

ОТЗЫВ

официального оппонента Ясницкого Леонида Нахимовича,
доктора технических наук, профессора
на диссертацию Чугунова Александра Петровича
на тему «Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений при
управлении сетевыми образовательными программами вузов с учетом индивидуальных
предпочтений студентов»
по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность темы исследования

В современном обществе всё больше требований предъявляется к выпускникам вузов, в том числе к их способности к постоянному получению новых знаний, критическому мышлению и адаптации к новым социальным условиям. Безусловно, классическая, наиболее распространенная модель высшего образования обладает рядом недостатков, которые не позволяют полноценно сформировать все эти способности у выпускников. Сетевая форма реализации образовательных программ вузов, разрешенная Законом об образовании, нацелена как раз на изменение данной ситуации.

Однако сетевая форма реализации всё ещё является новой для российской системы высшего образования. Это означает отсутствие достаточного опыта её применения. Можно отметить также отсутствие эффективных методов управления учебным процессом и решения возникающих задач в процессе реализации сетевой образовательной программы. Всё это приводит к сильному упрощению сетевой формы реализации программ с целью облегчения возникающих задач и приведения их к виду, допускающему «ручное» управление. Упрощение приводит к тому, что положительные эффекты сетевой формы реализации, связанные с академической мобильностью студентов, становятся не такими эффективными, какими могли бы быть.

Для решения задач автоматизированного управления индивидуальными образовательными траекториями студентов, участвующих в сетевой программе вуза, соискатель применяет методы искусственного интеллекта, в частности, одну из его сравнительно молодых стратегий – генетические алгоритмы. Несмотря на наличие обширного опыта применения данных методов, всё ещё отсутствует единый подход и методология решения при помощи них новых задач оптимизации и управления. Каждая новая задача, как правило, требует отдельного исследования, включающего выбор параметров метода, их настройку и адаптацию под конкретные условия.

Актуальная задача, взятая А.П.Чугуновым, и современные методы её решения определяют актуальность всей его диссертационной работы на тему «Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении сетевыми образовательными программами вузов с учетом индивидуальных предпочтений студентов».

Содержание диссертации

Диссертационная работа А.П.Чугунова состоит из 4 глав, введения, заключения, библиографического списка из 136 наименований; содержит 140 страниц основного текста, 29 рисунков, 13 таблиц.

Введение содержит обоснование актуальности темы исследования, поставленные цели и задачи, основные результаты работы, описание практической значимости, перечень положений, выносимых на защиту, а также сведения об апробации работы.

Первая глава представляет собой содержательную и концептуальную часть диссертационной работы. В начале проводится обзор существующих методов решения задач такого класса, включая классические методы составления расписаний и нахождения обобщенных паросочетаний на множестве ограничений, а также методы искусственного интеллекта и теории мультиагентных систем. Далее рассматриваются наиболее распространенные конфигурации организации сетевого взаимодействия образовательных учреждений и учреждений науки, предлагается модель организации сетевой образовательной программы (образовательной программы, реализуемой в сетевой форме). К особенностям принятой модели можно отнести модульную структуру образовательной программы и наличие лица, принимающего решения, который решает задачи построения индивидуальных образовательных траекторий студентов. В соответствии с данной моделью и рядом допущений выполняется концептуальная постановка задачи построения индивидуальных учебных планов студентов с учетом нечетких пожеланий студентов.

Вторая глава содержит математическую модель управления сетевой образовательной программой в части индивидуализации учебного процесса. В ней для работы с предпочтениями студентов применяется аппарат нечетких множеств, а в качестве критерия оптимальности используется медиана удовлетворенности студентов, что даёт возможность говорить о присутствии элемента, отвечающего за справедливость при составлении индивидуальных учебных планов. Как результат, математически ставится задача построения индивидуальных учебных планов студентов с учетом нечетких пожеланий студентов, которую можно отнести к классу пр-сложных задач. В качестве основы для метода решения поставленной задачи обосновывается выбор генетических алгоритмов.

В третьей главе описывается процесс подбора ключевых параметров генетического алгоритма на тестовой задаче. Для сравнения полученных решений при различных параметрах А.П.Чугунов вводит понятие точности решения как отношения значения целевой функции найденного решения к максимальному значению целевой функции для данной задачи. Максимальное значение целевой функции он находит при помощи метода полного перебора, осуществляемого на суперкомпьютерах. В связи с тем, что задача оптимизации является многоэкстремальной, и есть вероятность застревания итерационного процесса в невысоких локальных максимумах целевой функции, в главе верно отмечается вероятностный характер генетических

алгоритмов: при одних и тех же параметрах и условиях задачи, полученный результат может отличаться. Для учета данного факта, для каждого набора параметров осуществляется серия запусков и делаются выводы о точности решения в статистическом смысле. В результате исследования, как утверждает автор диссертации, были найдены оптимальные параметры работы генетического алгоритма (размер популяции, вероятность мутаций, параметры скрещивания и т.д.), при которых достигается необходимая точность решения. Во второй части главы описывается построение информационной системы, включающей разработанный автором алгоритм решения задачи построения индивидуальных учебных планов студентов с учетом нечетких пожеланий студентов.

Четвертая глава содержит сведения о применении разработанной информационной системы и алгоритма для решения реальной задачи распределения студентов при реализации сетевой образовательной программы. На данном примере показывается гибкость, заложенная в информационную систему, позволяющую учесть не только предпочтения студентов, но и их категорию (к примеру, социальную значимость или личные успехи в учебе). На основании успешного решения реальной задачи также делается вывод о корректности и применимости разработанного алгоритма для задач построения индивидуальных учебных планов студентов, обучающихся по сетевой образовательной программе, с учетом их предпочтений.

Заключение содержит описание основных выводов, полученных в ходе исследования и результатов работы. Отмечается о достижении поставленных целей и решении всех поставленных задач.

В приложениях приводятся акты о внедрении результатов работы и свидетельство о государственной регистрации разработанной программы для ЭВМ.

Структура и текст работы, изложенные материалы и полученные А.П.Чугуновым результаты полностью соответствуют поставленным целям и задачам. Можно отметить высокое качество используемого научного языка, неточности или ошибки в тексте работы почти отсутствуют. Оформление работы отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к оформлению диссертаций на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Научная новизна и достоверность результатов диссертационного исследования

Вопросам организации сетевой формы реализации образовательных программ посвящено большое количество научных работ. Внимание в них уделяется и вопросу управления индивидуальными учебными планами студентов, обучающихся по сетевым образовательным программам. Однако можно отметить отсутствие практических алгоритмов для решения данной задачи произвольного масштаба. Это отличает исследование А. П. Чугунова от остальных и характеризует научную новизну его исследования.

Можно выделить следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

- Разработана концептуальная модель взаимодействия вузов при реализации образовательных программ в сетевой форме, важной особенностью которой является наличие функции автоматизированного формирования и корректировки индивидуальных учебных планов студентов в условиях изменяющихся ограничений со стороны вузов и возможностей обучающихся.
- На основе генетического алгоритма предложена математическая модель формирования оптимальных индивидуальных учебных планов студентов, обучающихся по сетевой образовательной программе с учетом их личных предпочтений, выраженных в нечеткой форме.
- Разработана автоматизированная информационная система, позволяющая управлять процессом реализации сетевой образовательной программы с учетом нечетких предпочтений студентов и их личных учебных достижений.

Достоверность полученных результатов определяется корректным, обоснованным применением методов и инструментов, отсутствием противоречий с известными опубликованными материалами. Используемые методы относятся к классу эвристических, поэтому важным компонентом в оценке результатов является их применение на реальных, практических задачах в конкретной предметной области. Возможность их применения подтверждается хорошим совпадением полученных приближенных результатов решения рассматриваемой пр-сложной задачи оптимизации с точным решением, полученным полным перебором с помощью суперкомпьютера.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования

Результаты, полученные А.П.Чугуновым, позволяют существенно изменить и упростить процесс управления сетевыми образовательными программами вузов, автоматизировав процесс управления индивидуальными учебными студентами с учетом их предпочтений за счет применения разработанных инструментов интеллектуальной поддержки принятия решений. В свою очередь, это позволяет вузам более полно использовать потенциал сетевой формы реализации образовательных программ, сосредоточиться на содержательной, образовательной составляющей данного процесса. Применение нового инструмента способно также повысить конкурентоспособность как конкретной образовательной организации за счет применения ресурсов других организаций, так и образовательной системы в целом за счет формирования новых компетенций у выпускников путем применения механизма их академической мобильности. Полученные акты внедрения, представленные в приложении к диссертационной работе, подтверждают практическую значимость результатов исследования.

Замечания к диссертационной работе

1. Замечание. В обзоре недостаточно уделяется внимания возможному использованию для решения интеллектуальных задач рассматриваемого класса экспертных систем, основанных на знаниях, а также нейросетевых технологий. Хотя известны примеры их удачного применения при решении задач теории расписаний.
2. Замечание. При постановке оптимизационной задачи желательно было более подробно остановиться на обосновании выбора критерия оптимальности в виде медианы предпочтений студентов и представления его в нечеткой форме.
3. Замечание. Называть «точным решением задачи» наибольшее значение фитнес-функции, полученное методом простого перебора возможных значений генов не совсем корректно, т.к., по-видимому, могут существовать варианты хромосом, которым соответствуют еще более высокие значения функции фитнеса, и которые переборный метод обнаружить не смог.
4. Замечание. Вызывает вопросы отсутствие в математической постановке в явной форме экономической составляющей ограничений на реализацию сетевой образовательной программы, что требует дополнительных договоренностей между вузами и студентами.
5. Замечание. Не проведено исследование целевой функции. Для лучшего понимания сложности оптимизационной задачи желательно было построить несколько проекций многомерной поверхности целевой функции на трехмерное пространство.
6. Замечание. В таблицах 5 – 10, по-видимому, нет необходимости оставлять в десятичных дробях, соответствующих точности работы генетического алгоритма, 6 цифр после запятой.
7. Замечание. В диссертации подробно описан ход решения задачи оптимизации параметров генетического алгоритма методом простого перебора всего по двум параметрам – размеру популяции и вероятности мутаций. Однако, на успех применения генетического алгоритма влияют и другие параметры, например – способ селекции, способ кодировки генов и др., которые в диссертационной работе остались без внимания. Таким образом, создается впечатление, что возможности генетических алгоритмов использованы не в самой полной мере.

Представленные замечания существенно не влияют на положительную оценку диссертационной работы, в которой получен положительный результат – благодаря применению наиболее молодой и, поэтому мало разработанной, стратегии искусственного интеллекта решена сложнейшая оптимизационная задача, имеющая важное практическое значение.

Автореферат вполне полно отражает содержание диссертационной работы, ошибки и неточности в тексте автореферата практически отсутствуют.

Все основные материалы исследования были опубликованы в 4 изданиях, рекомендованных ВАК, и в 9 прочих изданиях.

Заключение

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Чугунова Александра Петровича на тему «Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении сетевыми образовательными программами вузов с учетом индивидуальных предпочтений студентов» представляет собой законченное научное исследование по актуальной теме и соответствует специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах». Требования ВАК, предъявляемые к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук, выполнены в полном объёме, а соискатель Чугунов Александр Петрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Профессор кафедры
прикладной математики и информатики
ФГБОУ ВО «Пермский государственный
национальный исследовательский
университет»,
доктор технических наук, профессор

Ясницкий Л.Н.

04.09.2018

614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, корп. 2, ауд. 522
Тел.: (342) 271-61-68
E-mail: yasn@psu.ru

Докторская диссертация защищена по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».



Подпись Л.Н. Ясницкого
Исполнительный секретарь Совета
В.Ф. Андронов