



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ И ЭКОНОМИКЕ

Электронный журнал



АЗОВ

№ 1 (7), часть 3

2018 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ
И ЭКОНОМИКЕ**

Электронный журнал

**№ 1 (7), часть 3
2018 г.**

Редакционная коллегия:

Председатель редакционной коллегии:

- **Таран Владимир Николаевич**, д-р. физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой «Вычислительная техника и программирование» ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

Члены редакционной коллегии:

- **Горис Татьяна Владимировна**, PhD., доцент кафедры «Технология и трудовые ресурсы» Государственного университета Питсбурга (штат Канзас)
- **Николаенко Денис Владимирович**, канд. техн. наук., доцент кафедры «Компьютерная инженерия» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»
- **Маргарита Млчхова**, переводчик Интеграционного центра поддержки иностранцев МВД Чешской Республики
- **Евгений Кирпач**, канд. техн. наук, сетевой аналитик "Clearcable Networks", Дандас, провинция Онтарио, Канада.
- **Долженко Артем Михайлович**, зам. директора по АХР ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

С 56 **Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике**
[Электронный ресурс]. 2018. Т. 15. № 1-3 (7). – 24 стр. ISBN 978-1-3702-0511-0

В журнале публикуются материалы в области развития научно-исследовательского потенциала образовательных организаций, обмена знаниями и опытом в области проектирования, внедрения и совершенствования перспективных инновационных методов и технологий в различных областях, формирования научной международной среды обучающихся для дальнейшего сотрудничества и обмена опытом.

СОДЕРЖАНИЕ

Корякина Анастасия Викторовна ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	5
Глебова Ангелина Сергеевна ЛИЧНОСТНОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЁНКА ПОСРЕДСТВОМ ДАЛЬТОН-ТЕХНОЛОГИИ.....	8
Енина Анна Владимировна ТРАДИЦИОННАЯ И СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ (ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ)	11
Таран Владимир Николаевич Бойко Елена Юрьевна Рыбалко Кристина Кястучио ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ	15
Таран Владимир Николаевич Бойко Елена Юрьевна Рыбалко Кристина Кястучио АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ГЕНЕТИЧЕСКИХ УТОЧНЕНИЙ	19

TABLE OF CONTENTS

Koryakina Anastasiya THE FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE WITH THE HELP OF INTERACTIVE TOOLS IN TEACHING OF FOREIGN LANGUAGES OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN.....	5
Glebova Angelina PERSONAL DEVELOPMENT OF THE CHILD THROUGH DALTON TECHNOLOGY	8
Enina Anna Vladimirovna TRADITIONAL AND MODERN METHODOLOGY IN MODERN EDUCATION (FOREIGN EXPERIENCE).	11
Taran Vladimir Nikolaevich Boyko Elena Yuryevna Rybalko Kristina Kyastuchio APPLICATION OF IMITATION MODELING FOR ESTIMATION OF MECHANICAL CONDUCT OF COUPLINGS	15
Taran Vladimir Nikolaevich Boyko Elena Yuryevna Rybalko Kristina Kyastuchio ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE METHOD OF GENETIC REJECTION	19

УДК 372.881.1

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Корякина Анастасия Викторовна

Научный руководитель: **Бакурова Елена Николаевна**, канд. пед. наук, доц.
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, институт филологии,
г. Елец, Россия

Аннотация

Статья посвящена формированию и развитию информационной компетенции у младших школьников. Автор изучает позиции различных исследователей относительно содержания понятия «информационная компетентность». В данной статье раскрываются возможности использования интерактивных средств обучения для формирования информационной компетентности младших школьников в рамках изучения английского языка.

Ключевые слова: младшие школьники, иностранный язык, формирование информационной компетенции, интерактивные средства.

THE FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE WITH THE HELP OF INTERACTIVE TOOLS IN TEACHING OF FOREIGN LANGUAGES OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN

Koryakina Anastasiya

Yelets State University named after I.A. Bunin, Institute of philology,
Yelets, Russia

Abstract

The article is devoted to the formation and development of information competence in junior schoolchildren. The author studies the positions of different researchers regarding the content of the concept of "information competence". This article unveils the opportunities of using interactive tools to form the information competence in teaching of foreign languages of primary school children.

Keywords: primary school children, foreign language, formation of information competence, interactive tools.

После подписания Болонского соглашения на европейском уровне происходят глобальные изменения в российском образовании. По этой причине основной задачей развития личности ребенка является «формирование его ответственности и правового самосознания, духовности и культуры, проявление инициативы и самостоятельности, толерантности, способствующей успешной социализации в обществе и активной адаптации на рынке труда» [5, с. 43].

Для её решения в российском образовании был определен компетентностный подход. Вопросам изучения и анализа понятия компетентностного подхода посвящено много исследований. Особого внимания заслуживают труды таких ученых, как И.А. Зимняя, Д.А. Иванов, О.В. Лебедев, А.В. Хуторской, В.Д. Шадриков, С.Е. Шишов, Б.Д. Эльконин и др.

В нашей статье мы будем рассматривать информационную компетенцию, которая, по нашему мнению, является одной из самых важных компетенций младших школьников. Именно данная компетенция дает возможность добиться успеха в сегодняшнем обществе на

основе совершенствования информационной культуры личности и эффективного формирования информационного образования.

Зимняя И.А. описывает информационную компетентность как «способность использовать, воспроизводить, совершенствовать средства и способы получения и воспроизведения информации, как в печатном, так и в электронном виде» [6]. На сегодняшний день, по мнению ведущих педагогов, наиболее общей трактовкой понятия "информационная компетенция" является определение, сформулированное Зайцевой О.Б., которая под информационной компетенцией понимает «сложное индивидуально-психологическое образование на основе интеграции теоретических знаний, практических умений в области инновационных технологий и определённого набора личностных качеств» [1, с.1].

Информационную компетенцию, относительно методики преподавания иностранных языков и культур, можно охарактеризовать как способность к применению различных информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе [4, с.4].

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что, несмотря на существующее многообразие определений понятия «информационная компетенция», в них есть нечто общее. Всех их объединяет связь информационной компетенции со знаниями и умениями работы с информацией используя новые информационные технологии, а также умения и навыки решения текущих учебных задач с помощью новых информационных средств. Вслед за Т.Е.Исаевой, в нашей статье информационная компетентность будет рассматриваться как умение к самостоятельному поиску, анализу, отбору, обработке и передаче нужной информации через новые информационные технологии, которая включает способность к сотрудничеству и групповой деятельности с помощью современных коммуникационных технологий; а также готовность к саморазвитию в сфере информационных технологий [3, с. 57].

Стоит отметить, что в научной литературе нет четкого определения компонентного состава информационных компетенций. Анализ исследований Хеннера Е.К. позволил выделить следующие виды информационных компетенций, которые, по нашему мнению, наиболее полно отражают цели и задачи образовательной информационной подготовки:

- компетенция в сфере познавательной деятельности, в основе которой лежит овладение основными интеллектуальными операциями, такими, как анализ, синтез, сравнение и обобщение;
- компетенция в сфере коммуникативной деятельности, базирующаяся на овладении основными средствами телекоммуникаций;
- технологическая компетенция, заключающаяся во владении навыками выполнения основных операций с новыми информационными технологиями;
- компетенция в сфере социальной деятельности отвечает за готовность нести личную ответственность за достоверность представляемой информации [2, с. 183-185].

Следует признать, что появление интерактивных средств обучения обеспечивает такие новые виды учебной деятельности, как регистрация, сбор, накопление, хранение, обработка информации об изучаемых явлениях, объектах, процессах, передача больших объемов информации, представленных в различной форме, управление отображением на экране моделями различных объектов, явлений, процессов. Интерактивный диалог ведется не только с обучающимся, но даже со средством обучения, функционирующим на базе информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [7].

В настоящее время школы оснащены такими техническими средствами обучения, как интерактивная доска, фото- и видеокамера, цифровые лаборатории и др.

Например, интерактивная доска, являясь мультимедийной системой, обеспечивает возможность работы с неподвижными изображениями и движущимся видео, текстом и анимированной компьютерной графикой, речью и высококачественным звуком. Эти возможности доски способствуют формированию информационной компетенции.

Школьники могут создавать презентации на тему: «My family», «My pet», «My favorite cartoon», «My best friend».

Таким образом, сегодня процесс обучения особенно младших школьников трудно представить без широкого применения технических средств обучения. Такие средства обучения обладают большой информативностью, позволяют проникнуть в глубину изучаемых явлений и процессов, повышают наглядность материала, усиливают эмоциональность восприятия учебного материала. Можно сказать, что применение интерактивных средств обучения, в частности, английскому языку, способствует улучшению качества знаний, умений, навыков учащихся, совершенствованию учебно-воспитательного процесса.

Литература

1. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе и его закономерные основы и методы. Учеб.-метод. пособие. - М.: Высшая школа, 1980. – С.368
2. Зуева Т. М., Лузан Е. Ю., Судак И. Г. Информационные компетенции на уроках математики и возможности овладения ими с помощью средств ИКТ [Текст] // Проблемы и перспективы развития образования: материалы II междунар. науч. конф. (г. Пермь, май 2012 г.). — Пермь: Меркурий, 2012. — С. 183-188.
3. Исаева Т.Е. Классификация профессионально-личностных компетенций вузовского преподавателя. В сб.: Труды международной научно- практической Интернет-конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке». Сб.4. Ростов-н/Д: Рост. гос. ун-т путей сообщения, – 2007. – С. 3-11
4. Сысоев П.В., Евстигнеев М.Н. Развитие информационной компетенции специалистов в области обучения иностранному языку // Режим доступа: <http://www.lib.tsu.ru/mminfo/021044960/04/image/04-096.pdf> – С.4.
5. Тарасова Н.В. Стратегия реализации компетентного подхода в образовании: историко-педагогический аспект / Н.В. Тарасова. – М.: ФИРО, 2007. – С.51
6. Тришина С.В. Информационная компетентность как педагогическая категория // Интернет-журнал «Эйдос». 2005. 10 сент. // Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-11.htm>.
7. Хозяинов Г.И. Средства обучения как компонент педагогического процесса /Хозяинов Г.И. //Юбилейный сборник трудов ученых РГАФК, посвященный 80-летию академии. - М.:1998.-Т.5.-С.130-136

УДК 372.881.1

ЛИЧНОСТНОЕ РАЗВИТИЕ РЕБЁНКА ПОСРЕДСТВОМ ДАЛЬТОН-ТЕХНОЛОГИИ

Глебова Ангелина Сергеевна

Научный руководитель: **Бакурова Елена Николаевна**, канд. пед. наук, доц.
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, институт филологии,
г. Елец, Россия

Аннотация

В статье описываются преимущества Дальтон-технологии над формализованной передачей воспитаннику знаний и социальных норм в традиционной технологии. Описывается технология «Лабораторного плана», ее цели, принципы, основные составляющие и перспективы.

***Ключевые слова:** личность, личностное развитие, задачи образования, Дальтон-технология, «Лабораторный план».*

PERSONAL DEVELOPMENT OF THE CHILD THROUGH DALTON TECHNOLOGY

Glebova Angelina

Yelets State University named after I.A. Bunin, Institute of philology,
Yelets, Russia

Abstract

The article describes the advantages of Dalton-technology over the formalized transfer of knowledge and social norms to the pupil in traditional technology. The technology of the "Laboratory Plan", its goals, principles, main components and prospects are described.

***Keywords:** personality, personal development, the tasks of education, Dalton-technology, the "Laboratory Plan".*

Личностное развитие является неотъемлемым компонентом духовного и нравственного становления личности. Это понятие описывает все позитивные изменения в человеке как результат внутренних процессов и внешних воздействий. Эти изменения происходят с возрастом сами, складываются под влиянием извне, формируются при совместной деятельности с другими личностями и развивается в себе самим человеком.

Основной задачей отечественного образования в отношении обучающегося является не только обучение, но и воспитание, то есть совершенствование тех качеств ученика, которые не относятся к его интеллектуальным способностям.

Федеральный государственный стандарт ориентирован на становление личностных характеристик выпускника, который умеет учиться, осознаёт важность образования и самообразования для жизни и деятельности, способен применять полученные знания на практике.

С целью реализации личностно ориентированного обучения в условиях традиционной классно-урочной системы одной из перспективных считается Дальтон-технология.

Впервые эта технология была применена в Дальтоне, город в США, где американский педагог Хелен Паркерхерст, изучив положение дел в школах, пришла к заключению о том, что в них осуществляется обучение, подавляющее естественное желание детей свободно высказывать свои мысли, задавать вопросы, играть. Она разработала «Лабораторный план», имеющий своей целью научить детей жить в социуме, развивать ум, тело и дух. В основе технологии «Лабораторного плана» лежала идея объединения деятельности учителя и учащихся по достижению индивидуализированных целей обучения, так как именно через

них, в первую очередь, обеспечивается реализация технологии личностно-ориентированного образования. Образовательный процесс основан на трёх принципах: свобода, самостоятельность, сотрудничество.

Принцип свободы основывается на том, что ребенок сам может выбирать предмет, тему, источник знаний, форму работы. Каждый ученик индивидуально отчитывается перед учителем.

Принцип самостоятельности подразумевает выбор учеником маршрута своего развития, самостоятельность познавательной деятельности, принятие решений и ответственности за свой выбор.

Принцип сотрудничества. Ученик может обращаться за помощью, как к одноклассникам, так и к учителю или родителям, выбирать форму учебной деятельности: индивидуальную, парную или групповую. Этот принцип помогает воспитывать в учениках уважение друг к другу, учит выслушивать друг друга, понимать, находить контакт, принимать совместные решения, нести ответственность за работу в коллективе.

Все эти принципы объединяются ведущим принципом — принципом гуманизма. В этом суть философии Дальтон-технологии.

Таким образом, основная идея этой технологии заключается в следующем: *работай с кем хочешь; спрашивай кого хочешь; но отвечать за выполнение задания будешь сам.*

Все эти исходные позиции философии рассматриваемой технологии реализуются через Дальтон-план, включающий в себя три компонента: задания, лаборатория, «дом».

К самим заданиям предъявляются следующие требования:

- задания носят уровневый характер;
- задания охватывают достаточный объём учебного материала;
- чёткая формулировка цели и результата задания;
- задание должно быть понятным и интересным ученику;
- задание рассчитано на возможность ученика самостоятельно справиться с ним.

Для этого в задании даются указания, литература, сроки выполнения;

- задания предполагают различные формы их выполнения, возможность сотрудничества с другими;
- в заданиях предусматривается возможность для учёта, самоконтроля и контроля (например, выступление в группе);
- ученику в процессе выполнения задания должно быть ясно, когда и к кому можно обращаться за помощью;
- содержание задания предполагает предварительное и последующее обсуждение.

Следующий компонент – лаборатория. Это время, которое ученик посвящает выполнению заданий и участию в учебном процессе, его расписание.

Последний компонент «Дом». Под этим понятием подразумеваются условия, в которых работает ученик. Условия приближаются к «домашним», таким образом, что школьнику комфортно работать на своем рабочем месте.

Расписание занятий выстраивается следующим образом: назначается определенный день, в который будет проходить занятие, задания раздаются заранее, указываются сроки их выполнения. Дальтон-час – часовые уроки, которые проходят раз в неделю. В этот час все кабинеты – лаборатории открыты, в них присутствуют учитель и психолог, каждый ученик сам выбирает свое место, партнера для выполнения задания и сам определяет порядок их выполнения. Важно сочетать самоконтроль учащихся с контролем учителя, так как, получив свободу, не все умеют правильно ее использовать. Так формируется ответственность. Имеется классный журнал и личные карточки у учеников, в которых фиксируются выполненные задания и сроки их выполнения.

Преимущества Дальтон-технологии выражаются в развитии познавательной самостоятельности ученика, навыков сотрудничества, в овладении школьниками исследовательскими умениями. Кроме того, снижается перегрузка учащихся за счёт учения с

интересом в условиях индивидуального темпа работы. Важнейшим преимуществом Дальтон-технологии является возможность личностного развития за счёт обогащения социальным опытом других учащихся и взрослых. Следует отметить и интегративный характер данной технологии: в ней могут быть использованы технологии полного усвоения знаний, уровневой дифференциации, коллективного способа обучения, модульная и проектная технологии.

Уникальная целостная личность, находящаяся в центре внимания, стремится к максимальной реализации своих возможностей, открыта для восприятия нового опыта, способна на осознанный и ответственный выбор в разнообразных жизненных ситуациях. Именно достижение личностью таких качеств провозглашается главной целью Дальтон-технологии в отличие от формализованной передачи воспитаннику знаний и социальных норм в традиционной технологии.

Педагогика Дальтон - это целостная, открытая и развивающая система, помогающая развить навыки и умения учебного труда, мыслительной деятельности, навыки самостоятельной работы. В изменяющихся условиях образования данные технологии имеют большие перспективы: обучение активизирует самостоятельную работу учащихся, обеспечивает максимальный учет их индивидуальных особенностей и интересов, повышает мотивацию учебно-познавательной работы старшеклассников, и, наконец, позволяет изучить значительный объем материала достаточно глубоко.

Литература

1. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ от 17.12.2010 № 1897 /Администратор образования., 2011. - № 5. - С.32-72.
2. Кукушин, В.С., Болдырева-Вараксина А.В. Педагогика начального образования/ В.С. Кукушин, А.В. Болдырева-Вараксина// Учебное пособие. – Ростов н/Д: Март, 2005. – 592 с.
3. Шамова Т.И., Давыденко Т.М. Управление образовательным процессом в адаптивной школе/ Т.И. Шамова, Т. М. Давыденко// М., 2001. – С. 286-304.

УДК 37

ТРАДИЦИОННАЯ И СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ (ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ)

Енина Анна Владимировна

Научный руководитель: **Бакурова Елена Николаевна**, канд. пед. наук, доц.
Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, институт филологии,
г. Елец, Россия

Аннотация

В статье сопоставляются традиционная и современная методики преподавания иностранного языка на основе зарубежного опыта. Автор обращает внимание на роль учителя и ученика в каждой из них. Дается краткий обзор каждой из вышеуказанных методик.

***Ключевые слова:** традиционная методология, современная методология, традиционное обучение, современное обучение, метод, методология, преподавание, ученик, преподаватель, контекст.*

TRADITIONAL AND MODERN METHODOLOGY IN MODERN EDUCATION (FOREIGN EXPERIENCE).

Enina Anna Vladimirovna

Yelets State University named after I.A. Bunin, Institute of philology,
Yelets, Russia

Annotation

The article compares the traditional and modern methods of teaching a foreign language based on foreign experience. The author draws attention to the role of teacher and student in each of them. A brief overview of each of the above techniques is given.

***Keywords:** traditional methodology, modern methodology, traditional teaching, modern teaching, method, methodology, teaching, student, teacher, context.*

В наше время, особенно в частных школах обучения иностранному языку, есть практически бесконечные возможности для учителя в организации обучения, которые варьируются от рассадки учеников в классе до разнообразия методов и технологий, применяемых в обучении, визуальных и аудио пособий. С такой свободой в области преподавания у учителя появляется масса возможностей и идей для того чтобы разнообразить процесс обучения, сделать его более продуктивным и занимательным. Однако, поскольку время драгоценно, а от выбранной методики зависит качество преподавания и знаний учеников, одной из главных задач учителя становится следующая – сравнить, проанализировать и оценить методы, которые они могут использовать, для того чтобы мотивировать учащихся и максимально повысить эффективность обучения.

Стоит отметить, что идеального универсального мнения преподавания не существует. Каждый преподаватель подбирает методику исходя из своих предпочтений, особенностей учеников, количества проводимых занятий и многих других факторов. Исходя из этого, можно сделать вывод, что нельзя сказать, что одна методика хуже всех, а другая лучше. У каждой из них есть свои особенности, свои плюсы и минусы. Как утверждает Кеннет Т. Хенсон, разные методы подходят под разные цели, например, понимание речи или перевод, но нет такого метода, который был бы лучшим для любой цели [4]. Обратимся также к мнению Майкла Дж. Уоллеса, который считает, что «основными факторами при выборе методов являются потребности учеников и характер каждого из них; один из методов может

очень хорошо работать для одного ученика, но тот же самый метод может совершенно не подходить другому» [7].

Далее мы рассмотрим традиционные и современные методы преподавания. Итак, для начала обратимся к рассмотрению теоретической стороны вопроса. Метод (от греч. *methodos* - путь исследования - теория, учение) – «способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи; совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения (познания) действительности» [10]. В свою очередь, Кеннет Хенсон утверждает, что «методы имеют форму и последовательность», а затем обращает внимание на форму, заявляя, что методы «имеют определенные этапы или пункты и категории поведения, которые являются повторяющимися и применимыми к различным предметам» [4]. Как утверждает Хенсон, некоторыми примерами методов являются: лекция, симуляционная игра, тематическое исследование или запрос. Исходя из этого, можно заключить, что разные методы могут подходить для разных целей и стратегий обучения иностранному языку.

Рассмотрим подробнее понятие «методология». Методология – «совокупность методов, дающих представление о структуре, принципах построения, методах и средствах деятельности, формах и способах научного познания» [9]. Хенсон утверждает, что «стратегии представляют собой сложный подход к обучению, который часто содержит смесь методов обучения, используя ряд техник с каждым из методов» [4]. Основываясь на вышесказанном, можно заключить, что методология представляет собой набор методов, основанных на общих правилах и имеющих общую цель.

Обратим внимание на ключевые понятия данной статьи – «традиционная методология» и «современная методология». Для начала рассмотрим традиционную методологию. Несомненно, одной из целей любой методологии преподавания иностранных языков является улучшение владения иностранным языком ученика. Как утверждает Бронтон и его коллеги, «типичная особенность традиционной методологии – главенствующая роль учителя, учитель – центр всего процесса обучения» [2]. При таком методе учителя служат источником знаний, а учащиеся – пассивными воспринимателями информации. Как утверждает Джим Скривнер, «традиционный метод обучения работает как «кувшин и кружка», знание переливается из наполненного кувшина в пока еще пустую кружку». При этом, по его мнению, «присутствия в классе и и внимательного восприятия информации достаточно для того, чтобы процесс обучения был успешным» [6]. Таким образом, традиционная методология возлагает ответственность за преподавание и обучение, в основном, на учителя, и считается, что, если учащиеся присутствуют на уроке и прислушиваются к объяснениям учителя, понимают его примеры и делают набор упражнений, они смогут использовать эти знания и на практике. Однако традиционная методология имеет и еще одну особенность – в конкретных ситуациях она может быть основана на сокращении комплексного процесса изучения иностранного языка в сторону набора отдельных навыков и областей знаний. Так, говоря о преподавании в непрофильных вузах, можно сказать, что основное значение уделяется разобщенным и не состоящим в системе навыкам в разных областях и по разным темам. Исходя из этого, традиционная методология тесно связана с преподаванием языка, который используется в определенной области, связанной с жизнью или работой учащихся. Джеффри Бротон и многие другие авторы считают, что «признание того факта, что многим студентам английский язык нужен язык для конкретных целей, привело к обучению ESP - Английский для особых или конкретных целей». Те же авторы говорят о появившихся пособиях и материалах для преподавания «английского для сфер медицины, бизнеса, туризма, связей с общественностью и т.п.» [2], что фактически означает ограничение сферы познания определенной областью и невозможность выйти за эти рамки.

Обратим внимание на тот факт, что обучение в большей степени фокусируется на овладении грамматикой и элементами лексики. На уроках языка приоритетами были (и до сих пор остаются) грамматические правила, примеры, упражнения на отработку времен и перевод с английского на родной язык и наоборот. Нетрудно заметить, что акцент делается

на официальной стороне языка, во многих случаях утратившей свою актуальность на практике и оставшуюся только в традициях обучения. К примеру, в настоящее время в письме британцы практически не используют фразы «yours faithfully» и «yours sincerely» и заменяют их на «best regards». Как утверждает Бротон, «единственный способ объяснить процесс создания новых предложений – используя аналогии, которые должны включать наблюдения за закономерностями (правилами, схемами, структурой), лежащими в их основе, и разработкой способов их использования для генерации новых предложений» [2]. Еще одна характерная черта традиционного метода – заучивание правил без анализа контекстов. Ученики должны заучивать грамматические правила и выполнять упражнения в отрыве от ситуаций их использования и применения тех или иных оборотов. Процитируем слова Боуэна, Мэдсена и Гильферти, которые описывают основной техникой традиционной методологии «заучивание слов и правил, перевод предложений, зазубривание неправильных глаголов, последующее запоминание, повторение и применение грамматических правил» [8]. Лексика, в основном, изучается наборами слов, относящимися к одной теме.

В отличие от традиционной методологии, процесс преподавания в современной методологии в большей степени сконцентрирован на ученике, а не на учителе. Согласно Джиму Скривенеру, «главная роль учителя заключается в том, чтобы помочь обучению, которое главным образом основано на вовлечении учеников в аутентичные ситуации, при этом позволяя им работать на их собственной скорости, не давая длинных объяснений, поощряя их к участию, разговору, взаимодействию, созданию примеров и т. д.» [6]. Цель современной методологии – помочь ученику сформировать знания, которые в последствии он сможет без труда применить на практике. Метод включает в себя создание примеров, приближенных к реальности, использование аутентичных видео и аудиоматериалов. Поскольку современная методология нацелена на нечто отличное от цели традиционной методологии, то и способ достижения цели другой. Как отметил Джек К. Ричардс, «внимание переключилось на знания и навыки, необходимые для использования грамматики и других аспектов языка надлежащим образом для различных коммуникативных целей, таких как общение, предоставление советов, предложений, описание пожеланий и потребностей и т.д.» [11]. Коммуникация заменила здесь главенствующее место грамматики. В такой ситуации педагог должен постараться создать обширную, интересную и интерактивную среду обучения. Такая среда должна заинтересовать обучающихся, побуждать их к решению различных задач и поиску собственного метода действий. Следовательно, преподаватель и учебный материал должны помочь ученику самостоятельно строить свое знание. Одной из особенностей является тот факт, что грамматические правила иллюстрируются на примерах, взятых из реальных контекстов различных функциональных стилей и преподносятся учащемуся с целью к примеру, сконструировать правило на основе образцов [1]. При этом то или иное языковое явление актуализируется в различных контекстах, как его употребляют носители языка в соответствующих коммуникативных ситуациях. По мнению Майкла Левиса и Джимми Хилла, при изучении языка необходимо сделать упор на употреблении тех лексических сочетаний, которые используются носителями языка в реальной современной коммуникации [5]. Задания должны работать на улучшение знаний, на их совершенствование, а не на тренировку памяти.

Подводя итог всему вышесказанному, можно сделать вывод, что каждый из методов уместен при определенном наборе условий и обстоятельств. Каждый из них также имеет свои особенности. Традиционное преподавание имеет язык самоцелью. Оно направлено на овладение грамматикой и отдельными частями лексики. Учащиеся должны заучивать правила и слова, и ожидается, что таким образом они смогут научиться языку. Учитель в данном процессе преподавания является главным действующим лицом. Такие навыки как слушание и речь, обычно преподаются на недостаточном уровне. Тем не менее, как говорит Скривенер, этот метод со всеми его потенциальными недостатками, используется в школах по всему миру «и по-прежнему остается преобладающим методом обучения английскому языку» [6]. Говоря о современных методологических принципах, можно отметить

ориентирование на учеников, их взаимодействие с преподавателем, которое основано на вовлечении учеников во все происходящее во время урока. На первое место выходит роль ученика. Задача учителя - выбрать виды деятельности, подходящие для учеников, заинтересовать их, мотивировать, направить на самообразование и внеклассные коммуникативные упражнения с языком. Современная методология включает множество разнообразных методов, которые имеют отличительную черту: действия и упражнения связаны с реальными или приближенными к реальности контекстами. Метод сфокусирован на практическом применении знаний учениками в жизни. Широко используется в частных школах преподавания английского языка, однако в общеобразовательных школах практически не используется или используется частично.

Литература

- 1) Глазерсфельд, Э. фон. Радикальный конструктивизм и обучение // Перспективы. — М.; Париж, 2001. — Т. 31, № 3. — с. 81.
- 2) Broughton, Geoffrey, et al. Teaching English as a Foreign Language. 2nd ed. London: Routledge, 1994.
- 3) Hadfield, Jill, and Hadfield, Charles. Oxford Basics: Simple Speaking Activities. Shanghai: Oxford University Press, 2003.
- 4) Henson, Kenneth T. "Teaching Methods: History and Status." Texas: Francis 2009.
- 5) Lewis M. and Hill J. The English Verb: an Exploration of Structure and Meaning. Language Teaching Publications. 1996.
- 6) Scrivener, Jim. Learning Teaching. Oxford: Macmillan, 2005.
- 7) Wallace, Michael J. Training Foreign Language Teachers. Glasgow: Cambridge University Press, 1991.
- 8) Xu, Huaxin. "My Personal Philosophy in Teaching English as a Second Language: Some Methods I Used in Teaching English to Chinese Freshmen in Xi' a Foreign Language University." London: Routledge, 1999.
- 9) Академик онлайн «Философский энциклопедический словарь» // URL//: https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_philosophy/ (дата обращения 13.12.17)
- 10) Энциклопедия онлайн «Большой энциклопедический словарь» // URL//: <https://www.vedu.ru/bigencdic/> (дата обращения 13.12.17)
- 11) Richards, Jack C. Communicative Language Teaching. URL//: <https://www.professorjackrichards.com/wp-content/uploads/Richards-Communicative-Language.pdf> (дата обращения 14.12.17)

УДК 51-7

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ

**Таран Владимир Николаевич, Бойко Елена Юрьевна,
Рыбалко Кристина Кястучио**

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В связи с неизбежным физическим износом стенок магистральных и промысловых трубопроводов, появлением на их стенках механических повреждений различного характера и повышением требований к охране окружающей среды значительно возросла актуальность проблемы поддержания работоспособности действующих трубопроводов.

Ключевые слова: кабель, соединительная муфта, имитационное моделирование.

APPLICATION OF IMITATION MODELING FOR ESTIMATION OF MECHANICAL CONDUCT OF COUPLINGS

**Taran Vladimir Nikolaevich, Boyko Elena Yuryevna,
Rybalko Kristina Kyastuchio**

Don State Technical University,
Technological Institute (branch) of DSTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

In connection with the inevitable physical deterioration of the walls of the main and field pipelines, the appearance of mechanical damages of various nature on their walls and the increasing requirements for environmental protection, the urgency of the problem of maintaining the working capacity of existing pipelines has significantly increased.

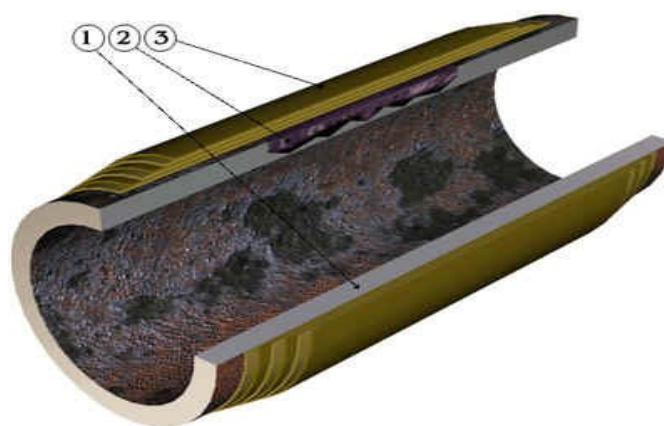
Keywords: cable, coupler, simulation.

В связи с неизбежным физическим износом стенок магистральных и промысловых трубопроводов, появлением на их стенках механических повреждений различного характера и повышением требований к охране окружающей среды значительно возросла актуальность проблемы поддержания работоспособности действующих трубопроводов.

Повышение несущей способности отдельных участков трубопроводов, имеющих различные виды дефектов, в ряде случаев может быть осуществлено способом формования на поверхности трубопровода высокопрочной стеклопластиковой оболочки – ремонтной муфты типа "часовая пружина" (Clock Spring).

Ремонт дефектных участков трубопроводов полимерными композитными материалами с применением ремонтных конструкций на их основе (рис. 1) позволяет восстановить несущую способность отремонтированного трубопровода до бездефектного уровня на все время гарантийной эксплуатации.

Однако существующая практика эксплуатации таких муфт показала, что их качество, условия установки на трубопровод и режимы нагружения в процессе эксплуатации учитываются недостаточно, что приводит к преждевременному разрушению самих муфт.



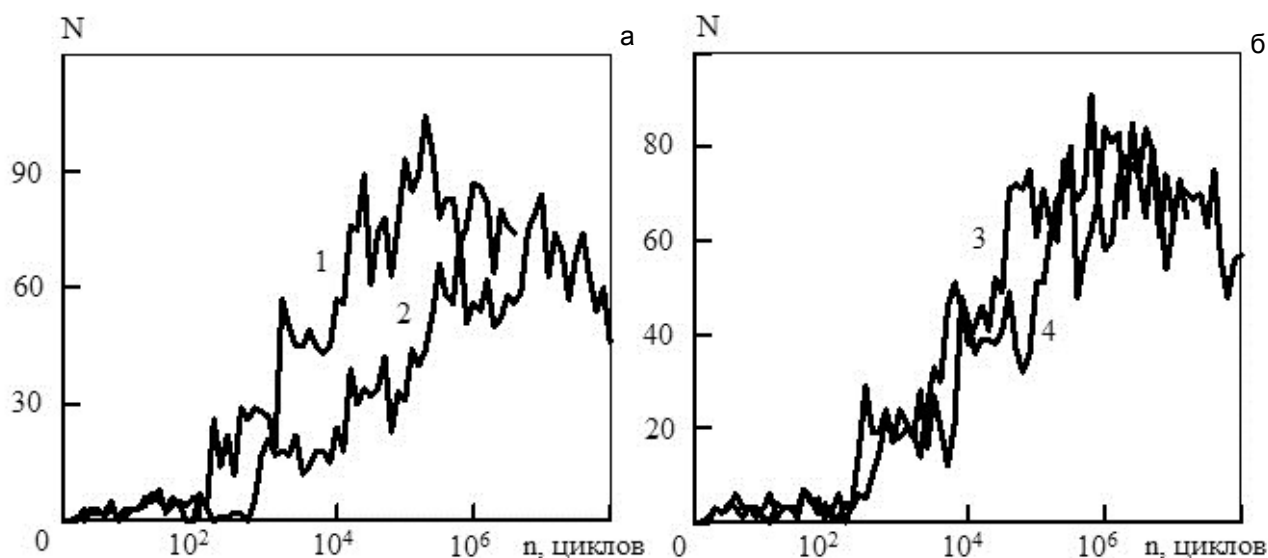
- 1 – тело трубы; 2 – предварительно проработанный и заполненный ремонтным металлополимерным материалом (заполнителем) локальный дефект на теле трубы;
3 – сформированная ремонтная конструкция из n -ого количества витков стеклопластиковой ленты.

Рисунок 1 – Место соединения в разрезе

Целью настоящей работы является исследование особенностей механического поведения ремонтных муфт из полимерных композитов и оценки их долговечности с помощью специального расчетно-экспериментального метода (РЭМ) [1].

Все расчеты проводились для трубопровода диаметром 1420 мм с толщиной стенки трубы 14 мм. Исследовалось влияние на несущую способность трубопровода как толщины муфты (t), так и возможного утонения стенки трубы (d). Напряжения в муфте (при рабочем давлении в трубопроводе 7,5 МПа) определялись по методике, приведенной в [2]. После этого в зависимости от величины напряжения определялся «шаг нагружения» [1] для определения усталостной долговечности муфты при компьютерном нагружении модели материала.

На рис. 2, а, б приведены зависимости числа разрушенных структурных элементов (N) от числа циклов при усталостном нагружении муфт различной толщины.



- 1 – толщина муфты 4 мм, 2 – 16 мм, 3 – 8 мм, 4 – 12 мм

Рисунок 2

Видно, что зависимости носят типичный для усталостного разрушения полимерных композитов характер [3]. Кроме того, четко прослеживается (рис. 3) связь между толщиной муфты и относительной усталостной долговечностью ($n_{отн}$).

На рис. 4 приведены зависимости относительной долговечности от относительной величины утонения для трубопровода без стеклопластиковой муфты (1) и для трубопровода с муфтой (2).

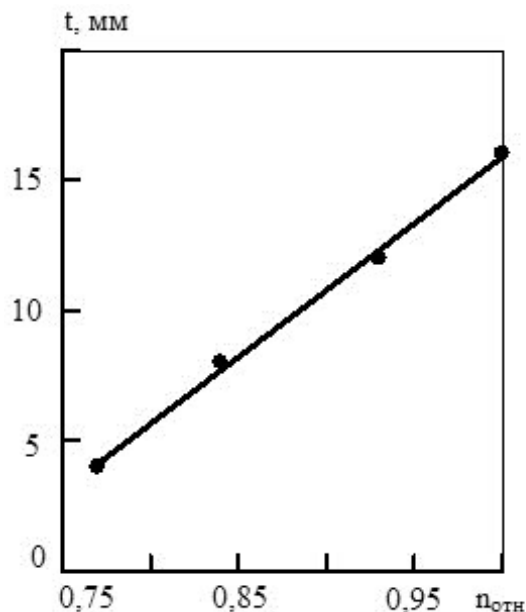


Рисунок 3

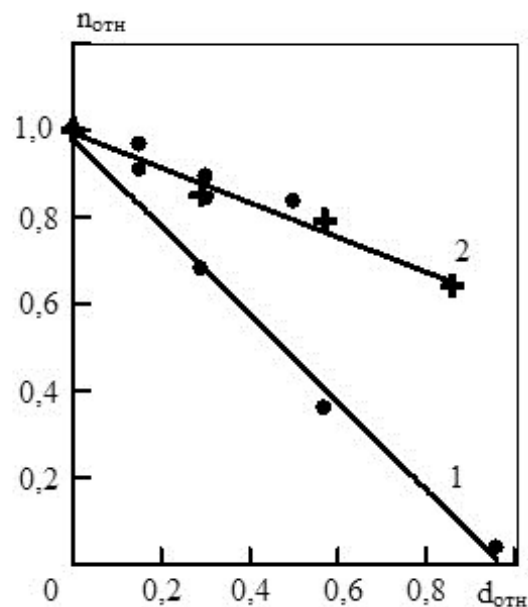
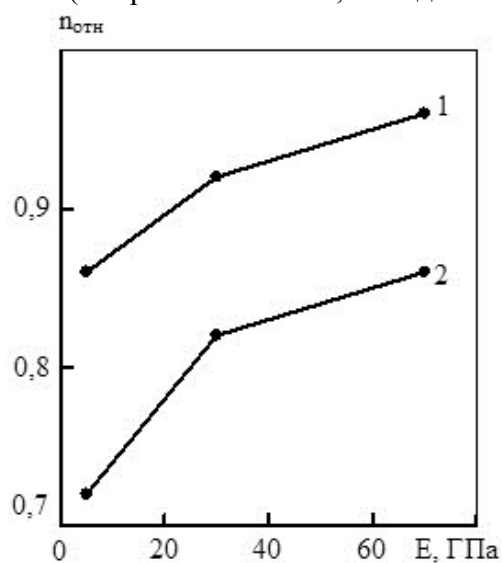


Рисунок 4

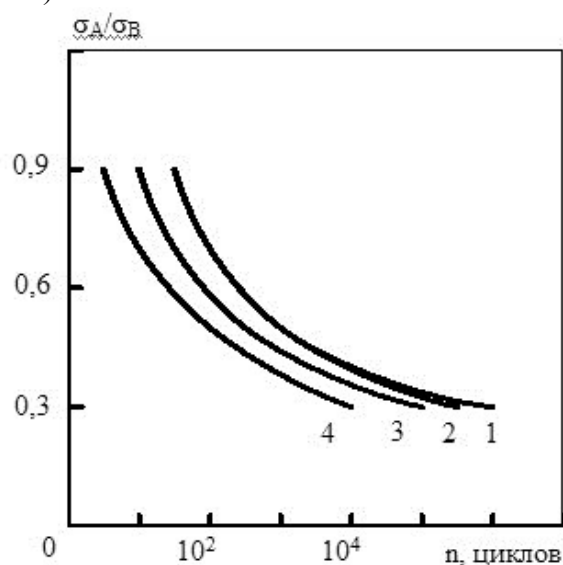
Из рис. 4 видно, что степень изменения относительной долговечности при увеличении относительной величины утонения (величина утонения, отнесенная к толщине стенке трубопровода) в стенке трубопровода без муфты значительно выше, чем в трубопроводе с муфтой.

Кроме того, на рис. 4 приведено сравнение результатов, полученных с помощью РЭМ, с результатами фирмы CoilPass, полученными из Интернета. Видно хорошее совпадение результатов (\bullet – расчет по РЭМ; $+$ – данные CoilPass).



1 – глубина дефекта 2 мм, 2 – 4 мм.

Рисунок 5



1 – осевая деформация 0%; 2 – 0,3%;
3 – 0,6%; 4 – 1,0%.

Рисунок 6

С помощью РЭМ было также рассмотрено влияние модуля упругости заполнителя (см. рис. 1) на усталостную долговечность стеклопластиковой муфты. На рис. 5 приведены зависимости относительной долговечности муфты от модуля заполнителя для двух размеров дефектов (утонения) в стенке трубопровода.

На несущую способность стеклопластиковой муфты могут оказать существенное влияние возникающие на некоторых участках трубопровода осевые деформации. Влияние осевых деформаций на усталостную прочность муфт показано на рис. 6, на котором изображены кривые усталости для четырех случаев (σ_A/σ_B – относительная амплитуда цикла).

В результате проведенных исследований установлена принципиальная возможность использования специального РЭМ для оценки прочностной надежности и ресурса ремонтных муфт из полимерных композитов как при их установке на трубопровод, так и в процессе эксплуатации. Учитывая хорошее соответствие результатов, полученных с помощью РЭМ, с результатами, полученными при использовании метода акустической эмиссии, для полимерных композитов [1, 3, 4], установлена возможность контроля и диагностики несущей способности ремонтных муфт при совместном использовании этих методов.

Литература

1. Mileshkin M.B. Diagnostics for strength of fibre-epoxy composite material wares using computer modeling of fracture processes / Mileshkin M.B., Biblik I.V. // Proc. 2nd Int. Conf. «Computer Methods and Inverse Problems in Nondestr. Test. and Diagn.», Minsk, 1998. - P. 123 – 129.
2. Медведовская Т.Ф. Исследование прочности соединения лонжерона и фланца лопастей ветроэнергетических установок / Медведовская Т.Ф., Еселева Е.В. // Проблемы машиностроения. – 2002. – Т. 5. – № 3. – С. 42-51.
3. Библик И.В. Компьютерное моделирование активности и амплитудного распределения сигналов акустической эмиссии / Библик И.В., Милешкин М.Б., Мамин Г.И. // Труды МНК «Моделирование акустической эмиссии гетерогенных материалов, 26-29 окт. 2004 г., Санкт-Петербург. – С. 50-54.
4. Таран В.Н., Долженко А.М., Рыбалко К.К. Математическое моделирование физико-механических свойств композиционных материалов / Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. 2017. Т. 7. № 4-1 (6). С. 20-23.

УДК 519.622.1

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА ГЕНЕТИЧЕСКИХ УТОЧНЕНИЙ

**Таран Владимир Николаевич, Бойко Елена Юрьевна,
Рыбалко Кристина Кястучио**

Донской государственный технический университет,
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове
Азов, Россия

Аннотация

В статье проводится анализ эффективности метода уточнения генетическими преобразованиями решений классических задач экономики, полученных численными методами. Предлагаемый авторами подход позволяет улучшить имеющиеся решения, что позволяет точнее анализировать и прогнозировать явления в политике, экономике и обществе. В данной статье показаны результаты апробации алгоритма, проведен сравнительный анализ параметров эффективности данного алгоритма.

Ключевые слова: математическая статистика, аналитика в экономике, численные методы, генетические алгоритмы

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE METHOD OF GENETIC REJECTION

**Taran Vladimir Nikolaevich, Boyko Elena Yuryevna,
Rybalko Kristina Kyastuchio**

Don State Technical University,
Technological Institute (branch) of DSTU in Azov
Azov, Russia

Abstract

The article analyzes the effectiveness of the method clarification genetic transformation solutions of classical problems of the economy, obtained by numerical methods. The proposed approach allows the authors to improve the existing solutions, allowing more precisely analyze and predict phenomena in politics, economy and society. This article shows the results of testing the algorithm, a comparative analysis of the efficacy parameters of the algorithm.

Keywords: mathematical statistics, analysis of the economy, numerical methods, genetic algorithms.

1. Введение

Не секрет, что транспортные, экономические, социальные, технические и другие процессы часто описываются системами дифференциальных уравнений. Примерами могут служить как классические задачи нахождения динамики спроса и предложения, модели: роста, установления равновесной цены, освоения производственных мощностей, так и специализированные динамические задачи прогнозирования и статистики. Несмотря на современные вычислительные мощности, не все численные методы позволяют давать точные результаты. Связано это с тем, что определенные задачи требуют значительного числа итерационных циклов для обработки всех входных массивов данных, что приводит к экспоненциальному росту погрешности вычислений на выходе. Модели слабо формализованных сложных систем [1-2] трудно поддаются анализу, так как любая незначительная погрешность применяемого метода приводит к отклонению получаемого решения от «истинного» на сотни процентов. В таких задачах на помощь классическим методам приходят эволюционные (в том числе) и генетические подходы к решению задач [3-5].

Существенным недостатком классического генетического алгоритма является то, что

в качестве входных параметров выступают случайные величины, входящие в группу допустимых значений генов, образующих хромосомы. Авторы предлагают кардинально другой подход – применять в качестве входных данных готовые численные решения. Это, во-первых, существенно уменьшает необходимое число итераций, а во-вторых, исключает ситуацию, при которой варьирование значений хромосом протекает вблизи локального экстремума. Такое преимущество обеспечивается тем, что все генетические преобразования выполняются не над случайным набором генов, а над решением, которое сведено к некоторому оптимуму.

Цели данного исследования:

- провести анализ алгоритма, позволяющего генетически преобразованиями модифицировать численные решения обыкновенных дифференциальных уравнений, полученные классическими методами Эйлера и Рунге-Кутты;

- определить наиболее оптимальные входные параметры сходимости алгоритма;

- показать работу алгоритма на классическом примере.

Научная новизна работы состоит в реализации нового численного метода, основанного на адаптации классического генетического алгоритма для уточнения численных решений обыкновенных дифференциальных уравнений, а так же в получении практических результатов, позволяющих судить об эффективности данного метода. Предлагаемый автором подход к генетическому программированию может быть направлен на уточнение других численных методов в различных областях.

2. Описание метода

Определим входные параметры предлагаемого модифицированного генетического алгоритма.

1. Родительские хромосомы.

В качестве начальных для всей популяции хромосом выберем вектора \vec{E} и \vec{R} , представляющие собой численные решения методами Эйлера и Рунге-Кутты. Координаты векторов $\vec{E}(e_1, e_2 \dots e_n)$ и $\vec{R}(r_1, r_2 \dots r_n)$ соответствуют генам родительских хромосом и представляют собой решения в точках $x_0 + h, x_0 + 2 \cdot h, \dots, x_0 + n \cdot h$, где x_0 – значение x , соответствующее начальному условию задачи, h – итерационный шаг при численном решении, n – число итерационных шагов (отрезков дискретизации).

2. Параметры, оказывающие влияние на ход генетического алгоритма.

Размер популяции N – максимальное число хромосом, которое должно быть получено для выбора «наилучшего» решения. Каждая сгенерированная на очередном шаге хромосома может попасть или не попасть в популяцию для дальнейшего скрещивания. Определим параметр d , который устанавливает процентное отклонение от «наилучшего» решения на текущем шаге работы генетического алгоритма, при котором хромосома попадает в популяцию.

3. Сходимость алгоритма будем находить как минимум целевой функции, определяемой по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^n (f(t_i, L_i) - L'_i)^2 \quad (1)$$

где t_i, L_i, L'_i - значения аргумента, функции и производной, получаемые на каждом шаге итерации.

Максимальное число итераций – M . Не каждая хромосома попадает в популяцию: при уменьшении параметра d вероятность ее попадания будет стремиться к нулю. Поэтому, наличия одного критерия останова алгоритма в данном случае недостаточно, требуется альтернативный критерий, гарантирующий завершение работы алгоритма. В качестве такого критерия выступает M . Этот параметр ограничивает вычислительный цикл максимально допустимым числом шагов. Как следствие, алгоритм будет выполняться не дольше определенного интервала времени. Параметр M должен быть во много раз больше размера популяции N .

Параметры M и d определяются опытным путем, N – выбирается исходя из

вычислительных возможностей системы.

4. Вероятность мутации гена – p . Для стабилизации процесса сходимости мутировать должны не все гены хромосомы, а только единичные, поэтому величина p должна быть обратно пропорциональна величине дискретизации n .

5. Набор допустимых операций над хромосомами.

Определим две операции над хромосомами:

1) скрещивание – получение новой хромосомы, каждый ген которой наследуется от соответствующего гена одного из родителей, выбранных случайным образом из популяции;

2) мутация – случайное изменение одного из генов хромосомы.

Так как в данной задаче в качестве генов выступают действительные числа – значения функции в некоторой точке, то под мутацией будем понимать приращение его на величину Δ . Диапазон значений, которые может принимать параметр Δ , будет определяться экспериментальным путем и может варьироваться от ничтожно малых величин до значения соизмеримого со значением самого гена.

Опишем полученный алгоритм уточнения численных решений обыкновенных дифференциальных уравнений генетическими преобразованиями.

Шаг 1.

Добавим в популяцию P родительские хромосомы \vec{E} и \vec{R} :

\vec{E} и $\vec{R} \rightarrow P$

Размеру популяции присвоим начальное значение $r := 2$.

Выберем в качестве «наилучшего» значения \vec{Z} на начальном этапе хромосому \vec{R} , так как метод Рунге-Кутты имеет более высокую точность по сравнению с классическим методом Эйлера. Присваиваем номеру «наилучшей» хромосомы значение 2:

$z_{\min} := 2$

Обнулیم счетчик шагов итерационного алгоритма:

$k := 0$

Рассчитываем значение целевой функции S_r хромосомы \vec{R} .

Шаг 2.

Проверяем условие продолжения итерационного цикла.

Пока $r \leq N$ и $k \leq M$ выполняем шаги 3-8, иначе переходим на шаг 9.

Шаг 3.

Генерируем случайным образом два целых числа k_1 и k_2 , определяющих номера хромосом в популяции P для скрещивания.

Шаг 4.

Создаем новую хромосому.

Составляем хромосому-маску длиной n , каждый член которой генерируется случайным образом из группы $\{1, 2\}$.

Каждый ген новой хромосомы $\vec{X}(x_1, x_2 \dots x_n)$ равен соответствующему гену родителя с номером k_1 , если в хромосоме-маске ему сопоставляется значение 1, иначе – соответствующему гену родителя с номером k_2 .

Шаг 5.

Определяем гены, подлежащие мутации.

Генерируем случайное целое число в диапазоне $\{1..100\}$. Если это число больше p , то мутация производиться не будет (переходим на шаг 7), иначе генерируем номер мутирующего гена g и мутирующее приращение гена Δg в диапазоне $\{-\Delta.. \Delta\}$.

Шаг 6.

Проводим мутацию.

$x_g := x_g + \Delta g$

Шаг 7.

Рассчитываем целевую функцию S хромосомы \vec{X} на текущем шаге работы генетического алгоритма для принятия решения о ее включении в популяцию P , если оно в

процентном отношении больше d , то переходим на шаг 9, иначе – на шаг 8.

Шаг 8.

$\vec{X} \rightarrow P$

$r := r + 1$

$S_{min} := S$ и $z_{min} := r$

Переходим на шаг 2.

Шаг 9. Выводим в качестве результирующего значения хромосому под номером z_{min} из популяции P .

3. Анализ метода

В качестве примера рассмотрим уравнение динамики потребителей по Модели Реденура, описываемое дифференциальным уравнением:

$$\frac{dL}{dt} = aL \left(1 - \frac{L}{L_{max}} \right), \quad (2)$$

где L – меняющееся по времени t значение потребности,

a и L_{max} – константы.

Его аналитическое решение при начальной потребности $L(0) = 1$, коэффициенте $a = 1$ и предельной потребности $L_{max} = 2$ будет описываться уравнением:

$$L(t) = \frac{2}{1+e^{-t}} \quad (1)$$

Представим результат эксперимента в таблицах 1 и 2.

Значения целевых функций при этом составят:

- 1) для аналитического метода: 0 (что заведомо понятно);
- 2) для метода Эйлера: 0,010610870557049;
- 3) для метода Рунге-Кутты: 0,002096860625036;
- 4) для метода генетических преобразований: 0,000520300638293.

Таблица 1. Результат эксперимента для аналитического решения метода Эйлера (фрагмент)

t	Аналитическое решение		Метод Эйлера	
	L	L'	L	L'
0	1,0000000000000000	0,5000000000000000	1,0000000000000000	0,5000000000000000
0,2	1,099667994624960	0,495033145423720	1,1000000000000000	0,5000000000000000
0,4	1,197375320224900	0,480521491483058	1,1990000000000000	0,4950000000000000
...				
1,8	1,716297870199020	0,243458680574171	1,734370710956070	0,268319058676643
2,0	1,761594155955760	0,209987170807013	1,780440676845060	0,230349829444938

Таблица 2. Результат эксперимента для методов Рунге-Кутты и генетических преобразований (фрагмент)

t	Аналитическое решение		Метод Эйлера	
	L	L'	L	L'
0	1,0000000000000000	0,5000000000000000	1,0000000000000000	0,5000000000000000
0,2	1,0995000000000000	0,4975000000000000	1,100533468891920	0,502667344459594
0,4	1,197034676991280	0,487673384956375	1,198263010577390	0,488647708427343
...				
1,8	1,715002400161860	0,260976031810589	1,706339357372840	0,252025419905796
2,0	1,760265379674600	0,226314897563693	1,749845217278700	0,217529299529329

Как видим, улучшение результата численного решения составит: 95% по сравнению с методом Эйлера и 75% по сравнению с методом Рунге-Кутты.

Так как работа алгоритма носит случайностный характер и результаты экспериментов

могут различаться от опыта к опыту, то для анализа работы алгоритма по каждому входному параметру проведено от 50 до 100 вычислительных экспериментов. Результаты по одинаковым значениям входных параметров усреднены.

3. Заключение

Анализ результатов эксперимента позволяет выбрать наиболее оптимальные параметры сходимости предлагаемого алгоритма:

- 1) вероятность мутации гена $p = 10 \div 15\%$;
- 2) вероятность попадания хромосомы в популяцию $d = 0,95 \div 1 S_{min}$;
- 3) диапазон значений, которые может принимать параметр Δ :
от $\pm 10^{-10} \div \pm 10^{-15}$ до $\pm 10^{-12} \div \pm 10^{-15}$,

то есть для числа, имеющего 15 знаков после запятой, мутировать будет следующий диапазон генов:

0,000000000***** ... 0,000000000000*****;

4) параметры n , M , N прямо пропорционально сказываются на сходимости, а, следовательно, могут определяться только вычислительными ресурсами системы. Во всех проведенных вычислениях использовался 4-ядерный 64-разрядный процессор Intel частотой ядра 2,1 ГГц и оперативной памятью 4 Гб. Время вычислений не превышало 2 сек.

Так как шаги 3-8 описанного алгоритма могут выполняться независимо над любыми случайными парами хромосом из популяции, то возможно применение параллельных вычислений при реализации предлагаемого подхода.

Итак, проведенные эксперименты показывают, что применение генетических преобразований позволяет повысить точность численных решений обыкновенных дифференциальных уравнений. Полученные результаты говорят о целесообразности применения данного метода в различных экономических и статистических расчетах.

Авторами работы проведен ряд исследований [6-12], доказывающих эффективность предлагаемого подхода в других группах задач и областях науки.

Литература

1. Дорофеев А.А. Методы структурно-итерационной экспертизы в задачах принятия решений и управления слабо формализованными системами // Теория активных систем - 2011 Под общей редакцией В.Н. Буркова, Д.А. Новикова. 2011. С. 136-139.
2. Муравский А.В. Интеллектуальные модели качественного анализа слабо формализованных временных процессов в системах поддержки принятия решений / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ростовский государственный университет путей сообщения. Ростов-на-Дону, 2003
3. Баричелли Н.А. Численные примеры процессов эволюции / Методы. 1954.
4. Борисовский П.А., Еремеев А.В. Генетический алгоритм для задачи о вершинном покрытии графа // Межвузовский сборник научных трудов «Математика и информатика: наука и образование», Вып. 7. Омск: ОмГПУ, 2008. – С.49-54.
5. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Генетические алгоритмы: Учебное пособие. – 2-е изд. – М: Физматлит, 2006. – С. 320. – ISBN 5-9221-0510-8
6. Долженко А.М., Рыбалко К.К., Робченко М.Н. Сравнение скорости сходимости различных видов генетических алгоритмов // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. 2016. № 1. С. 176-178.
7. Долженко А.М. Виды информационных систем и принципы их создания // В сборнике: Модернизация Российской экономики: финансовый, инновационный и социально-правовой аспекты Материалы региональной научно-практической конференции. 2012. С. 86-89.
8. Долженко А.М., Бресский В.И., Сучков Е.А. Применение генетических операций в seo-анализе сайтов образовательных учреждений / Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и

экономике. 2016. № 1. С. 147-151.

9. Долженко А.М. Применение генетических алгоритмов при решении задач оптимизации в экономике // Информационные технологии в экономических исследованиях 2013. С. 5-9.

10. Таран В.Н., Долженко А.М., Бойко Е.Ю. Управление и прогнозирование в высшей школе // Современные проблемы многоуровневого образования 2015. С. 293-296.

11. Долженко А.М. Анализ результатов применения генетических алгоритмов для уточнения численных решений // Транспорт: наука, образование, производство труда международной научно-практической конференции. 2016. С. 129-132.

12. Таран В.Н., Долженко А.М., Рыбалко К.К. Метод уточнения численных решений обыкновенных дифференциальных уравнений генетическими преобразованиями / Дифференциальные уравнения и процессы управления. 2017. № 2. С. 1-14.