

PhD, as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0002-9518-4492

Solomin A.V. / Соломин А.В.

PhD, as.prof. / к.ф.-м.н., доц.

ORCID: 0000-0002-5226-8813

Matvienko L.V. / Матвиенко Л.В.

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute",
Kyiv, Prosp.Peremohy, 37, 03056

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт
имени Игоря Сикорского», Киев, пр-т Победы, 37, 03056

Аннотация. В работе предлагается технология инженерного анализа функционирования ортопедического супинатора для целей оптимизации параметров его конструкции посредством создания и исследования параметризованной компьютерной модели в программной среде ANSYS.

Ключевые слова: компьютерная модель, супинатор, ANSYS.

Вступление.

На сегодняшний день наблюдается разрыв между возможностями современных компьютерных технологий и методиками, используемыми в реабилитационной инженерии для проектирования изделий специального назначения, которые базируются в большинстве случаев на практическом опыте специалистов. Логично предположить, что методы инженерного анализа с использованием компьютерного моделирования для таких изделий весьма перспективны в плане оптимизации их конструкций и параметров.

Таким образом, актуальность работы связана с целесообразностью применения компьютерных технологий для моделирования процессов функционирования изделий реабилитационной инженерии.

Основной текст. Целью работы является разработка параметризованной компьютерной модели ортопедического супинатора в среде ANSYS для инженерного анализа механических явлений упругой деформации в нем при нагрузке. Под параметризацией подразумевается использование чрезвычайно эффективных возможностей ANSYS, позволяющих при создании компьютерной модели заранее определять важные для пользователя параметры как изменяемые. При анализе поведения уже готовой модели пользователь легко может менять значения таких параметров и пересчитывать задачу. Таким образом можно получать полезные зависимости, подбирать оптимальные параметры в конкретных ситуациях.

Известно, что с целью комплексной коррекции разных форм деформации



стопы применяются вставные ортопедические стельки, супинаторы разной формы и функционального назначения. Основная функция супинатора – механическое поднятие внутреннего свода стопы и его поддержка во время движения и стояния. Показаниями к использованию вставных стелек-супинаторов является статическая деформация, плоскостопие, уплощение передних отделов стопы (поперечное плоскостопие). Применение жестких корректоров (металлических, пластмассовых, пробковых, смесь пробковой крошки с нитролаком) противопоказано, так как они не имеют эластичности и наносят вред деформированной стопе. Эластичные же корректоры, наряду с поддерживающей функцией, осуществляют постоянный массаж, который укрепляет мышечно-связочный аппарат стопы. Из доступных материалов наиболее эффективным является вспененный полиэтилен, который хорошо поддается формованию и имеет такие свойства как упругость, гибкость, гигроскопичность, незначительная теплопроводность [1].

Конструкция реального реабилитационного супинатора обычно достаточно сложна и имеет несколько разных элементов в зависимости от типа дефектов стопы пациента. Но эти элементы довольно схожи между собой своей каплевидной формой и отличаются размерами, высотой подъема и расположением на плоскости стопы. Поэтому в качестве задачи начального этапа компьютерного моделирования был выбран инженерный анализ деформации такого типичного элемента каплевидной формы. Следует отметить, что в некоторых случаях простейшей деформации стопы, например, только продольного плоскостопия, такой элемент полностью воспроизводит функцию супинатора. В иных ситуациях супинатор имеет несколько аналогичных элементов. Здесь напомним, что создаваемая компьютерная модель является параметризованной, как отмечалось выше, что дает возможность анализировать в дальнейшем с ее помощью функционирование каждого элемента сложного супинатора по отдельности, задавая его параметры.

С инженерной точки зрения понятно, что важнейшей для пациента эксплуатационной характеристикой является степень прогиба, то есть деформация элемента супинатора во время ходьбы, поскольку именно этот параметр ответственен за поддержку свода стопы. Но также понятно, исходя из сложности формы изделия и оценки величины деформации, которую нельзя считать малой, что классические аналитические средства инженерного анализа напряжений и деформации здесь непригодны. Поэтому перспективным оказывается применение среды компьютерного моделирования ANSYS.

В качестве параметров модели выбраны длина, ширина и высота возвышения супинатора, упругие свойства (модуль Юнга и коэффициент Пуассона) материала изделия, давление на поверхность супинатора со стороны ноги пациента. Именно эти параметры можно будет легко менять при каждом пересчете задачи, получая в качестве результата распределение напряжений и деформаций изделия. Наиболее показательным результатом, очевидно, будет служить максимальная деформация, поскольку полное уплощение супинатора под нагрузкой свидетельствует об отсутствии его поддерживающей функции в этот момент. Заметим, что упругие свойства пенополиэтилена существенно



зависят от степени его вспенивания, поэтому можно иметь в распоряжении набор заготовок с возможностью их подбора по требуемым механическим свойствам. По результатам вычислений целесообразно построить таблицы и графики зависимостей, чтобы не пересчитывать задачу для каждого нового значения параметра. Индивидуальный подход связан с тем, что пациенты отличаются весом, размером ноги, видом и степенью деформации стопы и т.д. Соответствующим образом построенные таблицы и графики позволят легче адаптировать элементы конструкции супинаторов для конкретных пациентов.

При дальнейшем исследовании построенной компьютерной модели может выявиться потребность введения дополнительных изменяемых параметров или применения пользовательских фрагментов кода, формул или библиотечных функций, что также предусмотрено в программной среде ANSYS.

Фрагмент интерфейса для изменения указанных выше параметров модели приведен на рис. 1.

Outline of All Parameters				
	A	B	C	D
1	ID	Parameter Name	Value	Unit
2	Input Parameters			
3	P1	Plane1.H	80	
4	P2	Plane1.L	12	
5	P3	Plane2.W	60	
6	P4	Young's Modulus	3E+05	Pa ▼
7	P5	Poisson's Ratio	0,42	
8	P6	Pressure Y Component	-0,1	MPa ▼
*	New input parameter	New name	New expression	
10	Output Parameters			
*	New output parameter		New expression	
12	Charts			

Рис. 1. Фрагмент интерфейса для изменения параметров модели

Для создания компьютерной 3D-модели супинатора авторы воспользовались возможностями инструментария моделирования Workbench ANSYS и лекалами соответствующих форм из работы [1].

Workbench ANSYS предлагает инструменты создания объемной модели по эскизам ее сечений. В данном случае сначала сплайнами кривых воспроизведены эскизы двух сечений супинатора: на внутренней части ноги по форме лекал из работы [1], а на внешней части в форме близкой к прямой линии у основания подошвы, поскольку снаружи ноги возвышение элемента супинатора сходит на нуль.

Далее заданы размеры на эскизе для усредненного пациента, а затем параметризованы, т.е. этим параметрам присвоены имена и указано, что они могут изменяться. 3D-модель каплевидного элемента супинатора получена технологией протяжки по двум сечениям (Skin/Loft). Потом заданы параметры материала – пенополиэтилена (модуль упругости, коэффициент Пуассона, удельная плотность и др.), основные из которых затем также параметризованы, а после этого приложена нагрузка сверху в виде



вертикального давления, то есть сила тяжести усредненного пациента на единицу площади элемента супинатора (также параметризирована). После определены граничные условия в виде неподвижности нижней поверхности модели.

Следующим этапом построения модели для численного анализа стало наложение сетки конечных элементов (все параметры сетки оставлены по умолчанию, то есть оптимальными с точки зрения ANSYS).

Результат решения задачи в виде диаграммы распределения деформаций приведен на рис. 2.

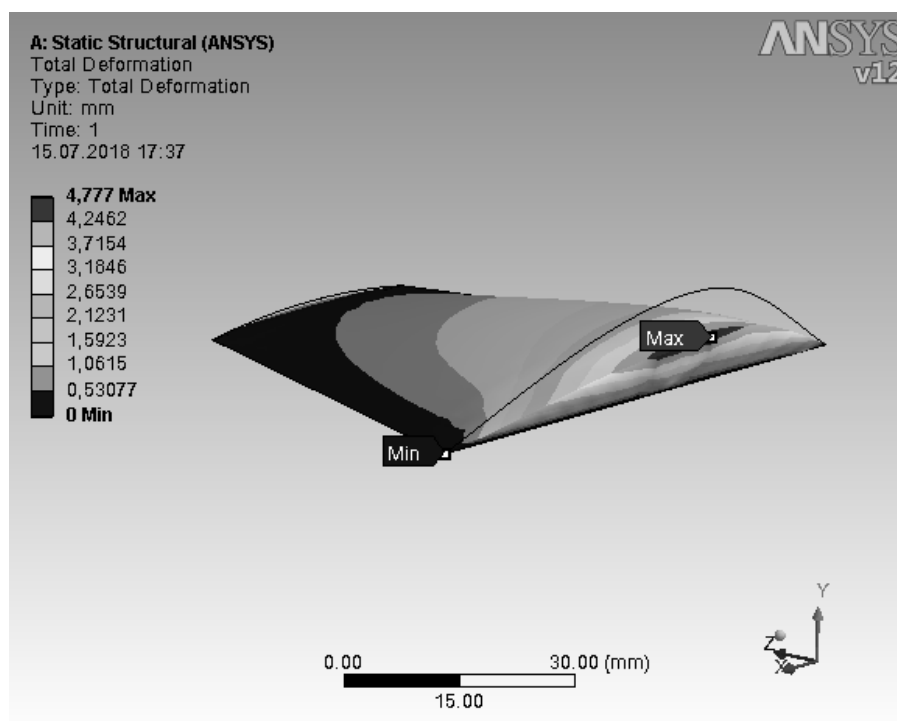


Рис. 2. Диаграмма распределения деформаций

Здесь в качестве значений параметров модели выбраны следующие: длина модели – 80 мм, ширина – 60 мм, высота – 12 мм, давление сверху – 0,1 МПа, модуль Юнга материала – 0,3 МПа, коэффициент Пуассона – 0,42. Как видно из диаграммы результатов решения, максимальная деформация в этом случае составила 4,777 мм.

При практическом применении модели можно либо каждый раз пересчитывать задачу со значениями параметров для конкретного пациента, либо заранее построить соответствующие графики и таблицы для различных значений параметров.

Заключение и выводы.

Построена параметризованная компьютерная модель ортопедического супинатора в программной среде ANSYS для целей анализа процессов деформации в нем под нагрузкой. Параметризация модели позволяет варьировать ее существенные параметры, тем самым обеспечивая возможность подбора и оптимизации элементов супинатора для конкретных пациентов.



Литература:

1. Вихляев Ю.М. Корекція функціонального стану студентів технічними засобами: Монографія. – К. : НТУУ «КПІ», 2006. – 308 с.

References:

1. Vykhliaiev Y. Corekcia phunctionalnogo stanu studentiv technichnymy zasobamy [Correction of the functional state of students by hardwares: Monograph] – K. : НТУУ «КПІ», 2006. – 308 с.

Abstract. *Technology of engineering analysis of orthopaedic supinator functioning is offered for the aims of optimization of its construction parameters by means of creation and research of parameterized computer model in the Workbench ANSYS.*

Key words: *computer model, supinator, ANSYS.*

Статья подготовлена в рамках Программы 0117U002933

Статья отправлена: 27.08.2018 г.

© Антонова-Рафи Ю.В.

© Соломин А.В.



УДК 004.2

**INFORMATION SECURITY – CRUCIAL ELEMENT OF
E-GOVERNMENT REPUBLIC OF AZERBAIJAN
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ Э-
ПРАВИТЕЛЬСТВО АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Gurbanov A.I. / Курбанов А.И.

*Candidate of Physical and Mathematical Sciences, docent
dean of the Library Science and Information Faculty*

*Кандидат физико-математических наук, доцент
декан Библиотечно-информационного факультета и*

Аннотация. В статье поднимается актуальная сегодня на практике проблема обеспечения информационной безопасности электронного правительства. Автором исследуются угрозы безопасности информации, исследуются меры защиты и направления государственной политики в области обеспечения информационной безопасности электронного правительства.

Ключевые слова: информационная безопасность, информационно-коммуникационные технологии, электронные услуги, мобильные устройства, угроза защиты информации, угрозы безопасности информационных систем, Закон Азербайджанской Республики "Об информации, информатизации и защите информации", электронное правительство, конфиденциальность, целостность и доступность информации, несанкционированные действия, «Асан Имза» Mobile ID ("Asan İmza") мобильная электронная подпись, квалифицированные специалисты в области информационной безопасности, Библиотечно-информационный факультет Бакинского Государственного Университета.

Появление новых информационных технологий и развитие мощных компьютерных систем хранения и обработки информации повысили уровни защиты информации и вызвали необходимость в том, чтобы эффективность защиты информации росла вместе со сложностью архитектуры хранения данных. Так постепенно защита информации становится обязательной: разрабатываются всевозможные документы по защите информации; формируются рекомендации по защите информации; даже проводится закон о защите информации, который рассматривает проблемы защиты информации и задачи защиты информации, а также решает некоторые уникальные вопросы защиты информации.

Вопросы информационной безопасности особенно актуальны сегодня, когда роль информационных систем и технологий в деятельности государственных организаций, частных компаний и на производстве растет с каждым днем.

Информационная безопасность (англ. Information Security) — практика предотвращения несанкционированного доступа, использования, раскрытия, искажения, изменения, исследования, записи или уничтожения информации. Это универсальное понятие применяется вне зависимости от формы, которую могут принимать данные (электронная, или например, физическая) [6].

Объективно категория информационной безопасности возникла с появлением средств информационных коммуникаций между людьми, а также с осознанием человеком наличия у людей и их сообществ интересов, которым



может быть нанесен ущерб путем воздействия на средства информационных коммуникаций, наличие и развитие которых обеспечивает информационный обмен между всеми элементами социума.

На сегодняшний день существует широкий круг систем хранения и обработки информации, где в процессе их проектирования фактор информационной безопасности Азербайджанской Республики хранения конфиденциальной информации имеет особое значение. К таким информационным системам можно отнести, например, банковские или юридические системы безопасного документооборота и другие информационные системы, для которых обеспечение защиты информации является жизненно важным для защиты информации в информационных системах.

Под информационной безопасностью Азербайджанской Республики (информационной системы) подразумевается техника защиты информации от преднамеренного или случайного несанкционированного доступа и нанесения тем самым вреда нормальному процессу документооборота и обмена данными в системе, а также хищения, модификации и уничтожения информации. Целями защиты информации являются:

- предотвращение уничтожения, утраты, подделки информации;
- обеспечение безопасности государства, общества, граждан;
- предотвращение несанкционированных действий по уничтожению, модификации, копированию, блокированию информации;
- сохранение информации, являющейся государственной тайной, и тайны конфиденциальной информации;
- обеспечение прав физических и юридических лиц в информационных процессах и при разработке, производстве и применении информационных систем, технологий и средств их обеспечения [1].

Основная задача информационной безопасности — сбалансированная защита конфиденциальности, целостности и доступности данных, с учётом целесообразности применения и без какого-либо ущерба производительности организации.

Сегодня для реализации эффективного мероприятия по защите информации требуется не только разработка средства защиты информации в сети и разработка механизмов модели защиты информации, а реализация системного подхода или комплекса защиты информации — это комплекс взаимосвязанных мер, описываемый определением «защита информации». Данный комплекс защиты информации, как правило, использует специальные технические и программные средства для организации мероприятий защиты информации. Кроме того, модели защиты информации предусматривает Закон Азербайджанской Республики "Об информации, информатизации и защите информации". Закон гласит, что:

- Защите подлежит любая документированная информация, неправомерное обращение с которой может нанести ущерб ее собственнику, владельцу, пользователю и иному лицу.
- Режим защиты информации в зависимости от категории ее секретности



и вида допуска к ней устанавливается законом Азербайджанской Республики "О государственной тайне", настоящим Законом, иными нормативно-правовыми актами, а также собственником информации [1].

Вопросы информационной безопасности возникали на всех этапах развития государства. Но в наше время, с развитием концепции электронного правительства, проблема обеспечения информационной безопасности стоит исключительно остро. Успех создания устойчивой системы электронного государства напрямую зависит от того, каким образом будет осуществляться защита от несанкционированного доступа. На данный момент существует множество концепций обеспечения информационной безопасности для электронного правительства, и рецепты разнятся от создания собственной операционной системы с закрытым кодом, что, по мнению сторонников данной идеи, сведет к минимуму возможности внешнего несанкционированного доступа, до концепции полной открытости информации, что резко сократит расходы на защиту информации, но при этом само понятие информационной безопасности окажется под вопросом.

Сегодня необходимо не увеличивать государственное финансирование, а точно регулировать процесс создания систем информационной безопасности. На данный момент одна из самых современных технологий безопасности электронного государства в Азербайджане является «Асан Имза» Mobile ID ("Asan İmza") мобильная электронная подпись.

Идентификационная информация и цифровая подпись защищены технологией безопасности высокого уровня и соответствующими пин-кодами. Мобильный телефон одновременно служит и смарт-картой для электронной подписи и устройством для чтения карт.

Система Asan İmza (Mobile ID) соответствует требованиям закона Азербайджанской Республики «Об электронной подписи и электронном документе» [2].

В системе Asan İmza (Mobile ID) нет базы данных с паролями, которую можно взломать. Идентифицирующая информация постоянно находится в кармане пользователя, а не хранится в удаленной базе данных. Больше того, Asan İmza является единственным в Азербайджане защищенным средством мобильного подтверждения цифровой подписи. Asan İmza относится к решениям на основе сим-карты. Это самые лучшие решения, так как их легко использовать на большинстве телефонов и обеспечить высокую степень безопасности на уровне EAL4+, а иногда даже до EAL5+. В таких системах ключи подписи хранятся на защищенной сим-карте, установленной в телефоне. Другим важным аспектом является то, что Asan İmza следует стандартам ЕС. Это означает, что эти услуги могут использоваться и развиваться через границы. Благодаря созданной технологии "Made in Azerbaijan" — Asan İmza на сегодняшний день в Азербайджане доступно более чем 600 электронных услуг [7].

Сегодня одним из важных вопросов в области информационной безопасности является также подготовка профессиональных специалистов. Так как в стране высок спрос на квалифицированных специалистов, способных



обеспечить безопасность информационно-коммуникационных систем, технологий и ресурсов и эффективно защищать их от хакеров и киберпреступников. По факту специалист информационной безопасности нужен в любой сфере, где есть компьютеры и хранится конфиденциальная или коммерческая информация, которая может быть использована в ущерб организации.

По этой причине такие темы как информационные технологии, информационная безопасность, мобильное правительство, электронное правительство, электронная и мобильная подпись и т.д. широко освещаются в предметах, преподаваемых на Библиотечно-информационном факультете Бакинского Государственного Университета.

Должность выпускника, в первую очередь, будет зависеть от уровня знаний и от практических навыков в их использовании. Хороший сотрудник сферы информационной безопасности в компании на вес золота и, как правило, это хорошо мотивируется в финансовом плане.

В заключение, вместо того, чтобы тратить миллионы долларов на крупные, медленные проекты развития, которые приводят к негибким системам, гораздо разумнее найти системы, которые уже работают, что обеспечивает более быструю реализацию. В этом смысле мобильный идентификатор - это проверенное решение, которое создает большую ценность для общества, как для граждан, так и для бизнеса.

Литература

1. Закон Азербайджанской Республики "Об информации, информатизации и защите информации". - Баку, 3 апреля 1998 г.
2. Закон Азербайджанской Республики «Об электронной подписи и электронном документе». - Баку, 9 марта 2004 года.
3. Dayarathna R. "The principle of security safeguards: Unauthorized activities", Computer law and security review, 2009, №25 p. 165-172
4. Zhao S.Y., Zhao J.J. "Opportunities and threads: A security assessment of state e-government sites", Government Information Quarterly, 2009
5. Сапрыкин А. «Мнение эксперта: заметки с «Инфофорума»», 2010 <http://it.tut.by/news/90417.html>
6. <https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/osnovy-ib/ugrozy-informatsionnoj-bezopasnosti/>
7. <http://asanimza.az>
8. <https://www.securitylab.ru>

Abstract. In the article, the actual rises today in practice problem of providing of informative safety of electronic government. An author investigates the threats of safety to the information processed, the measures of defence and direction of public policy are investigated in area of providing of informative safety of electronic government.

Key words: information security, information and communication technologies, e-services, mobile devices, information security threat, information system security threats, Law of the Republic of Azerbaijan on information, informatization and protection of information, e-government, confidentiality, integrity and availability of information, unauthorized actions, "Asan Imza" Mobile ID ("Asan Imza") mobile electronic signature, qualified specialists in the field of information security, Faculty of Library Science and Information of Baku State University



УДК 004.946

THE INVESTIGATION OF WEB-DESIGNER PROFESSION RELEVANCE ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЇ ВЕБ-ДИЗАЙНЕРА

Опанасенко R.V. / Опанасенко Р.В.

Student / студент

Orel O.V. / Орел О.В.

c.p.s., teacher / к.п.н., викладач

ORCID: 0000-0001-5187-7580

Separated subdivision of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

«Nizhin Agrotechnical College» Nizhyn, Ukraine, 16600

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування
України «Ніжинський агротехнічний коледж» м. Ніжин, Україна 16600

Анотація: в статті розглянуто основні технології створення веб-сайту, проаналізовано кадрове забезпечення фахівців веб-дизайнерів у провідних ІТ-компаніях. Виділено такі поняття, як веб-розробки, веб-програміста, веб-дизайну. Здійснено аналіз праці веб розробників, які поділяються: Front End, Back End, Full Stack та дана їх коротка характеристика. Авторами виділено стандартний набір знань, які повинен мати веб-розробник в даний час на погляд провідних ІТ компаній. Зазначено основні, найбільш використовувані веб-розробниками мови програмування: HTML/CSS, JavaScript, SQL, PHP та ін., і дана їх коротка характеристика.

Ключові слова: веб-дизайн, веб-розробка, веб-розробники, Front End, Back End, Full Stack, веб-сайт, верстка сайтів.

Вступ.

Розвиток цифрового суспільства нерозривно пов'язаний з рівнем впливу на життя людини інформаційних технологій [5, с.83]. Використання сучасних технологій та гаджетів набагато полегшило життя людей. Завдяки ним ми маємо можливість спілкуватись з людьми, які знаходяться далеко від нас, можемо ділитися своїми думками, працювати, програмувати, а також — можемо отримувати освіту онлайн.

Сучасний віртуальний простір вбирає в себе величезну кількість інформації, саме на сторінках Internet публікуються журнали і книги, збираються бібліотеки і проводяться виставки і конференції. Будь-яка людина, перебуваючи в будь-якій точці світу, що має доступ до Інтернету, може звертатися до інформаційних ресурсів рідною мовою, переглядати журнали, читати книги і слухати новини улюбленої радіостанції. Щоб згадані Інтернет-ресурси мали цікавий та зрозумілий вигляд, звертаються до веб-дизайну [6, с.248].

Основний текст. Веб-дизайн – галузь веб-розробки, що охоплює цілий ряд напрямів і дисциплін із створення та супроводу сайтів або веб-застосунків, таких як графічний веб-дизайн, проектування інтерфейсів, авторинг, використовність та оптимізація для пошукових систем. Найчастіше виконання різних етапів процесу веб-дизайну забезпечують відповідні спеціалісти (менеджер проекту, дизайнер, веб-програміст, веб-майстер тощо), хоча деякі веб-дизайнери можуть виконувати усе самостійно [4].

Web-програміст – спеціаліст в області комп'ютерних технологій, а саме



web-програмуванню, котрий може зробити проекти web-дизайнерів, створюючи сайт який функціонує [1].

Що таке веб-розробка? Веб-розробка - процес створення веб-сайту або веб-додатку. Основними етапами процесу є веб-дизайн, верстка сторінок, програмування для веб-сайту на стороні клієнта і сервера, а також конфігурація веб-сервера [1].

Праця Веб розробника поділяються на: Front End; Back End; Full Stack.

Front End – клієнтська сторона призначеного для користувача інтерфейсу. Все, що ви бачите на сайті це робота дизайнера і фронтенд розробника. Перший створює дизайн сайту, а другий реалізує його. Зараз можна зустріти поєднання цих двох професій, частіше це реалізується в Європі, тобто коли сам розробник створює дизайн прямо під час його верстки [3].

Back End - програмно-апаратна частина сервісу. Весь функціонал сайту лежить на плечах бекенд розробника. Відправка запитів на сервер, отримання відповіді від серверу і т.д. Це все лежить на плечах Back End розробника [3].

Full Stack – Поєднання Front End Back End. Це дає змогу компанії для економії грошей і часу. І взагалі розбиратись в своєму коді набагато легше ніж в написаному іншою людиною [3].

Чому саме веб? Інтернет - це майже 3,5 мільярда користувачів і понад мільярд сайтів. Стрімкий розвиток інформаційних технологій призвело до появи професій, про які 10 років тому ніхто навіть не думав. Верхні рядки в рейтингах найбільш затребуваних і високооплачуваних ІТ-спеціальностей займає професія веб-розробника [2].

Дефіцит веб-розробників. У світі понад 11 мільйонів веб-розробників різного профілю і рівня. Однак, за даними CMS Magazine і «Рейтингу Рунета», 62% компаній і веб-студій гостро відчувають нестачу кадрів. Ось як вони відповіли на питання про дефіцит співробітників в сфері веб-розробки [2].

На сьогоднішній день тільки чверть всіх веб-студій влаштовує кількість їх штатних співробітників. Виходить, програмістів багато, але все одно не вистачає. Чому? Причин кілька:

- 15,9% роботодавців вважають, що рівень освіти потенційних співробітників не відповідає вимогам ринку (немає гідного портфоліо, відсутній досвід командної роботи);

- 15% компаній вважають, що на ринку в принципі мало кваліфікованих веб-програмістів, здатних розробляти складні проекти (особливо в регіонах);

- 7,3% компаній помічають, що багато фахівців веб-розробки воліють фріланс замість роботи в штаті працівників;

- 6,3% веб-студій вважають, що співпраці не виходить через розбіжність зарплатних очікувань претендентів з можливостями роботодавців [2].

На сьогоднішній день стандартний набір знань веб-розробника є:

Верстка+браузерна мова програмування+серверна мова+мова для роботи з базами даних+фреймворки.

Виділимо основні, найбільш використовувані веб-розробниками мови програмування:

HTML/CSS – основи створення сайтів;



JavaScript – мова програмування, яка робить сайт живим (реагує на рух курсора, кліки миші та інш.)

Основи баз даних – використовується мова SQL (Structured Query Language);

PHP – мова, яка відображає принципи об'єктно-орієнтованого програмування;

HTML5 та CSS3 – використовується для верстки макетів, створення та редагування статичних сайтів;

AngularJS / D3.js. – робота з D3.js у зв'язці фреймворком побудови односторінкових веб-додатків Angular.js.

Yii framework – популярний і затребуваний фреймворк на PHP [2].

Висновки. Створення сучасного інформаційного середовища вимагає величезних зусиль, на виконання цього завдання приходить галузь веб-розробки. Було розглянуто основні поняття, які пов'язані з професією веб-дизайнера, виділено 3 основні напрямки праці веб-розробника, проаналізовано кадрове забезпечення фахівців веб-дизайнерів у провідних ІТ-компаніях, виділено стандартний набір знань веб-розробника, розглянуто основні, найбільш використовувані веб-розробниками мови програмування.

Було визначено, що крутих, тобто програмістів, які знають весь цикл створення веб-проекту і здатних відразу показати себе в справі, розробників дійсно мало. Тих, що є, вже розібрали великі веб-студії та ІТ-компанії, або вони пішли в фріланс, так як розуміють, що на віддаленій основі заробіток більше, ніж оклад в якій-небудь невеликій фірмі.

Література:

1. Веб-програміст [Електронний ресурс]. Режим доступу: . Дата звернення: Жов. 02, 2018.

2. Почему веб-разработчик в топе востребованных профессий и как ким стать [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://lifehacker.ru/web-razrabotchik/>. Дата звернення: Жов. 02, 2018.

3. Как стать веб-разработчиком с нуля [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://skillbox.ru/media/code/web_razrabotchik_s_nulya/. Дата звернення: Жов. 02, 2018.

4. Веб-дизайн [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD>. Дата звернення: Жов. 02, 2018.

5. N. M. Kovalenko and O. V. Orel, “The interactive learning technologies in a modern digital education,” in Proceedings of XXIV International scientific conference - XXI century science. From theory to practice, Morrisville: Lulu Press, 2018, pp. 87–91.

6. Парненко В.С. “Веб-дизайн як фундамент сучасного віртуального середовища” Праці Одеського політехнічного університету, 2013. Вип. 2(41), С. 247-251.

**References:**

1. (October 2, 2018) Veb prohrammyst [Online]. Available: https://www.profguide.ru/professions/web_programmist.html.
2. (October 2, 2018) Pochemu veb-razrabotchyk v tope vostrebovannykh professyi y ka kym stat [Online]. Available: <https://lifehacker.ru/veb-razrabotchik/>.
3. (October 2, 2018) Kak stat veb-razrabotchykom s nulia [Online]. Available: https://skillbox.ru/media/code/web_razrabotchik_s_nulya/.
4. (October 2, 2018) Veb dyzain [Online]. Available: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D0%B4%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D0%B9%D0%BD>.
5. N. M. Kovalenko and O. V. Orel, "The interactive learning technologies in a modern digital education," in Proceedings of XXIV International scientific conference —XXI century science. From theory to practice, Morrisville: Lulu Press, 2018, pp. 87–91.
6. V. S. Parnenko "Veb-dyzain yak fundament suchasnoho virtualnoho seredovyscha" in Pratsi Odeskoho politekhnichnoho universytetu, 2013. Vyp. 2(41), S. 247-251.

Abstract: the main technologies of web site creating in the article are observed, staff providing of specialists web designers in the leading IT companies is analysed. Such conceptions as web development, web program, web design are highlighted. The analysis of web developer's work, which divides: Front End, Back End, Full Stack is made and their short characteristic is given. Usual set knowledges, which a web developer should have at such a moment to the leading IT companies mind are mentioned. The main, the most used by web developers language of programming HTML/CSS, JavaScript, SQL, PHP etc. are mentioned and their short description is given.

Keywords: web design, web development, web developers, front end, back end, full stack, website, layout sites.

Науковий керівник – канд. пед. наук Орел О.В.

Стаття відправлена: 09.10.2018 р.



УДК 339.138

**STATE APPROACHES IN RELATION TO DECISION OF PROBLEM
QUESTIONS IN THE FIELD OF MARKETING IN UKRAINE:
INFORMATIVELY RESEARCH ASPECT ABOUT COMMODITY
AUCTIONS AND COMPETITIONS**

**ДЕРЖАВНИЦЬКІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ У
СФЕРІ МАРКЕТИНГУ В УКРАЇНІ: ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ АСПЕКТ
ПРО ТОВАРНІ АУКЦІОНИ ТА КОНКУРСИ**

N. Orlov / Орлов М.М.

*Doctor of Sciences in Public Administration, Professor /
доктор наук з державного управління, професор
Kharkov national university of building and architecture,
Kharkov, street Sumska 40, 61000*

*Харківський національний університет будівництва та архітектури,
м. Харків, вул. Сумська 40, 61000.*

Анотація. Міжнародні товарні аукціони та конкурси сприяють забезпеченню безперервності процесу розширеного відтворення й прискорення кругообігу суспільного продукту. При цьому: скорочується час на обіг товарів; підвищується ефективність використання основних фондів та трудових ресурсів; зменшується потреба в оборотних коштах, банківському кредиті й тим самим дозволяє збільшити ресурси, що направляються в інші галузі господарства. Зазначені питання є предметом дослідження у сфері менеджменту під контролем органів державної влади для підприємств державної власності.

Ключові слова. органи державної влади, менеджмент, товарні аукціони та конкурси, механізми скорочення часу на проведення аукціонів та конкурсів, графоаналітичне моделювання.

Вступ В умовах інтенсифікації процесів глобалізації, швидкої індустріалізації перспективи міжнародної біржової, аукціонної та тендерної діяльності видаються вельми сприятливими. В останні роки в світі накопичений великий досвід проведення міжнародних бірж, аукціонів та торгів і це свідчить про певні переваги цього механізму. Разом з тим, далеко не всі питання організації міжнародних бірж, аукціонів та торгів знайшли оптимальне рішення з точки зору інтересів країн-учасниць світового співтовариства, компаній та державних організацій, залучених до зазначеної діяльності.

Актуальність теми полягає у значенні товарних аукціонів та конкурсів, як важливих інструментів у сучасному механізмі ринкового господарства: вони сприяють розвитку зовнішньої торгівлі, яка, у свою чергу, служить засобом забезпечення більш високих темпів зростання національної економіки.

Міжнародні товарні аукціони сприяють забезпеченню безперервності процесу розширеного відтворення й прискоренню кругообігу суспільного продукту. При цьому: скорочується час на обіг товарів; підвищується ефективність використання основних фондів та трудових ресурсів; зменшується потреба в оборотних коштах, банківському кредиті й тим самим дозволяє збільшити ресурси, що направляються в інші галузі господарства.

Необхідно підкреслити, що використання торгів дозволяє ефективно



здійснювати операції купівлі-продажу як покупцю, так і продавцеві великої групи переважно капітало- та наукомістких товарів і послуг, у тому числі реалізованих часто в комплексі.

Зазначені в матеріалах праці питання досліджувалися такими ученими як: А. Гриценко і М. Пашковим [3], О. Онищуком [4]. Разом з тим, на думку автора в матеріалах праці, ще бракує висвітлення проблемних питань товарних аукціонів та конкурсів і пошук напрямів їх удосконалення для маркетингу в Україні. Ці дослідження дозволять набути ґрунтовних знань в галузі економічної теорії, міжнародної економіки, менеджменту зовнішньоекономічних відносин, ознайомитися з тим, як відбувається розвиток економічного співробітництва в світовому господарстві та виявити проблеми на шляху виходу України на міжнародні ринки.

Основний текст. *Аукціон* – спеціально організований і періодично діючий ринок продажу товарів, майна з публічного торгу покупцеві, який запропонував найвищу ціну. Може проводитись як у вигляді зібрання продавців і покупців в одному місці, так і в Інтернеті, що називається *онлайн-аукціоном*. На аукціоні можуть продаватися об'єкти нерухомості, антикваріат, витвори мистецтва тощо. Крім добровільних, аукціони можуть бути примусовими – за рішенням судових органів. Добровільні аукціони організуються власниками товарів з метою найвигіднішого їх продажу. Примусові влаштовуються відповідними органами з метою стягнення боргів, реалізації конфіскованих товарів, незапитаних і неоплачених вантажів, не викупленого з ломбардів майна тощо.

Конкурс – особлива форма видачі замовлень на поставку товарів або підрядів на виконання робіт, яка передбачає залучення пропозицій від декількох постачальників або підрядників з метою забезпечення найбільш вигідних комерційних та інших умов угоди для організаторів таких торгів.

Для розуміння суті проблеми сьогодення розглянемо види та характеристики аукціонів. Аукціони як форма організації продажу товарних та інших цінностей за принципом «Хто більше?» бувають товарними і валютними. На товарних аукціонах продаються твори мистецтва, ювелірні вироби, хутра та інші унікальні, що рідко зустрічаються і користуються підвищеним попитом, товари та інші цінності. Види основних аукціонів та характеристики представлені в табл. 1.

Порядок проведення аукціону поділяється на чотири етапи [3].

1. *Підготовка аукціону*. Починається за 2–3 місяці до майбутнього аукціону. Прийняті від продавців товари сортуються залежно від якості за лотами. Кожному лоту надається номер, під яким він продаватиметься з аукціону. Від кожної партії відбирається зразок. Після закінчення сортування аукціонний комітет випускає каталог з вказівкою номерів лотів, сорту та кількості одиниць товару в кожному лоті. Каталог розсилається можливим покупцям з додатком Правил аукціонного торгу. У правилах указуються: порядок огляду товарів; порядок продажу та порядок зняття товару з торгів; розмір відсотка, який стягується з вартості куплених товарів на користь адміністрації аукціону; порядок вирішення суперечок між сторонами. У каталозі повідомляється: дата відкриття аукціону, його тривалість і місце



проведення; час, встановлений для огляду товару; час проведення торгів; останній день платежу за придбання товару. Звичайно в каталозі однакові за якісними показниками лоти групуються в більші партії – страти, які в каталозі відділяються один від одного лініями.

Таблиця 1

Види аукціонів та їх характеристики

Вид аукціону	Особливості аукціону
Стандартний аукціон (англійський аукціон)	Використовується відкритий формат пропозицій (всі покупці знають про пропозиції один одного). Продавець призначає початкову (стартову) ціну, далі покупці вступають у конкурентну боротьбу, призначаючи ціни вище початкової (зазвичай на 3%). Перемагає той, хто на момент закінчення аукціонної боротьби запропонував найвищу ціну
Голландський аукціон (пряма протилежність англійському аукціону)	Використовується відкритий формат пропозицій, торги починаються з заздалегідь завищеною, неприйнятною ціни, яка послідовно знижується, поки один з покупців не погодиться її прийняти
Американський аукціон	Він не стосується формування ціни, а лише визначає порядок виставлення і продажу лотів. Так, товари виставляються не окремо, а всі разом. Згодом видаються за порядком, зазначеним у списку учасників. Такий вид аукціонів практично не використовують ні при торгівлі «наживо», ні на онлайн майданчиках
Аукціон одночасної пропозиції	Використовується закритий формат пропозицій. Всі покупці одночасно призначають ціни (зазвичай у письмовій формі), не знаючи про пропозицію своїх опонентів. Перемагає той, хто пропонує максимальну ціну
Подвійний аукціон	Пропозиції одночасно надходять від продавця і покупця (встановлюється рівноважна ціна). Найчастіше використовується на електронній біржі
Аукціон закритих пропозицій	Покупець або продавець роблять секретні пропозиції протягом встановленого часу. Переможець купує товар за ціною, яка передує максимальній. Припустимо, що покупець А робить пропозицію, що дорівнює 10 долларам; покупець В – 15 долларам і покупець С – 20 долларам. Зрозуміло, що перемагає покупець, який дав максимальну пропозицію – покупець С, але платить він не запропоновану їм суму, а останню встановлену до нього – запропоновану покупцем В (15 доларів замість 20 доларів).

До підготовки аукціону входить також сповіщення потенційних покупців про терміни проведення торгу. Для цього за 1,5–2 місяці до початку аукціону в пресі розміщаються рекламні оголошення з вказівкою: умов, місця та часу проведення торгів; кількості й асортименту пропонованих до продажу товарів.

Однією з проблем першого етапу є скорочення часу на його реалізацію.

2. *Огляд товарів.* Обов'язковою умовою організації аукціону є завчасне надання потенційним покупцям можливості ознайомитися з товаром. Огляд товарів проводиться звичайно за тиждень або за 10 днів до відкриття торгів.



Кількість днів, відведених для огляду товарів, залежить від розмірів аукціонної експозиції. Скорочення термінів, що відводяться для огляду, може бути досягнуто шляхом удосконалення устаткування залів (спеціальні стенди, візки, денне освітлення тощо).

Попередній огляд товарів є обов'язковим, оскільки за умовами аукціонного торгу ніякі претензії щодо якості товарів до продавців і організаторів аукціону після продажу не приймаються (крім прихованих дефектів). Покупець може ознайомитися не тільки із зразками товарів, але і зі усіма лотами, які його зацікавили (звичайно він цього не робить, оскільки довіряє організаторам аукціону).

Проблемою другого етапу є скорочення часу на попередній огляд товару.

3. *Аукціонний торг.* Торги починаються в наперед визначену годину і день та проводяться в спеціальному аукціонному залі, що має форму амфітеатру. При гласному способі аукціоніст оголошує номер чергового лота, називає початкову (стартову) ціну і питає: «Хто більше?» Якщо чергового підвищення ціни не пропонується, аукціоніст після триразового запитання: «Хто більше?» ударяє молотком, підтверджуючи, що даний лот проданий останньому, що назвав найвищу ціну.

Покупець, що хоче придбати товар, піднімає сигнальну табличку, лицьова сторона якої звернена до аукціоніста, і оголошує ціну, що перевищує стартову. Аукціоніст повторює кожну запропоновану покупцем ціну і називає місце, звідки надійшла ціна. У тих випадках, коли через відсутність інтересу до даного лота або внаслідок змови покупців не вдається досягти наміченого рівня продажної ціни, аукціоніст має право без пояснення зняти лот з торгу і виставити його пізніше знову. До удару молотка аукціоніста покупець має право відкликати зроблену пропозицію про ціну.

У складі президії аукціону, крім аукціоніста, знаходяться його помічники, які спостерігають за поведінкою покупців.

При автоматизованій системі проведення аукціонного торгу над столом аукціоніста встановлений циферблат з рухомою стрілкою. Аукціоніст встановлює стрілку на найнижчій ціні. Кожен покупець має на закріпленому за ним місці кнопку, яку він натискає тоді, коли бажає зробити покупку за пропонованою ціною. Якщо одночасно декілька покупців натиснуть кнопки, стрілка просунеться до вищої ціни, а на спеціальному табло поряд з циферблатом спалахують номери цих покупців. Стрілка просуватиметься до вищої ціни до тих пір, поки не залишиться один покупець. У цей момент вона зупиняється і на табло з'являється номер цього покупця. Операція вважається завершеною і не може бути анульована іншим покупцем.

4. *Оформлення аукціонної операції і передача товару покупцю.* Після закінчення торгів покупець оформляє аукціонну операцію. Адміністрація аукціону вручає покупцю контракт на куплений товар. Контракт має типову форму. Покупець підписує контракт і повертає його в контору аукціону, залишивши собі копію. На підставі контракту бухгалтер виписує товарний чек у 2-х екземплярах. У чеку вказуються: найменування товару; номер інформаційної картки; номер лота; остаточна аукціонна ціна; відомості про



покупця; дата продажу.

На підставі товарного чека, оплаченого покупцем, бухгалтер реєструє продаж товарів в аукціонній відомості для подальшого розподілу виручки (різниці між стартовою і продажною ціною) між власником товару й організаторами аукціону.

Терміни вивозу товару з аукціонного складу залежать від виду товару (як правило, для товарів, що не швидко псуються, протягом 2-3 тижнів) [3].

Отже, аналіз етапів проведення аукціону висвітлив одну із проблем – проблема скорочення часу на їх здійснення. У подальшому буде показано бачення автора до вирішення зазначеної проблеми.

Разом з аукціонами проводяться і товарні конкурси. *Конкурс* – це особлива форма видачі замовлень на поставку товарів або підрядів на виконання робіт, яка передбачає залучення пропозицій від декількох постачальників або підрядників з метою забезпечення найбільш вигідних комерційних та інших умов угоди для організаторів таких торгів. Сутність конкурсних торгів полягає в тому, що покупець (замовник) оголошує конкурс для продавців (постачальник) на товар або послуги із заздалегідь певними характеристиками і після порівняння отриманих пропозицій підписує договір з тим продавцем (постачальником) або підрядником, який запропонував найбільш вигідні для покупців (замовників) умови [4].

Розрізняють продаж майна та акцій у приватну власність по інвестиційному конкурсу і продаж за комерційним конкурсом. У разі *продажу за інвестиційного конкурсу* право придбання акцій за номінальною вартістю отримує особа, що запропонувала за це право максимальні інвестиції в розвиток даного суспільства на найбільш сприятливих для останнього умовах. При *продажу за комерційним конкурсом* право придбання акцій отримує особа, що запропонувала за них максимальну ціну і у разі погодження виконати певні умови, встановлені перед проведенням конкурсу. Види конкурсів мають певні характеристики, які інтегрально подані в табл. 2.

Тендери в сучасних умовах набули широкого поширення, відіграючи важливу роль у пошуку і відборі контрагентів для укладання угод на поставку машин і обладнання. Найбільш часто тендери як метод закупівель застосовуються країнами, що розвиваються. Організатори торгів, що прийняли рішення про розміщення замовлень через торги, створюють тендерні комітети, до складу яких входять технічні і комерційні експерти, представники адміністрації. Головами тендерних комітетів, як правило, призначаються керівники організацій, які здійснюють закупівлі. Тендерні комітети проводять всю організаційну роботу з проведення торгів: публікують оголошення про торги, поширюють їх умови між учасниками, аналізують представлені пропозиції і виносять рішення про переможця конкурсного торгу, якому і передається замовлення та ін.

У разі проведення *відкритих торгів* в офіційних, в урядових органах друку містяться оголошення з вичерпною, необхідною для учасників торгів інформацією. При проведенні *закритих торгів* порядок надання інформації інший. Повідомлення про майбутні торги отримують лише окремі фірми, які



або добре відомі організаторам торгів, які раніше виконували замовлення, або є широко відомими і солідними фірмами даної галузі. До встановлення

Таблиця 2

Види та особливості конкурсних торгів

Види конкурсних торгів	Характеристика
Міжнародні торги	Спосіб закупівлі товарів, розміщення замовлень і видачі підрядів, що пропонують залучення до певного, заздалегідь встановленого терміну пропозицій від декількох постачальників або підрядників різних країн і укладення контракту з тими з них, пропозиція якого найбільш вигідна організаторам
Внутрішні торги	Пропозиції йдуть від постачальників або підрядників тієї країни, де відбувається конкурс
Залежно від способу проведення	
Відкриті торги (публічні)	До участі у відкритих торгах залучаються всі бажаючі фірми та організації: як місцеві, так і іноземні. Шляхом відкритих торгів в основному розміщуються замовлення на стандартне і універсальне устаткування, а також невеликі за обсягом підрядні роботи
Закриті торги (обмежені або негласні)	До участі в закритих торгах запрошуються лише визначені фірми, до яких висилаються спеціальні запрошення. В основному це престижні, відомі в даній галузі виробництва фірми, що мають великий досвід і добре технічно озброєні. Через закриті торги розміщуються замовлення на унікальне, складне і спеціальне обладнання, комплектні вироби тощо

тендерним комітетом терміну закриття торгів їх учасники готують комісійні, технічні та комерційні пропозиції. Після закриття торгів учасники не мають право змінювати умови своїх пропозицій, і зобов'язані у разі отримання замовлення виконати його строго у відповідності з представленими пропозиціями. Щоб виключити можливість відмови учасників від своїх пропозицій, умови торгів передбачають обов'язок претендентів надавати банківські гарантії серйозності пропозицій у розмірі 1–3% їх загальної суми [5].

Завершуючим етапом проведення конкурсних торгів є підписання контракту з фірмою, яка виграла торги. Зміст такого контракту закріплюється звичайним договором купівлі-продажу.

З поданого вище, стає зрозумілим, що одною з проблем проведення торгів є занадто багато часу на їх підготовку та проведення.

Підсумовуючи подане вище, слід зосередитися на обґрунтуванні напрямів удосконалення аукціонів і конкурсів в Україні.

Перший напрям – збільшити темп нарощування аукціонної торгівлі в Україні. Як зазначено у праці [6], аукціонна торгівля в Україні розвивається досить низькими темпами. Проте за останні роки аукціони отримали певний розвиток. І тепер, є можливість на ряду з світовими аукціонами обирати для торгівлі ще й місцеві аукціони України. Це, безспірно, тільки збільшує можливості для продавців і цим потрібно скористатися. Це дуже зручно, як для



початківців, так і для тих, хто бажає розширити свій бізнес. Особливо привабливо для тих, хто не має можливості торгувати на популярних світових аукціонах через незнання мови. Для підтвердження зазначеного на рис. 1 подано деякі існуючі українські Інтернет-аукціони.

Логотип	URL сайту	Загальний або спеціальний	Кількість користувачів або лотів	Кількість відвідувачів в місяць
	prom.ua	загальний	669 тис. компаній 88,7 млн. лотів	32 млн.
	kidstaff.com.ua	загальний, ого. + аукціон	27 тис. лотів	16 млн.
	bigl.ua	загальний, але без колекц. і творчої м.	5,4 тис. магаз. 6,2 млн. лотів	10 млн.
	shafa.ua	одяг та аксесуари	3,6 млн. лотів	8 млн.
	Price.ua	загальний, вироб, магаз + оголоше	1500 компаній 3 млн. запропоновано.	6 млн.
	lamoda.ua	одяг, взуття, аксесуари	2 млн. товарів	3,4 млн.
	besplatka.ua	загальний, ого. + аукціон	40 тис. користую. 817 тис. лоту	3,2 млн.
	newauction.com.ua	загальний	2,2 млн. лотів	3 млн.
	ria.com	загальний	400 магаз. 1,2 млн. лотів	2 млн.
	skylots.org	загальний	193 тис. лотів	1,7 млн.
	auction.violity.com	колекціониров.	217 тис. користую. 4,6 млн. лотів	1,4 млн.
	crafta.ua	колекціониров., творчість	5 тис. продавши. 14 тис. лотів	1 млн.
	tatet.ua	загальний	200 тис. лотів	390 тис.
	охо.ua	загальний, але без колекц. і творчої м.	32 тис. продавши. 2,4 млн. лотів	300 тис.
	auction.com.ua	загальний	140 тис. лотів	90 тис.
	копійка.in.ua	загальний	141 тис. лотів	85 тис.

Рис. 1 – Інтернет-аукціони України

Як зазначають фахівці у сфері маркетингу, головними проблемами, чому



українські аукціони погано розвиваються, є: відсутність купівельної спроможності населення; незнання специфіки ринку; мала кількість громадян, які мають зайві кошти на предмети не першої необхідності, а ті люди, які мають достатню кількість коштів, вважають за краще мовчати про достаток.

Для подолання зазначеної проблеми необхідно: врівноважити економіку України за для підвищення достатку населення; детально вивчити та проаналізувати поняття «аукціон» і «конкурс» (наряду з міжнародним розумінням цих термінів); дати громадянам стимул заробляти гроші відкрито, не приховуючи свої доходи від Державної фіскальної служби України; виставляти товари на аукціони не тільки для поповнення колекції чи покупки якогось товару, а й для благодійності (всі кошти від продажу лоту будуть йти на благодійність); залучення міжнародних фахівців, які б допомогли розвинути аукціонну торгівлю та просунути її на більш високий рівень.

Другий напрям – скорочення часу на підготовку і проведення товарних аукціонів та конкурсів. З цією метою слід застосовувати графоаналітичне моделювання, як поєднання таблиці з певними значеннями показників робіт на підготовку і здійснення зазначених аукціонів та конкурсів і сіткового графіку виконання усього комплексу робіт (у разі можливого точного встановлення часу на проведення зазначених робіт) для визначення критичного часу на заданому критичному шляху.

У разі якщо неможливо точно встановити час виконання елементарних (зазначених) робіт сіткового графіку, тобто час є суть випадкової величини з заданим законом розподілу. У цьому випадку постає питання для організаторів аукціонів та конкурсів: як визначити імовірність того, що визначений комплекс робіт буде виконано до заданого строку? Математична запис такої постановки завдання має такий вигляд:

$$\text{знайти } P_0(T_{кр} < T_0) \quad (1)$$

за умови, що час виконання елементарних (зазначених) робіт t_i - незалежні випадкові величини з щільністю імовірності розподілу $f_i(t)$; $i = 1, 2, \dots, n$ при

З урахуванням зазначеного:

$$T_{кр} = \sum_{(кр)} t_i, i \in M, \quad (2)$$

де M – множина номерів елементарних (визначених) робіт, які «лежать» на критичному шляху.

У визначеному завданні:

$T_{кр}$ – випадкова величина;

$P_0(T_{кр} < T_0)$ – шукана імовірність виконання усього комплексу визначених робіт не пізніше ніж за час T_0 .

Для визначення параметрів нормального закону розподілу випадкової величини $T_{кр}$ необхідно знайти математичне очікування $m_{кр} = \sum_{(кр)} m_i$ та



середнє квадратичне відхилення величини $\sigma_{кр} = \sqrt{\sum_{(кр)} \sigma_i^2}$.

Деталізація другого напрямку – удосконалення організації проведення аукціонів і конкурсів в Україні шляхом скорочення часу, може мати продовження як в науковому, так і практичному аспектах.

Заключення і висновки

Отже, розглянуті питання проведення аукціонів і конкурсів дозволяють зробити висновки, що у сучасній міжнародній торгівлі спостерігається тенденція до падіння ролі аукціонів, що викликано цілим рядом причин: посилення конкуренції зумовило динамічний розвиток прямих зв'язків між експортерами та імпортерами без використання посередницької ланки, перш за все брокерів–аукціонерів; підвищення якості товарів і вдосконалення стандартизації сприяли розширенню товарних поставок рівномірнішої та гарантованішої якості, збільшенню обсягів продажу товарів на основі окремих договорів; розробка асоціаціями торговців типових контрактів і вдосконалення механізму комерційного арбітражу призвели до зростання торгівлі на основі типових контрактів; значні додаткові витрати, пов'язані з розвантаженням, зберіганням, відправкою товару тощо, суттєво знижують ефективність експорту; розвиток світової транспортної мережі і засобів зв'язку зумовив зростання визначеності термінів поставки, що знизило потребу в запасах.

Усе це призвело до того, що на сьогодні аукціони відіграють провідну роль в міжнародній торгівлі тільки такими товарами, як чай (майже 70 % продажів на світовому ринку), хутро (приблизно 80 %), вовна (майже 50 %). Важливе значення аукціони зберігають і для таких товарів, як квіти, овочі, фрукти, тютюн, риба, худоба.

Іншою тенденцією розвитку аукціонів є їх зміщення з імпортуємих в експортуємі країни, що пов'язано як з нижчими накладними витратами при продажах на аукціонах місця походження товару, так і з прагненням досягнення більшого контролю за системою збуту своїх експортних товарів і посилення впливу на формування рівня цін.

Крім зазначеного, слід приділити увагу скороченню часу на організацію товарних аукціонів і конкурсів в Україні.

Література

1. Закон України «Про зовнішньоекономічну діяльність» (зі змінами від 8 червня 2000 року N 1807-III).
2. «Україна - Європейський Союз: зовнішньоекономічна діяльність і перспективи співробітництва», Київ, 2005.
3. Гриценко А. Пашков М. Украина на мировых рынках: добро пожаловать или //Зеркало недели, №25(298), 24 июня 2001 г.
4. Оніщук О. Зовнішня торгівля України: Основні тенденції. Програма Тасіс Європейського Союзу. К. : Українсько-європейський консультативний центр (UEPLAC), група економічного законодавства, березень 2001 р.
5. Положення про Товарну Секцію Української Міжбанківської Валютної



Біржі. Затверджено Біржовим Комітетом УМВБ Протокол №1(51) від 01 березня 2000 р.

6. Правила торгів біржовим товаром за технологією одностороннього аукціону в Товарній секції Української міжбанківської валютної біржі. Затверджено Біржовим Комітетом УМВБ Протокол №1 (54) від 08.02.2001 р. (Із змінами та доповненнями затвердженими Радою директорів УМВБ Протокол № 15 від 31.08.2001 р.).

References.

1. A law of Ukraine is «On foreign economic activity» (with changes from June, 8, 2000 N of 1807-iii).
2. «Ukraine is European Union: foreign economic activity and prospects of collaboration», Kyiv, 2005.
3. Gricenko A. Pashkov M. (on Junes, 24 2001). Ukraina on world markets: welcome or //Zerkalo weeks, 25(298).
4. Onischuk O. (March in 2001). Zovnishnya trade of Ukraine: Basic tendencies. Program Tacis European Union. K: Ukrainian-European konsul'tativniy center (UEPLAC), group of economic legislation.
5. Position about Commodity Section of Ukrainian Mizhbankivskoy Currency Exchange. Protocol is ratified Exchange Committee of UMVB 1(51) from March, 01 of 2000.
6. Rule auctions by an exchange commodity on technology of one-sided auction in the Commodity section of the Ukrainian mizhbankivskoy currency exchange. Protocol is ratified Exchange Committee of UMVB 1 (54) from 08.02.2001 (With changes and additions ratified of directors of UMVB Advice Protocol 15 from 31.08.2001).

Abstract. Entry. *Actuality of research theme is grounded. The deposit of scientists is expounded in the field of organization of commodity auctions and competitions. Paid regard to open questions after the theme of research.*

Basic text. *Existent approaches of organization (preparation and leadthrough) of commodity auctions and competitions are expounded. Paid regard to two problems: a necessity of increase of rates of increase of auction trade is for Ukraine; ground of methodical vehicle of determination of time on the leadthrough of commodity auctions and competitions. Contributions of recommendation and mathematical vehicle for determination of time on the leadthrough of commodity auctions and competitions.*

Conclusion and conclusions. *Paid regard to and necessity to spare attention on reduction of time on their preparation and leadthrough in Ukraine in the field of international trade role commodity auctions. A problem is considered can have scientific and practical continuation.*



УДК 616.31-036.3-037:576.385.5

**PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF RISK FACTORS
IN ORAL CARCINOGENESIS
ПРОГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ РИЗИКУ В КАНЦЕРОГЕНЕЗІ
ПОРОЖНИНИ РОТА**

Самойленко А.В./Samoilenko A.V.
d.m.s, prof./ д.м.н., проф.

Орищенко В.Ю./Orishchenko V.U.
k.m.s., as.prof./ к.м.н., доц.

Стрельченя Т.М./Strelchenya T.N.
k.m.s., as.prof./ к.м.н., доц.

SI "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine"

Dnipro, Vernadsky str., 9, 49044

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МЗО України»

Дніпро, вул. Вернадського, 9, 49044

Анотація. Рак є однією з найбільш поширених причин захворюваності та летальності на теперішній час. Відомо, що рання діагностика раку порожнини рота і своєчасне лікування значно підвищують тривалість життя. Однак, за останні кілька десятиліть 5-річне виживання хворих на рак порожнини рота істотно не змінилося. Незважаючи на те, що порожнина рота доступна для візуального огляду, більшість злоякісних пухлин даної локалізації діагностуються на пізніх стадіях розвитку, що може негативно вплинути на прогноз захворювання. Розвиток раку порожнини рота - це складний та багатофакторний процес. Результати численних досліджень показали, що куріння та вживання алкогольних напоїв є основними етіологічними чинниками захворюваності. Факторами ризику можуть бути і спадковість, соціально-демографічні фактори (наприклад, вік, стать, рівень освіти та ін), особливості способу життя, умови навколишнього середовища.

Нами проведено аналіз результатів обстеження, факторів ризику у 210 пацієнтів, хворих на рак ротової порожнини та передракові захворювання. Із застосуванням порівняльного та кореляційного аналізу виділено 20 значущих предикторів виникнення раку порожнини рота. За допомогою багатофакторного регресійного аналізу розроблена прогностична шкала ймовірності виникнення раку порожнини рота.

Ключові слова: рак порожнини рота, фактори ризику, профілактика, прогностична шкала

Вступ.

В останній час спостерігається безперервне зростання захворюваності на рак порожнини рота. Клінічний перебіг злоякісних пухлин цієї локалізації характеризується особливою агресивністю. Рак порожнини рота в більшості випадків діагностується на III - IV стадії розвитку, а п'ятирічне виживання хворих протягом останніх 40 років залишається стабільно на низькому рівні, незважаючи на успіхи лікування [17].

Сьогодні навіть висококваліфікований лікар не має можливості на підставі клінічних, а іноді й лабораторних обстежень виявити рак порожнини рота, особливо на ранніх етапах розвитку [14], що диктує необхідність більш чіткого протоколу діагностики та прогнозування канцерогенезу порожнини рота.

Куріння і алкоголь давно відомі як провідні чинники ризику раку порожнини рота. Так, при щоденному викурюванні 40 сигарет, маючи стаж куріння 20 років, ризик розвитку раку порожнини рота збільшується в 4 рази у



чоловіків і в 10 разів у жінок. Прийом алкоголю більше 30 разів на тиждень підвищує ризик раку порожнини рота в 9 разів. У 35 разів збільшується ймовірність онкотрансформації при одночасному прийомі алкоголю і куріння [17,22,3]. Marron et al., 2010 довели, що три четвертих випадків раку порожнини рота можна запобігти шляхом ліквідації небезпечного способу життя [7]. Однак, епідеміологічні дослідження підтверджують, що в останні роки зросла кількість випадків раку порожнини рота у хворих, які не курять і не зловживають алкоголем, що говорить про значимість інших ймовірних предикторів [17,6,25]. Без сумніву, діагностика раку порожнини рота неможлива без оцінки кількості та питомої ваги відомих потенційних факторів ризику.

Основний текст.

Спроба об'єктивізувати прогнозування розвитку раку порожнини рота була зроблена в 1983 році М.М. Соловйовим, який запропонував шкалу оцінки ризику виникнення раку ротової порожнини. Інтегральна оцінка ризику раку порожнини рота була отримана шляхом аналізу даних клінічного обстеження та можливих факторів ризику. Як інструмент первинного скринінгу для виявлення пацієнтів групи підвищеного ризику, хворих на рак порожнини рота, шкала апробована в Санкт-Петербурзькому онкостоматологічному центрі, що збільшило частоту виявлення раку порожнини рота на ранніх стадіях в 1,6 разів [1]. Сьогодні ця оціночна шкала менш інформативна. В ній відсутній ряд факторів, які виявлені останнім часом та істотно впливають на виникнення раку ротової порожнини.

Метою нашої роботи стало підвищення інформативності в прогнозуванні розвитку раку порожнини рота шляхом виділення значущих факторів ризику з урахуванням сучасних даних про канцерогенез порожнини рота.

Для реалізації мети роботи було проведено аналіз сучасних джерел інформації з виявленням можливих факторів ризику розвитку раку порожнини рота. Нами були відібрані наступні предиктори: стаж куріння і кількість сигарет в день [7]; час викурювання першої сигарети протягом першої години після пробудження [5]; жування тютюну [17]; пасивне куріння [3]; нікотинова замісна терапія [25]; стаж зловживання алкоголем [17]; щоденний прийом спирту понад 30 грамів [4]; використання спиртвмісних ополіскувачів [12]; жування бетеля, наса [21]; спадковість [17]; вік та стать [17]; професійні шкідливості [22]; вірус папіломи людини HPV / субтипи 16 і 18/ [13]; вірус імунодефіциту людини [10]; вірус Епштейн-Барра [10,20]; вірус герпесу [19,20]; *Candida albicans* [6]; хронічне запалення в тканинах пародонту [9]; інсоляція [16]; важкі метали /миш'як, хром, нікель/ [22]; низький вміст в харчовому раціоні овочів та фруктів [8]; дефіцит фолієвої кислоти [4]; перевага в раціоні продуктів тваринного походження [15]; низький освітній рівень, низький економічний статок [21]; трансплантація органів [18]; низький індекс маси тіла [23]; низька гігієна порожнини рота (мутагенний вплив біоплівки) [6,9]; локалізація вогнища ураження в зоні підвищеного ризику [17]; неоднорідність осередку ураження [11]; товщина осередку ураження понад 5 мм при пальпації [24]; збільшення лімфатичних вузлів I-VI рівнів по K.Robbins, 2000 [11];



позитивна проба з толуоїдіним синім [11]; анаплазія клітин [17]; передракові захворювання [1,17,6].

Для визначення діагностичного значення виявлених предикторів був проведений аналіз клінічного та лабораторного обстеження 210 пацієнтів у віці 21-85 років з передраковими захворюваннями і раком порожнини рота, які звернулися за консультативною допомогою на кафедру терапевтичної стоматології ДЗ «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України». Хворі були розподілені на дві групи: I група включала 63 хворих з встановленим діагнозом раку порожнини рота, у II групі налічувалося 147 хворих з передраковими захворюваннями.

Всі хворі проходили клінічне та лабораторне (клінічний, біохімічний та імунологічний аналіз крові) обстеження. В діагностичний алгоритм входило: збір скарг та анамнезу захворювання, візуально-тактильне обстеження з більш пильною увагою до зон підвищеного ризику розвитку раку порожнини рота, фотодокументування з використанням дзеркальної камери Canon з кільцевої спалахом (MacroRing lite MR-14EX) і дзеркал dent-o- care фірми Filtrop, фарбування вогнищ ураження 1% розчином толуоїдинового синього, цитологічне дослідження матеріалу з вогнища ураження лікарем-цитологом онкологічного диспансеру.

Вік хворих виступав прогностично несприятливим фактором. Хворі вікової групи більш ніж 40 років переважали серед пацієнтів з верифікованим раком порожнини рота (84,1%), тоді як у II групі хворі зазначеного віку склали 60,5% ($p < 0,01$). Чоловіки були більш схильні до онкопатології (87,3% чоловіків I групи проти 42,9% чоловіків II групи; $p < 0,01$), тоді як в II групі переважали жінки. Більшість хворих були міськими жителями.

Факт, що рак порожнини рота в значній мірі залежить від небезпечного способу життя, підтверджується результатами нашого дослідження. Так, курці переважали в I групі (73,02%). Усі з них демонстрували сформовану нікотинову залежність, яка виявлялася в меншому часовому інтервалі між пробудженням і викурюванням першої сигарети (в середньому $27 \pm 0,04$ хв.). Щодня пацієнти цієї групи викурювали більш ніж 15-20 сигарет. Серед хворих цієї групи 9,5% були пасивними курцями. У групі порівняння така шкідлива звичка, як куріння, зустрічалася в 29,9% ($p < 0,04$).

Хворі на рак порожнини рота частіше мали в анамнезі інший фактор ризику - зловживання алкоголем, частота якого досягала 60,3% випадків I групи проти 27,2% випадків II групи ($p < 0,01$). Синергичний ефект куріння та алкоголю відзначався в 15,9% випадків (усі випадки відзначалися у хворих на рак порожнини рота).

Серед хворих із злоякісними пухлинами переважали жителі Кривого Рогу, Запоріжжя, Марганця, Каменського, що підтверджує істотний вплив на малігнізацію професійних шкідливостей та пошкоджуючих факторів інтенсивної промислової зони Дніпропетровського регіону.

При аналізі таких факторів ризику, як жування тонізуючих засобів (наса, бетеля); наявність трансплантації органів в анамнезі; тривале використання лікувально-профілактичних спиртвмісних ополіскувачів; низький індекс маси



тіла; нікотинова замісна терапія; переважне використання їжі тваринного походження; низький освітній, соціально економічний рівень, нами не встановлено достовірних відмінностей між групами хворих ($p > 0,15$ при всіх порівняннях).

Вірус папіломи людини реєструвався дещо частіше у хворих I групи - в 17,4% випадків, ніж у хворих передраковими захворюваннями – в 11,6% випадків ($p = 0,074$). Слід зазначити, що вірус папіломи людини відрізнявся по спектру субтипів, що визначаються в процесі проведення ПЛР. У хворих I групи крім субтипів вірусу 16 і 18 іноді спостерігалися субтипи 33 і 35, тоді як у хворих з передраковими захворюваннями частіше відзначалися субтипи HPV 6,11,13.

Більшість хворих I групи пов'язували появу вогнища ураження з хронічною механічною травмою: неякісним мостоподібним протезом, люксацією повного знімного протезу, постійним прикушуванням слизової оболонки порожнини рота, травмуванням гострими краями зубів й коренів. Частота цього фактора ризику спостерігалася в 68,3%. У групі порівняння хронічна механічна травма посідала більш скромне місце (29,9%). Дієта з малою кількістю овочів та фруктів, тривале перебування на сонці також були передумовою для онкопереродження. Частота цих предикторів спостерігалася в 58,7% та 14,3% випадків у I групі проти 27,9% та 8,2% відповідно у хворих групи зіставлення.

Фактором онкотрансформації також виступала обтяжена спадковість, коли у найближчих родичів в анамнезі відзначалася злоякісна пухлина. Такі випадки мали місце в 31,7% хворих I групи й у 9,5% хворих II групи ($p < 0,01$).

Недостатність клітинної ланки імунітету частіше спостерігалася у хворих на рак порожнини рота, ніж у хворих на передракові захворювання (23,8% проти 19,04%; $p < 0,01$) й, найімовірніше, була пов'язана із спадковістю, системною патологією та наслідками медикаментозного лікування.

Під час аналізу даних об'єктивного обстеження виявлено, що локалізація злоякісної пухлини в порожнині рота відрізнялася великою різноманітністю (тверде піднебіння, нижня губа, м'яке піднебіння, альвеолярний відросток верхньої щелепи, перехідна складка та ін.). Однак, в 58,7% карцинома локалізувалася на бічній поверхні язика, в його задній третині, в проекції молярів, однаково часто зліва й справа, та в 12,6% випадків поширювалася на слизову оболонку дна порожнини рота. Відзначалися поодинокі випадки раку червоної облямівки нижньої губи (11,1%). Практично завжди відзначалася при пальпації інфільтрація в основі вогнища ураження, яка досягала 5 мм й більше. Навпаки, передракові ураження часто локалізувалися на слизовій оболонці щік, ясен, спинки язика, на губах. У разі виявлення збільшених лімфатичних вузлів I-VI рівня /по K.Robbins, 2000/ (34,9% - в I групі проти 2,3% - в II групі; $p < 0,01$) хворий з попереднім діагнозом раку порожнини рота був направлений до хірурга-стоматолога та онколога.

Негативний результат, отриманий в ході цитологічного дослідження, може бути причиною діагностичної затримки постановки діагнозу раку порожнини рота. Так, атипія, поліморфізм клітин при цитологічному дослідженні



виявлялися в 85,7% випадків у хворих з встановленим діагнозом раку порожнини рота, у 14,3% хворих I групи було отримано помилковонегативний результат, незважаючи на серію повторних досліджень. У II групі анаплазія клітин відзначалася в 29,3% випадків ($p < 0,04$).

Хронічний запальний процес пародонту приводить до збільшення окисного стресу, виробництва кетонів, збільшення ацетальдегід-продукуючої мікрофлори, що може бути одним із шляхів канцерогенезу в порожнині рота. У хворих I та II групи хронічне запалення пародонту з залученням кісткових структур зустрічалося в 74,8% випадків, причому превалювання його частоти було в групі хворих із злоякісними пухлинами. Ще один предиктор - низька гігієна порожнини рота - реалізується через розмноження мікроорганізмів з ацетальдегід-продукуючою можливістю. Низькі індекси гігієни по Гріну-Вермільону, Федорову-Володкіної виявлялися у 65,1% хворих I групи та в 53,7% хворих групи зіставлення.

У хворих на рак порожнини рота реєструвався частіше кандидозний стоматит (44,4% проти 24,5% в групі порівняння; $p < 0,02$), що пояснюється участю *Candida albicans* у дисплазії епітелію шляхом виробництва канцерогенного ацетальдегіду та нітрозамінів, що активують протоонкогени.

Таким чином, за даними порівняльного та кореляційного аналізу до переліку предикторів увійшли 20 факторів ризику, що мають міжгрупові відмінності з достовірним рівнем статистичної значущості.

Для формування прогностичної шкали факторів ризику раку порожнини рота використовувалися наступні кроки [2]:

- категоризація предикторів й включення їх в регресійну модель з оптимальним шкалюванням Regression with Optimal Scaling (CATREG)) пакету SPSS 10.0 з метою підрахунку коефіцієнта важливості, тобто зважування предиктора;
- визначення бала кожного предиктора з урахуванням коефіцієнта важливості;
- визначення сумарного балу за всіма відібраними предикторами для кожного пацієнта;
- обчислювання теоретичної ймовірності залежною змінною (тобто розвиток раку порожнини рота) від сумарного балу (тобто сукупності факторів ризику) методом логістичної регресії;
- визначення діапазону теоретичних ймовірностей і відповідних їм сумарних балів, при яких залежна змінна фактично набувала положення «ні» і «так»;
- вибор значення сумарного порогового бала;
- перевірка адекватності шкали шляхом обчислювання фактичної частоти розвитку раку порожнини рота в групах пацієнтів з сумарним балом менше або більше порогового бала.

Статистичний аналіз проводився за допомогою програми Regression with Optimal Scaling (CATREG)) пакету SPSS 10.0. Значення $p < 0,05$ розглядалося як значущий рівень.

За допомогою багатфакторного регресійного аналізу для прогностичної



шкали розвитку раку порожнини рота були відібрані фактори ризику, які довели свою високу прогностичну цінність. Було визначено сумарний пороговий бал. Сумарний бал більше ніж 16 був показником прогнозування високого ризику розвитку раку порожнини рота. Слід зазначити, що сумарний бал був навмисно дещо занижений з метою надання шкалі тенденції до гіперпрогнозування негативного результату.

З урахуванням вищевикладеного в оціночну шкалу М.М. Соловйова внесені зміни (Таблиця 1) і доведена їх прогностична ефективність.

Таблиця 1.

Оціночна шкала (в балах) предикторів раку порожнини рота

Назва	Фактори ризику	Оцінка в балах
Характер бластомогеного впливу	1. Куріння: -помірне (до 10 сигарет в день):10-20 років	1
	більше 20 років	2
	-інтенсивне (більше 10 сигарет в день): до 10 років	1
	10-20 років	2
	більше 20 років	3
	-час куріння першої сигарети після пробудження: На протязі перших п'яти хвилин	4
	через 6-30 хвилин	3
	через 31-60 хвилин	2
	- пасивне куріння	1
	2. Регулярне вживання алкоголю (більше 21 спиртової одиниці у тиждень):- тривалість до 10 років	1
	10-20 років	2
	більше 20 років	3
	-щоденна доза більше 30г спирту	2
	3.Наявність вірусу папиломи людини (субтипи 16, 18)	2
	4.Вплив професійних шкідливостей: до 10 років	1
	10-20 років	2
	більше 20 років	3
Показники, які побічно характеризують стан протипухлинного імунітету	5.Недотримання правил гігієни порожнини рота	1
	6.Багаторазова механічна травма, явища гальванозу в порожнині рота, звичка вживати гарячу їжу та ін.	2
	1.Вік (роки): 40-49	1
	50-59	2
	більше	3
	2.Чоловіча стать	1
	3.Недостатня кількість у їжі свіжих фруктів і овочів	1
	4.Тривале перебування на сонці	2
Показники індивідуальної сприйнятливості до	5.Обтяжена спадковість (пухлини найближчих рідних)	1
	6.Наявність в минулому чи тепер злоякісної пухлини іншої локалізації	1
	7.Супутні захворювання, які супроводжуються імунodefіцитом, в т.ч. ВІЧ-інфекція	1
	1.Облигатні передракові захворювання: Хвороба Боуена, еритроплакія, обмежений передраковий гіперкератоз, бородавчатий передрак, хейліт Манганоті	14



дії бластомогених факторів і стадії канцерогенезу	2.Факультативні передракові захворювання з більшою ймовірністю онкопереродження: (згідно А.Л.Машкилейсону): ерозивна і верукозна лейкоплакія, папіломатоз	8
	3.Факультативні передракові захворювання з меншою ймовірністю онкопереродження: лейкоплакія плоска, декубитальна виразка, ерозивно-виразкова й гиперкератотична форми червоного плоского лишая й червоного вовчака, папілома, постпроменевий стоматит,хр.тріщина губ	4
	4.Локалізація вогнища ураження у сайті високого ризику рака порожнини рота (язик, дно порожнини рота, м'яке піднебіння, червона облямівка губ)	2
	5.Товщина вогнища ураження при пальпації більше 5 мм	2
	6.Неоднорідність вогнища ураження	1
	7.Збільшення лимф вузлів (I-VI рівень згідно Robbins,2000)	3
	8.Позитивна проба з 1% толуоїдиновим синім	2
	9.Цитологічні зміни (атипія клітин, поліморфізм клітин, зтрата межклітинних контактів)	3
	10.Фонові стани: рубці після травм, опіків, оперативних втручань	2
	11.Хронічний запальний процес в тканинах пародонту	2
	12.Наявність кандидозу порожнини рота	2

Методика роботи зі шкалою. Пацієнт сумісно з лікарем заповнює перші два розділи шкали (характер бластомогеного впливу та показники, які побічно характеризують стан протипухлинного імунітету), відмічає в правій графі шкали оцінку значимості фактору в балах. Лікар з урахуванням даних обстеження хворого заповнює третій розділ. Визначається сума балів. Якщо сума балів дорівнюється 16 та вище, пацієнта зараховують в групу підвищеного ризику. Пацієнти групи підвищеного ризику потребують диспансеризації, яка регламентована наказами України №192 від 07.04.1986р. та № 645 від 30.07.2010р., з оформленням відповідної облікової документації

Висновки.

1. Використання шкали оцінки ризику виникнення раку порожнини рота дозволяє підвищити прогностичну значимість потенційних пре дикторів канцерогенезу й стандартизувати лікувально-діагностичний алгоритм.

2. Використання оціночної шкали доказово об'єктивізує критерії формування групи диспансерного спостереження та зумовлює дієвість профілактики раку порожнини рота.

3. Оціночна шкала розвитку раку порожнини рота має доступні діагностичні параметри, враховує індивідуальні умови канцерогенезу, що дозволяє персоніфікувати профілактичну програму.

Література.

1. Соловьев М.М. Рак слизистой оболочки полости рта и языка (резервы улучшения результатов лечения) /М.М. Соловьев //Практическая онкология.- 2003.-Т.4.-№1.-С.31-37
2. Чичеватов Д.А. Модель шкалы прогнозирования бинарных переменных в медицинских исследованиях/ Д.А.Чичеватов //Вестник Санкт-Петербургского университета.-2007.-Вып.4.-С.110-118
3. Active and involuntary tobacco smoking and upper aerodigestive tract cancer risks in a multicenter case-control study/[Lee, YC. et al.] // Cancer epidemiology, biomarkers &prevention.- 2009.-Vol.18,№12.-P.3353-3361.
4. Alcohol-folate interactions in the risk of oral cancer in women: a prospective



cohort study. / [Shanmugham, JR. et al.] // Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention.- 2010.-Vol.19, No.10.-P. 2516-2524.

5. Branstetter Steven A. Time to First Cigarette and 4-(Methylnitrosamino)-1-(3-Pyridyl)-1-Butanol (NNAL) Levels in Adult Smokers; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2007–2010/ Steven A. Branstetter, Joshua E. Muscat // Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.- 2013.- Vol.22.-P.615-622.

6. Candida spp. in oral cancer and oral precancerous lesions / [Gallè F, Colella G, Onofrio VD et al.] // New Microbiol.-2013.- Vol.36.-P.283-288.

7. Cessation of alcohol drinking, tobacco smoking and the reversal of head and neck cancer risk/[M. Marron, P. Boffetta, Zuo-Feng Zhang et al.] // International Journal of Epidemiology .- 2010.-Vol.39, №1.-P.182-196.

8. Citrus fruit and cancer risk in a network of case-control studies/[Foschi, R. et al.] // Cancer Causes Control. - 2010.-Vol.21, No.2.-P. 237-242.

9. Interleukin-6 promotes tumorigenesis by altering DNA methylation in oral cancer cells/[Gasche, JA. et al.] // International Journal of Cancer. -2011.- Vol.129, No.5.- P. 1053-1063.

10. Intraoral squamous cell carcinoma in human immunodeficiency syndrome virus infection. A clinicopathologic study. / [CM Flaitz, CM Nichols, K Adler-Storthz, et al.] // Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral radiol Endod.- 1995.- Vol.80.-P.55-62.

11. Long term effect of visual screening on oral cancer incidence and mortality in a randomized trial in Kerala, India/[R. Sankaranarayan, K. Ramadas, S. Thara et al.] // Oral Oncol.- 2013.-Vol.49, №4.-P.314-321. .

12. McCullough M. J. The role of alcohol in oral carcinogenesis with particular reference to alcohol-containing mouthwashes /M. J. McCullough, C. S. Farah// Aust Dent J.- 2008.-Vol.53, No.4.-P. 302-305.

13. Meta-analysis of the impact of human papillomavirus (HPV) on cancer risk and overall survival in head and neck squamous cell carcinomas/[Dayyani, F. et al.] // Head & Neck Oncology.- 2010.-Vol.2.-P.15-18.

14. Moles D.R. Oral cancer and precancer screening studies have high discriminatory ability / D.R. Moles, M.C. Downer, P.M. Speight// Evid Based Dentistry.- 2003.- Vol. 4, № 2-P.45-49.

15. Nutrient-based dietary patterns and the risk of oral and pharyngeal cancer / [V. Edefonti et al.] // Oral Oncology.-2010.-Vol.46, No.5.-P. 343-348.

16. Occupational exposure to the sun and risk of skin and lip cancer among male wage earners in Denmark: a population-based case-control study. / [Kenborg, L. et al.] // Cancer Causes & Control.-2010.- Vol.21, No.8.- P. 1347-1355.

17. Scully C. Oral cancer aetiopathogenesis; past, present and future aspects/C. Scully // Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal.-2011.- Vol.16, No.3.-P.306-311.

18. Secondary solid tumors after allogeneic hematopoietic SCT in Japan / [Yokota, A. et al.] // Bone Marrow Transplantation.-2011.- Feb 28. (Epub ahead of print) doi:10.1038/bmt.2011.23.

19. Serologic evidence of herpes simplex virus 1 infection and oropharyngeal cancer risk/[Starr, JR. et al.] // Cancer Research.-2001.- Vol.61, № 23.-P.8459-8464



20. Shillitoe EJ. The role of viruses in squamous cell carcinoma of the oropharyngeal mucosa/ EJ. Shillitoe // *Oral Oncology*.-2009.-Vol.45, No.4-5.-P. 351-355

21. Socioeconomic inequalities and oral cancer risk: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. / [DI Conway et al.] // *International Journal of Cancer*.-2008.-Vol.122, No.12.- P. 2811-2819.

22. Spatiotemporal trends in oral cancer mortality and potential risks associated with heavy metal content in Taiwan soil / [CT. Chiang et al.] // *International Journal of Environmental Research and Public Health*.-2010.- Vol.7, No.11.- P.3916-3928

23. The association between change in body mass index and upper aerodigestive tract cancers in the ARCAGE project: multicenter case-control study. / [SL. Park et al.] // *International Journal of Cancer*.-2011.- Vol.128, No.6.- P. 1449-1461.

24. Tumor thickness predicts cervical nodal metastases and survival in early oral tongue cancer/[Charoenrat P, Pillai G, Patel S et al.] // *Oral Oncol*.-2003.- Vol.39.- P.386-390.

25. Warnakulasuriya S. Causes of oral - an appraisal of controversies/ S. Warnakulasuriya// *British Dental Journal*.-2009.-Vol.207, No.10.- P. 471-475.

References

1. Soloviev M.M. Oral Cancer (reserves to improve the results of treatment). *Practical Oncology*, 2003;4(1):31-37

2. Chichevatov D.A. Scale model of forecasting of binary variables in medical research. *Journal of Saint Petersburg University*. 2007;4:110-118

3. Lee YC. et al. Active and involuntary tobacco smoking and upper aerodigestive tract cancer risks in a multicenter case-control study. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention*. 2009;18(12): 3353-3361.

4. Shanmugham, JR. et al. Alcohol-folate interactions in the risk of oral cancer in women: a prospective cohort study. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*. 2010;19(10):2516-2524.

5. Branstetter A. Steven, Joshua E. Muscat. Time to First Cigarette and 4-(Methylnitrosamino)-1-(3-Pyridyl)-1-Butanol (NNAL) Levels in Adult Smokers; National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2007–2010 . *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*. 2013; 22:615-622.

6. Gallè F, Colella G, Onofrio VD, Rossiello R, Angelillo I F, Liguori G Candida spp. in oral cancer and oral precancerous lesions. *New Microbiologica*. 2013;36: 283-288.

7. Marron M., Boffetta Paolo , Zuo-Feng Zhang et al. Cessation of alcohol drinking, tobacco smoking and the reversal of head and neck cancer risk. *International Journal of Epidemiology*. 2010;39(1):182-196.

8. Foschi R. et al. Citrus fruit and cancer risk in a network of case-control studies. *Cancer Causes Control*. 2010;21(2):237-242.

9. Gasche, JA. et al. Interleukin-6 promotes tumorigenesis by altering DNA methylation in oral cancer cells. *International Journal of Cancer*. 2011;129(5):1053-1063

10. Flaitz CM, Nichols CM, Adler-Storthz K et al. Intraoral squamous cell carcinoma in human immunodeficiency syndrome virus infection. A clinicopathologic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral radiol Endod*. 1995;80:55-62

11. Sankaranarayan R., Ramadas K., Thara S. et al. Long term effect of visual screening on oral cancer incidence and mortality in a randomized trial in Kerala, India. *Oral Oncol*. 2013;49(4):314-321.

12. McCullough M.J., Farah C.S. The role of alcohol in oral carcinogenesis with particular



reference to alcohol-containing mouthwashes. Aust Dent J.2008;53(4):302-305.

13. Dayyani, F. et al. Meta-analysis of the impact of human papillomavirus (HPV) on cancer risk and overall survival in head and neck squamous cell carcinomas. Head & Neck Oncology. 2010;2(1):15-18.

14. Moles D.R., Downer M.C., Speight P.M. Oral cancer and precancer screening studies have high discriminatory ability. Evidence-Based Dentistry. 2003; 4 (2):45-49.

15. Edefonti V. et al. Nutrient-based dietary patterns and the risk of oral and pharyngeal cancer. Oral Oncology.2010;46(5):343-348.

16. Kenborg L. et al. Occupational exposure to the sun and risk of skin and lip cancer among male wage earners in Denmark: a population-based case-control study.Cancer Causes & Control.2010;21(8):1347-1355.

17. Scully C. Oral cancer aetiopathogenesis; past, present and future aspects. Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal.-2011; 16(3):306-311.

18. Yokota, A. et al. Secondary solid tumors after allogeneic hematopoietic SCT in Japan. Bone Marrow Transplantation, Feb 28. (Epub ahead of print) doi:10.1038/bmt.2011.23.

19. Starr JR. et al. Serologic evidence of herpes simplex virus 1 infection and oropharyngeal cancer risk. Cancer Research.2001;61(23):8459-8464

20. Shillito EJ.The role of viruses in squamous cell carcinoma of the oropharyngeal mucosa. Oral Oncology.2009;45(4-5):351-355

21. Conway DI. et al. Socioeconomic inequalities and oral cancer risk: a systematic review and meta-analysis of case-control studies. International Journal of Cancer.2008;122(12): 2811-2819

22. Chiang CT. et al. Spatiotemporal trends in oral cancer mortality and potential risks associated with heavy metal content in Taiwan soil. International Journal of Environmental Research and Public Health.2010; 7(11): 3916-3928.

23. Park SL. et al. The association between change in body mass index and upper aerodigestive tract cancers in the ARCAGE project: multicenter case-control study. International Journal of Cancer.2011;128(6):1449-1461.

24. Charoenrat P, Pillai G, Patel S, Fisher C, Archer D, Eccles S, et al. Tumor thickness predicts cervical nodal metastases and survival in early oral tongue cancer. Oral Oncol. 2003; 39:386 – 390.

25. Warnakulasuriya S. Causes of oral - an appraisal of controversies. British Dental Journal.2009;207(10): 471-475.

Abstract. Cancer is one of most common causes of morbidity and mortality today. Despite the fact that early detection and treatment increase survival rates and decrease morbidity, over the past few decades the 5-year survival rate has not significantly improved. Despite the oral cavity being accessible to visual inspection, most cancers are diagnosed at a late stage of disease which can negatively impact prognosis. The development of various types of cancer is very complex and is influenced by many risk factors including hereditary, socio-demographics (such as age, gender, level of education, etc.), lifestyle, and environmental factors. Results of numerous studies have demonstrated that cigarette smoking and alcoholic beverages clearly relate to the development of oral cancer, and are therefore the major etiological factors for oral cancer. Current literature has attempted to identify risk factors for oral cancer.

Oral cancer is preventable through risk factors intervention. Recognition of relevant risk factors for oral cancer can help physician to identify those patients at greater risk of developing oral cancer. Analysis of course outcomes of examination and risk factors 210 patients with oral cancer and oral premalignant lesions was carried out. Using comparative model mathematical analysis 20 significant factors defining cancerogenesis greater risk of developing oral cancer. By means of a complex regression analysis a scale of prediction of probability of development oral cancer was worked up.

Key words: oral cancer, risk factors, prevention, prognostic scale

Стаття відправлена 12.10.2018р.



УДК 681.5.01:658.5

FEATURES OF IMPLEMENTATION OF FUZZY MULTIPLE SYSTEMS FOR CONTROLLING THE ELECTRIC ACTUATOR AC

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЧЕТКИХ МНОГОКАСКАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Buzikaeva A.V. / Бузикаева А.В

Master / магистр

Cherny S.P. / Черный С.П.

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доцент

Komsomolsk-on-Amur State Technical University

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет

Аннотация. В работе рассматривается подход к реализации моделей нечетких систем управления электроприводом переменного тока, представлена классическая система управления таким электроприводом, выявлены ее достоинства и недостатки, а также предпосылки к использованию интеллектуальных подходов к реализации таких систем. Интеллектуальную систему предлагается моделировать с применением многокаскадного нечеткого логического регулятора с алгоритмом вывода Сугено. Проанализирована возможность применения такой технологии для реализации систем управления целым классом систем электроприводов с учетом всех особенностей и взаимосвязей между координатами.

Ключевые слова: многокаскадный нечеткий логический регулятор, электропривод переменного тока.

Зачастую реализация интеллектуальных систем управления с нечеткой логикой производится в тех случаях когда, классические подходы малоэффективны, иногда и совсем неприменимы ввиду отсутствия математического описания или точных знаний о функционировании объекта регулирования [1]. Широко представлены модели систем управления с использованием интеллектуальных принципов для таких объектов, система дифференциальных уравнений которых описывает электропривод постоянного тока. Как правило для таких систем характерна реализация нечетких ПИ- или ПИД-регуляторов с возможным присутствием ряда дополнительных информационных каналов в зависимости от выбранного критерия. В целом реализация систем управления, содержащих элементы нечеткой логики, позволяет сформировать различные сложные законы регулирования, при этом существенно увеличивая алгоритмическую сложность основных блоков самого нечеткого регулятора. Ограничивающими факторами при этом будут как количество лингвистических переменных на входах и выходах, объем базы знаний, так и сложность при выборе алгоритма вывода и формы функций принадлежности. Однако даже с учетом различных ограничений и допущений нечеткие алгоритмы реализующие технологии управления электроприводом постоянного тока достаточно хорошо известны.

Реализация интеллектуальной системы управления с применением мягких вычислений для такого объекта как электропривода переменного тока сопровождается целым рядом дополнительных и весьма существенных проблем. Среди которых можно отметить существенное количество контуров



регулирования, в том числе взаимосвязанных, а также существенный прядок объекта регулирования при его математическом описании.

Традиционная технология нечеткого управления [4], применяемая в системах регулирования электроприводами постоянного тока, подразумевает последовательную замену классических регуляторов. В случае, когда объектом управления является электропривод переменного тока, взаимосвязанность контуров и отсутствие интеграции между отдельными частями интеллектуальной системы существенно снижают ее эффективность и универсальность. Подход, реализующий многокаскадную нечеткую технологию управления, позволяет не только повысить интеллектуальность и универсальность системы, но и сформировать многоуровневую структуру, учитывающую взаимное влияние контуров модели [2, 3].

В качестве объекта регулирования будет использована математическая модель электропривода переменного тока с асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором. Структурная схема электропривода приведена на рисунке 1. Регуляторы, представленные в системе управления электроприводом, реализуют классический ПИ-закон регулирования.

Математическая модель системы управления, представленная структурной схемой рисунка 1, характеризуется, как высоким порядком, так и сложной функциональной зависимостью координат. Поэтому реализация нечёткого регулятора с использованием традиционного подхода будет сопровождаться рядом проблем при настройке базы правил, выборе количества и вида функций принадлежности, а также числа информационных входов.

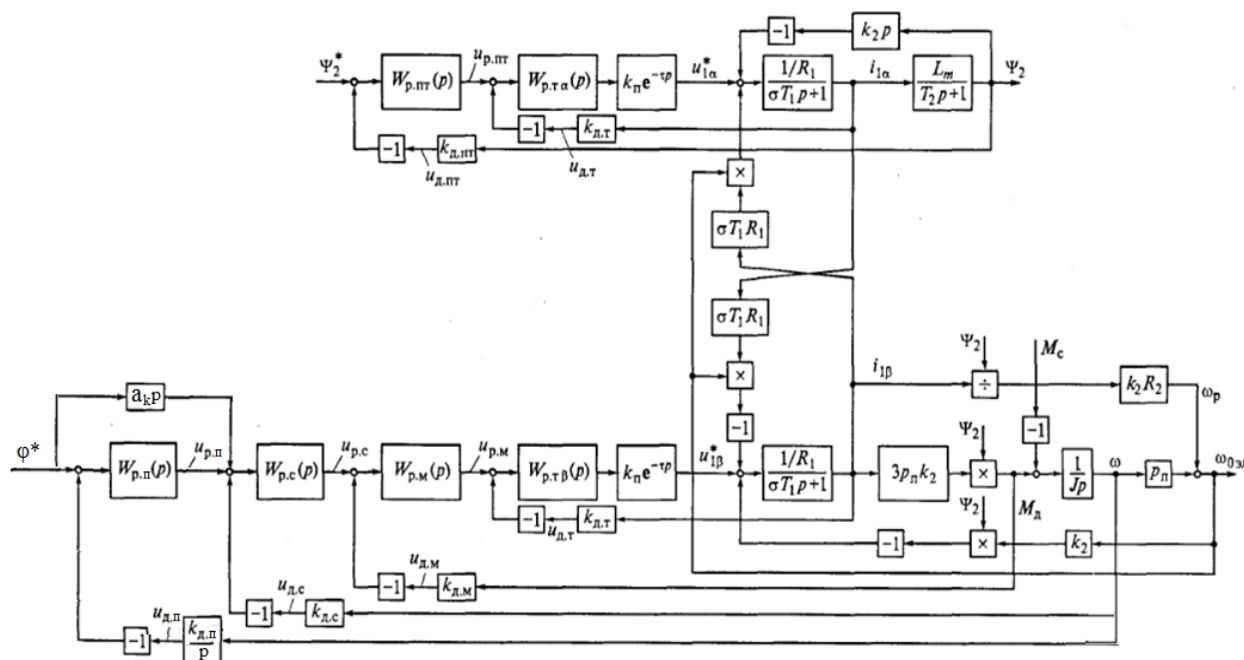


Рис. 1 - Структурная схема системы электропривода

Многокаскадный нечеткий регулятор с сочетанием алгоритмов вывода Сугено-Сугено представлен на структурной схеме рисунок 2.

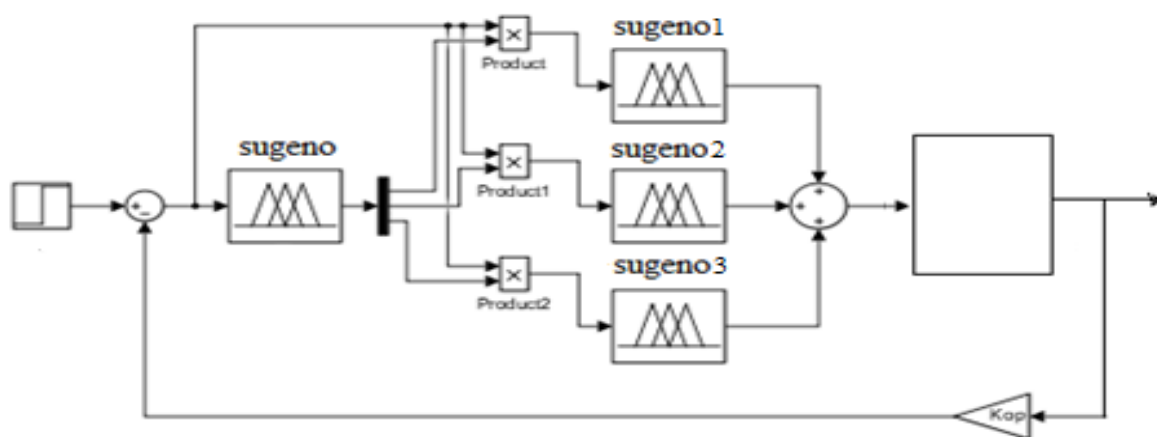


Рис. 2 - Структурная схема системы с алгоритмом вывода Сугено

Первый каскад в таком интеллектуальном модуле можно рассматривать как систему, которая на основе имеющихся данных производит управление регуляторами, которые находятся во втором каскаде, и представляет собой внешний интеллектуальный переключатель, как часть пропорционально-интегрально-дифференцирующего регулятора — устройства в управляющем контуре с обратной связью. Такая структура используется в системах автоматического управления для формирования управляющего сигнала с целью получения необходимых точности и качества переходного процесса [5].

Моделирование второго каскада с алгоритмом нечеткого логического вывода Сугено проводилось следующим образом. Лингвистические переменные, формализующие понятия входных и выходных величин, реализованы с использованием пяти аппроксимированных функций принадлежности треугольного вида и различаются между собой лишь диапазонами распределения этих величин в блоке фаззификации. Аналогичным образом производилось формирование вложенного каскада для интеллектуальной системы управления с сочетанием нечетких логических выводов Сугено-Сугено. Отличия связаны с реализацией блока дефаззификации и обусловлены особенностями упрощенного алгоритма вывода. Распределение констант в блоке дефаззификации представляет собой базовое терм-множество — T нечетких переменных и состоит из следующих элементов: $T = \{MO, O, Z, P, MP\}$, где MO — большое отрицательное значение; O — малое отрицательное значение; Z — нулевое значение; P — малое положительное значение; MP — большое положительное значение.

Результаты моделирования, приведенные на рисунке 3, наглядно показывают правомерность применения нечетких логических регуляторов. Полученная система обладает лучшим быстродействием и не худшими показателями, чем классическая система управления электроприводом переменного тока. Применение методов мягких вычислений позволило получить качественный переходный процесс без использования громоздких вычислительных процедур, характерных для классического метода управления.

В процессе моделирования был произведен синтез нечеткого многокаскадного регулятора для электропривода переменного тока. Нечеткая

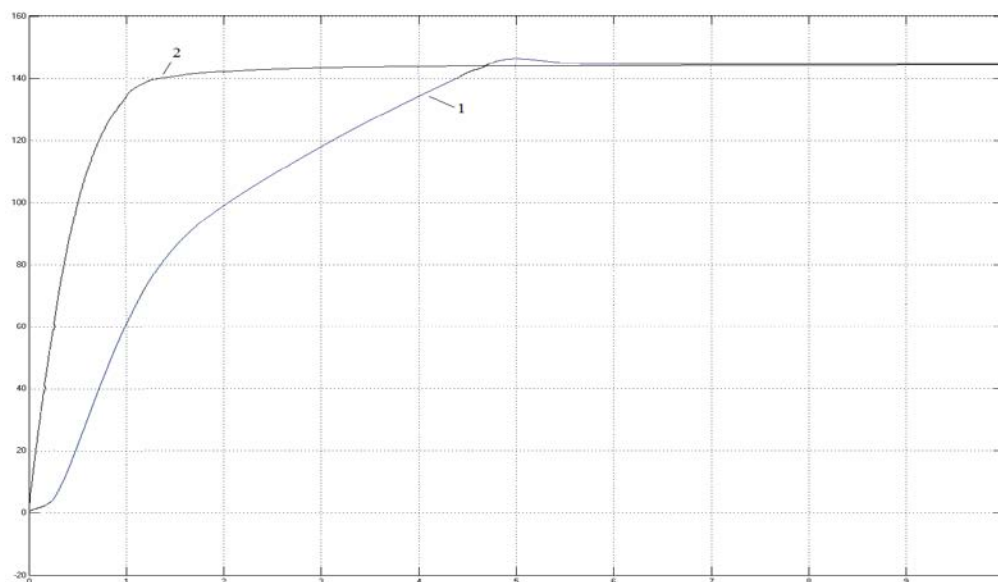


Рис. 3 - Переходный процесс системы с классическим и нечетким регулятором (1 – система с классическим регулятором, 2 – система с нечетким регулятором)

логика обеспечивает эффективные средства отображения неопределенностей реальных объектов и неполноту их формального описания. Наличие математических средств отражения нечеткости исходной информации позволяет построить модель, адекватную реальности.

Приведенный в статье подход введения в систему управления нечеткого многокаскадного регулятора позволяет повысить функциональность системы и сохраняет основные показатели по качеству переходного процесса. Несмотря на сложную функциональную зависимость координат, применение технологии многокаскадных нечетких систем алгоритмически не усложняет функционирование системы. Система управления с применением мягких вычислений показывает лучшие результаты, по сравнению с результатами, полученными при общепринятых алгоритмах управления.

Литература

1. Соловьев В.А., Черный С.П. Искусственный интеллект в задачах управления. Интеллектуальные системы управления технологическими процессами / В.А. Соловьев, С.П. Черный; - Владивосток: «Дальнаука», 2010. – 280 с.
2. Черный, С.П. Нечеткая многокаскадная система управления электроприводом постоянного тока / С.П. Черный, Д.А. Новак – Электротехнические комплексы и системы управления, Воронеж: Издательский дом «Кварта», 2012, №4 (28), С. 56-60
3. Черный, С.П. Моделирование следящей системы управления с применением многокаскадного нечеткого регулятора / С.П. Черный, И.Е. Бичаев – Электротехнические комплексы и системы управления, Воронеж: Издательский дом «Кварта», 2014, №1 (33), С. 47-54
4. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. М.: Бином, 2009.



5. Cherny S.P. Another approach to enhancement of intellectual capabilities of the fuzzycontroller / S.P. Cherny, V.A. Soloviev. - 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM).

References:

1. Soloviev VA, Cherny S.P. (2010). Artificial intelligence in management tasks. Intellectual systems of technological processes management / V.A. Soloviev, S.P. The black; - Vladivostok: "Dalnauka", 280 P.
2. Cherny, S.P. (2012). Fuzzy multistage control system for the electric drive of a direct current / S.P. Cherny, D.A. Novak - Electrotechnical complexes and control systems, Voronezh: Publishing House "Quarta", №4 (28), pp. 56-60.
3. Cherny, S.P. (2014). / Simulation of a servo control system using a multi-stage fuzzy controller / S.P. Cherny, I.E. Bichaev - Electrotechnical complexes and control systems, Voronezh: Publishing House "Quarta", №1 (33), pp. 47-54.
4. Pegat, A. Fuzzy modeling and control. M.: Beanom, 2009.
5. Cherny, S.P. (2017). Another approach to enhancement of fuzzy controller intellectual capabilities / S.P. Cherny, V.A. Solovyev. - 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). IEEE Xplore Conference Publications, pp. 14. DOI: 10.1109/ICIEAM.2017.8076154

Abstract. The paper discusses the approach to the implementation of models of fuzzy control systems for AC electric drive, presents a classic control system for such an electric drive, identifies its advantages and disadvantages, as well as prerequisites for the use of intelligent approaches to the implementation of such systems. The intelligent system is proposed to be simulated using a multi-stage fuzzy logic controller with the Sugeno output algorithm. Analyzed the possibility of using this technology for the implementation of control systems of a whole class of electric drive systems, taking into account all the features and relationships between coordinates.

Keywords: multi-stage fuzzy logic controller, AC drive.

Статья отправлена: 12.10.2018 г.
© Бузикаева А.В., Черный С.П.



УДК 004.942

TECHNOLOGY OF ENGINEERING CALCULATIONS ELECTRICAL DEVICES USING AUTONOMOUS SCIENTIFIC LIBRARIES**ТЕХНОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОНОМНЫХ НАУКОЕМКИХ БИБЛИОТЕК****Gusenkov A.V. / Гусенков А.В.**

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

SPIN: 3517-7209

Tikhonov A.I. / Тихонов А.И.

d.t.s., prof. / д.т.н., проф.

ORCID: 0000-0003-0169-8271

SPIN: 1819-2345

Tamyarova M.V. / Тамьярова М.В.

SPIN: 5751-9670

Podobny A.V. / Подобный А.В.

Ivanovo State Power University, Ivanovo, Rabfakovskaya street 34, 153003

Ивановский государственный энергетический университет, Иваново, ул. Рабфаковская 34, 153003

Аннотация. В работе рассматривается перспективный подход к решению проблемы автоматизации инженерных расчетов. Современные системы инженерных расчетов (CAE) представляют собой дорогостоящие наукоемкие компьютерные приложения, требующие высокой квалификации пользователя. Это делает их практически недоступными для предприятий малого и среднего бизнеса. Предлагается новая технология инженерных расчетов, базирующаяся на доступных математических пакетах, в которые внедряются мобильные наукоемкие библиотеки, поставляющие в базовые приложения функционал моделирования физических полей и цепей. Использование данного функционала в макросах, формируемых с помощью встроенных систем проектирования базовых приложений, позволяет создавать комбинированные модели, не уступающие по широте охвата решаемых задач функционалу мощных CAE-систем. Предлагаемая технология менее требовательна к квалификации инженеров и на порядки дешевле CAE-систем.

Ключевые слова: системы инженерных расчетов, CAE, метод конечных элементов, моделирование цепей, параметрические модели.

Вступление

Одной из главных задач современного производства является создание эффективных систем поддержки жизненного цикла изделия (PLM – product lifecycle management). Современные PLM основаны на использовании CAE/CAD/CAM-систем. В частности, CAE-системы (Computer-Aided Engineering) предназначены для автоматизации инженерных расчетов проектируемых изделий. Они позволяют смоделировать физические процессы с большой точностью и с учетом особенностей конструкции устройства, которые не могут быть учтены в традиционных инженерных методиках.

Современное производство зачастую ориентировано на мелкие партии и даже на штучные экземпляры устройств различных исполнений, в том числе и нетрадиционных. При этом существует дефицит времени и средств как на корректировку методик проектирования данных устройств, так и на создание



опытных образцов. Поэтому проектирование 21-го века строится на базе САЕ-систем, позволяющих избавиться от предварительных опытных проверок разрабатываемых методик. В частности, в России наибольшей популярностью пользуются пакеты ANSYS, COMSOL, COSMOS, ElCut и др.

Практически все САЕ-системы строятся на базе метода конечных элементов (МКЭ). Математический аппарат МКЭ очень сложен, особенно в случае перехода к задачам 3D-моделирования и к расчету нестационарных полей. Это обеспечивает монополию на создание САЕ-систем фирмам, способным содержать штат первоклассных математиков и программистов.

К числу недостатков существующих САЕ-систем можно отнести:

1. Данные системы относятся к числу самых дорогих, математически емких и требовательных к компьютерным ресурсам «тяжелых» инженерных пакетов, пытающихся вместить в себя максимум функционала. Поэтому далеко не все предприятия, выпускающие электротехническую продукцию, способны приобрести полноценную версию, например, пакета ANSYS Maxwell. Особенно это относится к предприятиям из сферы малого и среднего бизнеса.

2. САЕ-системы требовательны к квалификации пользователей. Подготовка таких специалистов, требует дополнительных затрат на обучение, так как самостоятельно освоить эти пакеты практически невозможно.

3. Практически все популярные САЕ-системы представляют собой полузакрытые пакеты, которые очень трудно состыковать с конкретными системами проектирования, существующими на предприятиях.

Как показывает история развития компьютерных технологий, крупные компьютерные системы имеют тенденцию к дифференциации, в процессе которой возникает множество дешевых гибких подсистем, объектов, компонентов, адаптируемых к прикладным приложениям. Поэтому одним из наиболее перспективных путей решения отмеченных выше проблем, возникающих при организации рабочего места проектировщика, можно считать идею дифференциации существующих систем моделирования на множество автономных подсистем, способных интегрироваться с открытыми приложениями, поставляя в них виртуальные объекты, поведение которых описывается наукоемкими математическими моделями.

В связи с этим актуальной является задача создания нового поколения САЕ-систем, способных составить достойную конкуренцию существующим пакетам. Речь идет не столько о конкретной версии САЕ-системы, сколько о новой технологии, поддержанной набором универсальных библиотек, поставляющих наукоемкий математический аппарат моделирования физических процессов в произвольные открытые или разрабатываемые приложения, адаптируя данные приложения к определенным классам задач моделирования и численного исследования технических устройств.

1. Инструментальная база новой технологии инженерных расчетов

Традиционные САЕ-системы функционируют как самостоятельные автономные приложения (рис. 1,а), обеспечивая проектировщика всем доступным для него функционалом через интерфейсное окно. Данный функционал может быть несколько расширен с помощью макросов,



написанных с использованием встроенных систем программирования. Тем не менее проектировщик оказывается «заложником» выбранной САЕ-системы.

В то же время использование САЕ-систем при проектировании электротехнических устройств не является самоцелью. Результаты расчета физических полей обычно используются для решения специфических прикладных задач. При этом не существует ни одной системы, которая могла бы в полной мере удовлетворить всем требованиям проектировщика. Поэтому важным требованием к САЕ-системам является требование совместимости с другими пакетами, в частности, с существующими на данном предприятии расчетными подсистемами, в которых САЕ-система должно играть подчиненную роль.

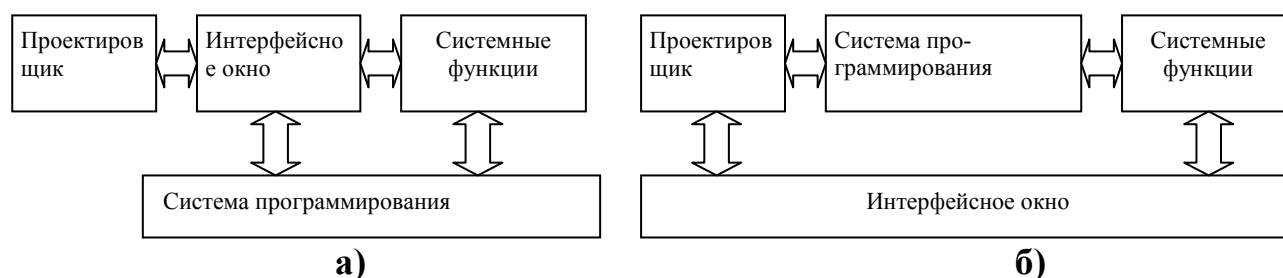


Рис. 1. Схема функционирования автономных САЕ-систем (а) и компонентов новой технологии инженерных расчетов (б)

Именно идея подчиненности наукоемких моделей реализована в предлагаемой технологии инженерных расчетов. В качестве базовой среды, осуществляющей управление моделями, здесь используется произвольно выбираемое проектировщиком открытое приложение. Подсистемы, отвечающие за данные модели, организуются в качестве компонентов или динамически подключаемых библиотек, поставляющих в базовое приложение функции, с помощью которых можно программным путем сформировать модели и реализовать произвольный численный эксперимент с их использованием.

Схема функционирования для этого случая представлена на рис. 1,б. Собственно модель при этом является объектом, который контактирует с проектировщиком через системные функции, поставляемые внедренным компонентом. В качестве базового приложения, в котором реализуется алгоритм взаимодействия с компонентом, может выступать любое приложение, в том числе открытый математический процессор, в котором присутствует встроенная система программирования.

Оптимальным является использование в качестве такого приложения табличного процессора MSExcel. Данное приложение не только обеспечивает проектировщика удобным табличным интерфейсом и достаточным для САПР набором элементов управления, но и содержит встроенную систему программирования VBA, позволяющую неограниченно расширять базовый функционал, в том числе с использованием функционала внедренных компонентов.

Минимальный набор внедренных компонентов, с помощью которых



можно решать большинство задач электротехники, характерных для САЕ, состоит из двух библиотек:

1) библиотека конечно-элементного моделирования стационарных физических полей в 2D-постановке с учетом нелинейности характеристик материалов (например EMLib [1], см. рис. 2);

2) библиотека моделирования нелинейных электрических цепей (например ECLib [1], см. рис.3);

Обе библиотеки являются авторскими разработками. Работа с ними может осуществляться в интерактивном режиме с использованием интерфейсных окон, вызываемых соответствующими внедренными функциями. Однако основным режимом работы является режим программируемого эксперимента с помощью VBA-макросов системы MSeExcel (имеется также опыт внедрения данных библиотек в пакеты AutoCad, MatLab, MathCad, а также в разрабатываемы пользовательские приложения).

Функционал библиотеки EMLib строится на методе конечных элементов. В основном данная библиотека использовалась для моделирования магнитных

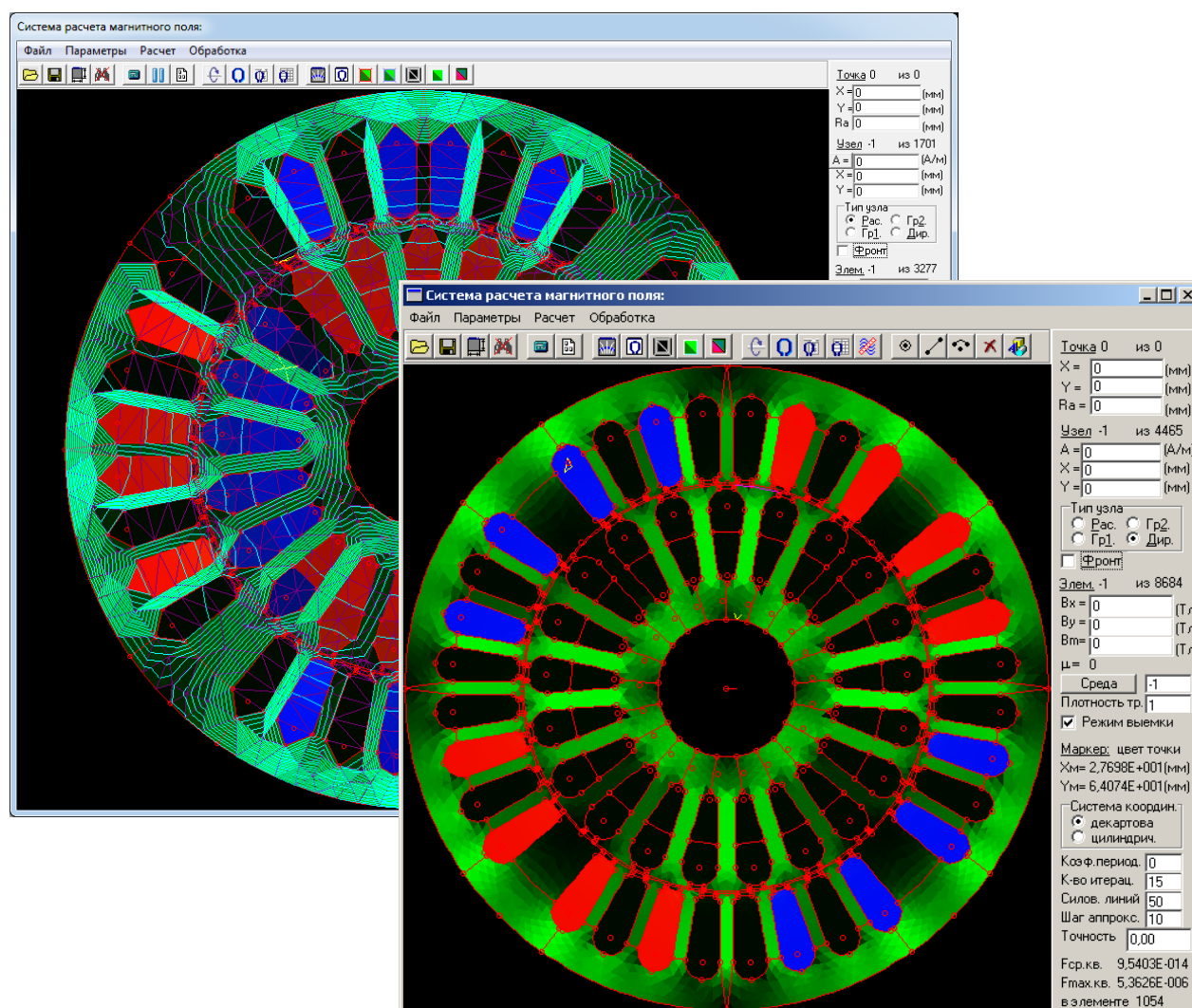


Рис. 2. Модель электрической машины в системе EMLib

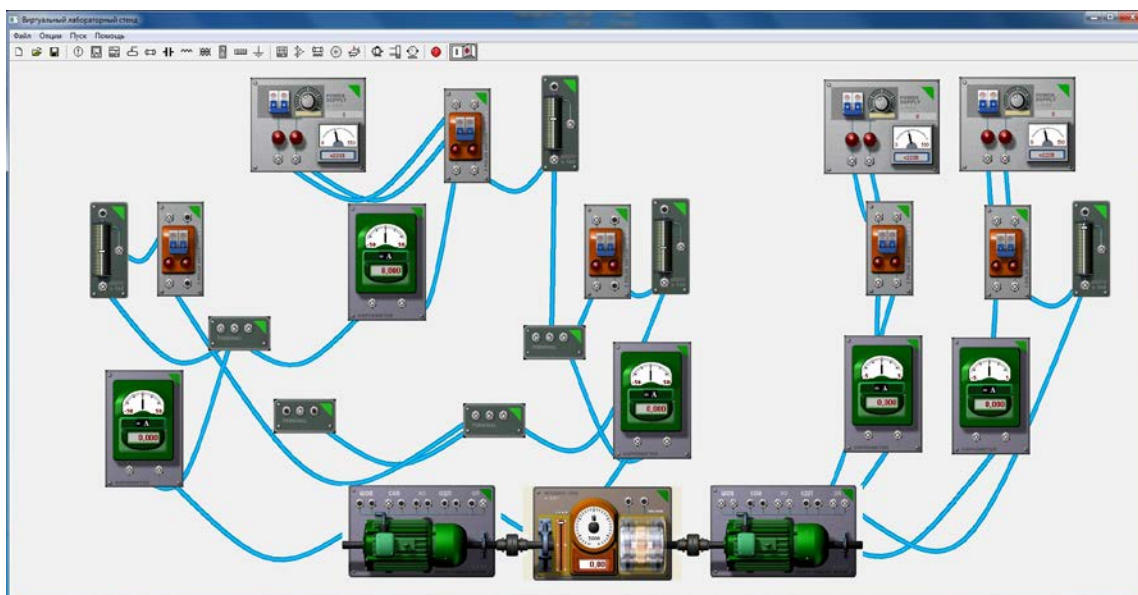


Рис. 3. Имитационная цепная модель в системе ECLib

полей. Решаемое уравнение Пуассона в плоскопараллельной постановке:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\nu \frac{\partial A}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\nu \frac{\partial A}{\partial y} \right) = - \left(\frac{\partial M_y}{\partial x} - \frac{\partial M_x}{\partial y} + J_c \right), \quad (1)$$

в осесимметричной постановке:

$$\frac{\partial A}{\partial r} \left(\nu \frac{\partial (rA)}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(\nu \frac{\partial A}{\partial z} \right) = - \left(\frac{\partial M_r}{\partial z} - \frac{\partial M_z}{\partial r} + J_c \right), \quad (2)$$

где A – векторный магнитный потенциал; ν – удельное магнитное сопротивление среды; M_x , M_y – составляющие вектора намагниченности среды; J_c – плотность стороннего тока.

Другие физические поля рассчитываются с учетом изоморфизма уравнений стационарных полей произвольной природы. Нестационарные поля рассчитываются с учетом допущения о квазистационарном характере поля. Анизотропия характеристик сред в данной версии библиотеки не учитывается (библиотека EMLib находится в стадии развития).

Функционал библиотеки ECLib строится на методе переменных состояния для электрических цепей. Другие цепные модели (механические, тепловые, гидравлические и т.п.) рассчитываются с учетом изоморфизма уравнений соответствующих цепей.

Кроме того, инструментальная основа предлагаемой CAE-технологии может быть расширена путем комбинирования возможностей пакета MSExcel с другими специализированными математическими пакетами. В частности, имеется опыт создания исследовательской среды с использованием интерфейса ExLink, связывающего пакеты MSExcel и MatLab. При этом библиотека EMLib может управляться как из MSExcel, так и из MatLab. Это позволяет, в частности, задействовать в комбинированных моделях функционал приложения MatLab Simulink. Имеется также опыт замены MatLab на математический процессор SciLab с имитационной подсистемой Xcos, что позволяет существенно удешевить технологию, так как SciLab обладает открытой



лицензией.

2. Методология проектирования технических устройств на основе новой технологии инженерных расчетов

Библиотека EMLib предоставляет в базовое приложение функции формирования модели, ее расчета и обработки результатов. Это позволяет создавать программы численного эксперимента непосредственно в среде базового приложения [3]. Таким образом, проектировщик получает в распоряжение математически емкий аппарат моделирования, который обычно интегрирован в среду традиционной САЕ-системы.

В результате программа эксперимента может содержать в себе не только алгоритмы, опирающиеся на результаты расчета полей, но и алгоритмы динамического построения самой модели. Например, на рис. 4. приведены результаты имитации работы торцевого синхронного генератора (СГ) с постоянными магнитами [4]. Модель представляет собой линейную развертку по средней оси статора и ротора. Численный эксперимент состоит в имитации вращения ротора относительно статора. При этом для каждого промежуточного положения ротора относительно статора модель полностью перестраивается по заданному алгоритму, после чего для данного положения рассчитывается магнитное поле. Результаты серии расчетов поля обрабатываются средствами базовой среды (в нашем случае это был пакет MathCad, рис. 5).

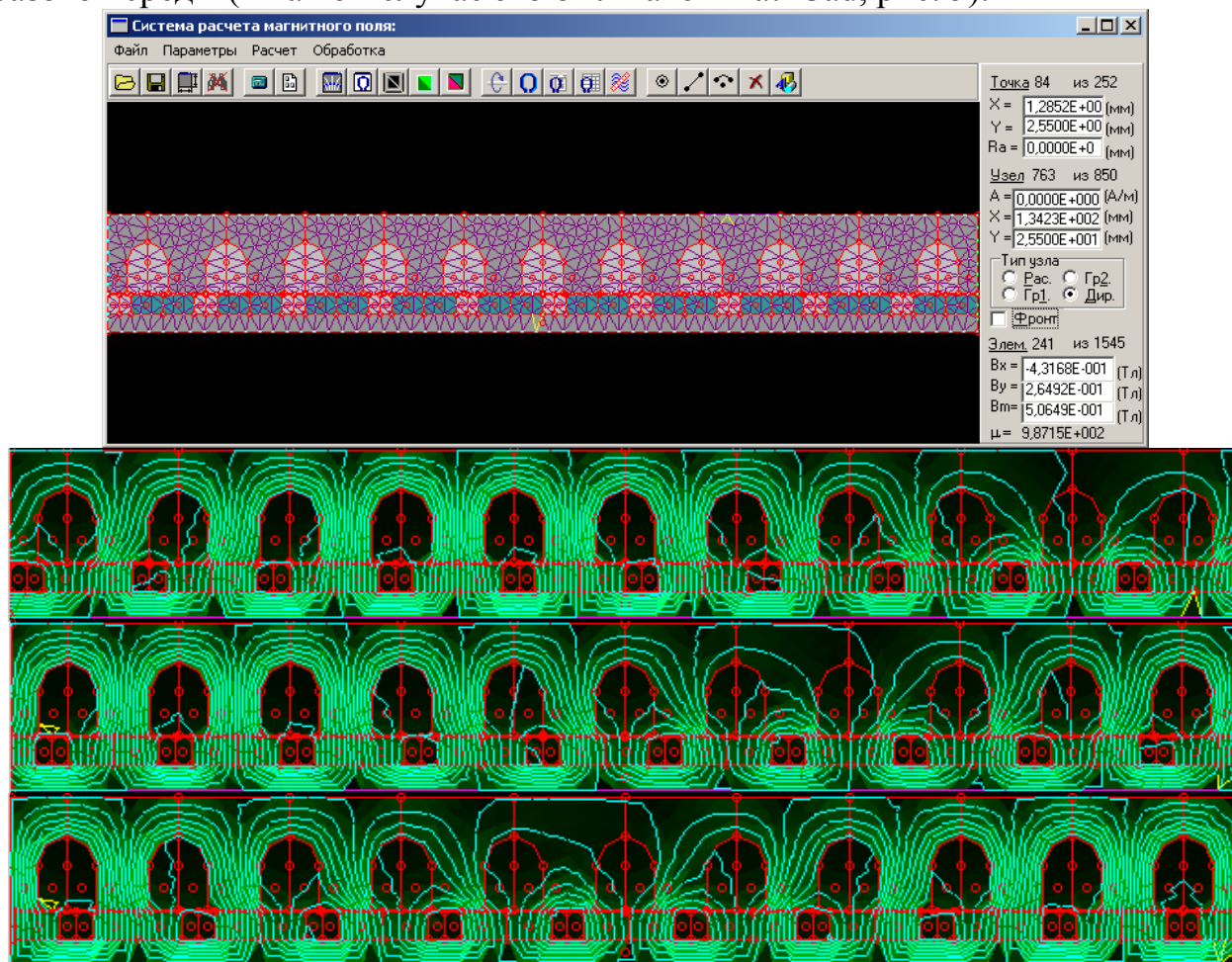


Рис. 4. Полевая 2D-модель и результаты расчета магнитного поля торцевого синхронного генератора при разных положениях ротора

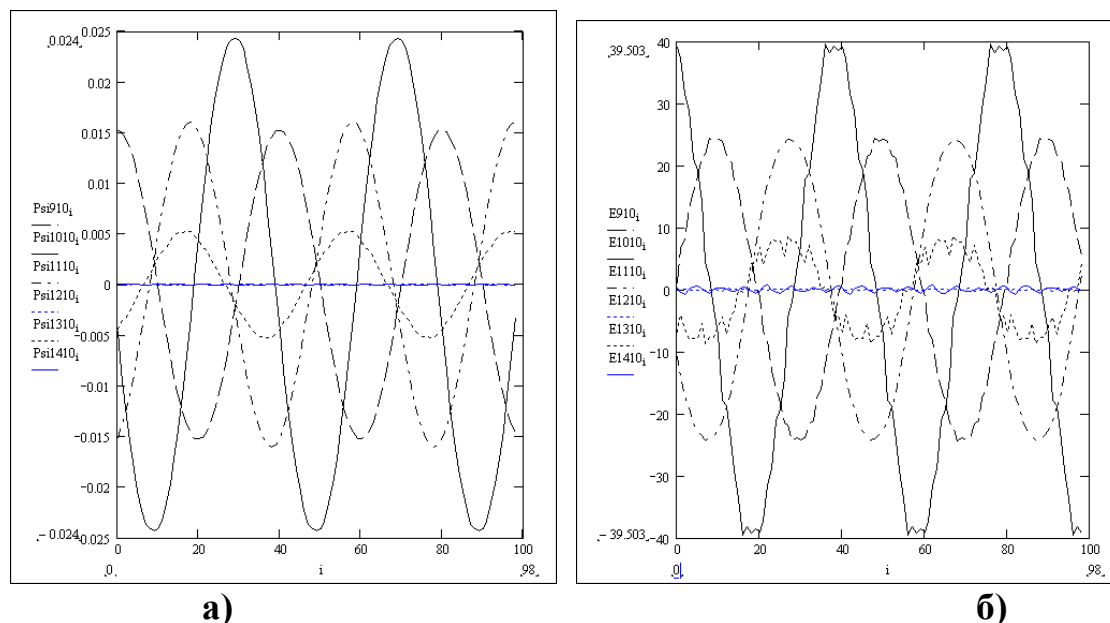


Рис. 5. Изменение потокосцепления (а) и ЭДС (б) обмотки статора при вращении ротора СГ при разном количестве пазов на статоре

Подобная задача может быть решена, например, в ANSYS Maxwell, но только в 3D-постановке. В 2D-постановке эта задача решается на порядки быстрее и точнее из-за возможности выбрать более мелкую сетку.

Приведенная модель позволила, в частности, повысить точность поверочного расчета спроектированного СГ, для которого отсутствовала апробированная методика. При этом модель была внедрена непосредственно в расчетную подсистему САПР торцевых СГ, что позволяет избавить проектировщика от рутинных операций передачи данных из одной системы в другую.

Еще более интересные результаты получаются при использовании полевых моделей в алгоритмах оптимизации проектируемого устройства. Для этого в среде MSeExcel был разработан макрос, позволяющий генерировать серии конечно-элементных моделей коллекторной машины (КМ) с произвольной конструкцией статора и произвольной формой пазов ротора [5]. В частности, на рис. 6 приведено несколько вариантов моделей КМ, созданных данным макросом при разных значениях конструктивных параметров. Время генерации одной модели составляет около одной секунды.

Нечто подобное можно реализовать, например, в ANSYS Maxwell с использованием приложения RMXprt. Однако здесь пользователю предоставляется ограниченный набор вариантов конструкции. В предлагаемой технологии, инженер, обладающий навыками программирования, но не являющийся профессиональным программистом, способен сам создать генератор моделей произвольной сложности, перекрывая возможности RMXprt.

Макрос параметрической генерации конечно-элементной модели был использован при формировании функции цели структурно-параметрической оптимизации КМ, осуществляемой с использованием генетического алгоритма, также организованного в виде макроса MSeExcel. В результате оптимизации был



получен вариант конструкции КМ (рис. 7), позволивший получить существенную экономию активных материалов.

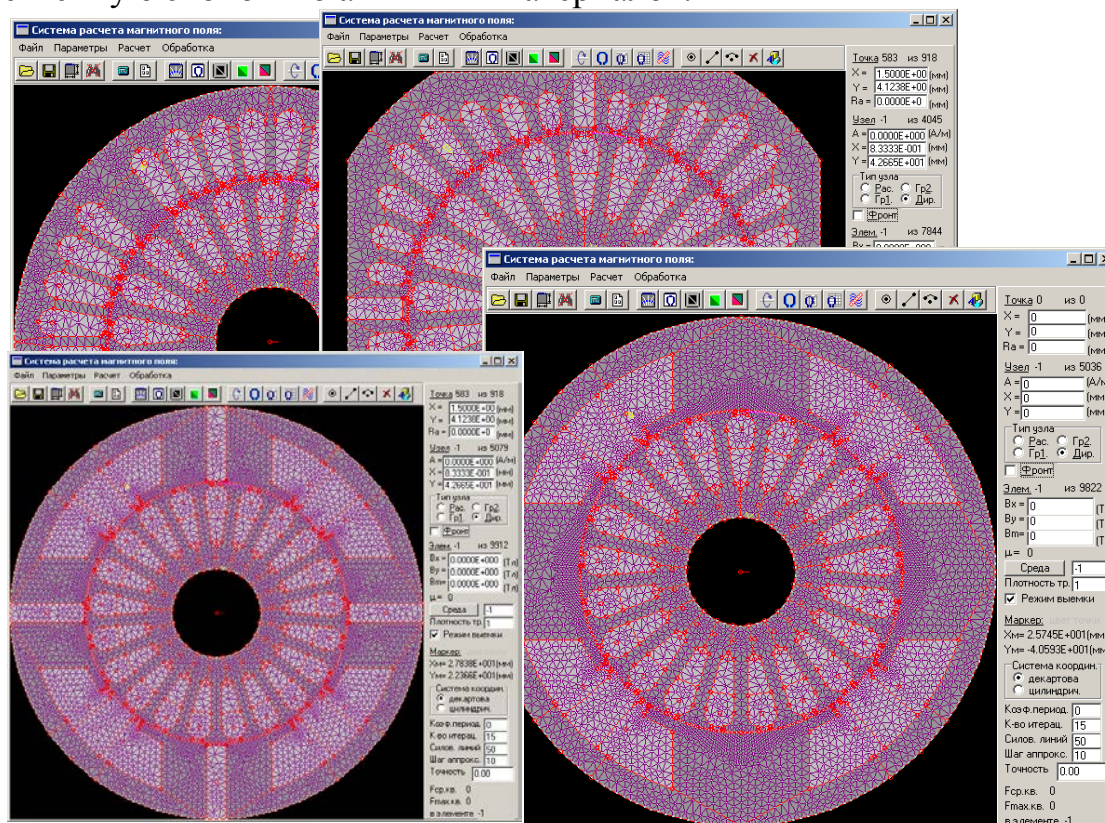


Рис. 6. Варианты расчетной области машины постоянного тока, созданные одним параметрическим генератором

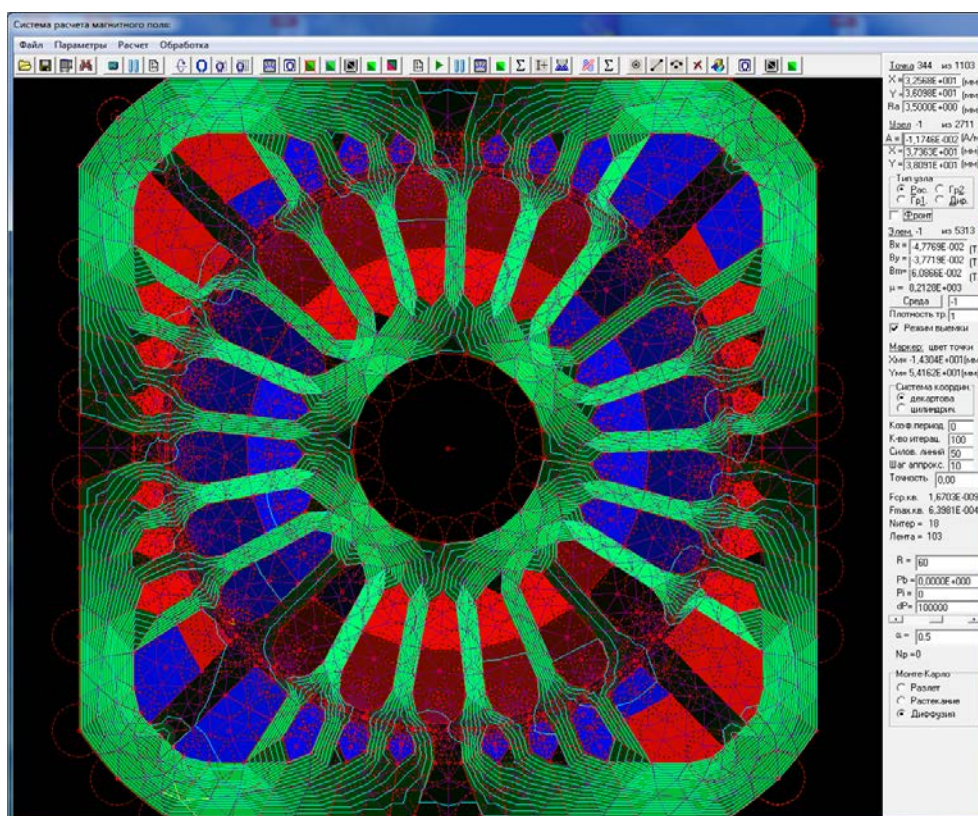


Рис. 7. Конечно-элементная модель магнитного поля в машине, полученной в результате структурно-параметрической оптимизации



Варианты использования библиотеки EMLib в проектировании не ограничиваются перечисленными выше примерами и зависят лишь от фантазии и опыта проектировщика.

3. Методология имитации работы технических устройств на основе новой технологии инженерных расчетов

Для исследования спроектированного устройства путем имитации произвольных режимов работы была разработана библиотека ECLib, позволяющая формировать и рассчитывать модели электрической цепи и каскадов электромеханических устройств (рис. 8).

Построение модели цепи может осуществляться как в интерактивном режиме на рабочем поле интерфейсного окна, так и в пакетном режиме по заданному алгоритму. На основе матрицы соединений по методу переменных состояния автоматически строится система обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), приведенных к каноническому виду Коши

$$[K] \frac{d}{dt} \{x(t)\} = \{F\}, \quad (3)$$

где $[K]$ – квадратная матрица коэффициентов, зависящих от мгновенных значений искомых величин (токов в z-ветвях и напряжений на y-ветвях) из вектора $\{x(t)\}$; $\{F\}$ – вектор правых частей, также зависящий от $\{x(t)\}$.

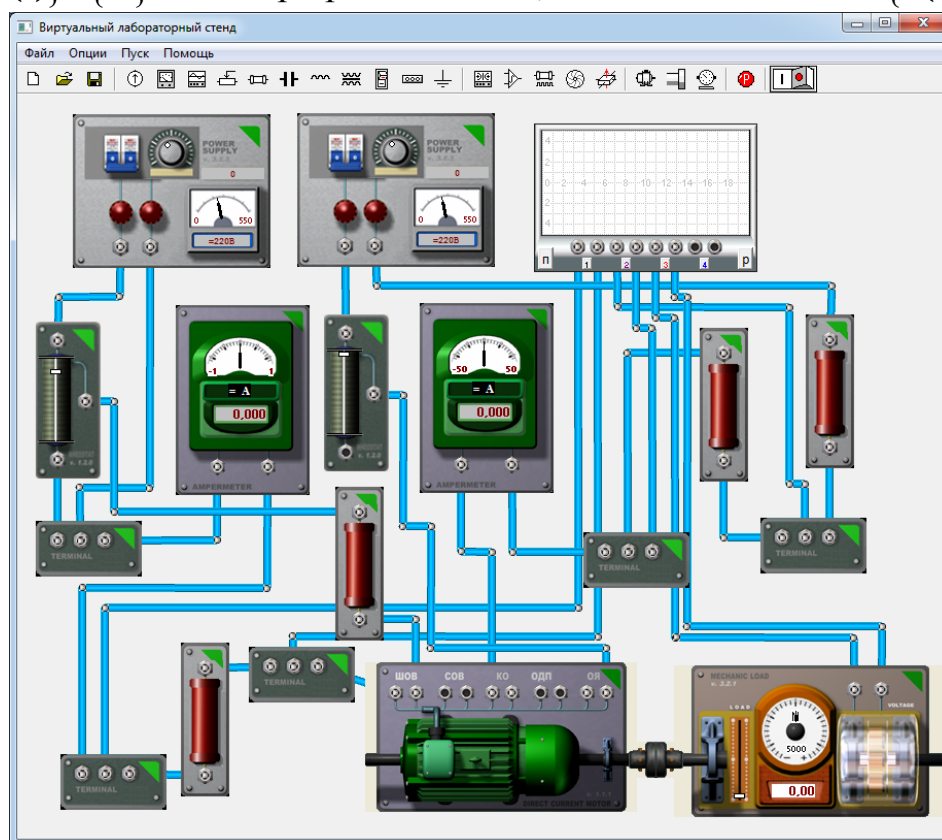


Рис. 8. Цепная модель в системе ECLib для исследования КМ

Интегрирование численными методами осуществляется путем имитации с масштабом по времени.



Библиотека предоставляет пользователю набор упрощенных цепных моделей нескольких электротехнических устройств. Ведется работа по расширению набора моделируемых устройств.

Для исследовательских целей в библиотеке предусмотрен механизм внедрения полевых динамических моделей электротехнических устройств, каждое из которых может быть представлено обобщенной системой уравнений

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}\{\Psi(t)\} = \{u(t)\} - [R]\{i(t)\}, \\ \frac{d\omega(t)}{dt} = \frac{1}{J}(M(t) - M_{\text{в}}), \end{cases} \quad (4)$$

где $\{\Psi(t)\}$ – вектор потокосцеплений контуров с током; $\{u(t)\}$ – вектор мгновенных напряжений; $[R]$ – матрица сопротивлений; $\{i(t)\}$ – вектор мгновенных токов; ω – частота вращения ротора; $M(t)$ – электромагнитный момент; $M_{\text{в}}$ – момент внешних сил.

Полевая динамическая модель строится на основе разложения

$$\frac{d}{dt}\{\Psi\} \approx \left[\frac{\Delta\Psi}{\Delta i} \right] \frac{d}{dt}\{i\} + \left\{ \frac{\Delta\Psi}{\Delta\alpha} \right\} \frac{d\alpha}{dt} = [L] \frac{d}{dt}\{i\} + \{C\} \omega. \quad (5)$$

Элементы матриц $[L]$ и $\{C\}$ рассчитываются с помощью библиотеки EMLib. При этом сначала рассчитывается магнитное поле в нелинейной постановке при текущих мгновенных значениях токов в обмотках. Затем осуществляется серия линейных расчетов магнитного поля при поочередных приращениях элементов вектора токов $\{\Delta i\}$ и при повороте ротора на угол $\Delta\alpha$ с перетриангуляцией зазора. Полученные приращения потокосцеплений обмоток позволяют рассчитать элементы матриц $[L]$ и $\{C\}$.

Предусмотрены два режима реализации полевой динамической модели:

- 1) режим с непосредственным обращением к полевой модели на каждом шаге интегрирования по времени;
- 2) режим с предварительным обучением на серии полевых расчетов.

В первом случае полевая модель рассчитывается одновременно с интегрированием ОДУ, что требует значительного расчетного времени (от часа и более). Во втором случае сначала осуществляется серия расчетов поля при варьировании аргументов в заданных пределах с заданным шагом. Полученные зависимости $\{L(\{i\}, \alpha)\}$ и $\{C(\{i\}, \alpha)\}$ аппроксимируются многомерными сплайнами, по которым коэффициенты ОДУ определяются на каждом шаге интегрирования. Собственно интегрирование ОДУ при этом осуществляется со скоростью, сопоставимой со скоростью расчета обычных цепных моделей, сохраняя при этом все достоинства полевых динамических моделей.

Во втором случае возникает необходимость сокращения размерности матриц коэффициентов в целях уменьшения времени реализации обучающей серии расчетов и сокращения размерности аппроксимирующего сплайна. Поэтому для некоторых типов электрических машин и аппаратов были разработаны соответствующие методики, позволяющие свести количество



аргументов к 3 – 4. Потеря точности моделирования динамики устройств при этом не превышает допустимой для инженерных расчетов с сохранением возможности исследования устройств с произвольной конструкцией.

Разработка библиотеки ECLib пока еще не завершена. Например, набор методов интегрирования ОДУ ограничен методами Эйлера и Рунге-Кутты. Поэтому приведенная методология может быть реализована на основе более мощных средств моделирования цепей, например с использованием библиотеки MatLab Simulink [6] (рис. 9) или SciLab Xcos (рис. 10).

Главное достоинство приведенной методологии состоит в возможности исследования в динамике в режиме имитации эксперимента спроектированных устройств с нетрадиционной конструкцией, для которых не существует апробированных методик расчета. Так, на рис. 11 приведены результаты моделирования пуска оптимизированной КМ, представленной на рис. 7.

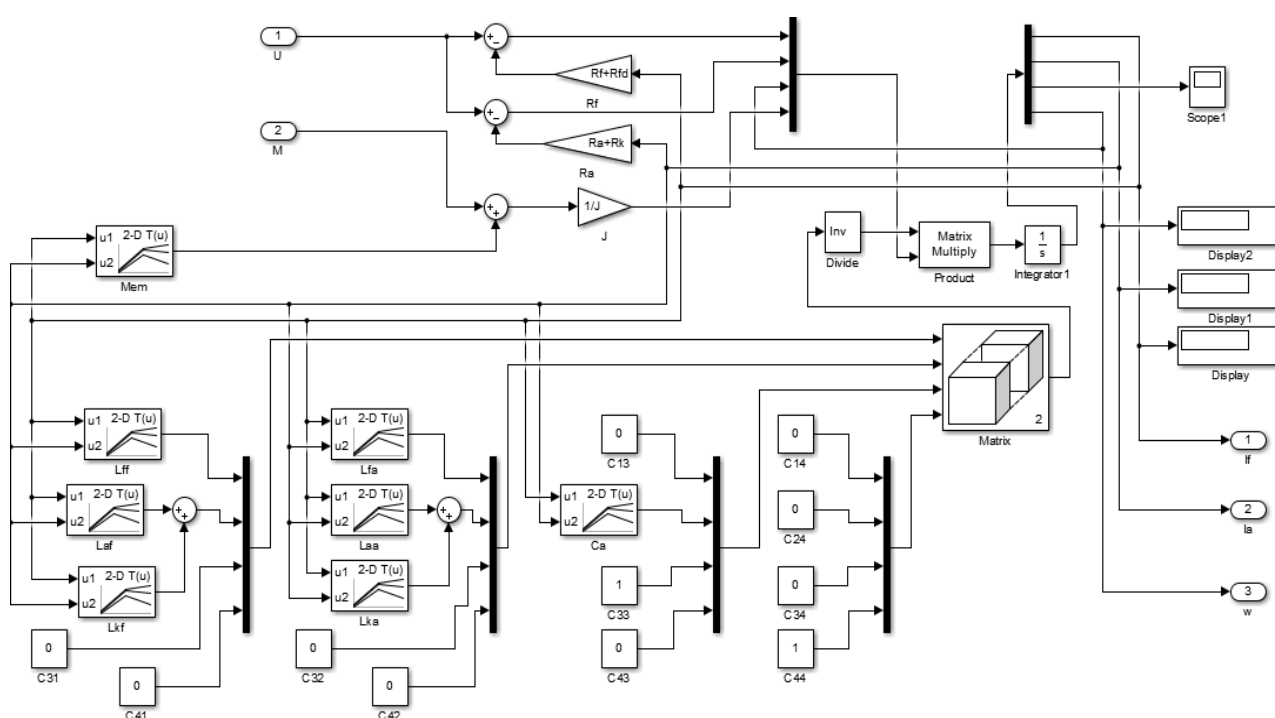


Рис. 9. Полевая динамическая модель КМ с параллельным возбуждением в среде MatLab Simulink

Заключение и выводы.

Рассмотрен перспективный подход к решению проблемы автоматизации инженерных расчетов, основанный на использовании традиционных математических пакетов, в которые внедряются библиотеки, поставляющие наукоемкий функционал моделирования физических полей и цепей.

В качестве примера были использованы библиотека конечно-элементного моделирования магнитного поля EMLib и библиотека моделирования электрических цепей ECLib, разработанные в ИГЭУ. Даже с учетом относительно слабого потенциала этих библиотек использование предлагаемой технологии позволило решить ряд задач, которые практически невозможно решить даже в таких мощных пакетах, как ANSYS Maxwell.

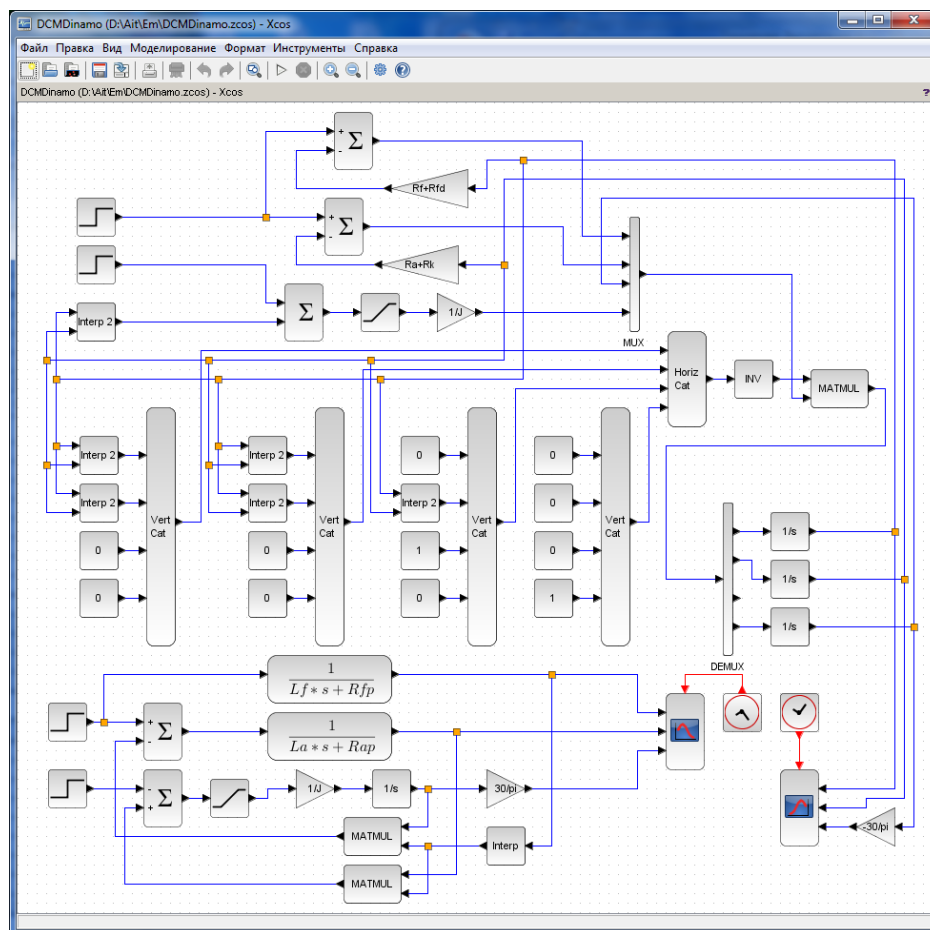


Рис. 10. Полевая динамическая модель КМ с параллельным возбуждением в среде SciLab Xcos

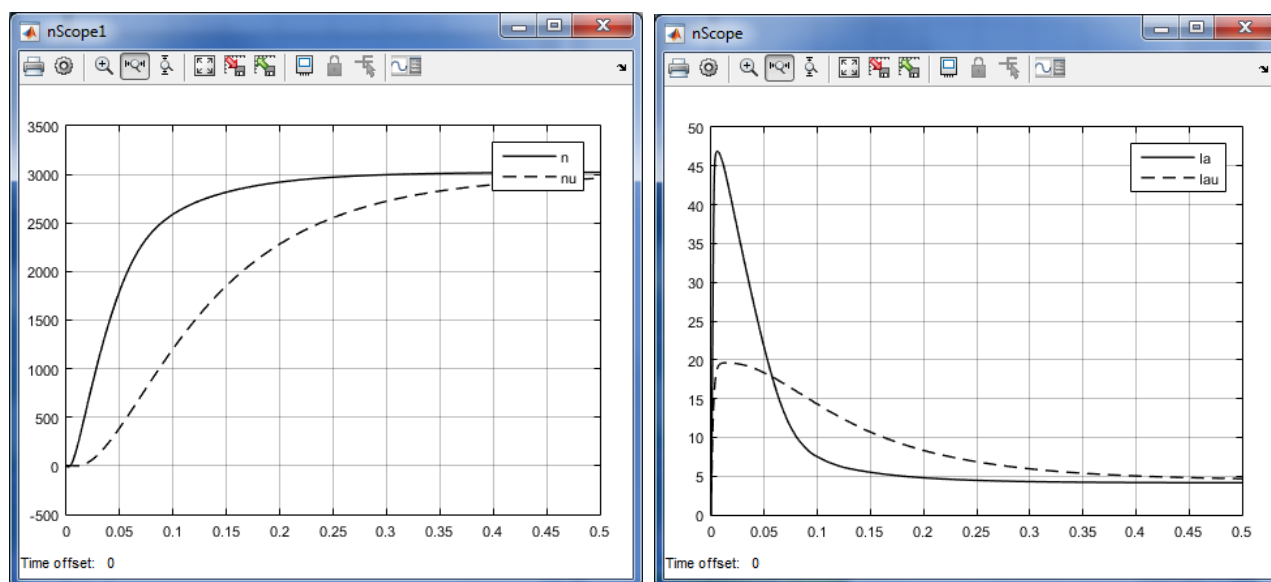


Рис. 11. Изменение частоты вращения (а) и тока якоря (б) при пуске оптимизированной (сплошная линия) и аналогичной традиционной КМ (пунктир)

В частности, были решена задача, требующая имитации вращения торцевого синхронного генератора. Кроме того приведен пример решения задачи структурно-параметрической оптимизации двигателя постоянного тока.



Также решена задача имитации работы коллекторной машины произвольной конструкции в полевой постановке. Во всех этих примерах предлагаемая технология инженерных расчетов позволила решить задачу с большой точностью и существенно меньшими временными затратами, чем в случаях их решения с использованием традиционных САЕ-пакетов.

В статью не вошли многочисленные примеры использования предлагаемой технологии при проектировании и имитации работы машин постоянного тока, асинхронных машин, синхронных машин, микромашин, трансформаторов, токоограничивающих реакторов и т.п.

Рассмотренная технология особенно будет полезной при проектировании электротехнических устройств на предприятиях малого и среднего бизнеса.

Литература:

1. Тихонов А.И., Булатов Л.Н. Платформонезависимая библиотека конечно-элементного моделирования магнитного поля / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. – М.: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. – № 2011614852. Заявка № 2011613040, приоритет от 28.04.2011, Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 22.06.2011.

2. Тихонов А.И. Динамически подключаемая библиотека моделирования электрических цепей / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. – М.: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. № 2013618819. Заявка № 2013616487, приоритет от 25.07.2013, Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 18.09.2013.

3. Тихонов А.И., Казаков Ю.Б. Программирование численного эксперимента с использованием конечно-элементной модели магнитного поля в объектах электромеханики / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2008. – 80 с.

4. Тихонов А.И., Шишкин В.П., Рубцов Д.В. Поиск оптимальной конструкции торцевого ветрогенератора с использованием динамической полевой модели – «Вестник ИГЭУ», 2005. – Вып. 3. – С. 43 – 47.

5. Тамьярова М.В. Легков А.А., Тихонов А.И. Подсистема параметрической генерации и анализа конечно-элементных моделей электрических машин на основе библиотеки EMLib. – Пенза, ПезГТУ: «XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего», Серия: Технические науки. Технология производства продуктов. Информатика, вычислительная техника и управление. 05(33)/2016. – С. 121 – 127.

6. Тихонов А.И., Гусенков А.В., Тамьярова Ю.В., Подобный А.В. Технология моделирования в Simulink динамических режимов работы электрических машин с использованием библиотеки полевых расчетов. – Иваново: «Вестник ИГЭУ», 2016. – Вып. 6. – С. 57 – 65.

References:

1. Tikhonov A.I., Bulatov L.N. Platform-independent library of finite element modeling of



the magnetic field / Certificate of state registration of a computer program. - M.: The Federal Service for Intellectual Property, Patents and Trademarks. – № 2011614852. Application No. 2011613040, priority of 04/28/2011, Registered on 06/22/2011.

2. Tikhonov A.I. Dynamically connected library of electrical circuit modeling / Certificate of state registration of computer programs. - M.: The Federal Service for Intellectual Property, Patents and Trademarks. No. 2013618819. Application No. 2013616487, priority of July 25, 2013, Registered in the Register of Computer Programs September 18, 2013.

3. Tikhonov A.I., Kazakov Yu.B. Programming a numerical experiment using a finite-element model of a magnetic field in electromechanical objects / GOUVPO "Ivanovo State Power University". - Ivanovo, 2008. - 80 p.

4. Tikhonov A.I., Shishkin V.P., Rubtsov D.V. Search for the optimal design of the wind generator using a dynamic field model - "Vestnik IPEU", 2005. - Vol. 3. - p. 43 - 47.

5. Tamyarova M.V., Legkov A.A., Tikhonov A.I. The subsystem of parametric generation and analysis of finite element models of electrical machines based on the library EMLib. - Penza, PezGTU: "XXI century: the results of the past and the problems of the present", Series: Technical sciences. Production technology products. Computer science, computing and management. 05 (33) / 2016. - P. 121 - 127.

Tikhonov A.I., Gusenkov A.V., Tamyarova Y.V., Podobny A.V. Simulink simulation technology for dynamic operation of electric machines using a field calculations library. - Ivanovo: "Vestnik ISPU", 2016. - Vol. 6. - pp. 57-65.

Abstract. The paper considers a promising approach to solving the problem of automation of engineering calculations. Modern engineering calculation systems (CAE) are expensive high-tech computer applications that require highly skilled users. This makes them virtually inaccessible for small and medium-sized businesses.

A new technology of engineering calculations is proposed based on the available mathematical packages (in particular, MS Excel, MatLab, SciLab, etc.) in which mobile science-intensive libraries are being implemented. It provides functionality for modeling physical fields and schemes to basic applications. The use of this functionality in macros, formed with the help of embedded programming systems allows you to create combined models that are not inferior to the functionality of powerful CAE systems in terms of the breadth of coverage of solved problems.

In particular, the use cases of the author's library of the finite element modeling of the magnetic field (EMLib) introduced in MS Excel for solving problems that require dynamic restructuring of field models in the course of a numerical experiment are considered. To do this, macros are generated in the VBA environment, which allows generating a series of field models according to specified algorithms. As an example, we consider a model of a synchronous generator that simulates the movement of a rotor relative to a stator, as well as a universal parametric generator of field models of collector machines which can be used for structural-parametric optimization of a machine which allows obtaining unconventional design options.

It also discusses options for constructing field dynamic models allowing to investigate electrical devices of arbitrary design in the simulation mode of the experiment using field models. The peculiarity of such models consists in the possibility of taking into account the specific features of the device design which is typical for field models. At the same time, a high calculation speed is ensured, commensurate with the calculation speed of chain models. As an example, the results of simulating start-up of a collector machine of non-traditional design are given.

The proposed technology is less demanding on the qualifications of engineers and much cheaper than CAE systems.

Key words: Computer-Aided Engineering, finite element method, circuit modeling, parametric models.

Рецензент: д.т.н., профессор, Попов Г.В.

Статья отправлена: 12.10.2018 г.

© Гусенков А.В.



УДК 004.02

DETERMINE THE DIRECTION OF IMPROVEMENT OF EXISTING ALGORITHMS FOR LAYING THE ROUTE TO THE DESTINATION POINT**ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ АЛГОРИТМІВ ПРОКЛАДАННЯ МАРШРУТУ ДО ТОЧКИ ПРИЗНАЧЕННЯ****Melnyk Y.V. / Мельник Ю.В.***Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,**Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76019**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,**Івано-Франківськ, вул. Карпатська 15, 76019*

Анотація. Були досліджені існуючі алгоритми для прокладання маршрутів. Встановлено, що вони мають ряд недоліків, які не дозволяють їм виконувати покладені на них функції у відповідності з вимогами сьогодення. В результаті проведених досліджень встановлено, що перспективним напрямком буде створення алгоритму пошуку оптимального шляху на базі алгоритму A^* , який буде використовувати його сильні сторони та усувати його слабкі сторони за рахунок використання елементів інших існуючих алгоритмів.

Ключові слова: пошук шляху, алгоритм Дейкстри, алгоритм Флойда, алгоритм Беллмана-Форда, алгоритму A^* .

Вступ.

Обчислення шляху на множині геометричних об'єктів – це фундаментальна задача обчислювальної геометрії, що має широке застосування. Задача полягає у пошуку шляху між двома заданими точками, що оминає задані перешкоди [1].

В даний час в різних сферах діяльності людини виникає необхідність прокладання оптимального маршруту (зокрема, в робототехніці, плануванні руху, навігації, тощо). В зв'язку з вищевказаним, актуальним завданням на даний час є вдосконалення існуючих та розробка нових алгоритмів прокладання маршруту для досягнення економії часу.

Основний текст.

Все різноманіття алгоритмів для визначення маршруту, за яким можна потрапити з однієї точки в іншу, ділиться на дві групи:

- алгоритми, що дозволяють визначити оптимальний шлях [2];
- алгоритми, що дозволяють знайти субоптимальний шлях [3-5].

Алгоритми першої групи потребують повного дослідження простору станів задачі. Найпростішим способом пошуку оптимального шляху є повний перебір всіх можливих маршрутів. Це гарантує знаходження оптимального шляху. Але на практиці частіше за все такий спосіб неможливо використати із-за надмірних накладних витрат, оскільки він потребує зберігання в пам'яті усієї досліджуваної області.

Прикладом алгоритмів пошуку субоптимальних шляхів є евристичні алгоритми, які на кожному кроці наближаються до кінцевої точки. Однак при пошуку одного з близьких до оптимального шляху слід враховувати, що спочатку важко точно передбачити, який саме варіант буде обраний. У цьому



випадку можна використовувати різні алгоритми при виборі напрямку на кожному кроці. Найбільш раціональним у такій ситуації є розробка нових алгоритмів для різних класів задач на базі алгоритмів визначення оптимального шляху із застосуванням евристики, що враховують специфіку даної проблемної області.

Можна узагальнити три найбільш ефективні алгоритми на основі яких розробляються похідні [6-7]:

- алгоритм Дейкстри (використовується для знаходження оптимального маршруту між двома вершинами);
- алгоритм Флойда (для знаходження оптимального маршруту між усіма парами вершин);
- алгоритм Беллмана-Форда (для знаходження найкоротшого шляху від однієї вершини графа до всіх інших).

Алгоритм Дейкстри названий за іменем творця і був розроблений у 1959 році. У процесі виконання алгоритм перевіряє кожен з вершин графа, і знаходить найкоротший шлях до початкової вершини. Стандартна реалізація працює на зваженому графові – графові, у якого кожен шлях має вагу, тобто “вартість”, яку потрібно буде “заплатити”, щоб перейти по цьому ребру. У стандартній реалізації ваги не являються негативними. Цей алгоритм є найпростішим алгоритмом з досліджуваних. Він добре виконується в графах з невеликою кількістю вершин. З огляду на структуру схеми міста програма, написана з використанням алгоритму Дейкстри буде виконуватися повільно, а розподіл пам'яті не буде раціональним.

Алгоритм Флойда – призначений для вирішення завдання пошуку всіх найкоротших шляхів на графі. Для заданого орієнтованого зваженого графа алгоритм знаходить найкоротші відстані між усіма парами вершин за час $O(n^3)$. Алгоритм застосовуємо до графів з довільними, в тому числі з негативними, вагами. Таким чином, він є більш загальним в порівнянні з алгоритмом Дейкстри, який не працює з негативною вагою ребер. Також алгоритм розпізнає наявність негативних циклів. Але він містить три вкладених цикли, тобто має кубічну складність, тому при використанні цього алгоритму буде використовуватися великий обсяг пам'яті, що є не раціональним рішенням.

Алгоритм Беллмана-Форда призначений для вирішення завдання пошуку найкоротшого шляху на графі. Для заданого орієнтованого зваженого графа алгоритм знаходить найкоротші відстані від виділеної вершини-джерела до всіх інших вершин графа. Алгоритм Беллмана-Форда масштабує гірше інших алгоритмів вирішення зазначеного завдання (складність $O(|V||E|)$ проти $O(|E| + |V|\ln(|V|))$ у алгоритму Дейкстри), проте його відмінною рисою є можливість застосування до графів з довільними, в тому числі негативними, вагами. Алгоритм використовує повний перебір всіх вершин графа, що призведе до великої втрати часу і займе більший обсяг пам'яті.

Для задачі знаходження пошуку шляху між вершинами графів, де граф – це карта міста, а вершини – початок і кінець вулиць, також існують похідні алгоритми. Одним з таких алгоритмів є A^* (A “із зірочкою”). Даний алгоритм вперше описаний 1968 р. Пітером Хартом, Нільсом Нільсоном і Бертрамом



Рафаелем. Алгоритм A^* є розширенням алгоритму Дейкстри, в якому прискорення роботи досягається за рахунок евристики – при розгляді кожної окремої вершини перехід робиться в ту сусідню вершину, передбачуваний шлях з якої до шуканої вершини найкоротший. При цьому є безліч різних методів підрахунку довжини передбачуваного шляху з вершини. Проте у нього є теж багато недоліків. На карті міста в залежності від напрямку руху на перехресті може знадобитися різна кількість часу на його подолання. Одним з недоліків даного алгоритму в такому випадку є неможливість враховувати напрямки руху на перехресті.

Зростання виробництва мікропроцесорних пристроїв, зменшення їх розмірів, собівартості, підвищення продуктивності і надійності створили умови для покращення даних алгоритмів та їх ефективного використання в різних автоматизованих системах [8-15].

Під час дослідження було визначено, що в існуючих алгоритмах пошуку шляху (Дейкстри, Беллмана-Форда, Флойда) відрізняються сильні і слабкі сторони. Тому, доцільно створити новий похідний алгоритм який буде синтезом вищевказаних алгоритмів (двох, або більше), завдяки чому вдасться усунути слабкі сторони і використати сильні існуючих алгоритмів.

Висновки.

Були досліджені існуючі алгоритми для прокладання маршрутів. Встановлено, що вони мають ряд недоліків, які не дозволяють їм виконувати покладені на них функції у відповідності з вимогами сьогодення.

В результаті проведених досліджень встановлено, що перспективним напрямком буде створення алгоритму пошуку оптимального шляху на базі алгоритму A^* , який буде використовувати його сильні сторони та усувати його слабкі сторони за рахунок використання елементів інших існуючих алгоритмів.

Література:

1. E. W. Dijkstra. A note on two problems in connexion with graphs. // Numerische Mathematik. V.1 (1959), P.269-271
2. Nash A. Any-Angle Path Planning. Dis. ... Doctor of Philosophy (Computer Science). University of South California. August 2012.
3. Botea A., Muller M., Schaeffer J. Near Optimal Hierarchical Path-Finding. Journal of Game Development, 2004, vol. 1, issue 1, pp. 7–28.
4. Daniel K., Nash A., Koenig S., Felner A. Theta*: Any-Angle Path Planning on Grids. Journal of Artificial Intelligence Research, 2010, vol. 39, pp. 533–579.
5. Variants of A^* , Amit Patel's Home Page. <http://theory.stanford.edu/~amitp/GameProgramming/Variations.html> (дата обращения 16.04.2013).
6. Ананий В. Левитин Глава 8. Динамическое программирование: Алгоритм Флойда поиска кратчайших путей между всеми парами вершин // Introduction to The Design and Analysis of Algorithms. - М.: Вильямс, 2006. – С.349-353.
7. Кощєєв, І.С. Алгоритми рішення задачі маршрутизації транспорту: дис. канд. тех. наук / І.С. Кощєєв. - Уфа, 2015. - 118 с.
8. Бабчук С.М. Визначення шляхів підвищення гнучкості автоматизованих



систем управління технологічними процесами. Матеріали 17-ї Міжнародної науково-технічної конференції “Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах”. – 2017. – С. 159

9. Бабчук С.М. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних мереж // Проблеми управління і інформатики. – 2016. – №5. – С. 97-103.

10. Бабчук С.М. Алгоритм вибору спеціалізованої безпроводної цифрової мережі // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2017. – Вып. 48. - Т. 1. - С.8-13.

11. Бабчук С. М. Синтез бази знань “спеціалізовані комп'ютерні мережі” для об'єктів нафтогазового комплексу / С. М. Бабчук // Східно-європейський журнал передових технологій. – 2014. – №2. – С. 14-18.

12. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

13. Бабчук С. М. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних мереж для транспортних засобів [Текст] / С. М. Бабчук // Наукові труди SWorld. – 2015. – Т. 4. – №3. – С. 39-43.

14. Мельник Ю.В. Аналіз методів і систем прогнозування сходження лавин та визначення напрямку їх подальшого вдосконалення // Научные труды SWorld. –Иваново : Научный мир, 2017. – Вып. 46. - Т. 1. - С.60-65.

References:

1. E. W. Dijkstra. A note on two problems in connexion with graphs. // Numerische Mathematik. V.1 (1959), P.269-271

2. Nash A. Any-Angle Path Planning. Dis. Doctor of Philosophy (Computer Science).University of South California. August 2012.

3. Botea A., Muller M., Schaeffer J. Near Optimal Hierarchical Path-Finding. Journal of Game Development, 2004, vol. 1, issue 1, pp. 7–28.

4. Daniel K., Nash A., Koenig S., Felner A. Theta*: Any-Angle Path Planning on Grids. Journal of Artificial Intelligence Research, 2010, vol. 39, pp. 533–579.

5. Variants of A*, Amit Patel's Home Page. <http://theory.stanford.edu/~amitp/GameProgramming/Variations.html> (дата обращения 16.04.2013).

6. Ananii V. Levitin (2006). Chapter 8. Dynamic programming: Floyd's algorithm for finding the shortest paths between all pairs of vertices, C.349 —353.

7. Koshcheev I.S. (2015). Algorithms for solving the problem of transport routing: Dis. Dis. ... Cand. Those. Sciences / I.S. Koshcheev, 118.

8. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya shlyaxiv pidvyshhennya gnuchkosti avtomatyzovanyx system upravlinnya texnologichnymy procesamy [Determination of ways to increase the flexibility of automated control systems of technological processes]. Materialy 17 Mizhnarodnoyi naukovo-texnichnoyi konferenciyi “Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax” [Materials of the 17th International Scientific and Technical Conference "Measuring and Computing Techniques in Technological Processes"], pp. 159.

9. Babchuk S.M. (2016). Klassyfikatsiya spetsializovannykh kompyuternykh merezh [Classification of this specialist networks]. Problemy upravlinnya i informatyky [Problems of control and informatics], no. 5, pp. 97-103.

10. Babchuk S.M. (2017). Alhorytm vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi tsyfrovoyi merezhi [Algorithm of selection specialized wireless digital network], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 48, vol. 1, pp. 8-13

11. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.



12. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks. Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

13. Babchuk S. M. (2015). Klasyfikatsiya spetsializovanykh komp'yuternykh mrezh dlya transportnykh zasobiv [Classification specialized networks for vehicles]. Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 3, pp. 39-43.

14. Melnyk, Y. V. (2017). Analysis of existing methods and systems for forecasting the ascent of lava and determining the direction of their further improvement. Scientific Papers SWorld., 46rd ser., P. 60-65.

Abstract. Existing algorithms for laying routes were explored. It is established that they have a number of shortcomings that do not allow them to perform the functions assigned to them in accordance with the requirements of the present. As a result of the research, it was found that a promising direction will be the creation of an algorithm for finding the optimal path based on the A* algorithm, which will use its strengths and eliminate its weaknesses by using elements of other existing algorithms.

Key words: search path, Dijkstra algorithm, Floyd algorithm, Bellman-Ford algorithm, A* algorithm.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Бабчук С.М.

Стаття відправлена: 12.10.2018 р.

© Мельник Ю.В



УДК 004.2

USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN CLINICAL TRIALS ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN В СФЕРЕ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Galimov T.I / Галимов Т.И.*Russia, Saint Petersburg, Flex Databases
Россия, Санкт-Петербург, Flex Databases***Sukhov R.V. / Сухов Р.В.***Russia, Saint Petersburg, Flex Databases
Россия, Санкт-Петербург, Flex Database*

Аннотация. В данной работе Авторами предлагается решение актуальных проблем, в части контроля достоверности и неизменности данных, используемых в рамках проведения клинических и постмаркетинговых исследований лекарственных средств, путем использования технологии Blockchain, в ключевых этапах получения, хранения и использования данных в данной области.

Ключевые слова: Blockchain, журнал изменений, хэш-функция, клинические исследования, постмаркетинговых исследования.

Вступление.

Одной из важнейших составляющих человеческой жизни является его здоровье. Поэтому сфера исследования лекарственных средств, и их воздействия возлагает огромную ответственность на компании и людей, которые имеют отношение к производству лекарственных средств. Основной целью данных исследований является сбор и обработка сведений о действиях препаратов, это в свою очередь подразумевает их достоверность, и неизменность. Этот вызов в настоящее время решается IT-компаниями с помощью журналов изменений и других средств обеспечения достоверности информации в рамках клинических исследований.

Основной текст

Blockchain. Эта технология уже несколько лет активно покоряет различные наукоемкие области. Без технических подробностей, идея Blockchain представляет собой четко структурированную базу данных с определенными правилами построения цепочек транзакций и доступа к информации, которая исключает мошенничество, кражу данных и т.д. Для упрощенного объяснения системы Blockchain, популярна аналогия с глобальной книгой, в которой математическими средствами описаны основные законы хранения, управления и распределения информации, исключая изменение (подделку) данных даже для администраторов. Отсюда вытекает, что у такой системы отсутствует центральный управляющий, в свою очередь это позволяет с помощью такой технологии реализовать различные сценарии безопасного хранения и распределения данных. Совершаемые операции отличаются прозрачностью и невозможностью внесения изменений несанкционированными пользователями и тем более злоумышленниками.

Технология стала крайне популярной в финансовой сфере, именно это и стало причиной использования технологии Blockchain в Биткойн, созданном в



виде саморегулирующейся криптовалюты, для обслуживания которой нет необходимости в финансовых организациях и банках.

Если посмотреть на технологию Blockchain с технической точки зрения, то технология представляет собой базу данных, в которой хранятся сведения о различных событиях. При этом отличается от аналогов высоким уровнем открытости и надежности. Все данные объединяются с помощью математических алгоритмов в блоки, которые в свою очередь объединяются друг с другом (цепочка блоков). Каждый хэш блока содержит хэш предыдущего. Эта система распространяется на все блоки. Метод хэширования не подразумевает сохранение детальной информации о прошедшей транзакции, а только подтверждает факт существования транзакции. После обновления данных их невозможно изменить, остается возможность только добавлять новую информацию.

Очевидно, что эффективное использование данной технологии возможно в сферах, где необходимо строго контролировать и гарантировать неизменность данных. Одним из таких направлений являются клинические исследования. Критически важное правило, применимое для любой системы, используемой для хранения и управления данными о клинических исследованиях, диктует, что данные должны быть неизменны и доступны весь цикл жизни препарата. В частности, это применимо к журналу изменений, который необходим в таких платформах, как EDC (система ввода и управления клиническими данными) или система по автоматизации фармаконадзора (данные о безопасности лекарственных средств). Требования к такому журналу отражены в FDA 21 CFR Part 11 и других руководствах и регуляциях, законах и стандартах к подобному программному обеспечению в сфере клинических и постмаркетинговых исследований.

Сопоставив наличие вызова и доступные технологии, нами было принято решение реализовать функционал на основе алгоритма Merkle tree для реализации его в структуре хранения Audit Trail системы по сбору клинических данных. Реализация представляет собой дерево, в листовые вершины которого помещены хэши от блоков данных, а внутренние вершины содержат хэши от сложения значений в дочерних вершинах. Корневой узел дерева содержит хэш от всего набора данных, то есть хэш-дерево является однонаправленной хэш-функцией.

В нашей реализации блок транзакций представляет собой заголовок и транзакции. Заголовок состоит из собственного хэша, хэша каждой транзакции и содержит служебную информацию записи Audit Trail (Уникальный системный ID записи, Системное Имя Пользователя, Системное Время изменения, тип изменения, предыдущее значение и т.п.). При любом изменении в системе любых данных (операции Insert, Update, Delete) в Audit Trail возникает новая транзакция, которая получает собственный хэш (в данный момент мы используем криптоалгоритм SHA-256), и записывается в последний блок транзакций. Таким образом, каждая новая записанная транзакция исключает возможность удаления или изменения любой из предыдущих транзакций, так как при таком изменении сразу теряется связанность всей



цепочки.

Все системы, используемые в нашей реализации, уже представляют собой распределенные кластеры. В узлах кластера все данные клиента полностью дублируются, тем не менее, в соответствии с принципом распределённого хранения Blockchain и для повышения уровня безопасности и достоверности, мы приняли решение реализовать механизм хранения Audit Trail конкретной клиентской инсталляции распределённо. По желанию клиента это может быть сервер(а) в полном управлении клиентской ИТ-службой, на который в режиме реального времени реплицируются все данные новых транзакций. В конечном итоге такая технология может быть развита и начать использоваться регуляторами для гарантированного обеспечения контроля изменений данных и их подлинности. В случае инсталляции базы данных у регулятора, последний всегда сможет убедиться в истинности любой транзакции, произошедшей в системе, получив также возможность всегда отследить жизненный цикл любых данных.

Заключение и выводы

Авторами было рассмотрено использование технологии Blockchain в качестве четкой структурированной базы данных с определенными правилами построения цепочек транзакций и доступа к информации, которая исключает любые виды мошенничества.

В ходе исследования разработана и внедрена технология Blockchain, а полученные на основе этого результаты, гарантированно повысят уровень достоверности и безопасности данных получаемых в течение клинических и постмаркетинговых исследований. Расширение использования этой технологии позволит эффективнее контролировать ход исследований, не только в клинических исследованиях, но и в других областях науки.

Литература:

1. Беляев А.М., Стилиди И.С. Блокчейн в здравоохранении: возможности для использования в клинических исследованиях -Лечебное дело, 2.2018 - издательство Атмосфера – с.102 - 103

References:

1. Belyaev A.M., Stilidi I.S. Blockchain in health Care: Opportunities for Use in Clinical Trials – lechebnoe delo - 2,2018 – Atmosphere – p. 102-103

Abstract. In this paper we consider the problems of control of reliability and immutability of data used in the framework of clinical trials and post-marketing studies of drugs. The authors propose to solve the problems by using Blockchain technology in the key stages of obtaining, storing and using data in clinical and post-marketing research.

Key words: Blockchain, Audit Trail, hash function, clinical trial, post-marketing research.

Статья отправлена: 13.10.2018 г.

© Сухов Р.В.

<https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-051>

DOI: 10.30890/2567-5273.2018-05-01-051

УДК 616.314/. 716 - 007.15 - 036.87 + 616.71 - 007.234 - 008.6]

MODELING OF ORTHODONTIC TREATMENT IN RATS**МОДЕЛЮВАННЯ ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ У ЩУРІВ****Drok V.O. / Дрок В.О.**

DZ "Dnipropetrovsk Medical Academy of Ministry of Health", the city of Dnipro

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗУ», м. Дніпро

Аннотація. Висока розповсюдженість основних стоматологічних захворювань диктує необхідність пошуку оптимальних засобів, методів профілактики і лікування з урахуванням патогенетичних механізмів розвитку.

Експеримент провели на 90 білих щурах лінії Вістар, віком 3 місяці, яких поділили на 3 групи. На етапі доморфологічних досліджень оцінювали непрямі ознаки захворювань пародонту: зміни поведінки відносно вживання їжі; дослідження змін ваги щурів; дослідження психомоторної активності. Надалі проводили обстеження тварин та оцінювали стан тканин пародонта за наступними критеріями: рухомість зубів; наявність запалення ясенного краю; стертість зубів.

Експериментальна модель ортодонтичного лікування на тлі пародонтиту у щурів дозволила констатувати, що остеопоротичні зміни кістки альвеолярного відростка експериментальних тварин на рівні різців супроводжувались запально-деструктивними змінами пародонтального комплексу, набряклістю ясенного краю, гіперемією, млявою ексудацією і рухомістю зубів I, II та III ступенів важкості, нерівномірним стиранням зубів. При морфологічному дослідженні у кістці альвеолярних відростків щурів подекуди спостерігали деструкцію кісткової тканини за типом гладкої та остеокластичної резорбції, а також некротичні зміни у клітинах епітеліального прикріплення.

Спосіб моделювання ортодонтичного лікування на тлі пародонтиту шляхом використання купренілу, гідрокортизону дозволило отримати досить ефективну модель, корисну для подальших досліджень в цій області.

Ключові слова. Експериментальне моделювання, щури, пародонтит.

Вступ. На сучасному етапі розвитку науки актуальним є встановлення основних патогенетичних факторів при стоматологічних захворюваннях у хворих з загальносоматичною патологією, що визначають вибір адекватної лікувально-профілактичної стратегії [2,4,10]. Досить багато захворювань виникають на тлі уражень сполучної тканини. Системність ураження при патології сполучної тканини багато в чому пов'язана з всеосяжним поширенням її в організмі людини [6, 7, 8, 9, 11].

Особливий інтерес викликає створення моделі ортодонтичного лікування на тлі дисплазії сполучної тканини. Найбільш ефективний спосіб – проведення експериментальних досліджень. Щурів широко використовують для експериментального моделювання різних захворювань через певні переваги, такі як невеликий розмір, низька вартість, відомий вік і генетичний фон, контрольована мікрофлора, та легкості в догляді [5].

Основна частина

Мета. Розробити ефективну експериментальну модель ортодонтичного лікування на тлі пародонтиту з ураженням сполучної тканини.

Матеріали та методи. Експеримент провели на 90 білих щурах лінії Вістар, віком 3 місяці, яких поділили на 3 групи. На етапі доморфологічних досліджень оцінювали непрямі ознаки захворювань пародонту:



- 1) зміни поведінки відносно вживання їжі;
- 2) дослідження змін ваги щурів;
- 3) дослідження психомоторної активності.

Надалі проводили обстеження тварин та оцінювали стан тканин пародонта за наступними критеріями:

- 1) рухомість зубів;
- 2) наявність запалення ясенного краю;
- 3) стертість зубів.

Рухомість зубів визначали за градацією: I ступінь - зміщення зуба у вестибуло-оральному напрямку не більше, ніж 1 мм, II ступінь — зміщенню зуба у вестибуло-оральному напрямку та у медіо-дистальному не більш, ніж 1-2 мм, III ступінь - зміщення зуба в усіх напрямках. За ступенем рухомості зубів оцінювали стан кісткової тканини.

1 група - 15 тварин, яким перорально вводили ксенобіотик купреніл в дозі 20 мг/кг маси тіла щурів 5 днів (підряд, з перервою, два дні) на тиждень протягом 55 діб.

2 група - 65 тварин, яким на фоні прийому купреніла внутричеревинно вводили гідрокортизон в дозі 40 мг на кг маси на протязі 3 тижнів. Друга група поділена на дві підгрупи: **перша підгрупа** – 32 тварини. **Друга підгрупа** – 33 тварини, яким додатково проводили моделювання ортодонтичного лікування.

3 група - 10 щурів - порівняння, тварини якої утримувалися в стандартних умовах віварію. Під наркозом, механічно і медикаментозно (3% перекису водню) очищали коронкову частину верхніх різців. Вестибулярну поверхню підготовлених різців протравляли 37% ортофосфорною кислотою протягом 30 с. Промивали протравлену поверхню зубів струменем води протягом 20-30 с. Під час промивання тварин тримали під кутом до 45 градусів головою вниз, для попередження попадання води у дихальні шляхи. Тварину фіксували на спеціальному столику висувували струменем повітря різці протягом 10-15с. В міжзубний проміжок вврили розкриваючи пружину, яку фіксували на коронках різців ортодонтичною металевою лігатурою. Потім, наносили пензликом бондинг і рівномірно повітрям роздували його по поверхні зуба і через 20 с світили 20 с фотополімерною лампою. На протравлену і оброблену бондом поверхню різця наносили фотополімерний матеріал, який додатково фіксував лігатуру, та протягом 20 с полімерізували фотополімерною лампою. На 3 добу після початку ортодонтичного переміщення різців у тканинах, які оточують зуб визначається крововилив, ознаки гострого запалення, яке характеризується набряком періодонту, повнокровними судинами, дифузним середнього ступеню виразності інфільтрацією лімфоцитами і сегментоядерними лейкоцитами, не відмічено суттєвих структурних змін кісткової тканини альвеолярних відростків як у напрямку переміщення зуба, так і з протилежної сторони. Певні зміни на тлі запалення можна помітити у періодонтальній зв'язці. З одного боку зуба вона натягнута, а з другої – має хвиляподібний вигляд. При цьому колагенові волокна базофільні і потовщені. Відмічаються явища дегенерації, фокального некрозу або розриву. Число фібробластів між волокнами зменшується, а місцями – повністю відсутні. Через



тиждень від початку ортодонтичного переміщення у тканинах періодонту зберігаються явища запалення, але ступінь виразності їх незначна. Кількість сегментоядерних лейкоцитів збільшується, з'являються макрофаги та незрілі фібробласти. У деяких випадках з'являються ознаки грануломатозного запалення і ділянки формування грануляційної тканини. Волокна періодонту змінюються, розвивається дегенерація колагенових волокон, pojawiaються веретиноподібної і зіркоподібної форми фібробласти, збільшується кількість гліканозамінгліканів. Через 7 діб визначаються ознаки резорбції кісткової тканини, періодонтальна тканина атрофується і у ній pojawiaються преостеокласти. Зовнішні шари кісткових пластинок азуруються і поверхня відростка стає нерівною. Кісткові пластинки стають базофільними. Через 14 діб pojawiaються ділянки інтенсивного синтезу фібробластами міжклітинної речовини у результаті чого можна побачити поля еозинофільної або базофільної гомогенної речовини. Саме у цих ділянках pojawiaються короткі і широкі пучки колагенових волокон, орієнтованих у різних напрямках. Колагенові волокна у подібних центрах щільно прилягають одне до одного і між ними відсутні клітинні елементи. Вогнища щільної волокнистої тканини оточені крихкою волокнистою тканиною з великою кількістю судини і фібробластів. У ділянках, де кісткова тканина прилягає до періодонтальної щілини, порушується звична орієнтація кісткових пластин. На 21 добу у кістковій тканині тварин (на фоні призначення лікувального комплексу), яка розташована у місці тиску зуба, виявляються наступні зміни. Процеси резорбції у місті тиску практично завершені і відмічається ремодуляція кісткових пластин. Шар кісткової тканини коло зуба орієнтований паралельно поверхні зуба. У більш глибоких шарах кісткові балочки орієнтовані у різних напрямках, а простір між ними виповнений кістковим мозком. Простір між альвеолярним відростком і зубом заповнений волокнистою, яка містить судини, тканиною. Колагенові волокна цієї тканини не мають визначеної орієнтації. Ознаки запалення мінімальні.

У цей період часу з протилежного боку відмічається відкладання солей кальцію у раніше сформовані пучки колагенових волокон. При цьому кількість крихкої волокнистої тканини, яка оточує ці вогнища остеогенезу, зменшується. Ознаки запалення також зникають. Між тканиною зуба і альвеолярним відростком поступово знову створюється щільна тканина, яка наближається за будовою до кісткової тканини.

Висновки. Запропонована модель ортодонтичного переміщення зубів у щурів досить ефективна та дозволяє проводити експериментальні дослідження впливу ортодонтичних апаратів на стан кісткової тканини.

Література

1. Грибкова О.В. Влияние инъекций гидрокортизона на метаболизм соединительной ткани у крыс / О.В. Грибкова, В.Г. Подковкин. - //Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия. Второй спец. Выпуск. – 2004. – С. 152-157.
2. Гречанина О.Я. Спектр та частота дисплазії сполучної тканини вимагають впровадження скринуючих програм серед новонароджених./



О.Я.Гречаніна, О.В. Бугайова, Р.В.Богатирьова //Педіатрія, акушерство та гінекологія. - 2011.- №2.- С.63.

3. Деклараційний патент на корисну модель № 67897 Україна, МПК А61Р 31/00. Спосіб моделювання пародонти ту з ураженням сполучної тканини пародонта /Є.К. Ткаченко, К.М. Косенко, Н.Г. Новосельська, О.Г. Мокшина. - Бюл. № 5, 2012.

4. Евтушенко С.К. Дисплазия соединительной ткани в неврологии и педиатрии / С.К. Евтушенко, Е.В.Лисовский, О.С. Евтушенко // Руководство для врачей. — Донецк: ИД «Заславский», 2009. — 361 с.

5. Жулев Е.Н. Моделирование и лечение воспалительных заболеваний пародонта в эксперименте / Е.Н. Жулев, А.В. Кочубейник, Н.Б. Мельников, Р.Д. Лапшин. — // Медицинский альманах. — 2015. — С. 165-167.

6. Земцовский Э.В. Диспластические фенотипы. Диспластическое сердце. / Э.В. Земцовский // СПб.: Ольга. - 2007. — 80 с.

7. Земцовский Э.В. Недифференцированная дисплазия соединительной ткани. Без права на диагноз! / Э.В. Земцовский // Врачебные ведомости. — 2010. — № 3(53). — С. 76-80.

8. Кадурина Т.И. Дисплазия соединительной ткани / Т.И. Кадурина, В.Н. Горбунова // Руководство для врачей. — СПб.: Элби-СПб. — 2009. — 704 с.

9. Кадурина Т.И. Наследственные коллагенопатии (клиника, диагностика, лечение и диспансеризация). — СПб.: Невский диалект, 2000. — 271 с.

10. Леженко Г.О. Синдром недиференційованої дисплазії сполучної тканини у дітей і підлітків (поширеність, особливості діагностики і лікування)/ Г.О.Леженко, О.П. Волосовець, С.П. Кривопустов та ін. // Запоріжжя: Видавництво Запорізького державного мед. університету, 2006. — 134 с.

11. Нестеренко З.В. Феномен дисплазии соединительной ткани / З.В.Нестеренко// Украинский медицинский альманах. — 2008. — № 4. — С. 105-109.

References:

1. Gribkova O. V. (2004) Influence of hydrocortisone injections on the metabolism of connective tissue in rats in *Bulletin of the Samara state University – natural Science series. Second special. Issue*, pp. 152-157.

2. Grechanina O. Y. (2011) The Spectrum and frequency of connective tissue dysplasia require the introduction of screening programs among newborns in *Pediatrics, obstetrics and gynecology*, vol.2, p. 63.

3. Declaration patent for useful model No. 67897 Ukraine, IPC A61P 31/00. A method of modeling periodontitis with the defeat of the connective tissue of the periodontium - Bull. № 5, 2012.

4. Evtushenko S. K. (2009) Connective tissue Dysplasia in neurology and Pediatrics , 361 p.

5. Zhulev E. N. (2015) Modeling and treatment of inflammatory periodontal diseases in the experiment in *Medical almanac*, pp. 165-167.

6. Zemtsov E. V. (2007) Dysplastic phenotypes. Dysplastic heart, 80 p.

7. Zemtsov E. V. (2010) Undifferentiated connective tissue dysplasia. Without the right to a diagnosis! In *Medical records*, vol. 3, pp. 76-80.

8. Kadurina T. I. (2009) Connective tissue Dysplasia in *Guide for doctors*, 704 p.

9. Kadurina T. I. (2000) Hereditary collagenopathy (clinic, diagnosis, treatment and medical examination in *Nevsky dialect*, 271 p.



10. Lezhenko G. O. (2006) Syndrome of undifferentiated connective tissue dysplasia in children and adolescents in Zaporozhye: publishing house of Zaporizhzhya state honey. University, pp. 134.

11. Nesterenko Z. V. (2008) phenomenon of connective tissue dysplasia in Ukrainian medical almanac, vol. 4, pp. 105-109.

Abstract. The high prevalence of major dental diseases dictates the need to find optimal means, methods of prevention and treatment taking into account pathogenetic mechanisms of development. Therefore, the study of the structure of dental and associated somatic diseases, the establishment of dominant pathogenetic factors in dental diseases in patients with general-somatic pathology, which determine the choice of adequate therapeutic and prophylactic action, is relevant.

To develop an experimental model of periodontitis with lesions of periodontal connective tissue for experimental study of pathogenesis of periodontitis and development of methods of prophylaxis and drug treatment of this disease.

The experiment was conducted on 90 White Rat lines of the Vistar line, 3 months old, which were divided into 3 groups. At the stage of pre-morphological studies, indirect signs of periodontal disease were evaluated:

behavioral changes in relation to eating; study of changes in the weight of rats; study of psychomotor activity. Subsequently, the animals were examined and assessed the condition of the papodon tissues according to the following criteria: teeth movement; the presence of inflammation of the gingival margin; tooth erosion.

Observed changes in the weight of experimental animals. The average weight of rats before the experiment in the first group was an average of 269.5 ± 0.2 g, after the experiment, the weight of animals decreased to 241.2 ± 0.36 g. In the second group - to the experiment, the average weight was 270.0 ± 0.32 g, after experiment - 230.64 ± 0.83 g. The average weight of the rats of the comparison group almost did not change and amounted to an average of 269.5 ± 0.19 g, and after the experiment - 271.1 ± 0.15 g. In the rats of the first group, after the experiment, the depth of the gut pocket averaged 1.23 ± 0.18 mm, the second group was 1.37 ± 0.08 mm; in the group, the comparison of pathological changes in the periodontal tissues did not occur.

The experimental model of periodontitis of rats made it possible to state that the osteoporotic changes of the bone of the alveolar retroperitoneum of experimental animals at the level of the incisors were accompanied by fallopian-destructive changes of the periodontal complex, edema of the gingival margin, hyperemia, sluggish exudation and movement of teeth I, II and III degrees of severity, uneven erasing teeth.

In the morphological study, in the bone of the alveolar processes of rats, the destruction of bone tissue by the type of smooth and osteoclastic resorption, and also necrotic changes in the epithelial attachment cells, was observed somewhere.

The method of modeling periodontitis using kuprenil, hydrocortisone, modeling of orthodontic treatment allowed to shorten the duration of the experiment to 21 days and get a more aggressive form of periodontitis.

Keywords. Experimental modeling, rats, periodontitis.

Статья отправлена: 13.10.2018 г.

© Дрок В.О.



УДК 004.7

REDUCING THE TIME OF DISABLING ANIMATION IN FRAMEWORK PROTRACTOR**ЗМЕНШЕННЯ ЧАСУ ВІДКЛЮЧЕННЯ АНІМАЦІЇ В ФРЕЙМБОРКУ PROTRACTOR****Dutchak O.V. / Дутчак О.В.***Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,**Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76019**Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,**Івано-Франківськ, вул. Карпатська 15, 76019*

Анотація. Були проаналізовані види анімацій для обробки елементів та переходів між сторінками веб-сайтів. Також було досліджено фреймворк Protractor в якому для відключення анімації використовується метод `onPrepare()`. Результати досліджень вказують, що прискорити відключення анімації можна шляхом модифікації методу `onPrepare()`. В зв'язку з вищевказаним було розроблено модуль для модифікації існуючого методу `onPrepare()`. Результати дослідження свідчать що відключення анімації відбувається на 65% швидше при використанні модифікованого методу `onPrepare()`, який містить розроблений під час даних досліджень модуль.

Ключові слова: метод, фреймворк, анімація, *protractor*, CSS, HTML keyframes.

Вступ.

Сьогодення характеризується тим, що системи автоматизації сприяють підвищенню продуктивності в різних сферах народного господарства України [1-9]. Тому актуальною задачею є розширення предметних галузей, де виконання рутинних операцій перекладається на автоматизовані системи.

Для розробки автоматизованого тестування веб-сайтів використовуються різні допоміжні модулі та фреймворки. Фактично у всіх є недоліки. Один із ключових це – очікування на анімацію для продовження проходження сценарію. Вирішення цієї проблеми дозволить зекономити значну кількість часу для перевірки працездатності веб-сайту.

Основний текст.

В даний час використовують велику кількість анімації для обробки елементів чи переходів між сторінками. Анімації складаються з двох компонентів, а власне - стилю, який описує CSS анімацію та набір ключових кадрів (*keyframes*), які задають початковий та кінцевий стан стилю анімації, а також є можливим задання точок проміжного стану.

В CSS анімацій є три ключові переваги перед традиційними скриптовими техніками анімації:

- вони легкі у використанні для простих анімацій (їх можна створити навіть без знань JavaScript);

- анімації добре функціонують при помірному навантаженні на систему. Прості анімації на JavaScript можуть працювати не достатньо добре (в разі, якщо вони не ідеально зроблені). Рендер може використовувати техніку пропуску кадрів та інші засоби для підтримки гладкої анімації, що може спричинити затримку при перевірці певних елементів чи модулів на сторінці;

- надання браузеру контролю над послідовністю анімації. Таким чином



браузер може оптимізувати свою роботу та ефективність, наприклад, завдяки зупинці анімації у вкладках, які не є відкриті для перегляду.

Під час дослідження фреймворку Protractor, в якому для виключення анімації використовується метод `onPrepare()`, було прийнято рішення про доцільність його модифікації. В нього було додано розроблений під час дослідження модуль.

В розробленому модулі присвоюємо функцію:

```
let disableCssAnimate = function () {
```

Потім підключено модуль:

```
angular.module('disableCssAnimate', []).run(function () {
```

```
let style = document.createElement('style');
```

```
style.type = 'text / css';
```

Після вищевказаного вносено зміни в HTML, де саме і відбувається відміна анімації:

```
style.innerHTML = '* {' +
```

```
'-webkit-transition: none! important;' +
```

```
'-moz-transition: none! important' +
```

```
'-o-transition: none! important' +
```

```
'-ms-transition: none! important' +
```

```
'transition: none! important' +
```

```
'}' +
```

```
'.ui-notification {' +
```

```
'display: none! important' +
```

```
'}' +
```

```
'.ngdialog * {' +
```

```
'-webkit-animation-duration: 0.01s! important;' +
```

```
'animation-duration: 0.01s! important' +
```

```
};
```

```
document.getElementsByTagName('body')[0].className += 'seleniumPin';
```

```
document.getElementsByTagName('head')[0].appendChild(style);
```

```
});
```

```
};
```

Запуск функції відбувається через змінну:

```
browser.addMockModule('disableCssAnimate', disableCssAnimate);
```

З метою перевірки ефективності розробленого модуля для модифікації методу `onPrepare()` проведено відповідне тестування: запущено тест з використанням методу `onPrepare()` та тест з використанням модифікованого методу `onPrepare()` з вищевказаним модулем. Результати тестування наведені в таблиці 1.

З таблиці 1 видно, що відключення анімації відбувається швидше при використанні модифікованого методу `onPrepare()`, вищевказаним модулем, який розроблений під час даних досліджень.



Таблиця 1

Результати дослідження швидкості відключення анімації за допомогою методу onPrepare() та з використанням модифікованого методу onPrepare()

Опис	Результат
Запуск з методом onPrepare()	Executed 38 of 38 specs SUCCESS in 40 secs.
Запуск з модифікованим методом onPrepare()	Executed 38 of 38 specs SUCCESS in 26 secs.

Висновки.

Були проаналізовані види анімацій для обробки елементів та переходів між сторінками веб-сайтів. Також було досліджено фреймворк Protractor в якому для виключення анімації використовується метод onPrepare(). Результати досліджень вказують, що прискорити відключення анімації можна шляхом модифікації методу onPrepare(). В зв'язку з вищевказаним було розроблено модуль для модифікації існуючого методу onPrepare(). Результати дослідження свідчать, що відключення анімації відбувається на 65% швидше при використанні модифікованого методу onPrepare(), який містить розроблений під час даних досліджень модуль.

Література:

1. Бабчук С. М. Критерії вибору спеціалізованої безпроводної мережі для об'єктів нафтогазового комплексу // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №3. – С. 160-164.
2. Бабчук С.М. Визначення безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для систем автоматизації технологічних процесів // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №2. – С. 187-191.
3. Бабчук С.М. Визначення шляхів підвищення гнучкості автоматизованих систем управління технологічними процесами. Матеріали 17-ї МНТК "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – С. 159
4. Бабчук С.М. Класифікація сучасних безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для управління технологічними процесами на об'єктах нафтогазового комплексу // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2018. – Вип. 51. - Т. 1. - С.48-54. DOI: 10.21893/2410-6720.2018-51-1-032
5. Бабчук С.М. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних мереж // Проблеми управління і інформатики. – 2016. – №5. – С. 97-103.
6. Бабчук С.М. Визначення спеціалізованої комп'ютерної мережі для підвищення енергоефективності експлуатації будівель підприємств нафтогазового комплексу // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №3. – С. 96-99.



7. Бабчук С.М. Алгоритм вибору спеціалізованої безпроводної цифрової мережі // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2017. – Вип. 48. - Т. 1. - С.8-13.

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. Бабчук С.М. Впровадження енергозберігаючих технологій на базі спеціалізованої комп'ютерної мережі LON // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2016. – Вип. 3(44). - Т. 2. - С.14-17.

References:

1. Babchuk S.M. (2017). Kryterii vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi merezhi dlia ob'ektiv naftohazovoho kompleksu [Criteria for selection of specialized network for objects of the oil & gas complex]. Mizhnarodnyj naukovo-texnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing engineering in technological processes"], no 3, pp. 160-164.

2. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya bezprovidnyx specializovanyx kompyuternyx merezh dlia system avtomatyzaciyi texnologichnyx procesiv [Determination of wireless specialized computer networks for systems of automation of technological processes]. Mizhnarodnyj naukovo-texnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing engineering in technological processes"], no 2, pp. 187-191.

3. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya shlyaxiv pidvyshchennya gnuchkosti avtomatyzovanyx system upravlinnya texnologichnymy procesamy [Determination of ways to increase the flexibility of automated control systems of technological processes]. Materialy 17 Mizhnarodnoyi naukovo-texnichnoyi konferenciyi "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [Materials of the 17th International Scientific and Technical Conference "Measuring and Computing Techniques in Technological Processes"], pp. 159.

4. Babchuk S.M. (2018). Klasyfikatsiia suchasnykh bezprovidnykh spetsializovanykh kompiuternykh merezh dlia upravlinnia tekhnolohichnymy protsesamy na ob'ektakh naftohazovoho kompleksu [Classification of modern wireless specialized computer networks for management process at oil and gas facilities], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 51, vol. 1, pp. 48-54

5. Babchuk S.M. (2016). Klassyfikatsiya spetsializovannykh kompyuternykh merezh [Classification of this specialist networks]. Problemy upravlinnya i informatyky [Problems of control and informatics], no. 5, pp. 97-103.

6. Babchuk S. M. (2016). Vyznachennya spetsializovanoi kompyuternoyi merezhi dlia pidvyshchennya enerhoefektyvnosti ekspluatatsiyi budivel pidpryyemstv naftohazovoho kompleksu [Determination of specialized computer network to improve the energy efficiency of buildings oil and gas companies]. Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh [Measuring and computing in technological processes], no. 3, pp. 96-99.

7. Babchuk S.M. (2017). Alhorytm vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi tsyfrovoyi merezhi [Algorithm of selection specialized wireless digital network], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 48, vol. 1, pp. 8-13

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks. Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. Babchuk S.M. (2016). Vprovadzhennya enerhozberihayuchykh tekhnolohiy na bazi spetsializovanoi komp'yuternoyi merezhi LON [Implementation of energy saving technologies based on specialized computer network LON], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 3, pp. 14-17



Abstract. The types of animations were analyzed for processing elements and transitions between website pages. Also, the Protractor framework was explored in which the `onPrepare ()` method was used to disable the animation. The research results indicate that acceleration of the animation can be disabled by modifying the `onPrepare ()` method. In connection with the above, a module was developed to modify the existing `onPrepare ()` method. The results of the study indicate that the animation shutdown is 65% faster when using the modified `onPrepare ()` method, which contains the module developed during the research data.

Keywords: method, frame, animation, protractor, CSS, HTML keyframes.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Бабчук С.М.

Стаття відправлена: 12.10.2018 р.

© Дутчак О. В.



УДК 004.8

**SOFTWARE SHELL DEVELOPMENT FOR TIME SERIES VALUES
PREDICTION BASED ON NEURAL NETWORKS****РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ ОБОЛОЧКИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ЗНАЧЕНИЙ УРОВНЯ РЯДА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ****Gelevera P.S. / Гелевера П.С.
Obolentseva T.D. / Оболенцева Т.Д.**

Аннотация. В работе рассматривается программный продукт, который позволяет сформировать произвольную структуру многослойного персептрона, при помощи которого можно прогнозировать уровень ряда. Рассмотрены методология формирования обучающей и тестовой выборок на основе исходного временного ряда, методы анализа выходной информации, основные критерии достижения точности прогноза при проведении экспериментов. Представлен сравнительный анализ характеристик программной оболочки и аналогичных пакетов.

Ключевые слова: нейронные сети, временные ряды, прогнозирование, многослойный персептрон, экстраполяция, метод скользящего окна, переобучение.

Как известно, прогнозирование - это ключевой момент при принятии решений в управлении, так как уменьшается риск непредвиденных затрат, возникающих уже после выбора альтернативной стратегии. Существуют различные подходы к решению задач прогнозирования, такие как экспоненциальное сглаживание, авторегрессия, интегрированная модель авторегрессии скользящего среднего (АРПСС), регрессия, метод максимального правдоподобия, модели на базе цепей Маркова, классификационно-регрессионных деревьев и др.

Важнейшую роль в прогнозировании играет предсказание поведения системы управления путём анализа временных рядов. Временные ряды распространены в самых разных сферах человеческой деятельности: ежедневные цены акций, курсов валют, ежеквартальные, годовые объёмы производства и продаж и др.

Как известно, задачи высокой сложности требуют применения не одного, а нескольких методов решения. С самого начала нынешнего столетия в работах различных исследователей активно описывается применение нейронных сетей для решения различных задач, в том числе и прогнозирования уровня временного ряда.

В настоящее время разработано около двадцати структур нейронных сетей, различающихся в том числе и по характеру обучения.

Обучение с учителем предполагает, что для каждого входного вектора существует целевой вектор, представляющий собой требуемый выход.

Обучение без учителя предполагает, что выходы нейронной сети формируются самостоятельно, и веса меняются по алгоритму, учитывающему только входные и производные от них сигналы.

Для решения задачи экстраполяции подходит 2 вида нейронных сетей, а именно рекуррентная нейронная сеть и сеть прямого распространения, или персептрон. Рекуррентная нейронная сеть запоминает предыдущее состояние



системы и учитывает его для прогнозирования. Так как программный продукт разрабатывается для использования на стационарных компьютерах, а не для серверов, то важно учитывать объём оперативной памяти. Рекуррентная сеть требует большего объёма оперативной памяти для запоминания предыдущих состояний системы.

На основе анализа моделей нейронных сетей, типов их обучения и потребления ресурсов устройства было принято решение разработать многослойный персептрон с алгоритмом обучения с учителем, в частности, применять алгоритм обратного распространения ошибки.

В настоящее время на рынке IT существует 2 лидирующих программных продукта, которые реализуют нейронные сети для решения задачи прогнозирования. Одним из примеров таких продуктов является пакет STATISTICA Автоматизированные Нейронные Сети (SANN) – современная, мощная и быстрая среда анализа данных на основе нейросетевых моделей.

К недостаткам данного программного продукта можно отнести высокую стоимость от 20 000 руб. до 4 000 000 руб., а также невозможность задавать количество слоёв нейронной сети (их число фиксировано и равно 3).

Вторым по популярности является Neural Network Toolbox - это пакет расширения MATLAB, содержащий средства для проектирования, моделирования, разработки и визуализации нейронных сетей. Недостатками этого продукта так же, как и предыдущего, является высокая стоимость и невозможность задавать количество слоёв нейронной сети (их число тоже равняется трём). Данный программный продукт имеет англоязычный интерфейс, что усложняет работу пользователям.

Кроме того, на рынке существуют менее известные программные продукты, а именно Alyuda NeuroIntelligence — нейросетевое программное обеспечение и расширение для Excel, предназначенное для прогнозирования и анализа данных, которое поддерживает несколько алгоритмов. Главным недостатком данного программного продукта является его стоимость, которая равняется 4970\$, и отсутствие русскоязычного интерфейса.

Также существуют низкоуровневые библиотеки для языка программирования Python, но для их использования необходимо хорошее знание данного языка, а также определённых навыков для обработки данных.

После анализа программных продуктов с аналогичным назначением было выделено несколько их недостатков, а именно:

- сложный пользовательский интерфейс, который требует дополнительных знаний для работы с ним;
- стоимость;
- ограниченное число слоёв, которое снижает возможности проведения экспериментов;
- необходимость предварительной обработки входных данных.

Разработанный программный продукт требует от пользователя лишь ввести значения уровня временного ряда, задать характеристики нейронной сети, а именно число входных параметров, или синапсов, количество слоёв сети, тип активационной функции для каждого слоя, которая формирует



выходной параметр нейронной сети, или аксон.

Всего возможен выбор трёх активационных функций из справочника оболочки, а именно «HT» - это гиперболический тангенс, «Sigmoid» - сигмоидальная, или логистическая функция, «ReLU» - Rectified Linear Unit, или выпрямитель. Активационные функции могут быть одинаковыми для всей сети или разными на каждом слое.

Ещё одним видом входных данных являются весовые коэффициенты. Они генерируются случайным образом равномерно, в диапазоне, который указывает пользователь. Обычно в нейронных сетях весовых коэффициентов большое количество (от нескольких сотен до нескольких сотен миллионов), и основной аксиомой в работе нейронных сетей является то, что сеть способна обучиться при любых значениях весовых коэффициентов.

Весовые коэффициенты формируются в виде матриц, где количество столбцов – это количество нейронов на k-м слое, а количество строк – это количество нейронов на (k+1)-м слое сети. Рассмотрим пример формирования матрицы весовых коэффициентов 2 x 4 для двух слоёв (рис.1), каждый из которых состоит из трёх нейронов. Например, коэффициент w_{23} обозначает взвешенную связь между 2 нейроном следующего слоя и 3 нейроном данного слоя сети.

$$\begin{pmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} & w_{14} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} & w_{24} \end{pmatrix}$$

Рис. 1. Пример матрицы весовых коэффициентов

Для того, чтобы сеть на выходе формировала максимально приближенные к опытным данным ответы, её необходимо обучить. Обучение заключается в уточнении весовых коэффициентов связей между нейронами.

Для обучения необходимо формирование обучающей и тестовой выборки. Эти наборы формируются в программном продукте при помощи метода «скользящего окна». Входными параметрами являются каждые n элементов исходного временного ряда, а в массив ожидаемых значений записывается каждый $(n+1)$ элемент.

Например, исходный вектор значений уровня ряда: 286.52, 301.38, 300.30, 292.62, 293.02, 298.20, 321.85, 313.37, 317.40, то обучающая (таблица 1) и тестовая выборка (таблица 2) для четырёх входных параметров будет выглядеть так:

Таблица 1

Пример обучающей выборки

Входные параметры X	Ожидаемый выходной параметр Y
286.52, 301.38, 300.30, 292.62	293.02
301.38, 300.30, 292.62, 293.02	298.20
300.30, 292.62, 293.02, 298.20	321.85



Таблица 2

Пример тестовой выборки

Входные параметры X	Ожидаемый выходной параметр Y
292.62, 293.02, 298.20, 321.85	313.37
293.02, 298.20, 321.85, 313.37	317.40

Таким образом, созданный программный продукт позволяет формировать произвольные структуры многослойных сетей для решения задачи прогнозирования значений уровня ряда. На основе данного продукта было проведено несколько десятков машинных экспериментов на разных временных рядах (Таблица 3). В каждом из них изменялись входные параметры, а именно, число слоёв сети, число нейронов на каждом слое сети, типы активационных функций, точность и скорость обучения.

Таблица 3

Результаты эксперимента

Годы	Значения уровня временного ряда	Выход нейронной сети	Относительная ошибка(%)
2008	6,19	6,15	0,64
2009	8,30	7,79	6,14
2010	7,30	7,47	2,33
2011	6,50	6,65	2,31
2012	5,50	5,77	4,9
2013	5,50	5,56	1,09
2014	5,19	5,36	3,28
2015	5,59	5,56	0,54
2016	5,50	5,58	1,45
2017	5,30	5,33	0,57
2018	Данные отсутствуют	5,62	-

В ходе экспериментов было выявлено несколько проблем, связанных как с программным продуктом, так и с неправильной обработкой входных данных, в частности, в ходе экспериментов при достижении большой точности нейронная сеть переобучается, то есть на обучающей выборке сеть показывает малую величину ошибки, а на тестовой выборке ошибка стремится к 100%. Чтобы избежать такого состояния, необходимо применить одну из существующих методик.

Литература:

1. Гелевера П.С. Применение многослойной нейронной сети для экстраполяции значений уровня ряда // Новосибирск: Издательско-полиграфический центр НГУ, 2018. С. 231.



References:

1. Gelevera P. S. Using the multilayer neural network for time series value extrapolation // Novosibirsk: Publishing and Printing Center of NSU, 2018. C. 231

Abstract. The article reviews a software that allows to form an arbitrary structure of a multilayer perceptron with the help of which it is possible to predict the time series value. The article reviewed the methodology of the creation of training and test data samples based on the source time series, methods of analyzing the output information and also the basic criteria for achieving forecast accuracy in experiments. The article presents a comparative analysis of the characteristics of the software shell and similar software products.

Key words: neural networks, time series, prediction, multilayer perceptron, extrapolation, windowing method, overfitting.

Статья отправлена: 13.10.2018г.
© Гелевера П.С., Оболенцева Т.Д.



УДК 004.2

IMPROVEMENT OF NUMERICAL CONTROL SYSTEM FOR MANUFACTURE OF JEWELRY PRODUCTS ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ З ЧПК ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ

Yonda I.M. / Йонда І.М.

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,

Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76019

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,

Івано-Франківськ, вул. Карпатська 15, 76019

Анотація. Проаналізовано тенденції збільшення точності виготовлення виробів в промисловості. Встановлено, що збільшення точності виготовлення виробів залежить від точності систем з ЧПК. Були досліджені існуючі алгоритми обробки систем з ЧПК. Встановлено, що наявні алгоритми є застарілими та не задовільняють потреб сучасних користувачів. Проведені дослідження дають підстави стверджувати, що сучасні системи з ЧПК можна вдосконалити шляхом розробки нових, більш ефективних алгоритмів та методів обробки, які створюють умови для зменшення часу обробки. В результаті проведених досліджень була запропонована вдосконалена математична модель обробки, яка дозволяє зменшити час обробки виробів і тим самим підвищити ефективність застосування станків з ЧПК.

Ключові слова: алгоритм обробки, системи з ЧПК, вдосконалення алгоритму, ЧПК, числове програмне керування, CNC.

Вступ.

В даний час одним з напрямків підвищення ефективності діяльності підприємств різних галузей є впровадження нових та удосконалення існуючих систем автоматизації [1-9]. Зокрема, для підвищення якості виготовлення продукції доцільно впроваджувати сучасні верстати з ЧПК та вдосконалювати наявні верстати з ЧПК.

Верстати з ЧПК містять обчислювальну систему керування, яка зчитує командні інструкції спеціалізованої мови програмування і керує приводами верстатів та верстатним оснащенням. Сучасні системи ЧПК мають назву CNC та широко використовуються у різних сферах діяльності.

В зв'язку з вищевказаним, розробка оптимізованих моделей та алгоритмів обробки є актуальною задачею для підвищення ефективності систем з ЧПК.

Основний текст.

В промисловості існує тенденція збільшення точності виготовлення виробів, яка залежить від точності систем з ЧПК. В даний час математичний розрахунок похибок станка з ЧПК визначає точність позиціонування до 0,02 мкм при робочій зоні до 200 мкм. При цьому для введення корекції необхідно розрахувати її значення. Існують методи розрахунку похибок, засновані на знаходженні обвідної поверхні для всіх положень інструмента.

Станок з послідовною кінематикою можна розглядати як комплекс із m незалежних модулів, з'єднаних один з одним. Для розрахунку сліду обробки їх зручно розставити в порядку слідування від заготовки до інструменту. Геометрію кожного модуля можна визначити в його системі координат. При



цьому кожен модуль визначає положення та орієнтацію системи координат наступного модуля.

Алгоритм побудови сліду обробки на станках з послідовною кінематикою ріжучого інструменту включає в себе наступні кроки:

- розділення станка на окремі модулі з визначенням геометрії кожного в його системі координат;
- складання для кожного модуля матриці, яка характеризує його роботу, похибки та деформації під час роботи станка;
- задання геометрії ріжучої кромки інструменту радіусами-векторами;
- виключення зі сліду ріжучої кромки зайвих ділянок введенням додаткової шкали часу.

Проведено дослідження обробки кінцевої фрези торця деталі на фрезерному чотирьохкоординатному станку. В такому станку буде п'ять матриць перетворень координат (по одній на кожную вісь та обертання шпинделя). Якщо в станку відсутні похибки і вісь обертання шпинделя направлена вздовж осі z , то матриця перетворення виглядатиме так [10-14]:

$$M(t) = \begin{pmatrix} \cos ft & \sin ft & 0 & x(t) \\ -\sin ft & \cos ft & 0 & y \\ 0 & 0 & 1 & z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

де x, y, z – рух за відповідними координатами;

f – кутова частота обертання.

Прийнявши, що торець знаходиться в площині XOZ , тоді $z=y=0$. При цьому x буде залежати від часу t .

В результаті досліджень було прийнято рішення про необхідність вдосконалення виразу, який визначає радіус-вектор ріжучої кромки. Приймаючи фрезу однозубою, отримаємо радіус-вектор інструменту в системі координат станка:

$$r(t, p) = \begin{pmatrix} \frac{d}{2} \cos\left(2\pi \frac{p}{p_g}\right) \cos ft + \frac{d}{2} \sin\left(2\pi \frac{p}{p_g}\right) \sin ft + x(t) \\ -\frac{d}{2} \sin\left(2\pi \frac{p}{p_g}\right) \sin ft + \frac{d}{2} \sin\left(2\pi \frac{p}{p_g}\right) \cos ft \end{pmatrix}. \quad (2)$$

Вдосконалена формула (2) дозволяє зменшити час обробки виробів і тим самим підвищити ефективність застосування станків з ЧПК.

Висновки.

Проаналізовано тенденції збільшення точності виготовлення виробів в промисловості. Встановлено, що збільшення точності виготовлення виробів залежить від точності систем з ЧПК.

Були досліджені існуючі алгоритми обробки систем з ЧПК. Встановлено, що наявні алгоритми є застарілими та не задовільняють потреб сучасних користувачів.

Проведені дослідження дають підстави стверджувати, що сучасні системи



з ЧПК можна вдосконалити шляхом розробки нових, більш ефективних алгоритмів та методів обробки, які створять умови для зменшення часу обробки.

В результаті проведених досліджень була запропонована вдосконалена математична модель обробки, яка дозволяє зменшити час обробки виробів і тим самим підвищити ефективність застосування станків з ЧПК.

Література:

1. Бабчук С. М. Критерії вибору спеціалізованої безпроводної мережі для об'єктів нафтогазового комплексу // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №3. – С. 160-164.

2. Бабчук С.М. Визначення безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для систем автоматизації технологічних процесів // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №2. – С. 187-191.

3. Бабчук С.М. Визначення шляхів підвищення гнучкості автоматизованих систем управління технологічними процесами. Матеріали 17-ї Міжнародної науково-технічної конференції "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – С. 159

4. Бабчук С.М. Класифікація сучасних безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для управління технологічними процесами на об'єктах нафтогазового комплексу // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2018. – Вып. 51. - Т. 1. - С.48-54. DOI: 10.21893/2410-6720.2018-51-1-032

5. Бабчук С.М. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних мереж // Проблеми управління і інформатики. – 2016. – №5. – С. 97-103.

6. Бабчук С.М. Визначення спеціалізованої комп'ютерної мережі для підвищення енергоефективності експлуатації будівель підприємств нафтогазового комплексу // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №3. – С. 96-99.

7. Бабчук С.М. Алгоритм вибору спеціалізованої безпроводної цифрової мережі // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2017. – Вып. 48. - Т. 1. - С.8-13.

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. Бабчук С.М. Впровадження енергозберігаючих технологій на базі спеціалізованої комп'ютерної мережі LON // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2016. – Вып. 3(44). - Т. 2. - С.14-17.

9. Пашкевич М. Ф., Жолобов А. А., Пашкевич В. М., Будкевич А. М. Зв'язки кінематичної похибки приводу головного руху станка з точністю обробки. – 2004. – С. 11-15.

10. Хазанова О. В., Гайліт Ю. Т. Програмні методи управління точністю обробки на багатофункціональних станках. – 2005. - №9. – С. 14-17.

11. Weck M., Hilbing R., Peschke C. Precision Machine Tools // Initiatives of



Precision Engineering at the Beginning of a Millennium, US, Springer. – 2002. – С. 519-523.

12. Решетов Д. Н., Портман В. Т. Точність металоріжучих станків. – 1986. – С. 336.

13. Лещенко А. І. Досягнення потрібної точності складнопрофільних поверхонь шляхом параметризації програмної корекції похибок обробки на станках з ЧПК. – 2011. – С. 197-203.

References:

1. Babchuk S.M. (2017). Kryterii vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi merezhi dlia ob'ektiv naftohazovoho kompleksu [Criteria for selection of specialized network for objects of the oil & gas complex]. Mizhnarodnyj naukovo-texnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing engineering in technological processes"], no 3, pp. 160-164.

2. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya bezprovidnyx spetsializovanyx kompyuternyx merezh dlya system avtomatyzaciyi texnologichnyx procesiv [Determination of wireless specialized computer networks for systems of automation of technological processes]. Mizhnarodnyj naukovo-texnichnyj zhurnal "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [International scientific and technical journal "Measuring and computing engineering in technological processes"], no 2, pp. 187-191.

3. Babchuk S.M. (2017). Vyznachennya shlyaxiv pidvyshchennya gnuchkosti avtomatyzovanyx system upravlinnya texnologichnymy procesamy [Determination of ways to increase the flexibility of automated control systems of technological processes]. Materialy 17 Mizhnarodnoyi naukovo-texnichnoyi konferenciyi "Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna texnika v texnologichnyx procesax" [Materials of the 17th International Scientific and Technical Conference "Measuring and Computing Techniques in Technological Processes"], pp. 159.

4. Babchuk S.M. (2018). Klasyfikatsiia suchasnykh bezprovidnykh spetsializovanykh kompiuternykh merezh dlia upravlinnia tekhnolohichnymy protsesamy na ob'ektakh naftohazovoho kompleksu [Classification of modern wireless specialized computer networks for management process at oil and gas facilities], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 51, vol. 1, pp. 48-54

5. Babchuk S.M. (2016). Klassyfikatsiya spetsializovannykh kompyuternykh merezh [Classification of this specialist networks]. Problemy upravlinnya i informatyky [Problems of control and informatics], no. 5, pp. 97-103.

6. Babchuk S. M. (2016). Vyznachennya spetsializovanoi kompyuternoyi merezhi dlya pidvyshchennya enerhoefektyvnosti ekspluatatsiyi budivel pidpryyemstv naftohazovoho kompleksu [Determination of specialized computer network to improve the energy efficiency of buildings oil and gas companies]. Vymiryuvalna ta obchyslyuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh [Measuring and computing in technological processes], no. 3, pp. 96-99.

7. Babchuk S.M. (2017). Alhorytm vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi tsyfrovoyi merezhi [Algorithm of selection specialized wireless digital network], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 48, vol. 1, pp. 8-13

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks. Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. Babchuk S.M. (2016). Vprovadzhennya enerhozberihayuchykh tekhnolohiy na bazi spetsializovanoi komp'yuternoyi merezhi LON [Implementation of energy saving technologies based on specialized computer network LON], Naukovi trudy SWorld [Scientific labors SWorld], no. 3, pp. 14-17

10. Pashkevych M. F., Zholobov A. A., Pashkevych V. M., Budkevych A. M. (2004) Zviazky kinematychnoi pokhybky pryvodu holovnoho rukhu stanka z tochnistiю obrobky, pp. 11-15.

11. Hazanova O. V., Haylit U. T. (2005) Prohramni metody upravlinnia tochnistiю obrobky na



bahatofunktsionalnykh stankakh, №9, pp. 14-17.

12. Weck M., Hilbing R., Peschke C. (2002) Precision Machine Tools // Initiatives of Precision Engineering at the Beginning of a Millennium, US, Springer, pp. 519-523.

13. Reshetov D. N., Portman V. T. (1986) Tochnist metalorizhuchykh stankiv, p. 336.

14. Lezhenko A. I. (2011) Dosiahnennia potribnoi tochnosti skladnoprofilnykh poverkhon shliakhom parametryzatsii prohramnoi korektsii pokhybok obrobky na stankakh z ChPK, pp. 197-203.

Abstract. The tendencies of increase of accuracy of manufacturing of products in industry are analyzed. It was established that increasing the accuracy of manufacturing products depends on the accuracy of CNC systems. Existing algorithms for processing CNC systems were investigated. Found that existing algorithms are obsolete and do not meet the needs of modern users. Studies have suggested that modern CNC systems can be improved by developing new, more efficient algorithms and processing methods that will create conditions for reducing processing time. As a result of the conducted research, an advanced mathematical model of processing was offered, which allows to reduce the time of processing of products and thereby increase the efficiency of the use of CNC machines.

Key words: algorithm of processing, CNC systems, algorithm improvement, CNC, numerical control, CNC.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Бабчук С.М.

Стаття відправлена: 12.10.2018 р.

© Йонда І.М.



УДК 004.9:378.1

**PROSPECTS FOR THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN
HIGHER EDUCATION STAFF****ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ BLOCKCHAIN В ЗАКЛАДАХ
ВИЩОЇ ОСВІТИ****Viunenko O.B. / В'юнєнко О.Б.***Ph.D., as. prof. / к.е.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-8835-0704

Tolbatov A.V. / Толбатов А.В.*Ph.D., as. prof. / к.т.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-9785-9975

Agadzhanova S.V. / Агаджанова С.В.*Ph.D., as. prof. / к.т.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-0486-3511

*Sumy National Agrarian University, Sumy, 160 Herasym Kondratiev, Sumy, 40021**Сумський національний аграрний університет, Суми, вул. Герасима Кондратьєва, 160, 40021*

Анотація. В роботі проаналізовані перспективи використання технології Blockchain в електронному навчанні. Акцентовано увагу на основних чинниках які стримують просування технології Blockchain в закладах освіти.

Ключові слова: технологія Blockchain, освіта, електронне навчання.

Вступ. Для того щоб облікові дані були корисними, вони повинні бути загальновизнаними і такими, що піддаються перевірці, але у сфері освіти це в значній мірі є ручним процесом, який передбачає індивідуальну перевірку претендента. Нова платформа Blockchain може стати основою при вирішенні проблем довіри і розповсюдження, але в цілому для децентралізованої технології це може означати ухвалення централізованих рішень. Тобто ланцюжок Blockchain, який є ланцюжком довіри, може використовуватися для зберігання інформації, такої як досвід навчання, сертифікати і тому подібне для кожного користувача. Така інформація може містити, наприклад, вивчення курсів і наявність сертифікатів, а також, на основі концепцій інтелектуального контракту, знання також можуть бути обмінені і передані через ланцюжок блоків як властивість. Але навіть при цьому такий підхід, швидше за все, зіткнеться з проблемами масштабування і контролю якості, наприклад, хто зможе вирішити які учбові заклади заслуговують участі в тому або іншому ланцюжку? Крім того, він може перетворитися на якусь дворівневу систему, в якій бере участь ряд найбільш прогресивних і багатих ВНЗ, а інші не будуть представлені. Сучасні випускники ВНЗ ризикують упустити можливість для монетизації своїх компетенцій, оскільки сучасний цифровий світ вимагає більшого рівня зв'язаності, швидкості і ефективності взаємодій, довіри до даних, гарантій збереження і незмінності, оптимізації та прискорення всіх дій.

Основний текст. Загалом аналітики банку Bank of America оцінюють загальний обсяг цільового ринку для Blockchain-технологій в 7 млрд. доларів. При цьому вони не назвали терміни, протягом яких цей показник може бути досягнутий, оскільки Blockchain поки не отримав широкого комерційного



поширення. Так аналітик банку Kash Rangan відмічає, що такі крупні компанії як Microsoft і Amazon можуть зв'язати Blockchain зі своїми хмарними сервісами і поліпшити роботу каналів поставок. Також Microsoft розвиває сервіс "Blockchain як послуга" (BaaS), в рамках якого пропонуються смарт-контракти та інші сторонні додатки.

Найважливішим фактором просування технології Blockchain в сфері освіти є державна установка на формування цифрового суспільства [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14]. У квітні 2017 року Кабінет міністрів домовився з американською технологічною компанією Bitfury Group про створення для України повномасштабної системи електронного управління за технологією Blockchain, а також схвалив впровадження технології Blockchain у роботу державного реєстру речових прав на нерухоме майно і системи електронних торгів арештованим майном (CETAM) [5], міністерство аграрної політики та продовольства України спільно з державним агентством електронного урядування та transparency International Україна презентували оновлений державний земельний кадастр, який відтепер працюватиме на технології Blockchain, а упровадження цієї технології дозволить забезпечити надійну синхронізацію даних, що унеможливить їх підміну в результаті зовнішнього втручання, а також дасть можливість здійснювати суспільний контроль за системою [1]. Технологія Blockchain в своєму застосуванні вже давно вийшла за рамки фінансового світу. Основні характеристики Blockchain – доступність і незмінність інформації дозволяють ефективно впроваджувати її в сферу освіти, тобто вона зможе підтверджувати фактичну кваліфікацію слухачів різних курсів або студентів. Такими даними, які будуть перебувати у відкритому доступі, також зможуть скористатися інвестори, що знаходяться в пошуку перспективних дипломних робіт, а також навчальні заклади для прийняття рішення про перезалік раніше пройдених дисциплін, при зміні студентом місця навчання або спеціальності. Blockchain дозволяє зафіксувати не тільки потрібну для трансферу кількість годин, але і проміжні результати модульного оцінювання знань і цій інформації можна буде повністю довіряти.

Найбільш швидкий і надійний шлях до широкого поширення платформи Blockchain полягає в партнерстві з організаціями, відповідальними за прийняття рішень про те, які навчальні заклади заслуговують довіри, тобто тими хто проводить офіційні акредитації цих структур. Акредитаторам може бути доручено керувати системою, оновлювати університетський доступ і перевіряти типи облікових даних. По мірі появи нових типів університетів та форм навчання характер сертифікації буде постійно змінюється, крім того, тенденція «навчання протягом усього життя» стає більш ніж модним напрямком, тому що набори професійних навичок потребують постійного оновлення, а кар'єрні шляхи стають менш передбачуваними. Все це підвищує довіру як роботодавців, так і студентів і може в кінцевому підсумку сприяти формуванню більш гнучкої і кваліфікованої робочої сили.

Висновки. За результатами дослідження можна виділити декілька основних чинників які стримують просування технології Blockchain в закладах освіти: 1. Недостатня популяризація. Знання про технологію Blockchain у



більшості користувачів загалом поверхневі, сам інтерфейс програмних додатків недружній, тому аудиторія користувачів поки що обмежується окремими експериментаторами. Крім того, у багатьох користувачів ця технологія асоціюється з фінансовою пірамідою, а саме впровадження «криптовалюти» і Blockchain-технології у ряді країн стримуються проблемами в економіці. 2. Відсутність одного керівного органу. Існує можливість того, що урядові органи намагатимуться контролювати Blockchain-мережі. І якщо не існує керівного органу, тоді невідомо хто визначатиме подальші шляхи розвитку технології, але з іншого боку якщо такий орган буде створено, тоді втрачається сама концепція Blockchain. 3. Необхідна наявність значних обчислювальних потужностей. 4. Можливість втратити роботу. Будь-яка автоматизація змінює ринок праці і платформа Blockchain здатна скоротити значну кількість робочих місць для людей, зайнятих у веденні рахунків і управлінні ІТ-системами, а малокваліфіковані фахівці постраждають найбільше.

Перспективи використання технології Blockchain в освіті не обмежуються лише впровадженням розподіленої бази даних. Її динамічність і прозорість також може призвести до революції в системі освіти в цілому, наприклад шляхом розвитку і легітимізації on-line навчання. Також, Blockchain дозволить стандартизувати сертифікати і дипломи університетів і освітніх on-line порталів, що в перспективі дозволить спростити їх легалізацію або ностифікацію для більшості країн.

Література:

1. Tolbatov A.V. Using blockchain technology for E-learning / A.V. Tolbatov, S.V. Agadzhanova, O.B. Viunenko, V.A. Tolbatov // International scientific-technical magazine – Measuring and computing devices in technological processes. Hmelnuckiy. – 2018. – №1 – P.110-113.
2. Agadzhanova S. Information technologies in the educational process as the basis of modern distance learning / Oleksandr Viunenko, Andrii Tolbatov, Svitlana Vyganyaylo, Volodymyr Tolbatov, Svitlana Agadzhanova, Sergii Tolbatov // TCSET 2016 – Lviv-Slavske, 2016. – P. 831–833.
3. Tolbatov A. Using cloud technologies based on intelligent agent-managers to build personal academic environments in E-learning system / Agadzhanova, S., Tolbatov, A., Viunenko, O., Tolbatova, O. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 92–96.
4. Tolbatov A. Theoretical bases, methods and technologies of development of the professional activity analytical estimation intellectual systems / Zaritskry, O., Pavlenko, P., Sudic, V., Tolbatov, A., Tolbatova, O., Tolbatov, V., Viunenko, O. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 101–104.
5. Tolbatov A. Data Representing and Processing in Expert Information System of Professional Activity Analysis / O.Zaritskiy, P.Pavlenko, A.Tolbatov // TCSET 2016 – Lviv-Slavske, 2016. – P. 718–720.
6. Толбатов А.В. Хмарні технології як основа формування єдиного



інформаційного середовища вищого навчального закладу / О.Б. В'юненко, А.В. Толбатов, В.А. Толбатов // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький, 2016. – №2 – С. 90–96.

7. Агаджанова С.В. Актуальні питання побудови системи моніторингу дистанційної освіти аграрних ВНЗ / С.В. Агаджанова, О.Б. В'юненко, А.В. Толбатов, В.А. Толбатов та ін. / Моделювання в освіті: Стан. Проблеми. Перспективи – Черкаси: Брама, видавець Вовчок О.Ю., 2017. – С. 205–232.

8. Толбатов А.В. Розробка та підтримка інтелектуальної системи дистанційного навчання у ВНЗ / А.В. Толбатов, В.А. Толбатов, С.В. Толбатов, Д.І. Чечетов // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2013: сб. науч.тр. Sworld. – Иваново, 2013. – Вып. 4(13). – С. 18–22.

9. Толбатов А.В. Научное окружение современного человека: Образование и воспитание, Философия, Культура и искусство, Юриспруденция, История, Архитектура и строительство : монография / [авт.кол. : И.Я.Львович, Ю.П.Олексин, А.П.Преображенский, А.В.Толбатов, О.Н.Чопоров и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018 – 169 с.

10. Толбатов В.А. Научное окружение современного человека: Техника и технологии : монография / [авт.кол. : И.Я.Львович, А.П.Преображенский, В.А.Толбатов, И.Ф.Червоний, О.Н.Чопоров и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018 – 181 с.

11. Tolbatov A. Development of adaptation technologies to man-operator in distributed E-learning systems / Lavrov, E., Pasko, N., Barchenko, N., Tolbatov, A. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 88–91.

12. Ahadzhanova S.V. Modern technologies of distance learning in agrarian higher school / S.V. Ahadzhanova, K.H. Ahadzhanov-Gonsales, A.V. Tolbatov, O.I. Zorenko, V.H. Loh-vinenko, N.L. Barchenko, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov // SW Journal Pedagogy, Psy-chology and Sociology. – Volume J21508 (9). (November 2015). – P. 109-114. – URL: <http://www.sworld.com.ua/e-journal/j21508.pdf>

13. Tolbatov V.A. Development and support of the intelligent system of distance education in universities / A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov, D.I. Chechetov // Modern scientific research and their practical application. – 2014. – Vol. J11410. (May 2014). – P. 101–105. URL : <http://sworld.com.ua/e-journal/j11410.pdf>

14. Толбатов А.В. Научное окружение современного человека: Экономика, Менеджмент, Медицина и фармацевтика, Химия, Биология, Сельское хозяйство, География и Геология : монография / [авт.кол. : Львович И.Я., Н.М.Орлов, Преображенский А.П., Толбатов А.В., Чопоров О.Н. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018 – 175 с.

References:

1. Tolbatov A.V. Using blockchain technology for E-learning / A.V. Tolbatov, S.V. Agadzhanova, O.B. Viunenko, V.A. Tolbatov // International scientific-technical magazine – Measuring and computing devices in technological processes. Hmelnuckiy.–2018.–№1–P.110-113.

2. Agadzhanova S. Information technologies in the educational process as the basis of modern distance learning / Oleksandr Viunenko, Andrii Tolbatov, Svitlana Vyganyaylo, Volodymyr Tolbatov, Svitlana Agadzhanova, Sergii Tolbatov // TCSET 2016–Lviv-Slavske, 2016.–P. 831–833.



3. Tolbatov A. Using cloud technologies based on intelligent agent-managers to build personal academic environments in E-learning system / Agadzhanova, S., Tolbatov, A., Viunenko, O., Tolbatova, O. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 92–96.
4. Tolbatov A. Theoretical bases, methods and technologies of development of the professional activity analytical estimation intellectual systems / Zaritskry, O., Pavlenko, P., Sudic, V., Tolbatov, A., Tolbatova, O., Tolbatov, V., Viunenko, O. / 2017 2nd Intern. Conf. on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017–Proceedings–Lviv, 2017.–P.101–104.
5. Tolbatov A. Data Representing and Processing in Expert Information System of Professional Activity Analysis / O.Zaritskiy, P.Pavlenko, A.Tolbatov // TCSET 2016 – Lviv-Slavske, 2016. – P. 718–720.
6. Tolbatov A.V. Xmarini texnologiyi yak osnova formuvannya yedy`nogo informacijnogo seredovy`shha vy`shhogo navchal`nogo zakladu / O.B. V'yunenko, A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov // Measuring and computing devices in technological processes–Xmel`ny`cz`ky`j, 2016.–№2–S.90–96
7. Agadzhanova S.V. Aktual`ni py`tannya pobudovy` sy`stemy` monitory`ngu dy`stancijnoyi osvity` agrarny`x VNZ / S.V. Agadzhanova, O.B. V'yunenko, A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov ta in. / Modelyuvannya v osviti: Stan. Problemy`. Perspekty`vy` – Cherkasy`: Brama, vy`davecz` Vovchok O.Yu., 2017. – S. 205–232.
8. Tolbatov A.V. Rozrobka ta pidtry`mka intelektual`noyi sy`stemy` dy`stancijnogo navchannya u VNZ / A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov, D.I. Chechetov // Perspektivnye innovacii v nauke, obrazovanii, proizvodstve i transporte '2013: sb. nauch.tr. Sworld. – Ivanovo, 2013. – Vyp. 4(13). – S. 18–22.
9. Tolbatov A.V. Nauchnoe okruzhenie sovremennogo cheloveka: Obrazovanie i vospitanie, Filosofiya, Kultura i iskusstvo, Yurisprudenciya, Istoriya, Arhitektura i stroitelstvo : monografiya / [avt.kol. : I.Ya.Lvovich, Yu.P.Oleksin, A.P.Preobrazhenskij, A.V.Tolbatov, O.N.Choporov i dr.]. – Odessa: KUPRIENKO SV, 2018 – 169 s.
10. Tolbatov V.A. Nauchnoe okruzhenie sovremennogo cheloveka: Tehnika i tehnologii : monografiya / [avt.kol. : I.Ya.Lvovich, A.P.Preobrazhenskij, V.A.Tolbatov, I.F.Chervonyj, O.N.Choporov i dr.]. – Odessa: KUPRIENKO SV, 2018 – 181 s.
11. Tolbatov A. Development of adaptation technologies to man-operator in distributed E-learning systems / Lavrov, E., Pasko, N., Barchenko, N., Tolbatov, A. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 88–91.
12. Ahadzhanova S.V. Modern technologies of distance learning in agrarian higher school / S.V. Ahadzhanova, K.H. Ahadzhanov-Gonsales, A.V. Tolbatov, O.I. Zorenko, V.H. Loh-vinenko, N.L. Barchenko, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov // SW Journal Pedagogy, Psy-chology and Sociology. – Volume J21508 (9). (November 2015). – P. 109-114. – URL: <http://www.sworld.com.ua/e-journal/j21508.pdf>
13. Tolbatov V.A. Development and support of the intelligent system of distance education in universities / A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov, D.I. Chechetov // Modern scientific research and their practical application. – 2014. – Vol. J11410. (May 2014). – P. 101–105. URL : <http://sworld.com.ua/e-journal/j11410.pdf>
14. Tolbatov A.V. Nauchnoe okruzhenie sovremennogo cheloveka: Ekonomika, Menedzhment, Medicina i farmacevtika, Himiya, Biologiya, Selskoe hozyajstvo, Geografiya i Geologiya : monografiya / [avt.kol. : Lvovich I.Ya., N.M.Orlov, Preobrazhenskij A.P., Tolbatov A.V., Choporov O.N. i dr.]. – Odessa: KUPRIENKO SV, 2018 – 175 s.

Abstract. The work analyzes the prospects for using Blockchain technology in E-learning. The emphasis is on the main factors that block the advancement of Blockchain technology in educational institutions.

Key words: Blockchain technology, education, E-learning.

© Толбатов А.В.



УДК 004.9:378.1

**TOPICAL ISSUES OF THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN
HIGHER EDUCATION STAFF****АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN В
ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ****Viunenko O.B. / В'юнєнєкє О.Б.***Ph.D., as. prof. / к.е.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-8835-0704

Tolbatov A.V. / Толбатов А.В.*Ph.D., as. prof. / к.т.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-9785-9975

*Sumy National Agrarian University, Sumy, 160 Herasym Kondratiev, Sumy, 40021**Сумський національний аграрний університет, Суми, вул. Герасима Кондратьєва, 160, 40021***Tolbatov V.A. / Толбатов В.А.***Ph.D., as. prof. / к.т.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-6564-9658

*Sumy state university, Sumy, Rymskogo-Korsakova 2, 40007**Сумський державний університет, м. Суми, Римського-Корсакова 2, 40007*

Анотація. В роботі проаналізовані актуальні питання використання технології Blockchain в електронному навчанні. Сьогодні існує гостра потреба у покращенні можливостей для студентів формувати власне портфоліо та створювати для себе нові можливості, які визначаються сучасними тенденціями гласності та децентралізації навчального процесу. У статті розглядаються основні підходи та перспективи використання технології Blockchain в електронному навчанні, основні методи її використання в освіті на основі сучасного стану розвитку, а також методологічні підходи, що розширюють можливості студентів.

Ключові слова: технологія Blockchain, освіта, електронне навчання.

Вступ. В даний час існує все більш зростаюча потреба в розширенні можливостей здобувачів освіти при формуванні власного портфоліо навчання і створення нових можливостей, які надають сучасні тенденції відкритості і децентралізації освітнього процесу. У вищих навчальних закладах (ВНЗ) виникло розуміння необхідності того, що може полегшити як процес видачі, так і визнання облікових даних в усі більш оцифрованому світі [1], [2]. У 2017 році на сайті The European Commission's science and knowledge service було опубліковано звіт «Blockchain in Education» в якому були представлені фундаментальні принципи роботи Blockchain, що зосереджені на його потенціалі для сектора освіти. Цей звіт пояснює, як ця технологія може порушувати інституційні норми та розширювати можливості студентів, в ньому також пропонується вісім сценаріїв для застосування Blockchain в контексті освіти, виходячи з сучасного стану розробки та розгортання технологій [3].

Основний текст. Технологія Blockchain також дозволяє різним рішенням і новим способам мислення створювати a disrupted future. Технологія Blockchain призведе до скорочення витрат на видачу сертифікатів, якщо паперові сертифікати більше не будуть випускатися, і, припускаючи, що інші витрати на оцінку та облікові дані будуть подібними - зроблять більш практичними видачу сертифікатів на мікрокредити, тобто зможуть сертифікувати окремі курси,



модулі або інші результати навчання без будь-яких додаткових витрат з точки зору видачі сертифікатів (друк і адміністративні витрати, пов'язані з перевіркою сертифікатів). Але це навряд чи можливо назвати а *disrupted future*, це скоріше приріст ефективності, оскільки вартість сертифіката залежить від зацікавленої особи, яку може зацікавити установа-емітент.

З іншого боку будь-яка освітня установа має чітко розуміти наскільки їм потрібен саме Blockchain. В дійсності, велика частина елементів навчального процесу не мають ніякого відношення до Blockchain. Найчастіше вони можуть бути реалізовані з використанням звичайних реляційних баз даних, які містять самий протестований і оптимізований код і легко обробляють тисячі транзакцій в секунду. Перш ніж братися за в цілому перспективний Blockchain-проект, необхідно усвідомлювати, навіщо ви будете використовувати Blockchain. Загалом виділяють ряд основних правил при проектуванні Blockchain-проектів [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13], [14]:

1. База даних. Blockchain - це тип розподілених баз даних (БД), тобто структуроване сховище інформації, але це може бути і традиційна реляційна БД, що зберігає інформацію в таблицях.

2. Безліч авторів. Blockchain - технологія для створення баз даних з великою кількістю авторів. Більш ніж одна сутність повинна мати право породжувати транзакції, тобто необхідно розуміти, що це за сутності.

3. Відсутність довіри. Якщо кілька сутностей можуть записувати дані в базу, між ними має бути недовіра. Blockchain – це технологія для створення бази даних з великою кількістю авторів, які не довіряють один одному. Аналогічно, будь-який користувач може не захотіти приймати на віру інформацію, отриману від іншого користувача, через відмінних економічних і політичних мотивацій.

4. Відмова від посередника. Blockchain знімають необхідність в довіреному посереднику, дозволяючи безлічі користувачів змінювати базу даних безпосередньо. В Blockchain немає центральної структури, яка перевіряє правомірність і автентичність транзакцій. Замість цього, саме поняття транзакції розширено: воно тепер включає підтвердження авторизації і валідності. Таким чином, транзакції можна перевіряти і обробляти незалежно на різних вузлах мережі, кожен з яких має локальною копією бази даних. Але чи потрібно ВНЗ відмовлятися від посередника? Завжди є центральна організація (міністерство), яка підтримує базу даних і перевіряє всі транзакції, тут можливими причинами використання Blockchain є низькі витрати, швидкі транзакції або складність визначити одного довіреного посередника.

5. Взаємодія між транзакціями. Blockchain проявляють себе повною мірою, якщо транзакції, які були створені різними користувачами, взаємодіють і залежать один від одного. При цьому кілька користувачів можуть створювати транзакцію одночасно, при цьому жоден з них не ризикує, і це дозволяє вирішити проблему черговості оплати, мінаючи довіреного посередника.

6. Установка правил. Якщо база даних модифікується декількома користувачами, що не довіряють один одному, вона повинна мати набір вимог, що пред'являються до транзакцій. Ці правила визначають легітимність



транзакцій, а не стан бази даних в деякий заданий момент часу. При цьому кожна транзакція перевіряється на відповідність правилам кожним вузлом мережі, і якщо вона їм не відповідає, вона не ретранслюється.

7. Вибір валідаторів (майнерів). Робота Blockchain - розробити остаточну версію журналу транзакцій, з якою будуть згодні всі вузли. Це дозволяє новим вузлів незалежно обчислювати вміст бази з початкових даних, що не вимагає довіри до будь-якого іншого вузла. В Blockchain, подібних Ethereum, найважливішу роль відіграє порядок транзакцій, тому що кожна транзакція може вплинути на будь-яку наступну. В цьому випадку Blockchain служить авторитетним джерелом інформації про хронологію подій, без цього транзакції неможливо обробити, але може знадобитися список валідаторів, що не дозволяє меншості валідаторів отримати контроль над журналом транзакцій. Якщо дві транзакції конфліктують, валідатор, який створює черговий блок, вирішує, яка з них отримає підтвердження, а яка буде відхилена. Через ці проблеми, впроваджуючи Blockchain-базу даних, необхідно розуміти, хто є валідатором і чому їм довіряють. Залежно від ситуації, валідаторами можуть бути: один або декілька вузлів, які контролювані єдиною організацією.

8. Забезпечення активів. Blockchain як технологію можна застосувати не тільки для відстеження прав власності на активи. Будь-яка база даних з декількома джерелами записів, які не довіряють один одному, може бути реалізована за допомогою Blockchain, без довіреного посередника. Тоді може виникнути питання, хто стоїть за активами, які представляє ваш Blockchain.

Таким чином, якщо проект не задовольняє хоча б одному із зазначених критеріїв, тоді не слід використовувати Blockchain. Якщо не виконано будь-яка з перших п'яти умов, досить використовувати централізовану базу даних або кілька баз даних з механізмом підписки для користувача. Якщо перші п'ять вимог виконані, то потрібно визначити валідатора та механізм розподіленого консенсусу який буде використовуватися. Таким чином, якщо вимоги можна задовольнити простими рішеннями на основі існуючих сучасних реляційних баз даних, було б недоцільно використовувати технологію Blockchain, оскільки вартість впровадження може виявитися досить високою, з тієї простої причини, що доведеться оплачувати роботу великої групи валідаторів і їх серверів.

Висновки. В дослідженні були визначені фактори які стримують впровадження Blockchain в освітніх установах [1], серед яких основними можна вважати інерцію користувачів, відсутність законодавчої бази і необхідність в деяких питаннях досягати консенсусу між великою кількістю учасників ринку освітніх послуг. Впровадження такої технології вимагає масштабної перебудови великої системи з безліччю учасників, кожен з яких повинен взяти на себе певний ризик і деякі витрати. Одні бачать в Blockchain загрозу своєму бізнесу, інші, хоча і є потенційними бенефіціарами, не поспішають робити активні дії. Недосконалість існуючої законодавчої бази призводить до невизначеності в безлічі питань. Для того щоб ця технологія набула довіру, вона повинна відповідати державним стандартам. Кожен Blockchain-проект повинен з самого початку розробити систему, за якою будуть прийматися рішення, які вимагають згоди більшості. Технологія Blockchain – це безумовно



один з ключових інструментів побудови майбутньої цифрової економіки, вона створює ту саму основу для виникнення нових економічних відносин, вона встановлює довіру і перетворює репутацію і професійні навички в керований атрибут, який можна використовувати для взаємодії кожної людини або організації з іншими учасниками ринку. Це дозволяє безпечно і ефективно пропонувати цифрові контракти, а самі виробничі процеси прискорюються за рахунок виключення ручної роботи та паперового документообігу, що збільшує швидкість і значно скорочує вартість всіх транзакцій.

Література:

1. Tolbatov A.V. Using blockchain technology for E-learning / A.V. Tolbatov, S.V. Agadzhanova, O.B. Viunenko, V.A. Tolbatov // International scientific-technical magazine – Measuring and computing devices in technological processes. Hmelnuckiy. – 2018. – №1 – P.110-113.
2. Agadzhanova S. Information technologies in the educational process as the basis of modern distance learning / Oleksandr Viunenko, Andrii Tolbatov, Svitlana Vyganyaylo, Volodymyr Tolbatov, Svitlana Agadzhanova, Sergii Tolbatov // TCSET 2016 – Lviv-Slavske, 2016. – P. 831–833.
3. Tolbatov A. Using cloud technologies based on intelligent agent-managers to build personal academic environments in E-learning system / Agadzhanova, S., Tolbatov, A., Viunenko, O., Tolbatova, O. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 92–96.
4. Tolbatov A. Theoretical bases, methods and technologies of development of the professional activity analytical estimation intellectual systems / Zaritskry, O., Pavlenko, P., Sudic, V., Tolbatov, A., Tolbatova, O., Tolbatov, V., Viunenko, O. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 101–104.
5. Tolbatov A. Data Representing and Processing in Expert Information System of Professional Activity Analysis / O.Zaritskiy, P.Pavlenko, A.Tolbatov // TCSET 2016 – Lviv-Slavske, 2016. – P. 718–720.
6. Толбатов А.В. Хмарні технології як основа формування єдиного інформаційного середовища вищого навчального закладу / О.Б. В'юненко, А.В. Толбатов, В.А. Толбатов // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – Хмельницький, 2016. – №2 – С. 90–96.
7. Агаджанова С.В. Актуальні питання побудови системи моніторингу дистанційної освіти аграрних ВНЗ / С.В. Агаджанова, О.Б. В'юненко, А.В. Толбатов, В.А. Толбатов та ін. / Моделювання в освіті: Стан. Проблеми. Перспективи – Черкаси: Брама, видавець Вовчок О.Ю., 2017. – С. 205–232.
8. Толбатов А.В. Розробка та підтримка інтелектуальної системи дистанційного навчання у ВНЗ / А.В. Толбатов, В.А. Толбатов, С.В. Толбатов, Д.І. Чечетов // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2013: сб. науч.тр. Sworld. – Иваново, 2013. – Вып. 4(13). – С. 18–22.
9. Толбатов А.В. Научное окружение современного человека: Образование и воспитание, Философия, Культура и искусство, Юриспруденция, История,



Архитектура и строительство : монография / [авт.кол. : И.Я.Львович, Ю.П.Олексин, А.П.Преображенский, А.В.Толбатов, О.Н.Чопоров и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018 – 169 с.

10. Толбатов В.А. Научное окружение современного человека: Техника и технологии : монография / [авт.кол. : И.Я.Львович, А.П.Преображенский, В.А.Толбатов, И.Ф.Червоний, О.Н.Чопоров и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018 – 181 с.

11. Tolbatov A. Development of adaptation technologies to man-operator in distributed E-learning systems / Lavrov, E., Pasko, N., Barchenko, N., Tolbatov, A. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 88–91.

12. Ahadzhanova S.V. Modern technologies of distance learning in agrarian higher school / S.V. Ahadzhanova, K.H. Ahadzhanov-Gonsales, A.V. Tolbatov, O.I. Zorenko, V.H. Loh-vinenko, N.L. Barchenko, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov // SW Journal Pedagogy, Psy-chology and Sociology. – Volume J21508 (9). (November 2015). – P. 109-114. – URL: <http://www.sworld.com.ua/e-journal/j21508.pdf>

13. Tolbatov V.A. Development and support of the intelligent system of distance education in universities / A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov, D.I. Chechetov // Modern scientific research and their practical application. – 2014. – Vol. J11410. (May 2014). – P. 101–105. URL : <http://sworld.com.ua/e-journal/j11410.pdf>

14. Толбатов А.В. Научное окружение современного человека: Экономика, Менеджмент, Медицина и фармацевтика, Химия, Биология, Сельское хозяйство, География и Геология : монография / [авт.кол. : Львович И.Я., Н.М.Орлов, Преображенский А.П., Толбатов А.В., Чопоров О.Н. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018 – 175 с.

References:

1. Tolbatov A.V. Using blockchain technology for E-learning / A.V. Tolbatov, S.V. Agadzhanova, O.B. Viunenko, V.A. Tolbatov // International scientific-technical magazine – Measuring and computing devices in technological processes. Hmel'nuckiy. – 2018. – №1 – P.110-113.

2. Agadzhanova S. Information technologies in the educational process as the basis of modern distance learning / Oleksandr Viunenko, Andrii Tolbatov, Svitlana Vyganyaylo, Volodymyr Tolbatov, Svitlana Agadzhanova, Sergii Tolbatov // TCSET 2016–Lviv-Slavske, 2016. – P. 831–833.

3. Tolbatov A. Using cloud technologies based on intelligent agent-managers to build personal academic environments in E-learning system / Agadzhanova, S., Tolbatov, A., Viunenko, O., Tolbatova, O. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 92–96.

4. Tolbatov A. Theoretical bases, methods and technologies of development of the professional activity analytical estimation intellectual systems / Zaritskry, O., Pavlenko, P., Sudic, V., Tolbatov, A., Tolbatova, O., Tolbatov, V., Viunenko, O. / 2017 2nd Intern. Conf. on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017–Proceedings–Lviv, 2017. – P.101–104.

5. Tolbatov A. Data Representing and Processing in Expert Information System of Professional Activity Analysis / O.Zaritskiy, P.Pavlenko, A.Tolbatov // TCSET 2016 – Lviv-Slavske, 2016. – P. 718–720.

6. Tolbatov A.V. Xmarini texnologiyi yak osnova formuvannya yedy`nogo informacijnogo seredovy`shha vy`shhogo navchal`nogo zakladu / O.B. V'yunenko, A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov // Measuring and computing devices in technological processes–Xmel`ny`cz`ky`j, 2016. – №2 – S.90–96

7. Agadzhanova S.V. Aktual`ni py`tannya pobudovy` sy`stemy` monitory`ngu dy`stancijnoyi



osvity` agrarny`x VNZ / S.V. Agadzhanova, O.B. V'yunenko, A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov ta in. / Modelyuvannya v osviti: Stan. Problemy`. Perspektyvy` – Cherkasy`: Brama, vy`davec` Vovchok O.Yu., 2017. – S. 205–232.

8. Tolbatov A.V. Rozrobka ta pidtry`mka intelektual`noyi sy`stemy` dy`stancijnogo navchannya u VNZ / A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov, D.I. Chechetov // Perspektivnye innovacii v nauke, obrazovanii, proizvodstve i transporte '2013: sb. nauch.tr. Sworld. – Ivanovo, 2013. – Vyp. 4(13). – S. 18–22.

9. Tolbatov A.V. Nauchnoe okruzhenie sovremennogo cheloveka: Obrazovanie i vospitanie, Filosofiya, Kultura i iskusstvo, Yurisprudenciya, Istoriya, Arhitektura i stroitelstvo : monografiya / [avt.kol. : I.Ya.Lvovich, Yu.P.Oleksin, A.P.Preobrazhenskij, A.V.Tolbatov, O.N.Choporov i dr.]. – Odessa: KUPRIENKO SV, 2018 – 169 s.

10. Tolbatov V.A. Nauchnoe okruzhenie sovremennogo cheloveka: Tehnika i tehnologii : monografiya / [avt.kol. : I.Ya.Lvovich, A.P.Preobrazhenskij, V.A.Tolbatov, I.F.Chervonyj, O.N.Choporov i dr.]. – Odessa: KUPRIENKO SV, 2018 – 181 s.

11. Tolbatov A. Development of adaptation technologies to man-operator in distributed E-learning systems / Lavrov, E., Pasko, N., Barchenko, N., Tolbatov, A. / 2017 2nd International Conference on Advanced Information and Communication Technologies, AICT 2017 – Proceedings – Lviv, 2017. – P. 88–91.

12. Ahadzhanova S.V. Modern technologies of distance learning in agrarian higher school / S.V. Ahadzhanova, K.H. Ahadzhanov-Gonsales, A.V. Tolbatov, O.I. Zorenko, V.H. Loh-vinenko, N.L. Barchenko, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov // SW Journal Pedagogy, Psy-chology and Sociology. – Volume J21508 (9). (November 2015). – P. 109-114. – URL: <http://www.sworld.com.ua/e-journal/j21508.pdf>

13. Tolbatov V.A. Development and support of the intelligent system of distance education in universities / A.V. Tolbatov, V.A. Tolbatov, S.V. Tolbatov, D.I. Chechetov // Modern scientific research and their practical application. – 2014. – Vol. J11410. (May 2014). – P. 101–105. URL : <http://sworld.com.ua/e-journal/j11410.pdf>

14. Tolbatov A.V. Nauchnoe okruzhenie sovremennogo cheloveka: Ekonomika, Menedzhment, Medicina i farmacevtika, Himiya, Biologiya, Selskoe hozyajstvo, Geografiya i Geologiya : monografiya / [avt.kol. : Lvovich I.Ya., N.M.Orlov, Preobrazhenskij A.P., Tolbatov A.V., Choporov O.N. i dr.]. – Odessa: KUPRIENKO SV, 2018 – 175 s.

Abstract. *The paper analyzes the current issues of using Blockchain technology in E-learning. Nowadays there is a burning need to improve the opportunities for students to form their own training portfolio and to create new opportunities that reveal modern trends of publicity and decentralization of the educational process. The article examines the main approaches and perspectives to using Blockchain technology in E-learning, key methods of its using in the education on the basis of the current development state, as well as methodological approaches that expand students' opportunities. Promising directions of introducing Blockchain technology in E-learning are analyzed.*

Key words: *Blockchain technology, education, E-learning.*

© Толбатов А.В.



УДК 004.946

THE INVESTIGATION OF CLOUD COMPUTING RELEVANCE ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Dyrda M.H. / Дирда М.Г.

Student / студент

ORCID: 0000-0001-8801-2484

Orel O.V. / Орел О.В.

c.p.s., teacher / к.п.н., викладач

ORCID: 0000-0001-5187-7580

Separated subdivision of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

«Nizhin Agrotechnical College» Nizhyn, Ukraine, 16600

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування
України «Ніжинський агротехнічний коледж» м. Ніжин, Україна 16600

Анотація: в статті розглянуто основні технології хмарних обчислень, проаналізовано розвиток хмарних технологій від започаткування до сьогодення. Перераховано обов'язкові характеристики хмарних обчислень, які встановлені Національним інститутом стандартів і технологій США. Виділено такі поняття, як хмари, хмарні обчислення. Здійснено аналіз моделей надання послуг за допомогою хмари: Software as a Service, Infrastructure as a Service, Desktop as a Service. Зазначено основні хмарні сервіси враховуючи способи використання: публічні, приватні, гібридні хмари. Авторами виділені основні переваги та недоліки використання хмарних обчислень.

Ключові слова: хмарні обчислення, обчислювальні ресурси, мережеві технології, SaaS, IaaS, DaaS, хмарні сервіси.

Вступ.

Розвиток цифрового суспільства нерозривно пов'язаний з рівнем впливу на життя людини інформаційних технологій [8, с.83]. Використання сучасних технологій та гаджетів набагато полегшило життя людей. Завдяки ним ми маємо можливість спілкуватись з людьми, які знаходяться далеко від нас, можемо ділитися своїми думками, працювати, програмувати, а також – можемо отримувати освіту онлайн.

Хмарні обчислення досить загальний термін, який поєднує у особі декілька підходів та моделей з надання та управління ІТ сервісами, тому на практиці кожен розуміє цей термін по-різному. Тобто більшість користувачів визначає хмарні обчислення лише за однією ознакою - мережевим доступом, але хмарні обчислення це набагато більш об'ємна сутність. Згідно з визначенням Національного інституту стандартів і технологій (NIST) США, Хмарні обчислення (Cloud Computing) – це модель забезпечення повсюдного та зручного доступу на вимогу, через мережу до спільного пулу обчислювальних ресурсів, що підлягають налаштуванню (наприклад, до комунікаційних мереж, серверів, засобів збереження даних, прикладних програм та сервісів), і які можуть бути оперативно надані та вивільнені з мінімальними управлінськими затратами та зверненнями до провайдера [1].

Основний текст. Хмарні обчислення відносяться до додатків і послуг, які працюють в розподіленій мережі з використанням віртуальних ресурсів, доступ до яких здійснюється за допомогою певних мережевих технологій і протоколів



Інтернету. Парадигма хмарних обчислень передбачає, що ресурси – віртуальні і безмежні, що деталі фізичних систем, на яких працює програмне забезпечення абстрагуються від користувача [5].

Термін був запозичений у телекомунікаційних компаній які зробили радикальне змінення від парадигми мережевого з'єднання точка-точка до віртуальних приватних мереж у 1990-х роках. Так раніше на схемах деяку сутність об'єктів, не істотну у даному контексті, доступ до ресурсів якої надавався по мережі позначали, як хмару [1].

Хмарні обчислення – це не революція, а лише новий еволюційний виток спіралі розвитку ІТ індустрії. Першим кроком до втілення хмарних обчислень можна вважати появу ASP (Application service provider – провайдери послуг доступу до додатків) у другій половині 1990-х років. ASP можна вважати одними із перших SaaS сервісів. Пальма першості належить сервісу електронної пошти від компанії Hotmail [1].

Перерахуємо обов'язкові характеристики хмарних обчислень, які встановлені Національним інститутом стандартів і технологій США [6, с. 110]:

- 1) самообслуговування на вимогу;
- 2) універсальний доступ по мережі;
- 3) об'єднання ресурсів;
- 4) еластичність сервісів;
- 5) облік споживання;
- 6) технологічність;
- 7) відмовостійкість і високий рівень доступності.

Модель обслуговування визначає рівень автоматизації ІТ процесів інфраструктури. Виділяють наступні моделі надання послуг за допомогою хмари:

Перша модель використання програмного забезпечення (ви платите за використання програми на сервері, а не за її купівлю):

1. Платформа як сервіс (Software as a Service (SaaS)) – дає доступ до інтегрованої платформи для розробки, тестування та підтримки різноманітних проектів;

2. Інфраструктура як послуга (Infrastructure as a Service (IaaS)) – представлення комп'ютерної інфраструктури у вигляді віртуалізації, що включає в себе операційні системи та системне програмне забезпечення, а також апаратну частину сервера.

Друга модель розрахована спеціально на фірми, установи, яким необхідно мати інфраструктуру власної компанії і для цього вони можуть оплачувати дану послугу:

3. Віртуальне робоче місце (Desktop as a Service (DaaS)) – користувач має змогу власноруч налаштовувати своє робоче місце і тим самим створити собі комплекс програмного забезпечення необхідного йому для роботи [4].

За способом використання (з урахуванням прав власності) хмарні сервіси поділяють на:

- 1) публічні хмари, що використовуються безліччю компаній та сервісів;
- 2) приватні хмари, що контролюються та експлуатуються в інтересах



єдиної організації;

3) гібридні хмари, що використовують особливості публічної та приватної хмари при вирішенні поставленого завдання [3].

Хмарні сервіси в освіті розглядаються як найбільш перспективний розвиток упровадження хмарних технологій. На сьогодні найбільшими постачальниками програмного контенту для навчальних закладів є компанії «Microsoft» і «Google» [2], що надають програмні та інфраструктурні сервіси школам, коледжам і університетам. Прикладами сервісів, побудованих на основі хмарних обчислень для освіти, є Live@edu від Microsoft і Google Apps Education Edition [3].

Основні переваги: не потрібні великі обчислювальні потужності ПК; відмовостійкість; певний рівень безпеки; висока швидкість обробки даних; економія на покупці софту; всі дані зберігаються в мережі [7].

Є й ряд недоліків: хмарна послуга надається завжди якоюсь компанією, відповідно, збереження даних користувача залежить від цієї компанії; поява хмарних монополістів; необхідність завжди бути в мережі для роботи; небезпека хакерських атак на сервер; можлива подальша монетизація ресурсу – цілком можливо, що компанії надалі вирішать брати за послуги плату з користувачів [7].

Висновки. Хмарні обчислення залишаються важливою сферою технологій для нашого сучасного життя. Але які елементи Вашої інфраструктури Ви можете перенаправляти, зберігати, відкривати в хмару й коли – залежить від бажання самої людини. При навчанні в коледжі Ми користуємось додатками Google, зокрема для оцінювання змістових модулів.

Література:

1. Хмарні обчислення [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://integritysys.com.ua/solutions/pricatecloud-solution>. Дата звернення: 14.10.18.
2. IaaS рішення: причини роста популярности и преимущества модели [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://tucha.ua/blog/iaas-resheniya-prichiny-rosta-populyarnosti-i-preimushhestva-modeli>. Дата звернення: 14.10.18.
3. Жук В.А., Пенкін Ю.М. Хмарні сервіси [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/7857/xmarni-servisi/>. Дата звернення: 14.10.18.
4. Що таке хмарні обчислення або хмарні технології [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://programming.in.ua/other-files/internet/100-cloud-technologics.html/>. Дата звернення: 14.10.18.
5. Хмарні обчислення [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.dut.edu.ua/ua/1426-hmarni-obchislennya/>. Дата звернення: 14.10.18.
6. Рибаківа Л.В. Хмарні обчислення та шляхи їх використання в освітньому процесі сучасного вишу [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/4535/1/28.pdf/>. Дата звернення: 14.10.18.
7. Хмарні технології. Переваги і недоліки [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://valtek.com.ua/ua/system-integration/it-infrastructure/clouds/cloud->



technologies/ Дата звернення: 14.10.18.

8. N. M. Kovalenko and O. V. Orel, “The interactive learning technologies in a modern digital education,” in Proceedings of XXIV International scientific conference - XXI century science. From theory to practice, Morrisville: Lulu Press, 2018, pp. 87–91.

References:

1. (October 14, 2018) Xmarni obchy`slennya [Online]. Available: <http://integritysys.com.ua/solutions/pricatecloud-solution>
2. (October 14, 2018) IaaS resheny`ya: pry`chy`ny rosta populyarnosty` y` prey`mushhestva modely` [Online]. Available: <https://tucha.ua/blog/iaas-resheniya-prichiny-rosta-populyarnosti-i-preimushhestva-modeli>
3. (October 14, 2018) Zhuk V.A., Pyenkin Yu.M. Xmarni servisy` [Online]. Available: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/7857/xmarni-servisi/>
4. (October 14, 2018) Shho take xmarni obchy`slennya abo xmarni texnologiyi [Online]. Available: <http://programming.in.ua/other-files/internet/100-cloud-technologies.html/>
5. (October 14, 2018) Xmarni obchy`slennya [Online]. Available: <http://www.dut.edu.ua/ua/1426-hmarni-obchislennya>
6. (October 14, 2018) Ry`bakova L.V. Xmarni obchy`slennya ta shlyaxy` yix vy`kory`stannya v osvith`omu procesi suchasnogo vy`shu [Online]. Available: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/4535/1/28.pdf>
7. (October 14, 2018) Xmarni texnologiyi. Perevagy` i nedoliky` [Online]. Available: <https://valtek.com.ua/ua/system-integration/it-infrastructure/clouds/cloud-technologies>
8. N. M. Kovalenko and O. V. Orel, “The interactive learning technologies in a modern digital education,” in Proceedings of XXIV International scientific conference —XXI century science. From theory to practice, Morrisville: Lulu Press, 2018, pp. 87–91.

Abstract: In the article the main technologies of cloud computing are considered, the development of cloud technologies from the beginning to the present is analyzed. The obligatory characteristics of cloud computations, which are established by the National Institute of Standards and Technologies of the USA are listed. Highlighted such concepts as clouds, cloud computing. Analysis of service delivery models using the cloud: Software as a Service, Infrastructure as a Service, Desktop as a Service. The main cloud services are considered, taking into account the ways of use: public, private, hybrid clouds. The authors highlight the main advantages and disadvantages of using cloud computing.

Keywords: cloud computing, computing resources, network technologies, SaaS, IaaS, DaaS, cloud services.

Науковий керівник – канд. пед. наук Орел О.В.

Стаття відправлена: 16.10.2018 р.



УДК 004.9

**CYBERNETIC-MATHEMATICS ACMEOLOGY INNOVATION
ENTERPRISE****КІБЕРНЕТИЧНА-МАТЕМАТИЧНА АКМЕОЛОГІЯ ІННОВАЦІЙНОГО
ПІДПРИЄМНИЦТВА****Antonov V.M. / Антонов В.М.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

ORCID: 0000-0002-2248-3192

SPIN: 1018-2320

National technic university Ukraine "KPI",

Ukraine Academic Acmeology, Kiev, pr. Peremogu, 37, 252056

Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Анотація. Досліджується проблема комп'ютерного моделювання екології довкілля. Аналіз проблеми базується на використанні інноваційної технології під назвою кіберакмеологічний моніторинг довкілля для вирішення питань: комп'ютерного моделювання з проблеми «Екологія акме- людини»; інвайронментальне комп'ютерне моделювання в Україні; комп'ютерне моделювання і проблеми сталого розвитку. Для реалізації запропонованої технології проектується кіберакмеологічна комп'ютерно - екологічна експертно-аналітична інформаційна система стосовно моніторингу стану довкілля в Києві і в Україні та для підтримки прийняття рішень відповідно до запровадження (реалізації) необхідних інструментальних засобів виправлення чи / або покращення інвайронментального середовища.

Ключові слова: альтернативна енергія, акмеологія, кіберакмеологія, моделювання, екологія, довкілля, інформаційна система.

Вступ. В Національному Технічному Університеті України «КПІ імені Ігоря Сікорського» та Українській Академії Акмеології створюється проект з проблеми застосування **кібернетично-математичної акмеології** для дослідження питань інноваційного підприємництва. Проект здійснюється в межах інноваційної екосистеми «Sikorsky Challenge». Це середовище, створене і підтримане НТУУ «КПІ» та Науковим парком «Київська політехніка», в якому здійснюється трансфер технологій, «вирощуються» технологічні ідеї, запускаються і розвиваються стартапи - малі інноваційні технологічні підприємства. **Інновація** (англ. *innovation* — нововведення)— ідея, новітній продукт в галузі техніки, технології, організації праці, управління, а також у інших сферах наукової та соціальної діяльності, засноване на використанні досягнень науки і передового досвіду, є кінцевим результатом інноваційної діяльності.

Інноваційний проект, розглянутий як процес, що здійснюється у часі, включає наступні етапи:

1) формування інноваційної ідеї (задуму). Паралельно з формуванням інноваційної ідеї проекту проводяться її маркетингові дослідження з тим, щоб:

- проаналізувати можливості та економічну доцільність заміни виробленої продукції новими видами цільової продукції;
- встановити можливих споживачів цільового продукту проекту;
- вивчити структуру галузей, що забезпечують реалізацію проекту



сировиною, енергоресурсами, комплектуючими виробами тощо;

- дослідити економічні і соціальні наслідки реалізації проекту;

2) розробка проекту. Це процес пошуку рішень з досягнення кінцевої мети проекту і формування взаємоувязанного за часом, ресурсами і виконавцями комплексу завдань і заходів реалізації мети проекту. На цьому етапі здійснюється порівняльний аналіз різних варіантів досягнення цілей проекту і вибір найбільш життєздатного для реалізації; розробляється план реалізації інноваційного проекту; зважуються питання спеціальної організації для роботи над проектом; виробляється конкурсний добір потенційних виконавців проекту й оформляється контрактна документація;

3) реалізація проекту. Це процес виконання робіт з реалізації поставлених цілей проекту. На цьому етапі здійснюється контроль виконання календарних планів і витрати ресурсів, коректування виниклих відхилень і оперативне регулювання ходу реалізації проекту;

4) завершення проекту. Це процес здачі результатів проекту замовнику і закриття контрактів (договорів). Цим завершується життєвий цикл інноваційного проекту.

Перелічимо критерії інноваційних проектів. **Соціально-економічні характеристики.** **Соціальні (якість життя):** добробут; здоров'я; особиста безпека; культура; освіта; побутові умови; рівень зайнятості; внесок у розв'язання найважливіших проблем розвитку РФ; забезпечення населення теплом та енергією; забезпечення населення продовольством; забезпечення населення медичними послугами та медикаментами; забезпечення населення транспортом і зв'язком. **Економічні:** підвищення економічної ефективності; підвищення ефективності використання ресурсів: трудових, матеріальних, фінансових; створення нових економічно ефективних продуктів; внесок у великі структурні зрушення в економіці. **Ринкові параметри:** конкурентоспроможність продукції на внутрішньому ринку: попит; заміщення імпорту; рентабельність продукції; економічна ефективність інвестицій; позиція в конкурентній боротьбі; комерційний ризик; конкурентоспроможність продукції на зовнішньому ринку: попит; підвищення експортного потенціалу (обсяг валютних надходжень); економічна ефективність інвестицій; позиція в конкурентній боротьбі; комерційний ризик.

Забезпечення національної безпеки: внесок в обороноздатність країни; екологічна безпека; зниження викидів шкідливих речовин в атмосферу, воду, землю; природо-відновлювальна діяльність.

Науково-технічні характеристики: відповідність світовому рівню (конкурентоспроможність ноу-хау); внесок у підтримку лідируючого положення російської науки і промисловості; внесок в розвиток інших науково-технічних напрямів; внесок у великі технологічні зрушення; внесок у розвиток науково-технічного потенціалу; ступінь новизни; включення в попередні програми і плани; час розробки; ступінь (ймовірність) реалізованості проекту;

- наявність фундаментального зачепила; наявність кадрів дослідників вищої кваліфікації; наявність експериментальної та виробничої бази; технічний і організаційний ризик реалізації проекту в зазначений термін.



Економічні характеристики інвестицій: витрати на проект; витрати на НДР; витрати на ДКР; витрати на освіту-навчання; капіталовкладення в створення виробництва та в процес виробництва (оборотний капітал); термін окупності витрат; очікуваний прибуток; потенційний розмір загального прибутку; очікуваний розмір валютної прибутку; термін початку отримання прибутку; рентабельність капіталовкладень (інвестицій).

Автор пропонує новий вид інтегрованої (комплексної) інновації: **кібернетично-математичної акмеологічної прогресивної комп'ютерної технології** для вирішення комплексу проблем з інноваційного підприємництва: соціальних, технологічних, технічних, ринкових, управлінських, екологічних тощо.

Кібернетично-математична акмеологічна прогресивна комп'ютерна технологія (КМАПКТ) - призначена для дослідження проблеми (об'єкта, суб'єкта, людини тощо) на основі таких наук як: генетика, біологія, медицина, психологія, праксеологія, психогенетика, геїштальт психологія, кібернетика, теорія управління, математика, акмеологія, фізика, фізіологія, біофізика, біохімія, антропологія (педагогічна, етасологічна, соціальна, регіональна: історична, економічна, біологічна тощо), соціологія, гендерологія, комп'ютерологія, алгоритмологія, етнографія, політика тощо.

КМАПКТ - використовується як інструментарій, засіб дослідження, метод, алгоритм, **предиктор**, програма аналізу та синтезу успадкованих, вроджених (філогенез) та набутих в процесі життєдіяльності (онтогенез) людини (генотип, фенотип) з метою видачі порад, рекомендацій людині стосовно її поведінкової домінанти життєвого шляху для досягнення нею акме-точок у розвитку та реалізації успадкованих та набутих потенційно-ресурсних можливостей для вирішення інноваційних проблем.

Кібернетична Акмеологія (КА) – це комп'ютерно-експертний інструментарій дослідження, аналізу, моделювання потенційно - ресурсних можливостей людини на основі КА ергономічно-ергатичної інтелектуальної ІС З метою конструювання індивідуальної акме - моделі особи для формування технологій, програм, алгоритмів, методологій досягнення нею власних акме-точок життєдіяльності; це також, **системна комп'ютерно-інноваційна технологія** дослідження, аналізу та синтезу потенційно-ресурсних онто- і філогенетичних можливостей людини з метою визначення та прогнозування її акме-у різних сферах життєдіяльності та зацікавленостей; це методологічна наука, як система принципів та способів організації теоретичної і практичної діяльності людини; це основа самостійного пізнання світу; це вчення, дисципліна, галузь дослідження. КА - це акмеологія заснована на кібернетиці; це прикладна кібернетика; це спеціальна акме- дисципліна, предметом якої є застосування кібернетично - математичних методів та моделей у акмеології. **КА - призначена** для того щоб допомогти людині: визначити її ресурси, сформулювати мету у відповідності до ресурсів, спроектувати паспорт (модель) досягнення мети. **КА - досліджує** ресурс людини, допомагає сформулювати мету, дає поради стосовно реалізації мети - бажання на основі ресурсів акме-людини та пошуку алгоритму сприятливих умов для конструктиву діади: Мета



- Ресурс.

Кібернетично - математична акмеологія (КМА) - це акмеологія, що використовує (заснована на) кібернетику і математику; це спеціальна акмедисципліна, предметом якої є застосування кібернетично-математичних моделей і методів у акмеології. **Акмеологічна кібернетика і математика (АКМ)**- це галузь кібернетики і математики, яка стимулюється акмеологічними задачами та застосовується для аналізу і обробки акмеологічних даних. У АКМ - проводяться дослідження по використанню кібернетики і математики для обробки результатів акме- досліджень. Актуальною є проблема **акмеологічності кібернетики, математики творчості**, тому що математика і кібернетика народжені людською психікою і як наслідок їх можна розглядати як частину предметної галузі психології та акмеології. І у цій якості математика і кібернетика цікавлять психологію (акмеологію методично і генетично як засіб самопізнання і як наслідок народжений психікою. А генетичний аспект і створює предмет **акме- (психо) математично-кібернетичної епістемології**.

Автор вважає, що розуміння КМА як особливої специфічної науки базується на таких поняттях: КМА моделі і методи, КМА засоби, акмеологічна епістемологія математики і кібернетики, акмеологічна епістемологія математики і кібернетики у її онтологічному сенсі. **Акмеологічна кібернетично-математична епістемологія (АКМЕ)** - на теперішній час обмежується сферою КМА та АКМ моделями і методами, що вже розроблені та розробляються у математичній психології та у психологічній математиці та кібернетиці. АКМЕ розглядається автором в її філо- та онтогенетичному аспектах. Предметом АКМЕ - є генетичний аспект пізнання людини. **Акмеологічна праксіологічна кібернетично-математична епістемологія** використовується для побудови акмеологічно - психологічної кібернетично-математичної моделі людини та для акме- самопізнання. Основні функції **кібернетично-математичної акмеології (психології) (КМА-П)** як науки це: кібер- акме- псих діагностика, прогностика, управління, менеджмент та логістика. Кількісний підхід у КМА-П, як і у інших слабо формалізуємих науках, базується на **кваліметрії** (психометрії) та її методах. Всі акме- явища, сутності та причини - не визначені і варіативні, і тому повинні описуватися як випадкові події, величини, функції на основі традиційного математичного апарату: теорії ймовірностей та математично-статистичних методів, а також на основі мульти- множин, помічених матриць, багатовимірних розподілів ймовірностей, стохастичних графів, варіативних алгоритмів, математично-статистичних моделей і методів для акме- психологів тощо, але відповідно до сутності акме- психології.

Abstract. The computer modeling of environmental ecology is researching. The problem analysis is based on using the innovative technology named cyberacmeological environmental monitoring, that is used for solving issues like: computer modeling of the problem "Ecology of acme- human"; environmental computer modeling in Ukraine; computer modeling and sustainable development problems. For the realization of the proposed technology cyberacmeological computer-ecological expert-analytical information system is projecting, concerning monitoring of the environmental state in Kyiv and Ukraine and for support of making decisions in accordance to



establishment (realization) of necessary instrumental means of correction or improvement of the environment.

Key words: *alternative energy, acmeology, cyberacmeology, modeling, ecology, environment, information system.*

Стаття відправлена: 15.10.2018

© Антонов В.М.



УДК 378.4, 372.853.53

**FORMATION OF INFORMATION CULTURE OF FUTURE PEDAGOGES
ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ****Kukh O.M. / Кух О.М.***as. / асистент .***Kukh A. M. / Петров И.И.***d.p.n, prof. / д.п.н., проф.**Kamenetz- Podilskiy Ivan Ogienko National University, Kamenetz – Podilskiy, I/Ogienko, 61,
32300**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-
Подільський, вул. І. Огієнка, 61, 32300*

Анотація. В статті розглянуто поняття «інформаційна культура» і способи її формування. Розкрито методи розвитку інформаційної культури на основі загальнонаукових підходів при вивченні курсів «Історія науки і техніки», «Історія прикладної математики та інформатики» «Історія комп'ютерних технологій»

Ключові слова: інформаційна культура, інформаційна компетентність, нові інформаційні технології

Вступ. В умовах інформатизації суспільства, досить актуальною є проблема формування інформаційної культури. За думкою фахівців, інформаційна культура є показником не тільки професійної культури, але й важливим фактором розвитку кожної особистості. Тому провідним завданням інформатизації процесу навчання сьогодні виступає формування інформаційної культури особистості, як сутнісної характеристики освіченості людини, що є сукупністю знань і навичок про основні методи представлення знань разом з уміннями застосовувати їх на практиці для постановки та розв'язання професійних завдань. Інформаційна культура має на увазі також уміння студента адекватно формулювати свою потребу в інформації, ефективно здійснювати пошук потрібної інформації у всій сукупності інформаційних ресурсів, адекватно відбирати і оцінювати інформацію, а також здібність до інформаційного спілкування, комп'ютерну грамотність. Інформаційна культура — це ще і особливий стиль мислення, адекватний вимогам сучасного інформаційного суспільства.

У психолого-педагогічних дослідженнях протягом останніх років розглядаються різноманітні аспекти формування інформаційної культури людини. Безпосередньо питанню сутності інформаційної культури приділяється увага в роботах В.О.Виноградова, А.П.Єршова, В.А.Кайміна, В.З.Когана, В.Ю.Мілітарьова, Ю.А.Первина, В.М.Розина, Л.В.Скворцова, В.Ф.Сухіної, І.М.Яглома. Становлення інформаційної культури відбувається в процесі навчання і професійної діяльності через їх інтеграцію. Аспекти формування всебічно розвиненої, гармонійної особистості в умовах інформаційного суспільства піднімався в роботах Б.С.Гершунського, В.І.Громики, Л.Б.Ітельсона, В.Я.Ляудис, Є.І.Машбиця, В.М.Монахова, П.І.Підкасистого, Н.Ф.Тализіної, О.К.Тихомирова. Впливу нових інформаційних технологій на зміст навчання присвячені роботи Л.І.Білоусової, Д.Х.Джонасена,



О.М.Довгялла, А.П.Єршова, М.П.Лапчика, С.С.Лаврова, О.Ю.Уварова. Проблеми формування предметних комп'ютерних середовищ і педагогічних програмних засобів розглядаються у роботах П.Л.Брусиловського, О.Г.Гейна, Н.Л.Луїної, В.О.Петрушина, С.А.Ракова, І.В.Синельник. Застосування у навчанні ідей і засобів штучного інтелекту щодо формування інформаційної культури людини обґрунтовано в роботах О.М.Довгялла, М.І.Жалдака, Г.С.Поспєлова, Д.О.Поспєлова, Ю.С.Рамського.

Розвиток інформаційної культури є предметом дослідження багатьох наук: кібернетики, інформатики, системології, бібліотекознавства та ін. Поняття інформаційна культура – багатоаспектне та різнопланове. За одним із визначень – це інформаційна діяльність людини, яка з одного боку спрямована на ефективний пошук та використання інформації, а з іншого боку – на її формування, збереження та перетворення. Вміння знаходити і використовувати потрібну інформацію є важливим елементом сучасного компетентного фахівця.

Основний зміст. В умовах збільшення потоку інформації необхідні вміння та навички різноманітного пошуку інформації та її використання: від роботи з електронним каталогом, комп'ютерної грамотності до перегляду інформації в мережі Інтернет. Тому перед вищим навчальним закладом стоїть завдання - навчити студентів користуватися сучасними комп'ютерними технологіями.

Традиційно розв'язання цього завдання здійснюється шляхом ознайомлення роботою із електронними джерелами інформації. Серед електронних джерел треба відмітити електронний каталог, Інтернет-ресурси, повнотекстові бази даних та інші. Однак повноцінне формування елементів інформаційної культури в студентів фізико-математичного профілю можна тільки в умовах оволодіння методами наукового пізнання – прогнозування, експертної оцінки, шкалювання, освоєння методів критичного мислення, моделювання та ін.

Розглянемо процес формування інформаційної культури майбутніх педагогів на основі оволодіння ними методами наукового пізнання.

Прогностика — це наукова дисципліна про закономірності розробки прогнозів. Сфера застосування прогностики дуже велика, всі види діяльності мають базу для реалізації цього цінного методу наукового пізнання. Проте, за винятком історії й народознавства, жодна навчальна дисципліна не включає в себе цей метод пізнання. Ще більшим винятком є вчитель, який володіє методом прогнозування й навчає цього своїх учнів.

Сучасна наукова прогностика має значну кількість методів прогнозування. За даними вчених, тільки в науково-технічному прогнозуванні використовують більш як 140 різних за рівнем і масштабами прогностичних методів і прийомів. Найбільш значущими серед них є методи *екстраполяції*, *експертних оцінок*, *шкалювання*, *гіперболічні методи*.

З навчальною метою найкраще розпочинати з методу експертного опитування, суть якого полягає у висловленні індивідуальної точки зору з певного питання. На першому етапі роботи слід мотивовано пояснити суть цього методу, обрати групу експертів. їм роздають анкети, запитальники, інші матеріали, котрі потім систематизують.



Найскладнішою справою є розробка вихідної документації. Викладач відбирає з числа студентів групу дослідників, які найкраще встигають з даної дисципліни, і разом з ними розробляє всю документацію. Крім основного документа, розробляють звернення, інструкцію, зразки таблиць, графіків тощо.

Експертами можуть бути як вчені й практики з даної галузі знань, так і студенти, що цікавляться даною проблемою. За матеріалами експертного опитування далі можливе проведення «мозкової атаки». Прогноз розглядають і затверджують на спеціальному занятті (конференції, семінарі тощо). Він повинен мати форму ідеї, закономірності, тенденції, формули, нормативного документа. Тільки в такому разі прогноз створює наукове обґрунтування для технологічної переробки питання.

«Ядром», серцевиною акту творчості є *гіпотеза*. Термін «гіпотеза» в перекладі з грецької означає «основу», «передбачення». Це передбачувальні судження й водночас — сам процес висунення, обґрунтування та доведення якихось ідей. У науковому пошуку гіпотеза служить ланкою, що з'єднує експериментальні дані з теоретичними знаннями. Гіпотеза не тільки пояснює вже відомі факти. З її допомогою передбачається розвиток процесів чи явищ. При цьому важливо, щоб викладач і студенти бачили в кожній моделі не тільки перший крок шляху пізнання, а й план подальшого маршруту існування ще невідомих фактів, явищ і законів.

Однак, створена прогностична модель мусить описувати світ — як єдину систему складних взаємозв'язків, тому оптимальне вирішення будь-якого питання можливе лише за умови розгляду його зв'язків і взаємин у загальній системі. Системний підхід до об'єкта будь-якої складності дає змогу виявити взаємозв'язок і взаємозалежність його компонентів, розглянути різні його зв'язки і на цій основі розробити практичні рекомендації з оптимізації функціонування цього об'єкта. Тому дуже важливо передусім з'ясувати питання: «Які основні поняття системного методу? В яких ситуаціях можливе його застосування в практиці діяльності?»

Відомо, що система — це комплекс елементів у взаємозв'язку, які складають єдине ціле, що має крім властивостей окремих елементів, свої особливі системні властивості: ціле більше від суми своїх частин (синергетичний ефект).

Основними змістовими ознаками системи є:

1) ознаки, що характеризують внутрішній стан системи: множина, елемент, відношення, властивості, зв'язок, канали зв'язку, провідна частина системи, ієрархічна будова системи тощо;

2) ознаки, що характеризують специфічні системні властивості: ізоляція, взаємодія, інтеграція, диференціація, централізація, децентралізація, стан системи, цілісність, стабільність, зворотний зв'язок, рухлива рівновага, регуляція, управління, конкуренція тощо;

3) ознаки, що належать до поведінки системи: середовище, поведінка, діяльність, функціонування, зміни, адаптація, гомеостазис, розвиток (простий і структурний), еволюція, генезис, цілеспрямованість, поведінка системи тощо.

Визначені групи ознак розташовані за зростанням їх складності, мають



ієрархічну підпорядкованість,

Під час застосування системного підходу майбутньому педагогу доцільно враховувати його функції, сферу застосування. Оскільки суть системно-структурного методу навчання полягає у зведенні розрізнених елементів у єдину систему і розгляді будь-якого об'єкта як складної системи, то природно, що його слід застосовувати як під час вивчення нового матеріалу, так і в процесі узагальнення та систематизації.

Одним із важливих завдань є навчання майбутніх педагогів спеціальних методологічних «знань про знання». Механізмом перетворення наукових знань в основу системи знань учнів є їх подвійна перебудова: спочатку знання схематизуються в свідомості, згортаються, а тоді по-новому розгортаються: під час викладання. Для того щоб здолати стихійність в освоєнні методологічних знань, пропонуються такі етапи діяльності з фомування інформаційної культури студентів:

1. повідомлення інформації (що таке «знання про знання»);
2. пропонування завдань на розпізнавання **знань**, де методологічні знання є основою розпізнавання предметних понять;
3. організація виконання різних завдань з аналізу навчальних текстів;
4. організація виконання завдань, де продуктом вирішення є самі методологічні знання;

Приклади завдань: підкресли в даному тексті: а) поняття; б) закон; в) твердження, сформульоване як факт; г) матеріал, що ілюструє закон; д) основні положення постулати; є) висновки з постулатів.

Прийоми екстраполяції пов'язані й засновані на прогнозуючій функції мозку. Назвемо деякі з них: перенесення об'єкта в майбутнє; довільна зміна параметрів; прийом парадоксів; прийом «сходів». Прийоми екстраполяції дуже корисні під час вивчення екологічних проблем при вивченні теми моделювання інформаційних систем в екології. Наприклад: у процесі вирішення проблеми «Якою буде біосфера Землі 2050 року?» можна стимулювати думку та уяву таким чином. «Уяви собі, що ми пливемо по Дністру в 2050 році на теплоході. Яким буде Дністер? Довкілля? Клімат? Відомі нам міста?». Для розв'язання цієї навчальної проблеми студенти проводять інформаційний пошук розглядаючи об'єкт з різних точок зору, цілісне бачення проблеми, особисте уподобання. На нашому прикладі порівнюють і аргументують дві теорії розвитку промисловості: екстенсивну та інтенсивну; пов'язують проблеми розвитку промисловості, сільського господарства» великих міст, збереження та охорони природи.

У теоретичному пошуку, що реалізується за допомогою прогностики, ефективним виявляється прийом переносу. Вміння перенести невідомі знання, вміння, способи діяльності в іншу ситуацію — яскрава ознака творчого мислення. Студентам пропонується пов'язати який-небудь предмет у різних ситуаціях, знайти різні функції цього предмета. Наприклад, «За прогнозами, до 2050 року Дністер очікує пересихання в верхній і середній частинах течії. Як узгодити це із регулярним збільшенням атмосферних опадів і розливом приток Дністра?»,



Процес формування інформаційної культури пролягає через застосування методів інтенсифікації творчої діяльності. У теорії та практиці творчості відомо чимало корисних методів і прийомів. Це — образне уявлення проблеми, використання асоціацій, екстраполяція, аналогії, «конкурс теорій», розгляд предмета з різних позицій, особистісне уподобання, цілісне бачення проблеми, прийоми синектики та багато інших.

Здатність створювати образи — це фундаментальна якість мислення, що притаманна кожній людині. Художній і мислительний типи особистості (за І. Павловим) розрізняються саме за цією особливістю мислення. В процесі розв'язання проблеми образне уявлення може перенести людину через безодню невідомого, "поза копіткі кроки логічного пошуку. З історії науки і культури відомо багато прикладів «раптових» образних осяянь... Відомий конструктор довго шукав рішення побудови моста. Стомлений марними пошуками, він вирішив перепочити під деревом. І тут йому на очі впало павутиння. Рішення конструкції було знайдено!

Викладач пропонує студентам уявити як образ, як малюнок якусь складну проблему, тобто перекодувати її з логічної мови на образну. При цьому кодуванню й перекодуванню інформації теж треба навчати, бо це — основа засвоєння штучних мов, без чого неможлива робота з новими навчальними технологіями.

Значною є *роль асоціацій* у формуванні інформаційної культури (згадаймо відому телегру «Що? Де? Коли?»). Особливістю смислової пам'яті є її асоціативний характер. У пам'яті людини поняття завжди групуються в асоціативні групи; одне нагадує інше. Психологи вважають асоціації одним із фундаментальних механізмів мислення та уяви. Досліди пересвідчують, що між двома будь-якими поняттями можна встановити асоціативний перехід, для цього достатньо 4—5 «кроків». Наприклад, «небо» і «озеро»: небо — хмари — дощ — вода — озеро. Таким психологічним прийомом пробудження асоціацій широко користуються письменники, вчені, художники. Доцільно його застосувати і при формуванні інформаційної культури студентів.

На прогнозуючій функції мозку засновані прийоми екстраполяції: перенесення об'єктів у майбутнє, зміна параметрів, прийоми парадоксів тощо. Дослідники творчого мислення вважають це вміння яскравою його ознакою. Нагадаймо, що методика поетапного формування інтелектуальної діяльності обов'язково передбачав етап перенесення.

Ці методи формування інформаційної культури активно використовуються нами при вивченні курсу «Історія науки і техніки», «Історія математики та інформатики».

Висновки. Вважаємо, що у вік інформації школа потребує сучасних методів та засобів навчання, інноваційних технологій, які мають забезпечити інтенсифікацію творчої інтелектуальної діяльності сучасного педагога, а формування інформаційної культури студента, майбутнього педагога є одним з найважливіших показників рівня освіченості, його інформаційної компетентності.



Література:

1. Геллер И.С. К вопросу об информационно-библиографической культуре студентов / И.С. Геллер И.С // Вестник БАЕ.- 2001.- № 1.- С. 75-77.
2. Гендина Н.И. Информационное образование и информационная культура личности как факторы развития информационного общества./ Н.И. Гендина // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и формы сотрудничества: Материалы 8-й Междунар. конф. "Крым 2001"/ ГПНТБ России. - М., 2001.– Т. 3.- С. 987-989.
3. Мац Л.В. Самостоятельная работа студента в информационном пространстве / Л. В. Мац, Ф. С. Лесев // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества: Материал 8-й Междунар. конф. "Крым 2001"/ ГПНТБ России. - М., 2001.– Т. 3.- С. 1137-1138.
4. Медведєва Є. Концептуальна модель інформаційного навчання користувачів / Є. Медведєва // Бібліотечний вісник.-1997.- № 2.- С. 4-7.

References:

1. Geller I.S. K voprosu ob informacionno-bibliograficheskoy kul'ture studentov / I.S. Geller I.S // Vestnik BAE.- 2001.- № 1.- S. 75-77.
2. Gendina N.I. Informacionnoe obrazovanie i informacionnaya kul'tura lichnosti kak faktory razvitiya informacionnogo obshchestva./ N.I. Gendina // Biblioteki i associacii v menyayushchemsya mire: novye tekhnologii i formy sotrudnichestva: Materialy 8-j Mezhdunar. konf. "Krym 2001"/ GPNTB Rossii. - M., 2001.– T. 3.- S. 987-989.
3. Mac L.V. Samostoyatel'naya rabota studenta v informacionnom prostranstve / L. V. Mac, F. S. Lesev // Biblioteki i associacii v menyayushchemsya mire: novye tekhnologii i novye formy sotrudnichestva: Material 8-j Mezhdunar. konf. "Krym 2001"/ GPNTB Rossii. - M., 2001.– T. 3.- S. 1137-1138.
4. Medvedeva Є. Konceptual'na model' informacijnogo navchannya koristuvachiv / Є. Medvedeva // Bibliotechnij visnik.-1997.- № 2.- S. 4-7.2.

Abstract.. Annotation. The article discusses the concepts of "information culture" and methods of its formation in the framework of the courses "The History of Science and Technology", "The History of Applied Mathematics and Informatics" "The History of Computing Technology"

Keywords: information culture, information competence, new information technologies

The article discusses the concept of "information culture" and methods of its formation in the framework of special courses "History of science and technology", "History of applied mathematics and computer science", "History of computing technology",

The development of information culture is the subject of study of many sciences of cybernetics, computer science, systematics, libraries and others. The concept of information culture is diverse and multidimensional. According to one definition, this is an informational human activity, which, on the one hand, is aimed at the effective search and use of information, on the other hand, its formation, preservation and transformation. The ability to find and use the right information is an important element of a modern competent specialist.

Traditionally, this task is assigned to the course "New Information Technologies" (2nd year), where familiarity with the work of electronic sources of information. However, elements of the formation of an information culture of students of a physical and mathematical profile can only be implemented in the specialized course "History of science and technology", "History of applied mathematics and computer science" "History of computing technology". The purpose of the course - students should learn various methods of searching and analyzing information. The curriculum includes 2 stages: 1. Classes for students 1 year: "Elements of information culture", the Main goal:



to teach students to conduct independent search and analysis of information in library catalogs and files, especially for the electronic catalog and databases. 2. Classes for advanced users: "Scientific information search." The main goal is the choice of search methods for training, the rational organization of professional information with the help of manuals and bibliographic databases. Classes with elements of "information culture" - lectures and practical exercises. using PowerPoint slides, makes them more visible and interesting. A compulsory and important element of practical exercises that allow you to consolidate acquired skills. Training students in automated information retrieval provides: a literature search in an electronic catalog; search for information in the library; database search provides knowledge of the history of science and technology. The course mainly focuses on the internal program, which has many advantages. Students must develop skills in finding information in an electronic catalog using various parameters: author, title, year of publication, and others. The main thing is to teach students thematic search using a thematic catalog and contextual search. This allows you to more effectively find information. It is important to pay attention to the ability of students to search for documents on several topics. It is assumed that students pay attention to the possibility of an electronic catalog. By sorting information for certain reasons, they create lists of sources that can be stored on request on disk or printed out.

Keywords: information culture, information competence, information technology

Стаття відправлена: 16.10.2018 г.

© Кух О.М., Кух А.М.



УДК 004.925.8

FACE IDENTIFICATION ALGORITHMS AND ITS USING
АЛГОРИТМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЦА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Vyatkin S.I. / Вяткин С.И.

Romanyuk S.A. / Романюк С.А.

Pavlov S.V. / Павлов С.В.

Necheporyk M.L. / Нечипорук Н.Л.

Institute of Automation and Electrometry SB RAS,
Vinnytsia National Technical University

Annotation. The problem of face recognition is discussed. For this purpose, a method based on scalar perturbation functions and set-theoretic operation of subtraction is proposed. It is shown that all surface points and the mask volume are used in the process of sample testing for more accurate identification.

Keywords: stereo pair, depth map, correlation algorithm, perturbation functions, operation of subtraction, voxelization.

Introduction

Investigations aimed at face recognition have been performed already for a long time. In earlier studies, this problem was based on two-dimensional (2D) images: obtaining these images and their comparisons with an available data base [1]. In many cases, however, minor changes in the observed object position made the recognition system operation ineffective. It was impossible to find correlations with the tested samples in any of the data bases, and there were too many mistakes made by the recognition system.

Several methods of face recognition are available. The human face is photographed by a video camera, and the image is processed by special filters. After that, the problem of identification of special points in the image is automatically solved, which is called the face feature extraction procedure (FFE). Then a reference sample is formed from these points (and distances between them), which is used for comparisons. The advantage of this method is the possibility of secret continuous identification of the object. The drawback of the method is its dependence on head turning and external specific features of the face.

An alternative to video images is a thermogram, which is recorded by an infrared camera, and then the image is processed. The method is convenient because the image can be taken in complete darkness, which increases the operation secrecy. However, the method is sensitive to external sources of thermal interferences, and it is necessary to use special equipment.

Three-dimensional (3D) recognition is one of the most progressive methods [2]. The essence of the method can be briefly described as follows. Lines are projected onto the face, and a 3D model of the face is reconstructed on the basis of these lines. In this model, special points, which form a feature vector, are identified. The method offers the following advantages: continuous and secret identification of the object; it is impossible to use a fake object; twins can be distinguished; weak dependence on head turning (the range of head deflection is substantially increased); weak dependence on external illumination, hair, and face turgidity in the case of a correct



choice of the light range. Three-dimensional identification can be used in darkness, and it remains effective even in the case with head turning up to 90°. The drawbacks of the method are the necessity of using special equipment and high computational requirements (hardware implementation of algorithms), which increases the cost of the system. The recognition system performs a number of actions during the identification process. The face image can be obtained by means of digital scanning of an existing 2D picture or by using a video image. When the face is detected, its “alignment” is performed, i.e., the system determines the head size and position. As was already mentioned, the face can be recognized with head turning angles up to 90°, while the greatest angle of head turning for 2D identification is 35°. During face measurements, the system calculates the curves with a scale smaller than one millimeter and generates a reference sample, and then a special program converts the reference sample into a digital code. Thus, each face is finally presented in a digital form. After that, the images are compared. All faces have some specific features, humps and dimples, which make all faces unique. The key features are registered as nodal point (each human being has approximately 80 nodal points on the average). The distances between these points are used by the program to compare different faces. The most relevant distances are the distance between the eyes, nose width, depth of eye pits, shape of cheek bones, and length of the jaw line.

The EU FIDELITY project ended in January 2016. Over the last four years, the project developed solutions and new proposals for fast, secure and efficient real-time authentication of individuals at border crossings. New technology detects and tracks you from the second you arrive at the airport until you're out of the arrivals hall at your destination. Face recognition is the preferred method to identify people at airports, say researchers, because it is easy for users. It is a means of authentication that does not require contact, and it is not distracting to the user. In actuality, people being identified will not notice anything at all.

Was deployed the first biometric system to a UK airports. Industry-leading facial recognition ensures every passenger is highly likely to be sampled whilst remaining completely anonymous. Anonymously and passively captures passengers' facial features as they enter the airport and then tracks them through their journey. Up to 10 times the capture rate of device tracking solutions. No third party apps or devices are required; the passenger does not need to switch on any technology. The world's leading airports are increasingly turning to facial recognition as it has proven its ability to accurately capture and track passengers through the airport. It is a simple solution. No third party apps or devices are required; the passenger does not need to provide or enable any technology. Images captured are anonymous and an Accenture survey found that 89% of people surveyed are willing to share their biometrics when travelling across international borders. And people always travel with their face. MFlow can help accurately measure passenger flow through airport, complete the form.

U.S. airports to roll out facial-recognition software to catch fake passports as well. Facial-recognition software meant to weed out travelers with fake passports will be rolled out to all international airports in the U.S. as part of a plan to crack down on identity fraud among visitors from countries with visa waiver agreements,



according to customs and border protection. CBP launched the use of facial-recognition technology at John F. Kennedy International Airport on Tuesday to help verify the identity of travelers entering the United States. This comes after a two-month trial of the technology at Washington Dulles International Airport in 2015. The facial-recognition technology will be deployed full time at Dulles beginning in February. Both U.S. citizens returning to the country and first-time visitors from the 38 countries that are allowed to enter the United States without a visa will be required to have photos taken. In the case of U.S. citizens with e-Passports, the photo will be compared against the data stored in computer chip embedded in the document. After a successful pilot at Washington Dulles International Airport last year, CBP will begin rolling out facial recognition technology at all airports of entry.

Another example is Facial Recognition Software for Airport Security by Face-Six. System provides complete real time turnkey solutions for: identifying known terrorists, smugglers and wanted individuals; tracking employees whereabouts and behavior; automatic eGates; build and manage your own watch list or convert from an existing database; receive instant alerts based on user defined events (SMS, email, desktop); one consul controls numerous locations and cameras; simple but smart interface. Face-Six offers airports, border controls and customs to improve their security and operations by adding a real time face recognition layer. Airport face recognition software has all the features to make airport a complete safe and secure location for passengers.

The image may not always be verified or identified in facial recognition alone. Identix has created a new product to help with precision. The development of FaceIt Argus uses skin biometrics, the uniqueness of skin texture, to yield even more accurate results. The process, called Surface Texture Analysis, works much the same way facial recognition does. A picture is taken of a patch of skin, called a skinprint. That patch is then broken up into smaller blocks. Using algorithms to turn the patch into a mathematical, measurable space, the system will then distinguish any lines, pores and the actual skin texture. It can identify differences between identical twins, which is not yet possible using facial recognition software alone. According to Identix, by combining facial recognition with surface texture analysis, accurate identification can increase by 20 to 25 percent. Identix Incorporated is the world's leading multi-biometric technology company. Identix provides fingerprint, facial and skin biometric technologies, as well as systems, and critical system components that empower the identification of individuals in large-scale ID and ID management programs.

Method description

The method of face recognition with the use of perturbation functions and the set-theoretic operation of subtraction was designed. A calibrated stereo pair is used for calculating 3D points on the face. Using the calibrated stereo pair for the face, we calculate the depth map by the correlation algorithm. In this work we use an area-based algorithm with correlation of image intensity levels [3-7]. The detail level maps are calculated by using the data from the depth buffer. In finding the perturbation peak, we calculate the characteristic size of the projection of the current interval, which is used as a basis for determining the detail level. For a larger interval, a rough



approximation of the original function is taken. If a more detailed presentation is needed, then bilinear or bicubic interpolation of heights at the last detail level is performed. As a result, we obtain a 3D mask of the face. Using three anthropomorphic masks, we construct a coordinate system that ensures a possibility of superposition of the tested masks; finally, certain parts are cut off by a clipping plane for equalization of the volumes. To find 3D points, voxelization of the remaining part of the volume after the subtraction is needed. The smaller the number of voxels left, the greater the similarity of the tested objects.

The results of testing the method are encouraging. Both virtual objects from available data bases and real persons were used [8, 9, 10]. The 3D technology of face recognition provides effective operation; more than 98% of test objects were successfully recognized by using this method. Nevertheless, there are some factors that result in failure of verification. These factors can be classified into two groups: incorrect position ahead of the camera and interferences in data readout. The first class includes situations where only some part of the face is visible for the camera: the face is not directed toward the camera, the head is turned downward or to the left or right from the camera, the person is located too close to the camera, or the person goes away from the camera too fast after the beginning of verification (less than one second). The method operates successfully if the recognized object moves uniformly, but the camera fails to capture the observed object exactly in the case of its sudden acceleration.

It should be noted that observation of only some part of the face in the camera is not completely unacceptable because fragments can be successfully verified by using the geometric operation of intersection. The proposed method allows selective testing with the use of the geometric operation of intersection of a transparent cylinder or any other geometric shape with the surface.

Interferences of data readout occur if the facial expression is not neutral as required or if the headwear, mirror shades, or hair cover a major part of the face.

Advanced methods are capable of recognition based on different facial expressions.

Three-dimensional morphing is used for recognition in the proposed method.

If we compare 2D systems and the proposed 3D method of recognition, we can see that the false response probability in the first case is 0.12% and the false rejection probability is 9.8% for the recognition threshold being set at 70%. In the second case, the recognition threshold was set at 90%, and the method provided the false response probability of 0.004% and the false rejection probability of 0.1%.

In all tests performed simultaneously for both technologies with the use of the same images, the 3D technology of face recognition turned out to be more efficient than the 2D technology.

An example of 3D recognition methods is the well-known method of fitting for reconstructing the shape and parameters of the texture. This method is based on a system of linear equations. Recognition is performed on the basis of comparisons of the reconstructed shapes and texture of the image.

However, manual initialization is needed in the Face Identification by fitting a 3D Morphable Models method. The recognition time (approximately 1 minute on the



Pentium III processor with a frequency of 800 MHz) does not satisfy the requirements of most real systems.

As compared to previously available methods, the proposed method offers the following advantages: 3D morphing allows recognition of faces with different facial expressions; face identification on the basis of some part of the image is possible; texturing of the face surface is not needed; the method is completely automatic and fast (about 200 ms for one face image with a resolution of 640×480 pixels with the use of the Intel Core i7-2700K processor (8 MB cache memory, 3.90 GHz)), which is faster than the fitting method approximately by two orders of magnitude. The measurement error is no more than 0.8 mm (for each point of the 3D surface).

For real-time visualization, a binary method of searching for image elements with the use of graphics processing units adapted for calculating perturbation functions can be used.

Conclusions

A method of face recognition based on perturbation functions and the set-theoretic operation of subtraction is proposed. Three-dimensional masks were used for face recognition. This method differs from available 3D methods by the fact that it involves not only all points of the surface in the recognition procedure, but also the volume of the tested mask. The method offers the following advantages: manual initialization of the process is not needed; three-dimensional morphing solves the problem of face recognition on the basis of different facial expressions; face recognition on the basis of only some part of the image is possible; face reconstruction is completely automated. The computation time is approximately 200 ms with a resolution of 640×480 pixels.

The method can be used in various situations where intellectual video monitoring of specially protected objects is needed: defence complex enterprises, heavily crowded areas, etc.

Bibliography

1. A. F. Abate, M. Nappi, D. Riccio, and G. Sabatino. 2D and 3D face recognition: a survey, *Pattern Recognit. Lett.* 28(14), p. 1885-1906, 2007. doi:10.1016/j.patrec.2006.12.018
2. I. A. Kakadiaris, G. Passalis, G. Toderici, M. N. Murtuza, Y. Lu, N. Karampatziakis, and T. Theoharis. Three-dimensional face recognition in the presence of facial expressions: an annotated deformable model approach, *IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell.* 29(4), p. 640-649, 2007. doi:10.1109/TPAMI.2007.1017
3. Gtielch E. Results of test on image matching of ISRRs wg iii. *Fourth Int Arch Photogrammetry Remote Sensing 27(III)*, 1988, pp 254-271.
4. Hannah MJ. Digital stereo image matching techniques. *Int Arch Photogrammetry Remote Sensing 27(III)*, 1988, pp 280-293.
5. Nishihara HK, Poggio T. Stereo vision for robotics. *ISRR83 Conference*, Bretton Woods, NH. 1983.
6. Anandan P. (1989) A computational framework and an algorithm for the measurement of motion. *Int J Computer Vision* 2(3) 1989, pp 283-310.
7. P. Fua. A parallel stereo algorithm that produces dense depth maps and preserves image features. *Machine Vision Applications*, 6(1), 1993. pp. 35-49.



Expert-Peer Review Board of the journal

Экспертно-рецензионный Совет журнала

Iliyev Veselin	Candidate of Technical Sciences	assistant professor		Bulgaria
Chigirinskiy Yuliy L'vovich	Candidate of Technical Sciences	assistant professor	Volgograd State Technical University	Russia
Shpinkovskiy Aleksandr Anatol'yevich	Candidate of Technical Sciences	assistant professor	Odessa National Polytechnic University	Ukraine
Muzylov Dmitriy Aleksandrovich	Candidate of Technical Sciences	assistant professor	Kharkov National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko	Ukraine
Privalov Yevgeniy Yevgrafovich	Candidate of Technical Sciences	assistant professor	Stavropol State Agrarian University	Russia
Kovalenko Tat'yana Antol'yevna	Candidate of Technical Sciences		Povolzhsky State University of Telecommunications and Informatics	Russia
Tleuov Askhat Khalilovich	Doctor of Technical Sciences	Professor	Kazakh Agrotechnical University	Kazakhstan
Sysoyeva Vera Aleksandrovna	Candidate of Architectural Sciences	assistant professor	Belarusian National Technical University	Belarus
Nadopta Tat'yana Anatoliyevna	Candidate of Technical Sciences	Art. prep	Khmelnitsky National University	Ukraine
Kapitanov Vasiliy Pavlovich	Doctor of Technical Sciences	Professor	Odessa National Maritime University	Ukraine
Mel'nikov Aleksandr Yur'yevich	Candidate of Technical Sciences	assistant professor	Donbass State Machine-Building Academy	Ukraine



CONTENTS / СОДЕРЖАНИЕ

Industrial engineering. Management engineering

Информатика, вычислительная техника и управление

<https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-003> 4

PARAMETERIZED COMPUTER MODEL OF ORTHOPAEDIC SUPINATOR IN WORKBENCH ANSYS

ПАРАМЕТРИЗОВАННАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО СУПИНАТОРА В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ ANSYS

Antonova-Rafi Y.V. / Антонова-Рафи Ю.В., Solomin A.V. / Соломин А.В.

Matvienko L.V. / Матвиенко Л.В.

<https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-026> 9

INFORMATION SECURITY – CRUCIAL ELEMENT OF E-GOVERNMENT REPUBLIC OF AZERBAIJAN

ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ Э-ПРАВИТЕЛЬСТВО АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Gurbanov A.I. / Курбанов А.И.

<https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-028> 13

THE INVESTIGATION OF WEB-DESIGNER PROFESSION RELEVANCE

ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЇ ВЕБ-ДИЗАЙНЕРА

Oranassenko R.V. / Опанасенко Р.В., Orel O.V. / Орел О.В.

<https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-030> 17

STATE APPROACHES IN RELATION TO DECISION OF PROBLEM QUESTIONS IN THE FIELD OF MARKETING IN UKRAINE: INFORMATIVELY RESEARCH ASPECT ABOUT COMMODITY AUCTIONS AND COMPETITIONS

ДЕРЖАВНИЦЬКІ ПІДХОДИ ЩОДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМНИХ ПИТАНЬ У СФЕРІ МАРКЕТИНГУ В УКРАЇНІ: ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ АСПЕКТ ПРО ТОВАРНІ АУКЦІОНИ ТА КОНКУРСИ

N. Orlov / Орлов М.М.

<https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-033> 27

PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF RISK FACTORS IN ORAL CARCINOGENESIS

ПРОГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ РИЗИКУ В КАНЦЕРОГЕНЕЗІ ПОРОЖНИНИ РОТА

Самойленко А.В./Samoilenko A.V., Орищенко В.Ю./Orishchenko V.U.,

Стрельченя Т.М./Strelchenya T.N.

<https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-037> 37

FEATURES OF IMPLEMENTATION OF FUZZY MULTIPLE SYSTEMS FOR CONTROLLING THE ELECTRIC ACTUATOR AC

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕЧЕТКИХ МНОГОКАСКАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Buzikaeva A.V. / Бузикаева А.В., Cherny S.P. / Черный С.П.



- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-044> 42
TECHNOLOGY OF ENGINEERING CALCULATIONS ELECTRICAL DEVICES
USING AUTONOMOUS SCIENTIFIC LIBRARIES
*ТЕХНОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОНОМНЫХ НАУКОЕМКИХ БИБЛИОТЕК*
Gusenkov A.V. / Гусенков А.В., Tikhonov A.I. / Тихонов А.И.,
Tamyarova M.V. / Тамьярова М.В., Podobny A.V. / Подобный А.В.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-048> 56
DETERMINE THE DIRECTION OF IMPROVEMENT OF EXISTING
ALGORITHMS FOR LAYING THE ROUTE TO THE DESTINATION POINT
*ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧИХ АЛГОРИТМІВ
ПРОКЛАДАННЯ МАРШРУТУ ДО ТОЧКИ ПРИЗНАЧЕННЯ*
Melnyk Y.V. / Мельник Ю.В.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-049> 61
USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN CLINICAL TRIALS
*ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN В СФЕРЕ КЛИНИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ*
Galimov T.I. / Галимов Т.И., Sukhov R.V. / Сухов Р.В.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-051> 64
MODELING OF ORTHODONTIC TREATMENT IN RATS
МОДЕЛЮВАННЯ ОРТОДОНТИЧНОГО ЛІКУВАННЯ У ЦУРІВ
Drok V.O. / Дрок В.О.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-054> 69
REDUCING THE TIME OF DISABLING ANIMATION IN FRAMEWORK
PROTRACTOR
ЗМЕНШЕННЯ ЧАСУ ВІДКЛЮЧЕННЯ АНІМАЦІЇ В ФРЕЙМВОРКУ PROTRACTOR
Dutshak O.V. / Дутчак О.В.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-055> 73
SOFTWARE SHELL DEVELOPMENT FOR TIME SERIES VALUES
PREDICTION BASED ON NEURAL NETWORKS
*РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ ОБОЛОЧКИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ
УРОВНЯ РЯДА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ*
Gelevera P.S. / Гелевера П.С., Obolentseva T.D. / Оболенцева Т.Д.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-056> 79
IMPROVEMENT OF NUMERICAL CONTROL SYSTEM FOR MANUFACTURE
OF JEWELRY PRODUCTS
ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ З ЧПК ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЮВЕЛІРНИХ ВИРОБІВ
Yonda I.M. / Йонда І.М.



- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-064> 84
PROSPECTS FOR THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN HIGHER EDUCATION STAFF
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ BLOCKCHAIN В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ
Viunenko O.B. / В'юнєнко О.Б., Tolbatov A.V. / Толбатов А.В.,
Agadzhanova S.V. / Агаджанова С.В.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-065> 89
TOPICAL ISSUES OF THE USE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN HIGHER EDUCATION STAFF
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ BLOCKCHAIN В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ
Viunenko O.B. / В'юнєнко О.Б., Tolbatov A.V. / Толбатов А.В., Tolbatov V.A. / Толбатов В.А.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-074> 95
THE INVESTIGATION OF CLOUD COMPUTING RELEVANCE
ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕНЬ
Dyrda M.H. / Дирда М.Г., Orel O.V. / Орел О.В.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-076> 99
CYBERNETIC-MATHEMATICS ACMEOLOGY INNOVATION ENTERPRISE
КІБЕРНЕТИЧНА-МАТЕМАТИЧНА АКМЕОЛОГІЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА
Antonov V.M. / Антонов В.М.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-077> 104
ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ
Kukh O.M. / Кух О.М., Kukh A. M. / Петров И.И.
- <https://www.moderntechno.de/index.php/meait/article/view/meait05-01-078> 111
FACE IDENTIFICATION ALGORITHMS AND ITS USING
АЛГОРИТМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЦА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
Vyatkin S.I. / Вяткин С.И., Romanuk S.A. / Романюк С.А.
Pavlov S.V. / Павлов С.В., Nечeporyk M.L. / Нечипорук Н.Л.



International periodic scientific journal

MODERN ENGINEERING AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES

Heutiges Ingenieurwesen und
innovative Technologien

Indexed in INDEXCOPERNICUS
(high impact-factor)

Issue №5

Part 1

October 2018

*Scientific achievements of the authors were also presented at the International Conference
"Technique and technology of the future 'in 2018"
(October 16-17, 2018)*

*The decision of the international scientific conference:
works, that received positive feedback, have been recommended for publication in the journal
«Modern scientific researches»*

Development of the original layout - Sergeieva&Co

Signed: 15.11.2018

Sergeieva&Co
Lußstr. 13
76227 Karlsruhe
e-mail: editor@modernt techno.de
site: www.modernt techno.de



*The publisher is not responsible for the reliability of the
information and scientific results presented in the articles*

With the support of International research
project SWorld
www.sworld.education



ISSN 2567-5273





www.moderntechno.de

e-mail: editor@moderntechno.de