

Krassimir Markov, Vitalii Velychko, Oleksy Voloshin
(editors)

**Information Models
of
Knowledge**

**ITHEA[®]
KIEV – SOFIA
2010**

Krassimir Markov, Vitalii Velychko, Oleksy Voloshin (ed.)

Information Models of Knowledge

ITHEA®

Kiev, Ukraine – Sofia, Bulgaria, 2010

ISBN 978-954-16-0048-1

First edition

Recommended for publication by The Scientific Council of the Institute of Information Theories and Applications FOI ITHEA

ITHEA IBS ISC: 19.

This book maintains articles on actual problems of research and application of information technologies, especially the new approaches, models, algorithms and methods for information modeling of knowledge in: Intelligence metasynthesis and knowledge processing in intelligent systems; Formalisms and methods of knowledge representation; Connectionism and neural nets; System analysis and synthesis; Modelling of the complex artificial systems; Image Processing and Computer Vision; Computer virtual reality; Virtual laboratories for computer-aided design; Decision support systems; Information models of knowledge of and for education; Open social info-educational platforms; Web-based educational information systems; Semantic Web Technologies; Mathematical foundations for information modeling of knowledge; Discrete mathematics; Mathematical methods for research of complex systems.

It is represented that book articles will be interesting for experts in the field of information technologies as well as for practical users.

General Sponsor: Consortium FOI Bulgaria (www.foibg.com).

Printed in Ukraine

Copyright © 2010 All rights reserved

© 2010 ITHEA® – Publisher; Sofia, 1000, P.O.B. 775, Bulgaria. www.ithea.org ; e-mail: info@foibg.com

© 2010 Krassimir Markov, Vitalii Velychko, Oleksy Voloshin – Editors

© 2010 Ina Markova – Technical editor

© 2010 For all authors in the book.

® ITHEA is a registered trade mark of FOI-COMMERCE Co., Bulgaria

ISBN 978-954-16-0048-1

C/o Jusautor, Sofia, 2010

Modern (e-) Learning

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Алексей Ф. Волошин

Abstract: *Рассматриваются современные проблемы образования, обсуждается концепция университета мирового класса. Анализируются проблемы образования в Украине, взаимодействия образования и воспитания, классического и e-образования, развития личности в условиях электронного рынка знаний. Приводится пример коллективной студенческой разработки учебно-методической, обучающе-тестирующей, оценивающей знания пользователя, системы.*

Keywords: *образование, e-образование, университет мирового класса, электронный рынок знаний.*

ACM Classification Keywords: *D.2.13 Reusable Software- Reuse models. K.3.1. Computer Uses in Education, Computer assisted instruction (CA).*

Введение

При подготовке конференции MeL-2010 автор беседовал с различными субъектами системы образования – студентами, аспирантами, коллегами (естественнонаучных и гуманитарных специальностей). Особенно запомнился один тезис при общении со студентами: «В первую очередь мы должны заботиться не об овладении предметом, а о сдаче экзамена, причем оценка в значительной степени зависит не от «объективных показателей», а от личностных качеств преподавателя». Где-то подобная (дословно) мысль мне встречалась... Вспомнил, нашел, цитирую: «Учащиеся должны заботиться не о том, чтобы получить образование, а о том, чтобы выдержать экзамен, причем он должен выучить заранее не только ответы на каждый вопрос, но и изучить пристрастия господ преподавателей, их настроение, что они предпочитают в науке и к чему питают отвращение». Приведенные слова принадлежат знаменитому французскому математику Эваристу Галуа [1811-1832] (см. [Дальма, 1984]). Возникает естественный вопрос – произошли ли за последние 2 столетия в системе образования существенные (сущностные) изменения? Безусловно, образование стало в значительной степени массовым, во многих странах начальное и среднее образование стали обязательными, в развитых странах существуют тенденции ко всеобщему высшему образованию. Однако, взаимодействие системы «ученик-учитель» не претерпело существенных изменений. Из слов лауреата Нобелевской премии Дж. Сакса, «до начала научной революции XVII ст. почти все народы существовали на грани выживания, однако после трех столетий технологического и научного развития выживание перестало быть правилом». Теперь время и силы человечества могут (и должны) быть направлены на реализацию предназначения *homo sapiens* – познания и творения мира и себя, к творчеству [Бердяев, 2006]. Если в индустриальную эпоху развитие общества происходило благодаря его отдельным представителям («талантам и гениям»), то в современную эпоху информатизации и глобализации каждый человек (свободный от борьбы за выживание, тяжелого физического и рутинного умственного труда) должен (и может) быть «творцом». В основе воспитания творческого человека должна лежать «творческая» система образования.

Поскольку автор доклада имел непосредственное отношение к формированию тематики конференции, его доклад будет представлен в виде комментариев к основным пунктам программы с попыткой наметить контуры «творческой» системы образования.

Философия и методология современного образования

20-30 июня с.г. в Болгарии состоялся Форум конференций «Информационные теории и их приложения», на котором, в частности, была проведена дискуссия «Глобальные проблемы сообщества *homo sapiens* в современном информационном *flat world*». Основой дискуссии послужила книга-бестселлер Томаса Фридмана «The World is Flat» («Мир – плоский», [Фридман,2008]). Одной из основных глобальных проблем современного мира называется проблема образования: «Единственный способ обеспечить рост благосостояния – построить общество, которое будет воспитывать людей, способных творить будущее. Для этого необходимо обеспечить «правильные» образование, инфраструктуру, стремления, руководство, воспитание» [Фридман, 2008, стр. 407]. Что понимается под «правильностью»? См. книгу. В докладе автор будет приводить некоторые определения «правильного образования» со своими комментариями и «проекциями» на систему образования в Украине, в частности, в Киевском национальном университете имени Тараса Шевченко, в частности, на факультете кибернетики, где работает автор. Будут приведены также некоторые предложения автора руководству факультета и университета, высказанные в последние 10 лет. Отдельные темы подробнее будут представлены в тезисах MeL-2010.

Оценка качества системы образования в Украине в многочисленных публикациях, выступлениях, обсуждениях, дискуссиях в последнее время оценивается от «больна» до «смертельно больна» (см. , например, «Зеркало недели» от 12.09.2009 – «Высшее образование или лохотрон»; см. многочисленные публикации 15-25 июля 2010 г. об организации вступительной компании в вузы Украины).

Идентифицируя свое мировоззрение с «мягким детерминизмом» [Фромм,2009], автор придерживается точки зрения, согласно которой человек детерминирован законами причины и следствия, однако он может (и должен) создавать «сферу свободы» с помощью сознания, активной воли и готовностью к борьбе. В частности, активная воля учителя (педагога, преподавателя, воспитателя) должна проявляться, в первую очередь, в пробуждении творческого сознания у ученика, сеянии доброго, истинного, вечного в обществе, борьбе с косностью, глупостью, подлостью, злом, «невзирая на лица ».

Поэтому, оценивая уровень образования в Украине на «три с минусом», автор считает, что сознание, воля и борьба должны привести к успеху, хотя бы «локальному».

World-Class University

В декабре 2009 года в Шанхае (КНР) состоялась третья международная конференция по вопросам создания «университета мирового класса» (университета XXI ст. , университета будущего). Какого-либо заметного отклика в Украине она не вызвала, во всяком случае ни один из двух десятков коллег автора о проекте *World-Class University* (WCU) и не слышал. Автор ознакомился с материалами конференции, резюме – Украина может выпасть из мирового процесса модернизации образования. WCU определяется тремя группами качеств: 1) Высоким уровнем интеллекта преподавателей и студентов; 2) Значительными финансовыми возможностями; 3) Оптимальной управленческой моделью.

Первое и главнейшее умение, которое необходимо развивать в WCU – это умение «учиться учиться». Важно не только чему вы учите или что вы знаете, но и как вы учите и как вы учитесь. Автор доклада в своей педагогической практике старается придерживаться принципа выдающегося ученого и педагога П.Л. Капицы – «Лекция должна быть интересной, понятной и...». Если два первые критерия студенты и преподаватели, с которыми автор общался, называли со 2-3 раза, то ни один из десятков опрошенных коллег третий критерий не назвал и с десятого раза, а студенты называли его с 4-5 раза. Этот критерий – «веселой». В [Фридман, 2008] приводится формула успешного обучения: заинтересованность плюс увлечение важнее уровня интеллекта.

Автор полностью согласен с мыслью, что в XXI ст. роль классического образования будет только возрастать, у творческого человека в равной степени должны быть развиты оба полушария. Вице-министр образования Китая [Фридман, 2008]: «Для того, чтобы люди умели творить и самостоятельно мыслить необходимо единство гуманитарного и естественного образования»; ректор Стенфордского

университета: «Кеннеди хотел отправить человека на Луну. Я мечтаю отправить каждого американца в университет»; Рич Де Мило (бывший директор фирмы Hewlett-Packard, нынешний декан Технологического университета Джорджии: «Сама идея отдельных факультетов является безумной» (это, наверное, все же через чур!). Особенно следует отметить, что необходимость людей с базовой математической подготовкой будет возрастать, Ассоциация «Американский диплом»: «Следующие 10 лет в Америке в 62% сферах деятельности условием приема на работу будет знание математики».

За 20 лет независимости существенных изменений в организации высшего образования в Украине не произошло. Введение контрактной формы обучения привело лишь к снижению образовательного уровня выпускников (контрактников практически невозможно отчислить за неуспеваемость). Но и обучающихся по государственному заказу тоже отчислить (за неуспеваемость, прогулы) непросто – государственный заказ необходимо выполнять.

Предложения (из архива автора): 1) На первый курс зачисляется на 15-20 % больше планового числа абитуриентов («стажеров») без предоставления стипендий и общежитий, после 1-го курса «лишние» отчисляются. Многолетний педагогический опыт автора, да и мировая практика, свидетельствуют, что именно столько лиц по тем или иным причинам не могут овладеть программой; 2) Требуется пересмотра и система платного обучения. Заслуживает внимания система государственного кредитования – выпускник обязан выплатить кредит за 5-10 лет после окончания вуза, при отличной успеваемости кредит частично (или даже полностью) погашается.

Значительным источником финансирования в вузах США является прием иностранных студентов. Так, по данным Института международного образования США в 2004-2005 гг. в университеты США поступило более 80 тыс. граждан Индии, 60 тыс. Китая, 50 тыс. Южной Кореи. В начале последнего десятилетия на факультет кибернетики КНУ поступило несколько десятков китайских студентов. Они были приняты без знания украинского языка (как впрочем, русского и английского) и математики. Автор официально предупредил руководство университета, что делать этого нельзя, поскольку невозможно в этих условиях подготовить более-менее полноценного специалиста, что станет ясно и китайской стороне. Это и случилось – китайские студенты на факультет больше не поступают. Резюме (из архива автора, 2009 г. – 1) Не допускать преступной практики бывшего руководства КНУ по зачислению на естественнонаучные факультеты без знания языка и предмета; 2) Стимулировать естественнонаучные факультеты к переходу на преподавание иностранным студентам на английском языке.

И, безусловно, образование в университете должно быть неразрывно с научной деятельностью. Статус КНУ «научно-исследовательский» предполагает «обеспечение неразрывной связи образования, науки и инновационной деятельности» (ректор КНУ проф. Л. Губерский, «Зеркало недели» от 10.10.2009 г.). Причины разделения образования и науки в СССР еще более просты, чем приведенные проф. С.Квитом («ЗН» от 28.02.09 – «Контроль интеллектуалов и концентрация усилий на стратегически важных направлениях»). Это элементарный режим секретности, вспомним «акт на возможность публикации», «подписку о неразглашении» и т.п. Ведь 90 % научных исследований финансировались через ВПК (военно-промышленный комплекс).

Особенно следует остановиться на подготовке научных кадров «высшей квалификации» через аспирантуру и докторантуру – в вузе это было и остается основным «рычагом» развития науки. Но, как известно (см. статью С. Квита), сегодня меньше 30% всех аспирантов вообще когда-либо выходят на защиту, лишь 7% делают это в срок. Полностью поддерживая «стратегические» предложения С. Квита, приведу «тактические», не требующие кардинальной перестройки образования. Эти предложения автор неоднократно высказывал на ученых советах, руководству университета в течение последних десяти лет: 1) Практиковать продолжение срока аспирантуры на 1-2 года (за счет невыполнения плана по набору и отчислений). В 20-х годах в СССР, а сейчас и во всех цивилизованных странах отсутствуют «жесткие» сроки пребывания в аспирантуре (докторантуре). Даже, если работа и подготовлена в срок, защита затягивается минимум на полгода – в это время аспирант является или безработным, или, наоборот, загруженный работой. Одновременно должна быть запрещена постоянная работа аспиранта – в США,

например, аспирант с разрешения деканата может работать только в каникулярное время. Сейчас не единичные случаи, когда аспирантура рассматривается как дополнительная «подработка» и место в общежитии; 2) Стимулировать научных руководителей с «высокой эффективностью» - например, 25 часов из 50 за руководство аспирантом защищать как аудиторные. Сейчас профессор, у которого 5 аспирантов и тот, у которого годами их нет (по данным ректората КНУ таких 40%), имеет одинаковую аудиторную нагрузку; 3) Стимулировать научных руководителей, например, финансированием командировок на научные конференции и т.п.; 4) Не разрешать осуществлять научное руководство лицам с «низкой эффективностью», например, меньшей, чем 33%. На факультете кибернетики имеются научные руководители, которые за много лет не подготовили ни одного кандидата наук, тем не менее, каждый год они набирают аспирантов. При анализе работы руководителей необходимо учитывать общее количество аспирантов, поступивших в аспирантуру, закончивших ее и защитивших диссертацию. Если за время пребывания на контракте (5-7 лет) на должности профессора под его руководством не защищено ни одной диссертации, он переводится на должность доцента, ведь во всем мире основной обязанностью профессора является подготовка кадров высшей квалификации; 5) Рекомендовать на звание профессора при наличии минимум двух подготовленных кандидатов наук, учебного пособия с грифом Министерства образования и монографии. Интересно отметить, что подобные нормы действовали с начала 2009 г. до середины с.г., сейчас они отменены, цель отмены понятна – скоро все чиновники станут профессорами.

Международные рейтинги, Болонская система

Сам термин *World-Class University (WCU)* предполагает наличие глобального пространства, универсальных связей университетов мира, согласования принципов содержания и формы учебного процесса и научной деятельности. Одним из основных инструментов интеграции образования являются международные рейтинги. С одной стороны, они служат для сравнительной оценки работы вузов, формируют рыночную среду образовательных учреждений, с другой стороны, показывают направление усовершенствования и реформирования работы, формируют модель «идеального» (*World-Class*) университета. История развития международных рейтингов коротка. Самыми известными являются «Шанхайский» (впервые опубликованный в 2003 г.) и «Таймс» (2004 г.). Судя по доступным автору публикациям, методы расчета рейтингов нуждаются в существенном усовершенствовании, существующие основаны на аддитивных свертках показателей (критериев) и носят в значительной степени эвристический характер. И главное – в системе критериев должны преобладать «результатирующие динамические критерии («по делам их узнаете их»), а не «потенциальные, статические» (количество академиков, докторов и т.д.). Так, публикуемый в последние годы рейтинг «200 лучших вузов Украины» («ЗН» от 30.05.09) состоит из трех критериев – индекс качества персонала (от 0 до 50%), индекса качества образования (0-30%), индекса международного признания (0-20%). В свою очередь, для формирования указанных индексов использовали 16 «индексов прямого назначения». Возникает масса вопросов- почему выбраны такие индексы, такие диапазоны их изменения и т.п.? Почему берется аддитивная свертка? Как неточность измерения индикаторов влияет на конечный рейтинг? И тому подобное. Между тем, построение коллективных порядков – это раздел теории принятия решений [Волошин, 2006], где получено ряд интересных научно-обоснованных результатов, ориентированных на решение задач большой размерности, с нечеткими данными и т.п. [Волошин, 2009,2010].

Решать конкретные проблемы интеграции в европейское образовательное пространство призвана «Болонская система». Автор считает «Болонскую систему» в целом прогрессивной, если ею руководствоваться не только «на бумаге». Главный элемент – кредитно-модульная система стимулирует работу студента на протяжении семестра. Студент, который не набрал за семестр 20 баллов (если на экзамен выносятся 40 баллов, удовлетворительная оценка – минимум 60 баллов), не должен допускаться до экзамена. К сожалению, у нас это не так – аргументацию руководства см. выше. И вообще, нужны четкие правила организации учебного процесса – если студент без уважительных причин пропустил определенное количество занятий, он отчисляется автоматически. Аналогично, если в сессию студент получил две неудовлетворительные оценки. Иначе, у молодежи воспитывается «правовой нигилизм»

(более того, цинизм) – одного можно наказать, другого за те же прегрешения – помиловать. Другой элемент «Болонской системы» - согласование учебных планов, объемов курсов, тоже, безусловно, является важным. Уменьшение в три раза количества специальностей по сравнению с европейскими вузами является объективным также.

Образование и воспитание

Возвращаясь к «безумной» идее отдельных факультетов, отметим, что у нас она «вдвойне безумная». Научная кооперация между факультетами практически отсутствует. А сейчас, как никогда, необходимо объединение усилий математиков, кибернетиков, философов, психологов, филологов и т.д. для изучения системы «Человек» [Фромм, 2009]. Фрейдовский *homo sexualis* – изолированный самодостаточный человек, который вступает в отношения с другими ради удовлетворения собственных потребностей. Классический *homo economicus* имеет экономические нужды, которые находят удовлетворение в коллективной деятельности по обмену товарами на общественном рынке. Что есть *homo informaticus*? Человек, имеющий потребности в знаниях, которые он получает без прямого взаимодействия с другими участниками электронного рынка знаний? Человек виртуальный, растворившийся в коллективном (всемирном) интеллекте, потерявший свою индивидуальность? Кто прав – К. Маркс, который утверждал, что «не познание людей определяет их бытие, а напротив – это их общественное бытие определяет сознание»; или, напр., герой А. Турчинова [Турчинов, 2007]: «Сознание формирует окружающий нас мир»? Автор согласен с мыслью [Марков, 2009], что «электронный рынок знаний, вероятно, будет не только мешать развитию отдельных личностей, но и, возможно, окажет определенное отрицательное воздействие на развитие общества в целом». Более того, автору кажется, что в приведенной цитате следует убрать слова «вероятно» и «возможно». Поэтому автор поддерживает мысль ректора Калифорнийского технологического института Д. Балтимора: «Необходима настоящая революция в отношении родителей к образованию детей. Они должны быть готовы к «суровой» любви: настало время, когда необходимо оторвать ребенка от компьютера и телевизора и заставить его работать».

Успехи наук и образование

Сейчас следует вернуться к вопросу, поставленному во введении, (что изменилось за последние 200 лет в образовании?). и посмотреть на него с другой стороны. Науке стало многое известно в строении, функционировании головного мозга человека (см., например, [Хокинс, 2007]), но как эти знания используются в системе образования (научения)? Ответ – практически никак. Ни один из десятка опрошенных мною коллег не слышал об «Инженерной педагогике», хотя в Европе с 1972 года существует Международное сообщество по инженерной педагогике. Книга президента сообщества А. Мелецинека (Австрия) имеет большой успех в Западной Европе [Мелецинек, 1998], в которой на основании концепции дидактики, методики, психологии и социологии даются практические рекомендации преподавателям – как готовиться к лекции, завоевывать аудиторию, качественно преподавать и т.д. В настоящий момент многие рекомендации несколько устарели, особенно, что касается технического обеспечения, но знания о скорости восприятия информации человеком (скорость «апперцепции») оперативной и долгосрочной памяти человека, емкости оперативной памяти, скорости забывания информации, зависимости запоминания от времени и повторений и т.д. и т.п. остаются неизменными. Этот пример иллюстрирует тот факт, что новые знания в практику образования поступают очень медленно. Более того, отсутствуют какие – либо стимулы овладения ними! Автор доклада был поражен безразличием абсолютного большинства коллег к проблемам современного образования. Оказывается все просто – пришел в аудиторию, что-то рассказал, принял экзамен, поставил оценку (самому себе). Правда сейчас (с введением Болонской системы) начали заставлять писать какие-то планы, приводить модульные контрольные и т.п. Автору знакомы педагоги, которым вообще безразлично, сколько на лекции студентов. Что здесь предпринять тактически? Нужен элементарный контроль – соответствие фактического материала на лекции рабочим

планам, посещаемости студентов, экзамен должна принимать комиссия (в идеале – проводить компьютерное тестирование, см. раздел «е-образование»).

е-образование

В двух предыдущих разделах косвенно упоминалось об информационных (электронных, компьютерных) технологиях в образовании (е-образование). Существуют различные отношения к е-образованию, вплоть до противоположных. Выше автор упоминал о своем «мягком детерминизме», поэтому не отрицать, не считать его панацеей не намерен. Нужна взвешенная позиция, которая помогла бы разрешить противоречие «стандартизация обучения и индивидуальность обучаемых» [Марков, 2009]. Информационные технологии в образовании следует рассматривать как инструментарий интенсификации обучения, избавление его от технической, рутинной работы, как механизм коллективного обучения в процессе коллективной деятельности. Автор последние годы практикует коллективные задания при выполнении лабораторных работ по курсу «Теория принятия решений» с целью создания учебно-методических программных продуктов. Была разработана учебно-методическая, обучающе-тестирующая программная система [Волошин, 2008].

Другая основная функция информационных технологий в образовании – «объективизация» процесса оценивания знаний учащихся (см. Введение). В [Волошин, 2010] описан «сценарно-прецедентный» подход к оцениванию результатов. В тезисах конференции MeL-2010 будет описана окончательная версия программной системы как учебно-методической, обучающе-тестирующей и оценивающей знания.

В заключение – о взаимодействии классического и е-образования. Еще раз следует подчеркнуть – информационные технологии являются вспомогательными, инструментариумом. Автор согласен с [Зайнутдинова, 2008], что основным звеном дидактического цикла в вузе является лекция, рождающаяся на глазах слушателя, в диалоге с ним. Непосредственное общение «ученик-учитель» можно дополнить, усовершенствовать, но не заменить. К. Маркс: «Нужда в другом человеке воспринимается как ощущение потребности в величайшем богатстве».

Заключение

Развитие сферы образования в современном мире является одной из важнейших проблем человечества, разумное решение которой с помощью современных информационных технологий позволит человечеству выйти на новый уровень познания мира и себя, к созидательному творчеству. Для этого необходимы сознательная деятельность сообщества по формированию разумных стремлений, созданию оптимальной управленческой модели, построению соответствующей инфраструктуры и совершении «революции» в отношении родителей к образованию детей.

Благодарности

Статья частично финансирована из проекта ITHEA XXI Института Информационных теорий и Приложений FOI ITHEA и Консорциума FOI Bulgaria (www.itea.org, www.foibg.com).

Литература

- [Дальма, 1984] Дальма А. Эварист Галуа, революционер и математик. Пер. с франц.-М.: Наука, 1984.-112 с.
- [Бердяев, 2006] Бердяев Н.О назначении человека.–М.: АСТ: АСТМОСКВА: ХРАНИТЕЛЬ, 2006.- 478 с.
- [Фридман, 2008] Фридман Т., Світ плаский! Глобалізований світ у XXI столітті. Пер. з англ. Київ: «АКТА», 2008.-676 с.
- [Фромм, 2009] Фромм Э. Кризис психоанализа.–М.: АСТ: АСТМОСКВА., 2009.- 252 с.
- [Турчинов, 2007] Турчинов А. Тайная вечеря.–К.: Криница, 2007.- 240 с.
- [Фромм, 2009] Фром Э. Душа человека.–М.: АСТ: АСТМОСКВА: ХРАНИТЕЛЬ, 2009.- 251 с.
- [Марков, 2009] Марков К., Личностное развитие в условиях электронного рынка знаний //Материалы международной научной конференции «Информационные технологии будущего и современное электронное обучение «Modern IT

- & (E-) Learning»», 2009, Астрахань: ООО «Типография «НОВА», 2009.- 352 с.
- [Хокинс, 2007] Хокинс Дж. Об интеллекте: Пер. с англ.- М: ООО «И.Д. Вильямс», 2007.– 240 с.
- [Мелецинек, 1998] Мелецинек А. Инженерная педагогика, Пер. с нем.- Москва: МАДИ(ТУ), 1998.– 185 с.
- [Волошин, 2008] Волошин А. и др. Об опыте коллективной разработки учебно-методических программных систем // International Book Series "Information Science and Computing", N8, Sofia, Bulgaria, 2008. - P. 97-103.
- [Зайнутдинова, 2008] Зайнутдинова Л., Семенова Н. Интерактивная структура мультимедийной обучающей системы лекционного курса электротехнической дисциплины// International Book Series "Information Science and Computing", N8, Sofia, Bulgaria, 2008. - P. 111-116.
- [Волошин, 2010] Волошин А., Антосяк П. Процедура нахождения строгого результирующего отношения на множестве альтернатив в задаче линейного упорядочения альтернатив// Natural and Artificial Intelligence? ITHEA, Sofia, Bulgaria, 2010. - P. 78-84.
- [Voloshyn, 2009] Voloshyn O., Antosiak P. Procedures of Sequential Analysis and Sifting of Variants for the Linear Ordering Problem";.In: International Book Series "Information Science and Computing", 2009. -V. 3/2009, N15. - P. 149-154
-

Информация об авторе



Волошин Алексей Федорович –, профессор факультета кибернетики Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Украина, 01017 Киев, ул. Владимирская, 64; e-mail: ovoloshin@unicyb.kiev.ua

Сфера научных интересов: принятие решений, системы поддержки принятия решений, экспертные системы, математическая экономика, е-образование