

ОТЗЫВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

**на диссертационную работу Федькина Евгения Михайловича
«Разработка моделей, методов и алгоритмов составления расписаний
традиционного и дистанционного обучения в высших учебных
заведениях», представленную на соискание степени доктора философии
(PhD) по образовательной программе 8D06101 – Информационные
системы (по отраслям)**

Повышение эффективности деятельности современных университетов становится одной из актуальнейших задач высшего образования. Цифровая трансформация высшего образования активно обсуждается за последние десятилетия. Теоретические и практические проблемы цифровой трансформации высшего образования, интеграция цифровых технологий в образовательное пространство зависит от различных внешних и внутренних факторов. Такие факторы раскрывают многие аспекты в управленческом видении, в сотрудничестве с партнерами, в использовании инструментов коммуникации, во внедрении современных технологий в образовательный процесс, которые в целом будут влиять на эффективное развитие цифрового образовательного пространства. Актуальность темы исследования докторанта Федькина Евгения Михайловича заключается в решении задачи составления расписания занятий ключевой задачи в управлении учебным процессом университета. Эта задача имеет множество входных параметров и условий, а также множество ограничений, накладываемых на расписание, которые сильно зависят от конкретного университета.

В Восточно-Казахстанском техническом университете им. Д.Серикбаева разработан комплекс информационных цифровых сервисов, которые позволяют сформировать цифровую экосистему университета, одной из проблем которая была решена в данном исследовании была проблема составления расписания на основе данных образовательного портала.

В первой главе диссертационной работы автор анализирует методы и алгоритмы, используемые для решения задачи составления расписания занятий. В данном обзоре автор рассматривает две группы методов и алгоритмов. Точные методы предполагают полное перечисление альтернатив решения, а приближенные методы направлены на получение приемлемых вариантов расписания с приемлемым временем выполнения. При рассмотрении этих методов и алгоритмов автор так же объясняет принцип их действия, преимущества и недостатки.

Во второй главе, автор описывает построение математического аппарата исследования. Предложенная математическая модель включает в себя входные и выходные данные. В рамках этой модели автор так же определяет ограничения, накладываемые на составление расписания. Эти ограничения условно делятся на "жесткие" и "мягкие". Кроме того, автор предлагает использовать генетический алгоритм для решения задачи составления

расписания. Предлагаемый вариант генетического алгоритма основан на использовании особей с одной хромосомой, гены которой представляют отдельные занятия в расписании. В качестве адаптивной функции генетического алгоритма автор предлагает функцию, основанную на определении выполнения ограничений с весами для каждого ограничения. В главе так же предложены алгоритм формирования начальной популяции на основе ранжирования академических потоков по семантической близости, алгоритмы операторов скрещивания и мутации, алгоритмы формирования новой популяции и условия окончания поиска решения. Так же автор представляет схему построения функции для оценки удовлетворенности ограничений, накладываемых на программу. Предложенная схема обладает рядом преимуществ, которые позволяют сократить объем необходимых вычислений.

В третьей главе диссертации представлена практическая реализация предложенной математической модели и алгоритмов. Автор предоставляет схему базы данных для хранения исходных данных, необходимых для составления расписания, и динамическую библиотеку, которая реализует генетический алгоритм. Разработка является масштабируемой, и ее можно использовать как отдельный программный модуль.

В четвертой главе диссертационной работы автор провел исследование архитектуры образовательного портала ВКТУ им. Серикбаева и определил данные, необходимые для составления расписания занятий. На основе этого анализа автор определил таблицы базы данных, содержащие необходимую информацию. Для тестирования алгоритмов были взяты данные за один триместр 2022-2023 учебного года. На основе этих данных проведен вычислительный эксперимент и выполнена оценка эффективности предложенного решения. Эксперимент показал, что предложенные алгоритмы полиномиально зависят от количества элементов в расписании, а алгоритм генерации начальной популяции позволяет получить близкий к оптимальному вариант расписания, причем в общем случае лучшее решение может быть получено в циклической части генетического алгоритма.

Научная новизна данного исследования заключается в применении модифицированного генетического алгоритма на основе функции приспособляемости оценки выполнения ограничений с весовым коэффициентом для каждого ограничения.

В результате проведенного научного исследования автором были получены следующие научные результаты, обладающие признаками научной новизны:

- Предложена математическая модель для расписания занятий, которая включает в себя входные и выходные данные, а также набор ограничений, накладываемых на расписание, которые условно разделяются на «жесткие» и «мягкие» ограничения.

- Предложена целевая функция для оценки расписания на основе выполнения ограничений, накладываемых на расписание, с весовыми коэффициентами. Данная функция проводит оценку выполнения «жестких» и

