

- a basic level" for students of the economic baccalaureate] Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Informatizatsiya obrazovaniya. № 4. P. 37-47.
7. Kalinina E.S. (2017) Primenenie matematicheskikh metodov v zadachakh proektirovaniya slozhnykh tekhnicheskikh sistem [Application of mathematical methods in the design of complex technical systems] V sbornike: Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya: gipotezy, problemy, rezul'taty sbornik materialov I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. P. 64-69.
 8. Kalinina E.S. (2017) Realizatsiya kompetentno-kontekstnogo obucheniya pri organizatsii laboratornogo praktikuma po matematicheskim distsiplinam [Implementation of competent-contextual training in the organization of a laboratory workshop on mathematical disciplines] / V sbornike: Prioritetnye nauchnye napravleniya: ot teorii k praktike sbornik materialov XXXV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. P. 23-28.
 9. Mukhanov S.A. (2006) Primenenie informatsionnykh tekhnologiy pri prepodavanii matematiki studentam gumanitarnykh spetsial'nostey [Application of information technologies in the teaching of mathematics to students of humanitarian specialties] Pedagogicheskaya informatika. № 1. P. 60-62.
 10. Mukhanov S.A., Mukhanova A.A. (2015) Proektirovanie obrazovatel'nogo protsessa po matematike v kontekste vseмирnoy initsiativy CDIO [Designing the educational process in mathematics in the context of the worldwide initiative of CDIO] Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom. № 1 (17). P. 52-57.
 11. Mukhanova A.A., Mukhanov S.A. (2013) Proektnyy podkhod pri obuchenii matematike v vuze s ispol'zovaniem servisov komp'yuternoy matematiki [Project approach for teaching mathematics in a university using computer mathematics services] V sbornike: Matematicheskiiy vestnik pedvuzov i universitetov Volgo-Vyatskogo regiona Periodicheskiiy mezhvuzovskiy sbornik nauchno-metodicheskikh rabot. Kirov. P. 151-155.
 12. Tatarnikov O.V., Golodov S.V. (2014) Statisticheskoe modelirovanie innovatsionnykh protsessov [Statistical modeling of innovation processes] Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya. № 3 (27). P. 163-167.
 13. Shchukina N.A. (2017) Imitatsionnaya model' kak element upravleniya i otsenki effektivnosti raboty otdeleniya banka [Simulation model as an element of management and performance evaluation of the bank branch] Innov: elektronnyy nauchnyy zhurnal. 2017. № 1 (30). P. 9.

УДК
004.896

**НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

Анастасия Викторовна Герасимчук
студент
ana-ger@mail.ru
г. Елец

Елецкий государственный
университет им. И.А. Бунина

Аннотация. В статье предлагается решение проблемы структурирования и представления содержания, методологии и дидактики преподавания математических дисциплин в контексте интеллектуальной обучающей системы, основанной на нейросетевых технологиях и обеспечивающей рациональную организацию процесса индивидуального обучения с максимальной адаптацией к уровню подготовки и способностям обучаемого. В статье рассмотрены особенности реализации и применения подобной системы с учетом существующего конструкторского опыта, методико-педагогических наработок, исторических особенностей развития нейросетевых технологий. Описаны и обоснованы основные этапы проектирования интеллектуальной компьютерной обучающей системы, дана краткая характеристика каждого из этих этапов. В целях соблюдения требований политики безопасности компьютерного прикладного программного обеспечения, введена классификация пользователей на группы с указанием их права и основных функций. Подробно рассмотрена модульная структура построения интеллектуальной компьютерной обучающей системы. Описаны основные содержательные и функциональные характеристики каждого из предложенных модулей. Предложены решения по классификации обучаемых по статическим и динамическим психолого-педагогическим признакам. Рассмотрен один из способов классификации учебного материала, структурированный в рамках индивидуализированного математического компьютерного обучения, с последующим его формированием в вектор текущих потребностей обучаемого, служащий основой формирования персонализированных стратегий обучения в рамках заданного обучающего курса. Изложены особенности и преимущества проведения адаптивного тестирования математических знаний обучаемых. Введены понятия «сложности» и «трудности» тестовых заданий, рассмотрены способы определения их исходных значений, а также методы проверки степени их соответствия друг другу с целью объективизации и повышения уровня достоверности компьютерного тестирования. Обоснованы и описаны механизмы динамической корректировки персональной стратегии обучения. Приведены преимущества внедрения и эксплуатации интеллектуальной компьютерной обучающей системы в процессы высшего математического образования.

Ключевые слова: компьютерное обучение математике, интеллектуальные системы, искусственные нейронные сети.

Введение. На современном этапе развития общества проблема эффективного информационного обеспечения процессов управления и принятия решений в различных сферах человеческой деятельности становится особенно актуальной и перспективной. Достижения технических и математических наук позволяют применять ЭВТ как мощнейшую высокоскоростную систему обработки данных, способную оказывать всестороннюю поддержку пользователя в решении поставленных задач, в том числе в качестве системы автоматизированной поддержки принятия решений. Особую роль информационные технологии играют в сфере образования, так как алгоритм обучения – процесс принятия решений, сценарий развития которого достаточно сложно прогнозируем. Следует заметить, что традиционные системы обучения, базирующиеся на современных информационных технологиях, остаются тем не менее недостаточно интеллектуальными. Обучение по жестким сценариям, самонавигация обучаемого по гипертекстовым электронным курсам не дают необходимого знаниевого и познавательного эффекта, которого следовало бы ожидать от подлинного индивидуального подхода к обучению. Решение данной проблемы возможно в разработке новой концепции интеллектуальной обучающей системы,

основанной на моделях и методах искусственного интеллекта (искусственные нейронные сети, далее – ИНС), которая обеспечивает рациональную организацию процесса индивидуального обучения с максимальной адаптацией к уровню подготовки и способностям обучаемого.

Особенности интеллектуальной компьютерной обучающей системы. Подобная система обучения, основанная на нейросетевом прогнозировании (планировании) сценария обучения позволит упростить работу педагогу в условиях увеличения числа обучаемых в единицу учебного времени, количества документально-методической работы, степени вовлеченности общества в образовательную деятельность высших школ.

ИНС – это не «чёрный ящик», а громадный распределенный параллельный процессор, состоящий из элементарных единиц обработки информации, накапливающих экспериментальные знания и представляющих их для последующей обработки. [Хайкин, 2006: 32] История развития ИНС, как инструмента математического знания, неоднозначна, имеет периоды резкого возрастания и угасания интереса со стороны мирового научного сообщества. Говоря о сегодняшнем дне, можно отметить возвращение интереса к аппарату ИНС, количественному и качественному увеличению практики его применения, в том числе и в сфере образования. Так, например, изучением возможностей различного применения ИНС в образовании занимаются: С.П. Грушевский (математический анализ) [2001], Н.Ю. Добровольская (программирование) [2009], Е.И. Горюшкин (адаптивное тестирование по информатике) [2009] и другие исследователи.

Весьма перспективным применение ИНС может оказаться и в области обучения математике в высшей школе. Применение системы адаптивного тестирования, классификации и определения вектора дальнейшего обучения приведет к возрастанию степени индивидуализации процесса обучения, что повысит качество образования в соответствии со Стратегией развития образования в Российской Федерации [2017].

Этапы разработки интеллектуальной компьютерной обучающей системы. Внедрение ИНС в учебную деятельность высшей школы возможно посредством разработки интеллектуальной компьютерной обучающей системы, выполненной в виде специального программного обеспечения. При проектировании любой электронной обучающей системы, согласно исследованиям Г.В. Можяевой и И.В. Тубановой [2002], выполняются следующие пять этапов:

1) Определение круга пользователей и их функций.

Основными лицами, участвующими в процессе обучения являются обучающийся и обучаемый. Учитывая специфику и сложность эксплуатации и обслуживания различных средств ЭВТ, разумно включить в список лиц, участвующих в эксплуатации специального программного комплекса Администратора, ответственного за работоспособность, актуальность и доступность специального программного обеспечения.

В таблице 1 перечислены возможные группы пользователей интеллектуальной компьютерной обучающей системы и приведены соответствующие функции.

2) Постановка целей и задач курса.

При постановке целей и задач интерактивного обучающего курса необходимо руководствоваться требованиями ФГОС, рабочих программ и другой нормативно-методической документации.

Таблица 1.

Пользователь	Функции
Обучаемый	1. Изучение информации теоретической и практической

	направленности; 2. Прохождение тестовых заданий;
Обучающий	1. Просмотр и редактирование информации различной направленности; 2. Контроль прохождения и редактирование тестовых заданий; 3. Формирование отчетов по работе специального программного обеспечения; 4. Обобщение и анализ сведений по вопросам преподавания курса;
Администратор	1. Корректировка работы логических блоков специального программного обеспечения; 2. Всесторонняя поддержка работы пользователей; 3. Ведение политики учетных записей пользователей, локальной политики безопасности.

3) Отбор и структурирование материала с учетом целевых показателей.

Отбор и структурирование производится на основании Тематического плана, разрабатываемого для каждого учебного курса отдельно с незначительными вариациями для определенного учебного заведения высшего образования. Именно на этом этапе происходит определение общего количества тем, подлежащих изучению в процессе освоения конкретной дисциплины.

4) Определения последовательности изучения учебного материала.

При определении последовательности изучения учебного материала, необходимо учитывать различные уровни начальной подготовки обучаемых в высшей школе. В тоже время, для решения вопроса о повышении качества усвоения заданного материала, необходимо формировать персональный индивидуальный вектор обучения, что является достаточно трудозатратным для педагогического работника, лишенного каких-либо технических средств поддержки. Однако, при вовлечении в процесс современных достижений компьютерной техники, процесс может быть в большей степени упрощен и даже полностью автоматизирован. Для решения задач прогнозирования и автоматизации принятия решений, удобно применять кибернетические технологии интеллектуального анализа данных, основанные на теории нечетких алгоритмов, наиболее известным приложением которых являются ИНС.

5) Определение общей структуры электронного курса.

Структура интеллектуальной компьютерной обучающей система. При построении компьютерного обучающего курса, по аналогии с любым другим человеко-ориентированным программным обеспечением, необходимо выделить основной (функциональный) модуль и вспомогательные модули, которые обеспечат комфортную и привычную работу пользователей со специальным программным комплексом. Поэтому, для интерактивного обучающего программного обеспечения возможно применение следующей модели построения (рисунок 1):

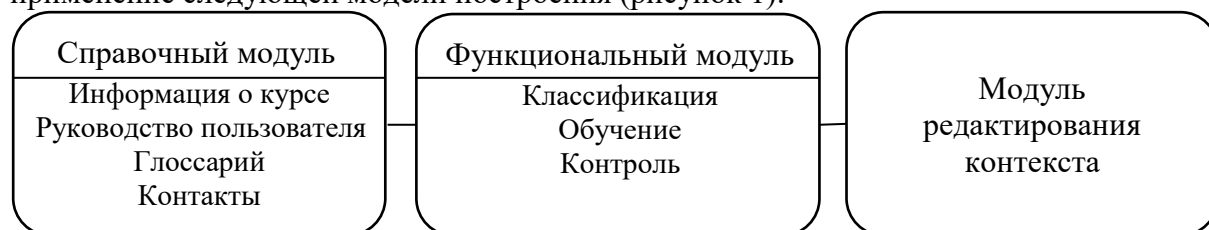


Рисунок 1. Структура обучающего программного продукта «Справочный модуль» содержит в себе:

- краткую информацию о курсах обучения (при формировании нескольких курсов по одной или нескольким дисциплинам в рамках одного специального обучающего программного комплекса сведения предоставляются по каждому из них);
- руководство пользователя для обучаемого и обучающего, доступ к которым определяется в зависимости от заданных прав пользователей;
- глоссарий, представляющий собой перечень основных определений и терминов, используемых в предлагаемых курсах обучения;
- контакты и справочные сведения о разработчиках и администраторах специального обучающего программного комплекса.

В рамках «Функционального модуля» реализованы основные процедуры и функции, составляющие практико-педагогическую основу специального программного обеспечения. Кроме того, именно «Функциональный модуль» составляет интеллектуальную основу интерактивного обучающего средства, благодаря включению в него аппарата ИНС. Более детально структура указанного модуля представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Структура "Функционального модуля" обучающего программного продукта

Рассмотрим далее логические элементы «Функционального модуля».

1. Классификация. Алгоритмы классификации студентов могут быть различны по исполнению и по логике протекающих в них процессов. Всё чаще в последнее время встречаются классификаторы, основанные на различных ИНС, например, многослойный персептрон, сеть Хэмминга, когнитрон или неокогнитрон. Такие интеллектуальные обработчики находят применение в процессах распознавания графических образов, распределения ресурсов в управлении или в банковской сфере. Кроме того, динамичность и гибкость инструмента ИНС позволяет использовать их в любой сфере науки и творчества, в том числе и в образовании. Так, целесообразно использовать алгоритмы нечеткой логики для классификации обучаемых высших школ при выборе вектора обучения, подходящего персонально каждому из них. Такой отбор является многопараметровым и сложноформализуемым для человека, однако машинное восприятие позволяет преодолеть эти ограничения и провести разбиение множества обучаемых на заданное количество подгрупп, сформированных по признаку схожести восприятия и скорости усвоения информации.

В процессе классификации обучаемых можно выделить три стадии:

1. Сбор статической и первичной динамической информации об обучаемом (тестирование, анкетирование, опрос, собеседование);
2. Анализ и обработка полученных данных;
3. Определение подгруппой принадлежности объекта обучения:
 - 3.1. Формирование вектора профиля обучаемого;
 - 3.2. Обработка полученного вектора нейросетевым классификатором и принятие решения о подгрупповой принадлежности;
 - 3.3. Вывод рекомендованной для обучаемого подгруппы.

II. Обучение. В процессе изучения тем выбранного курса, обучаемому предлагается учебный материал, представленный в виде учебной и практических частей. Контекстное содержание учебного материала различно и представлено данными, разбитыми на группы в зависимости от уровня сложности и способа представления.

Классификация информации, подлежащей изучению, по различным признакам представлена в таблице 2.

Таблица 2.

Способу приложения	Учебная	Минимальная
		Расширенная
Уровень сложности	Практическая	
	Начальный	
	Базовый	
Способы отображения	Продвинутый	
	Текстовый	
	Визуальная	Графическое изображение
		Анимированное изображение
Видеоряд		
Акустический		

В процессе прохождения курса, формируется вектор текущих потребностей обучаемого (рис. 3), основные значения элементов которого представляют собой числовые выражения в пределах допустимых значений.

Возможные значения переменных указанного вектора представлены в таблице 3. При более подробном рассмотрении, можно заключить, что структура вектора текущих потребностей обучаемых состоит из:

- номера изучаемой темы курса (где Т – общее количество тем);
- обязательно предлагаемой к изучению минимальной учебной части, состоящей из определений, теорем, лемм и доказательств по необходимости;
- вариативной расширенной учебной части, которая может содержать примеры и задачи различного контекстного содержания (текстовые, графические (изображения, анимация, видео) или акустические примеры) различной сложности (от 1 до 3);
- практической части, обусловленной номером подгруппы обучаемого, определяющим набор заданий для самостоятельного изучения и решения (где N – общее количество сформированных подгрупп).

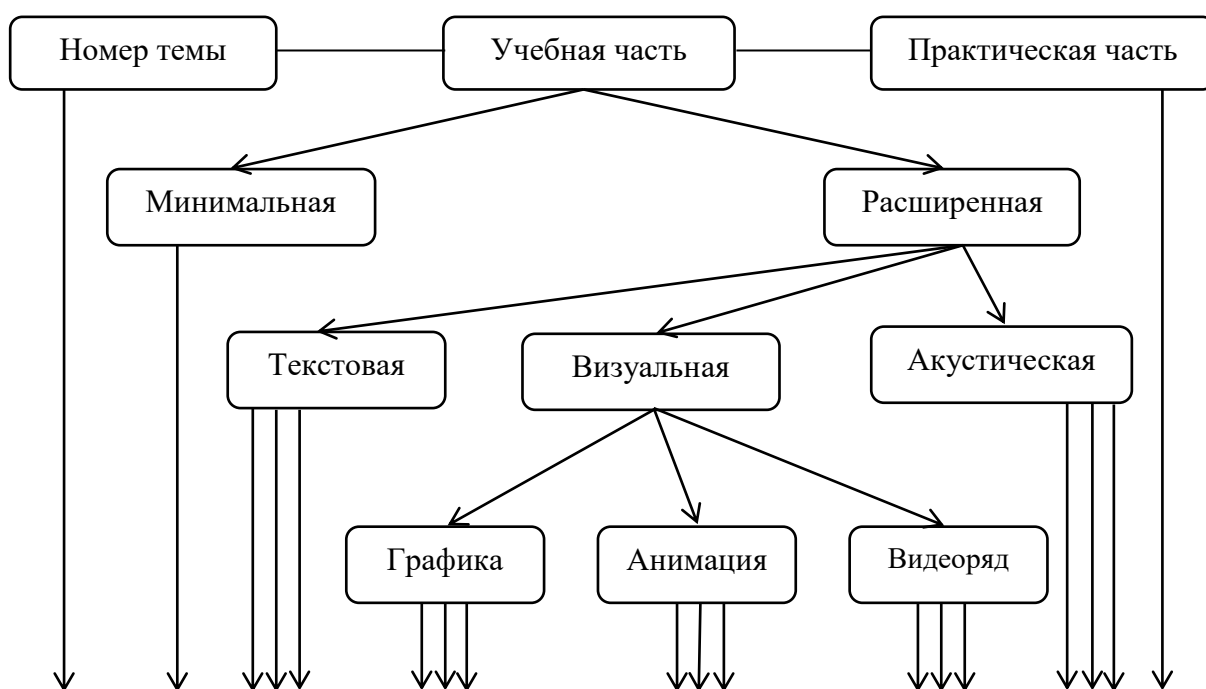


Рис. 1. Формирование вектора текущих потребностей обучаемого

Общее возможное количество примеров (Р) может быть скорректировано администратором учебного курса по запросу обучающего в зависимости от потребностей обучающихся.

Таблица 3.

Тип, уровень информации		Вектор текущих потребностей обучаемого															Практическая часть	
		Учебная часть																
		Расширенная																
		Текстовая			Визуальная						Акустическая							
№	Номер темы	Минимальная			Графика			Анимация			Видеоряд			Акустическая			Практическая часть	
		начальный	базовый	продвинутый	начальный	базовый	продвинутый	начальный	базовый	продвинутый	начальный	базовый	продвинутый	начальный	базовый	продвинутый		
Значения	1, ..., Т	1	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., Р	1, ..., N	
1	2	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	

Значения вектора текущих потребностей обучаемого, полученные в ходе изучения темы курса выбранной дисциплины, сохраняются с целью дальнейшей их передачи на шаг корректировки (для подтверждения правильности классификации обучаемого, либо переопределения подходящей ему подгруппы).

III. Тестирование. В целях повышения качества проводимого тестирования, рекомендуется применять компьютерное адаптивное тестирование, основанное на кибернетических методах интеллектуального анализа данных, в частности, на применении технологии ИНС. При внедрении адаптивного тестирования, составляется

перечень контрольно-измерительных материалов учитывающий, в том числе, сложность задания. При этом целесообразно разделить такие понятия как сложность и трудность. Сложность, в нашем случае, будет отражать реальную наполненность тестового задания, определяемую первоначально методом педагогической экспертизы, предложенным В.С. Черепановым [2006]. Трудность же предполагает реальную способность студентов к решению задания, зависящую как от способностей конкретной группы, так и от методики построения курса [Бужинская, 2017].

По завершении изучения темы, раздела или курса обучаемому предлагается пройти текущий, рубежный или итоговый контроль соответственно. В качестве наиболее объективной, быстрой в обработке и простой в исполнении формы контроля целесообразно использовать компьютерное тестирование, в том числе с возможностью выбора ответа. При прохождении тестирования, обучаемый лишается возможности использования учебной части осваиваемого курса, за исключением справочных материалов, отдельно предоставляемых в данном тестировании.

В итоге, на основании общего количества предложенных к решению задач и количества верно решенных из них, вычисляется процент усвоения знаний изучаемой темы, раздела или курса. На основании вычисленного процента происходит дальнейшее перемещение обучаемого по темам изучаемого курса по простой схеме движения, представленной в таблице 4.

Таблица 4.

Набранный процент	Направление движение
80-100	Переход к следующей теме курса
50-80	Переход к следующей теме курса, с предоставлением опорных знаний по пройденной теме
0-50	Повтор текущей темы курса

Принудительное возвращение к материалам предыдущих тем считается нецелесообразным, так как обучаемый лишен возможности перехода к новой теме при недостаточном уровне усвоения пройденного ранее материала. В тоже время, система не должна исключать возможности такого перехода, при возникновении подобного добровольного желания у обучаемого. Внедрение личностно ориентированных систем тестирования позволяет провести реальную оценку трудности заданий, их соответствия заявленному уровню сложности, что приведет к сокращению времени тестирования, повышению уровня объективности оцениваемых результатов, поддержанию заинтересованности студентов в освоении дисциплины, построению более эффективных групповых и индивидуальных стратегий обучения.

IV. Корректировка. В процессе освоения дисциплины, не исключено перемещение обучаемого из одной подгруппы психолого-педагогического восприятия в другую. С целью осуществления функции обратной связи и динамизации процесса формирования траектории обучения, проводится постоянная сверка и по необходимости переклассификация обучаемых по обновленным динамическим признакам. В случае, если потребности обучаемого в объеме или способе представления учебного материала изменятся, он автоматически переместится в более подходящую для него группу. Как и в случае первичной классификации обучаемого по совокупности статических и динамических признаков, повторная переклассификация проводится механизмом ИНС в автоматическом режиме и не требует вмешательства педагогического работника.

Помимо корректировки обучаемого по подгрупповой принадлежности, происходит корректировка соответствия степеней сложности и трудности тестовых заданий по результатам анализа деятельности всей учебной группы, по результатам

которой вычисляется реальная «стоимость» каждого тестового задания. Проведение поправок подобного рода позволяет поддерживать систему тестирования в актуальном, адекватном возможностям обучаемых состоянии, что позволяет более точно оценивать уровень усвоения изучаемого материала для дальнейшего формирования вектора обучения.

«Модуль редактирования контекста» доступен только для пользователей Обучающий и Администратор, и позволяет редактировать тематическое наполнение курса, не меняя логики его построения. Основная задача данного модуля мгновенное устранение неточностей текстового и графического изложения, опечаток и т.д. на местном уровне.

Заключение. Таким образом, разработанная под индивидуальные нужды образовательной организации высшего образования и внедренная интеллектуальная компьютерная обучающая система, выполненная в виде специального программного обеспечения на основе ИИС, позволяет:

- снизить общий уровень нагрузки педагогического работника;
- провести психолого-педагогическую экспертизу обучающихся высших учебных заведений;
- рационализировать использование учебного времени в группах с высокой наполняемостью и численностью студентов;
- увеличить уровень познавательной и творческой активности обучаемых за счет индивидуализации обучения и повышения уровень их самоорганизации;
- проводить автоматизированный анализ различных педагогических данных как по группе обучающихся, так и по каждому из них персонально;
- проводить текущий, рубежный и итоговый контроль;
- применить передовые технологии отображения и вывода визуальной и акустической информации;
- повысить эффективность применяемых в настоящее время методов дистанционного обучения.

Перечисленные выше преимущества внедрения интеллектуальной компьютерной обучающей системы, адаптированные для математических дисциплин, позволяют говорить о вышеуказанной системе как о эффективном инструменте решения педагогических задач, возникающих в высшей школе.

Список литературы:

1. "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие образования"// Постановление Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 года № 1642 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://government.ru/docs/30832> (дата обращения: 20.03.2018);
2. Анисова Т.Л. (2018) Принципы методики обучения математике, направленной на повышение математической компетентности бакалавров // Современные проблемы науки и образования. № 1; [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27326> (дата обращения: 20.03.2018);
3. Бужинская Н.В., Гребнева Д.М., Макаров И.Б. (2017) Проектирование электронного учебного курса по робототехнике для студентов специальности 09.02.05 «прикладная информатика (в экономике)» // Современные проблемы науки и образования. №2.; [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26204> (дата обращения: 20.03.2018);
4. Горюшкин Е.И. (2009) Использование нейросетевых технологий в адаптивном тестировании по информатике в вузе: дисс. к.п.н. Курск. 174 с.;

5. Грушевский С.П. (2001) Проектирование учебно-информационных комплексов по математике: дисс. д.п.н. Краснодар. 385 с.;
6. Добровольская Н. Ю. (2009) Компьютерные нейросетевые технологии как средство индивидуализированного обучения студентов физико-математических специальностей: Дис. к. п. н. Краснодар. 260 с.;
7. Закалин И.Ю. (2018) Методы поддержки принятия решений на основе информационных технологий // Вестник магистратуры. № 1-1. С. 23-26.;
8. Захаров А.И., Матюшкин А.М. (1970) Проблемы адаптивных систем обучения // Кибернетика и проблемы обучения. М.: Прогресс. 389с.;
9. Можаяева Г.В., Тубанова И.В. (2002) Как подготовить мультимедийный курс: Методическое пособие для преподавателей. Томск. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/899/23899/files/index.html> (дата обращения: 20.03.2018);
10. Хайкин С. (2006) Нейронные сети: полный курс, 2-е издание.: Пер. с. англ. М.: Издательский дом «Вильямс». 1104 с.: ил. парал. тит. англ.;
11. Черепанов В.С. (2006) Основы педагогической экспертизы. Ижевск: Изд-во ИжГТУ. 124 с.

**NEURAL NETWORK INTELLIGENT TUTORING SYSTEM
IN THE DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL
DISCIPLINES OF THE HIGHER SCHOOL**

A.V. Gerasimchuk | Bunin Yelets State University
student
ana-ger@mail.ru |
Yelets

Abstract. The article proposes a way of structuring and presenting the content, methodology and didactics of teaching mathematical disciplines. This method is implemented using an intelligent learning system. This system is based on neural network technologies and ensures the rational organization of the individual learning process. It adapts to the level of training and abilities of the trainee. This article describes the specifics of the implementation and application of the system, taking into account today's design experience, methodological and pedagogical developments, historical features of the development of neural network technologies. Described and justified the main stages of the design of intelligent computer-aided training system, given a brief description of each of these stages. The classification of users into groups with their rights and basic functions was introduced. Considered in detail the modular structure of the intelligent computer learning systems. The main content and functional characteristics of each of the proposed modules are described. The proposed decision on the classification of trainees according to the static and dynamic psychological and pedagogical characteristics. One of the ways of classification of educational material, structured in the framework of individualized mathematical computer training, followed by its formation in the vector of the current needs of the student, serving as the basis for the formation of personalized learning strategies within a given training course. Features and advantages of carrying out adaptive testing of mathematical knowledge of the trained are stated. The concepts of "complexity" and "difficulty" of test tasks are introduced, the methods of determining their initial values, as well as the methods of checking the degree of their compliance with each other in order to objectively and improve the reliability of computer testing are considered. The mechanisms of dynamic correction of personal learning strategy are substantiated and described. Given the advantages of implementation and operation of intelligent computer learning systems in the higher processes of mathematics education.

Keywords: computer training in mathematics, intelligent systems, artificial neural networks.

References.

1. Decree of the Government of the Russian Federation of December 26, 2017 no 1642 «About approval of the state program of the Russian Federation "Development of Education» Available at: [http:// http://government.ru/docs/30832/](http://government.ru/docs/30832/) (accessed 20 March 2018).
2. Anisova T.L. (2018) Printsipy metodiki obucheniya matematike, napravlennoy na povyshenie matematicheskoy kompetentnosti bakalavrov [Principles of the methodology of teaching mathematics aimed at increasing the mathematical competence of bachelors] *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, N1. Available at: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27326> (accessed 20 March 2018) (in Russian).
3. Buzhinskaya N.V., Grebneva D.M., Makarov I.B. (2017) Proektirovanie elektronnoy uchebnoy kursa po robototekhnike dlya studentov spetsial'nosti 09.02.05 «prikladnaya informatika (v ekonomike)» [Designing an electronic training course on robotics for students of specialty 09.02.05 "Applied Informatics (in Economics)"] *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, N 2. Available at: [http:// science-education.ru/ru/article/view?id=26204](http://science-education.ru/ru/article/view?id=26204) (accessed 20 March 2018) (in Russian).
4. Goryushkin E.I. (2009) Ispol'zovanie neyrosetevykh tekhnologiy v adaptivnom testirovanii po informatike v vuze: diss. k.p.n. [Use of neural network technologies in adaptive testing in computer science at the university. Ph.D. Tesis] Kursk. 174 p. (In Russia).
5. Grushevskiy S.P. (2001) Proektirovanie uchebno-informatsionnykh kompleksov po matematike: diss. d.p.n. [Designing of educational and information complexes in mathematics. D.Sc. Thesis] Krasnodar. 385 p. (In Russia).
6. Dobrovolskaya N.Yu. (2009) Komp'yuternye neyrosetevye tekhnologii kak sredstvo individualizirovannogo obucheniya studentov fiziko-matematicheskikh spetsial'nostey: Dis. k. p. n. [Computer neural network technologies as a means of individualized training of students of physical and mathematical specialties. Ph.D. Tesis] Krasnodar. 260 p.
7. Zakalin I.Yu. (2018) Metody podderzhki prinyatiya resheniy na osnove informatsionnykh tekhnologiy [Methods of decision support based on information technology] *Vestnik magistratury*, N 1-1, pp. 23-26. (in Russian).
8. Zakharov A.I., Matyushkin A.M. (1970) Problemy adaptivnykh sistem obucheniya [Problems of adaptive learning systems] Moscow, Progress Publ. 389 p..
9. Mozhaeva G.V., Tubanova I.V. (2002) Kak podgotovit' mul'timediyunnyy kurs: Metodicheskoe posobie dlya prepodavateley. Tomsk. 2002 [How to prepare a multimedia course] Available at: [http:// window.edu.ru/resource/899/23899/files/index.html](http://window.edu.ru/resource/899/23899/files/index.html) (accessed 20 March 2018) (in Russian).
10. Haykin S. (1999) *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. 2nd ed., Prentice-Hall Publ. (Russ. ed.: Moscow, Vilyams Publ., 2006, 1104 p.).
11. Cherepanov V.S. (2006) *Osnovy pedagogicheskoy ekspertizy* [The basics of pedagogical expertise]. Izhevsk, Kalashnikov ISTU. 124 p.

УДК 378 | **К ВОПРОСУ О ЛИЧНОСТНОМ ПОДХОДЕ
В ПРАКТИКЕ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

Владимир Александрович Сапрыкин
к.п.н., доцент

Елецкий государственный
Университет им. И.А. Бунина