

МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ

DOI: 10.36724/2072-8735-2025-19-9-43-49

Manuscript received 20 June 2025;
Accepted 28 August 2025

Грачев Михаил Иванович,
Санкт-Петербургский университет МВД России,
г. Санкт-Петербург, Россия, mig2500@mail.ru

Бурлов Вячеслав Георгиевич,
Санкт-Петербургский университет МВД России,
г. Санкт-Петербург, Россия, burlovvg@mail.ru

Ключевые слова: управление образовательной организацией, эффективность управления, временные ресурсы, обратная задача, инверсионная модель, база данных, целевые показатели, техническое оснащение, персонал

В настоящей статье рассматривается разработка и применение модели управления в образовательной организации с целью повышения эффективности ее деятельности. Актуальность исследования обусловлена возрастающей необходимостью оптимизации процессов управления, в условиях динамично меняющейся образовательной среды и ограниченности временных ресурсов. Предлагаемая модель, основанная на решении обратной задачи, что позволяет определить требуемые характеристики системы управления образовательной организации, обеспечивающие достижение задаваемого показателя эффективности. В рамках исследования анализируется роль временных ресурсов как ключевого фактора, влияющего на результативность образовательной деятельности. Рассматривается использование базы данных, содержащей информацию о временных интервалах, в которых функционирует система управления. Визуализация результатов выполнена посредством построения трехмерного графика и тепловой карты, позволяющих наглядно оценить взаимосвязи между переменными и выявить оптимальные комбинации управленческих решений, подготовленности персонала и технического оснащения в процессе достижения поставленных целей. Подчеркивается важность установления эффективного взаимодействия персонала и технического оснащения для достижения требуемого показателя эффективности реализации решения руководителя образовательной организации. В рамках исследования анализируется влияние ключевых параметров системы управления (численность преподавательского состава, объем финансирования, оснащенность лабораторий) и временных ресурсов (время на занятия, подготовку, научную работу) на итоговую результативность. Предлагаемая модель управления позволяет выявлять проблемные области в процессах управления с целью их модернизации и повышения эффективности работы рассматриваемой организационной системы в целом.

Информация об авторах:

Грачев Михаил Иванович, научный сотрудник, Санкт-Петербургский университет МВД России, г. Санкт-Петербург, Россия

Бурлов Вячеслав Георгиевич, профессор высшей школы техносферной безопасности, доктор технических наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), г. Санкт-Петербург, Россия

Для цитирования:

Грачев М.И., Бурлов В.Г. Модель повышения эффективности процессов управления образовательной организацией на основе решения обратной задачи // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2025. Том 19. №9. С. 43-49.

For citation:

M.I. Grachev, V.G. Burlov, "A model for improving the efficiency of management processes an educational organization based on a decision the inverse problem," T-Comm, 2025, vol. 19, no.9, pp. 43-49. (in Russian)

Введение

В условиях развития современных организационных систем происходит непрерывное изменение образовательной среды, характеризующейся необходимостью соответствия растущим требованиям общества, эффективному управлению лицом, принимающим решение образовательной организацией (ОО). Одним из наиболее ценных и ограниченных ресурсов в этом процессе выступает время. Рациональное использование временных ресурсов напрямую влияет на качество образовательных услуг, результативность научно-исследовательской деятельности и общее функционирование ОО по достижению ею требуемых показателей.

Неэффективное управление ОО приводит к снижению общей эффективности её деятельности, что является не допустимым в настоящее время, так как современная ОО функционирует в условиях возрастающей конкуренции, ограниченности ресурсов и постоянно меняющихся требований со стороны государства, общества и рынка труда. Предлагаемая модель, основанная на решении обратной задачи, позволяет определить требуемые характеристики системы управления образовательной организации, обеспечивающие достижение целевого показателя эффективности, например, доли трудоустроенных выпускников.

В традиционных подходах к управлению ОО часто применяется решение прямой задачи, что не гарантирует достижение целевой функции исследуемой социально-экономической системы. Однако, для достижения устойчивого повышения эффективности необходимо рассматривать ОО как сложную человеко-машинную систему, в которой все элементы взаимосвязаны и оказывают существенное влияние к процессам управления ОО.

Эффективное управление, позволяющее оперативно адаптироваться к этим вызовам, становится ключевым фактором успеха и конкурентоспособности ОО. В этой связи, проблема повышения эффективности управления образовательной организацией приобретает особую актуальность и требует разработки новых подходов и инструментов.

Традиционные методы управления часто оказываются неэффективными в условиях неопределенности и сложности современных образовательных технологий. Необходим переход к более гибким и адаптивным моделям, способным учитывать динамику изменений внешней среды и внутренние особенности ОО. В частности, важным аспектом является эффективное управление временными ресурсами, которые зачастую являются одним из самых дефицитных и ценных активов.

Временные ресурсы, определяющие скорость и своевременность реализации образовательных программ, научно-исследовательских проектов, организационных мероприятий и других видов деятельности, напрямую влияют на достижение целей ОО. Нерациональное использование времени приводит к снижению эффективности работы образовательной организации.

Теоретические положения. В рамках проводимых исследований, посвященных повышению эффективности управления в образовательных учреждениях, был проведен анализ научной литературы, который показал, что проводимые в настоящее время научные исследования в основном ведутся в рамках решения прямой задачи [1-6].

В частности, следует отметить работу Бабошина В.А. и Костюка А.В. [1], в которой повышение эффективности

работы ОО рассматривается на основе автоматизации информационно-методического обеспечения образовательного процесса.

Работа Савельева С.В. [2] анализирует структуру информационного пространства профессионального учебного заведения и предлагает внедрение автоматизированных систем на основе программного комплекса, направленного на оптимизацию и повышение результативности работы сотрудников.

В свою очередь, Ананьев П.И. и Кайгородов М.А. [3] представляют метод автоматизации бизнес-процессов, позволяющий оперативно адаптировать информационную систему управления высшего учебного заведения к изменениям, вносимым в федеральные государственные образовательные стандарты.

Диссертационные исследования Бодруг Н.С. [4] посвящены вопросам подготовки инженерных кадров в области автоматизации технологических процессов, в то время как Ткаченко А.Л. [5] эффективности процессов управления в образовательной организации, базирующаяся на принципах теории принятия решений.

В настоящей работе основополагающими являются работы академиков Анохина П.К. [7, 8] и Моисеева Н.Н. [9-12], которые в своих работах прямо указывают на то, что человек в своей деятельности и в том числе для преодоления возникающих проблем основывается на модели решения.

В основе предлагаемой модели лежит системный подход, рассматривающий ОО как сложную, многоуровневую систему, функционирующую во времени. Эффективность управления в данной системе зависит от множества факторов, включая качество планирования, организацию работы, координацию деятельности и контроль исполнения. Однако, ключевым фактором является эффективное использование временных ресурсов, определяющих скорость и своевременность реализации всех процессов управления образовательной организацией в целом.

Предлагаемая модель управления временными ресурсами базируется на решении обратной задачи, позволяющая определить требуемые характеристики системы управления ОО, которые обеспечивают достижение заданных целевых показателей эффективности реализации решения.

В отличие от традиционных подходов, ориентированных на анализ существующих проблем и поиск путей их решения, предлагаемый подход предполагает определение оптимальных параметров системы, необходимых для достижения поставленных задач при управлении процессами управления образовательной организацией.

Математическая модель. Для получения математической модели необходимо получить модель, описывающую зависимость между параметрами системы управления и целевыми показателями эффективности. Данная модель может быть представлена в виде системы уравнений, описывающих взаимосвязи между различными элементами системы, например:

– Y – целевой показатель эффективности деятельности ОО (например, доля выпускников, трудоустроенных в течение года);

– $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – вектор параметров системы управления (например, количество преподавателей, объем финансирования, оснащенность лабораторий и т.д.);

– $T = (t_1, t_2, \dots, t_m)$ – вектор временных ресурсов (например, время, затрачиваемое на проведение занятий, время,

затрачиваемое на подготовку к занятиям, время, затрачиваемое на научную работу и т.д.).

Тогда математическая модель может быть представлена в виде функции:

$$Y = f(X, T).$$

Задача состоит в том, чтобы найти такие значения параметров X и T , которые обеспечивают достижение заданного значения Y . Это является обратной задачей, решение которой требует применения специальных методов оптимизации. Предлагаемая математическая модель для оценки и оптимизации эффективности деятельности образовательной организации строится на взаимосвязи целевых показателей, параметров системы управления и временных ресурсов.

Распишем и определим обозначения, указанные выше более подробно:

– Y – целевой показатель эффективности деятельности ОО. В качестве примера можно использовать долю выпускников, успешно трудоустроившихся в течение одного года после окончания обучения. Этот показатель характеризует результативность образовательной деятельности и ее соответствие требованиям рынка труда;

– $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – вектор параметров системы управления ОО, который включает в себя комплекс переменных, оказывающих влияние на эффективность деятельности организации. В качестве иллюстрации, компонентами вектора X могут выступать: численность профессорско-преподавательского состава (ППС), объем финансирования, выделяемого на образовательный процесс, уровень оснащенности лабораторной базы, а также другие ресурсы, необходимые для обеспечения качественной подготовки специалистов;

– $T = (t_1, t_2, \dots, t_m)$ – вектор временных ресурсов, отражающий распределение времени, затрачиваемого на различные виды деятельности в рамках образовательного процесса. Примерами компонентов вектора T могут служить: время, выделяемое на проведение аудиторных занятий (лекций, семинаров, практических работ), время, необходимое для подготовки к занятиям (разработка методических материалов, проверка заданий), а также время, затрачиваемое ППС на научно-исследовательскую деятельность (НИР).

С учётом введённых обозначений математическая модель может быть представлена в виде функциональной зависимости:

$Y = f(X, T)$ – где функция f описывает взаимосвязь между целевым показателем эффективности Y и векторами параметров системы управления X и временных ресурсов T .

Основной задачей является определение таких оптимальных значений параметров X и T , которые обеспечивают достижение заданного или целевого значения показателя эффективности Y . В отличие от прямой задачи, в которой известны параметры X и T и требуется определить Y , в данном случае формулируется обратная задача: поиск оптимальных управленческих решений (значений X и T) для достижения желаемого результата Y . Решение этой обратной задачи требует применения специализированных методов оптимизации, учитывающих специфику предметной области и ограничения, накладываемые на параметры системы управления и временные ресурсы.

Для решения поставленной задачи необходимо сделать предположения и упрощения. Упрощение: рассмотрим зависимость только от двух переменных: $Y = f(x_1, t_1)$.

Модель упрощена и учитывает только два фактора. На реальный показатель трудоустройства влияет множество других факторов, которые не учтены в данной модели (например, качество учебных программ, востребованность специальности на рынке труда, экономическая ситуация в регионе и т.д.).

Предположение о форме функции: пусть функция f имеет следующий вид:

$$Y = 0,1 * x_1 + 0,05 * t_1 + 0,01 * x_1 * t_1,$$

где Y – доля трудоустроенных; x_1 – количество преподавателей; t_1 – время практик.

Эта функция предполагает, что увеличение количества преподавателей и времени практик положительно влияет на долю трудоустроенных, а их взаимодействие (произведение) также вносит свой вклад.

Зададим диапазон значений:

– x_1 (количество преподавателей): от 10 до 30;

– t_1 (время практики, часы): от 20 до 60.

В этом случае можно построить трехмерный график (рис. 1).

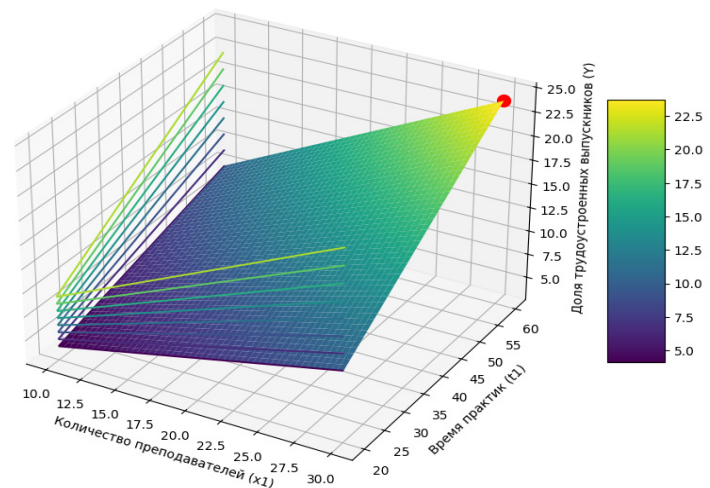


Рис. 1. Влияние преподавателей и времени практик на трудоустройство

На графике ось X (количество преподавателей), ось Y (время практики) и ось Z (доля трудоустроенных выпускников, Y). График будет представлять собой поверхность, которая будет подниматься в направлении увеличения значений x_1 и t_1 , показывая, что чем больше преподавателей и чем больше времени отводится на практику, тем выше доля трудоустроенных выпускников.

Из-за параметров $0,01 * x_1 * t_1$ поверхность, скорее всего, будет не просто плоской, а немного выпуклой или изогнутой, что указывает на то, что эффект от увеличения количества преподавателей (x_1) усиливается, если увеличивается и время практик (t_1), и наоборот. Например, если преподавателей мало, даже много практик не дадут большого эффекта и наоборот.

Максимальное значение: на графике можно увидеть область, в которой достигается максимальное значение Y обозначенное красной точкой (наибольшая доля трудоустроенных) при заданных ограничениях на x_1 и t_1 . Эта область представляет собой комбинацию оптимального количества преподавателей и оптимального времени стажировок.

Проекции на плоскости XZ и YZ показывают зависимость Y от каждого фактора в отдельности при фиксированном

значении другого фактора. Это позволяет более детально оценить вклад каждого фактора в итоговый результат. По проекциям можно увидеть, насколько сильно меняется Y при изменении x_1 (при фиксированном t_1) и наоборот.

Для визуализации двумерных данных, где значение переменной представлено цветом была создана тепловая карта, представляющая собой визуализацию зависимости доли трудоустроенных выпускников (Y) от двух переменных: количества преподавателей (x_1) и времени практик (t_1), рисунок 2.

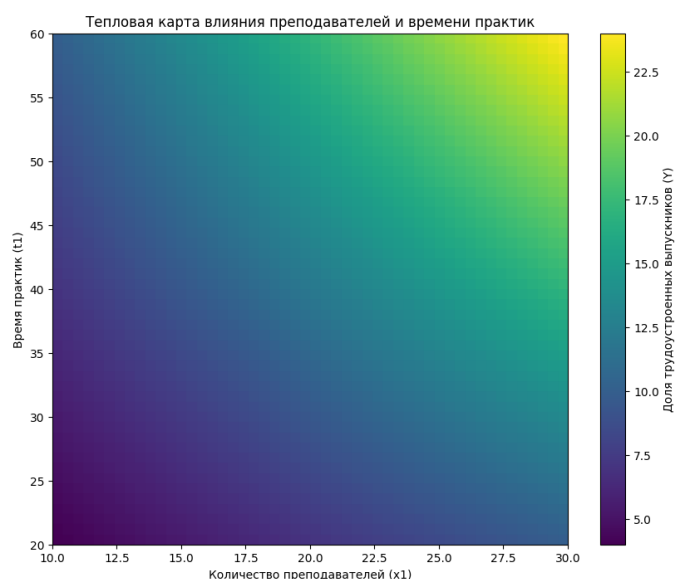


Рис. 2. Тепловая карта влияния преподавателей и времени практик

Вместо того, чтобы анализировать числовые данные в таблице, тепловая карта позволяет быстро увидеть, как меняется эффективность (Y) в зависимости от различных комбинаций x_1 и t_1 . Тепловая карта позволяет легко идентифицировать области на графике, где достигается максимальное трудоустройство выпускников (области с наиболее светлым цветом), и области, где трудоустройство наименее эффективно (области с наиболее темным цветом).

Это помогает выявить, какие сочетания количества преподавателей и времени практик наиболее и наименее выгодны. Градиенты цвета на тепловой карте показывают, как быстро меняется доля трудоустроенных выпускников при изменении количества преподавателей и времени практик. Анализируя эти градиенты, можно выявить тренды и закономерности во влиянии этих факторов.

Наиболее светлая область на тепловой карте показывает оптимальную комбинацию количества преподавателей и времени практик, которая максимизирует долю трудоустроенных выпускников.

Тепловая карта предоставляет простое и понятное представление сложных данных, которое легко интерпретировать даже без глубоких знаний статистики или математики.

Это делает результаты исследования доступными для анализа, что позволяет принимать обоснованные управленческие решения для повышения эффективности образовательного процесса. В усложненном виде модель может быть представлена как аналитическая динамическая модель ЛПР позволяющая получить показатель эффективности реализации решения P_{00} [13, 14]:

$$P_{00} = \frac{v_1 v_2}{\lambda(\lambda + v_1 + v_2) + v_1 v_2} \quad (1)$$

Данный показатель (1) должен наполняться числовыми данными для этого необходимо процессы управления организационной системы представить в виде диаграммы Ганта или сетевых графиков, позволяющие получить временные состояния исследуемой системы [15, 17, 18].

Диаграмма Ганта удобна визуализацией и отображением зависимостей. В ней акцент делается на времени. Легко воспринимается людьми даже не знакомыми с управлением проектом. Хорошо подходит для небольших и средних проектов с относительно простой структурой задач. Основная цель – показать график выполнения работ, сроки начала и окончания задач, а также ход выполнения. Ограниченно отображает сложные зависимости между задачами. При большом количестве зависимостей диаграмма становится перегруженной и трудночитаемой.

«Сетевой график визуально представляет собой графическое отображение задач и их взаимосвязей в виде сети. Задачи обычно изображаются в виде узлов (кругов или прямоугольников), а зависимости между задачами – в виде стрелок, соединяющих узлы. Основное внимание уделяется зависимостям между задачами. Сетевой график четко показывает, какие задачи должны быть завершены, прежде чем можно будет приступить к другим. Акцент делается на логике проекта и взаимосвязях между задачами. Основная цель – определить критический путь и выявить задачи, влияющие на общую продолжительность проекта» [16].

Сетевой график может быть более сложным для понимания, чем диаграмма Ганта, особенно для крупных проектов. Подходит для больших и сложных проектов с большим количеством взаимозависимостей. Используется для планирования, анализа рисков, оптимизации сроков и определения критического пути.

В свою очередь может быть трудночитаемым для очень больших и сложных проектов с большим количеством задач и зависимостей, что не всегда наглядно отображает временные параметры (начало, конец, продолжительность задач). Хотя временные параметры учитываются при расчете критического пути, они не так явно видны, как на диаграмме Ганта. Ключевые различия могут быть представлены таблицей 1.

Таблица 1

Ключевые различия между диаграммой Ганта и сетевым графиком

Характеристика	Диаграмма Ганта	Сетевой график
Основной фокус	Время	Зависимости и логика
Визуализация	Горизонтальные полосы на временной шкале	Узлы (задачи) и стрелки (зависимости)
Простота	Проще для понимания	Может быть сложнее для больших проектов
Акцент на зависимостях	Может отображать, но не является основной целью	Явное и подробное отображение зависимостей
Критический путь	Не всегда четко виден	Четко идентифицируется
Область применения	Небольшие и средние проекты	Большие и сложные проекты

В связи с большей универсальностью и информативностью сетевых графиков нахождение критического пути производится на их основе [15].

По полученным данным проводится анализ процессов управления образовательной организации для выяснения критического пути. Данный путь показывает процесс, в котором происходит наибольшая временная задержка по решению идентификации или нейтрализации возникающей проблемы в исследуемой организационной системе. Так как процессы управления зависят от двух факторов это техническое оснащение и подготовленность персонала к решению задач, то проводится анализ по ним. Общий вид зависимости может быть представлен в виде:

$$P = F(\Delta t_{\text{пр}}, \Delta t^{\text{ЧФ}}_{\text{пр}} + \Delta t^{\text{ТО}}_{\text{пр}}, \Delta t^{\text{ЧФ}}_{\text{пр}} + \Delta t^{\text{ТО}}_{\text{пр}}), \quad (2)$$

$\Delta t_{\text{пр}}$ – среднее время проявления проблемы;

$\Delta t_{\text{пр}}$ – среднее время идентификации проблемы;

$\Delta t_{\text{пр}}$ – среднее время выработки управленческого решения направленного на нейтрализацию проблемы [13];

ТО – техническое оснащение;

ЧФ – человеческий фактор.

По проведенным расчетам получается значение показателя эффективности реализации решения работы исследуемой организационной системы.

ЛПР зная текущий показатель эффективности реализации решения задает требуемый показатель (как правило, он будет выше текущего) в связи, с чем при известных данных возникновения проблем в процессах управления можно получить необходимые характеристики, с которыми будет достигаться требуемый показатель. Следующим действием будет оптимальное распределение имеющихся ресурсов, находящихся в распоряжении руководителя, для повышения эффективности процессов управления.

Предложенный подход обеспечивает основу для принятия обоснованных управленческих решений, направленных на повышение эффективности деятельности образовательной организации в условиях ограниченности ресурсов.

Современное техническое оснащение, включающее интерактивные доски, виртуальные лаборатории, позволяет специализированному персоналу (преподавателям, методистам, IT-специалистам) осваивать новые технологии и применять их в своей работе. Без соответствующей подготовки и поддержки со стороны руководства дорогостоящее оборудование может простаивать или использоваться неэффективно. Например, закупка интерактивных досок без обучения преподавателей работе с ними приведет к тому, что преподаватели будут использовать их в лучшем случае как обычные доски, не реализуя потенциал интерактивных технологий для повышения вовлеченности студентов и улучшения усвоения материала.

Существующее ТО может быть модернизировано, дополнено или адаптировано под конкретные нужды образовательного процесса силами квалифицированных IT-специалистов и преподавателей, владеющих навыками программирования и конструирования. Например, преподаватель физики, осознавая необходимость более наглядной демонстрации сложных физических явлений, может инициировать создание виртуальной лаборатории, в которой студенты смогут проводить эксперименты, недоступные в реальных условиях. Разработка такой лаборатории требует совместных усилий

преподавателя, IT-специалиста и методиста.

При решении обратной задачи необходимо стремиться к определению оптимального сочетания уровня технического обслуживания и квалификации персонала, которое обеспечит достижение требуемого показателя эффективности при минимальных затратах. Недостаток технического обслуживания можно компенсировать высоким уровнем квалификации персонала, и наоборот. После внедрения новых технологий и проведения обучения необходимо оценить полученные результаты и скорректировать стратегию.

Если анализ показывает, что увеличение доли трудоустроенных выпускников наиболее чувствительно к объему финансирования программ повышения квалификации преподавателей и времени, затрачиваемому на разработку новых учебных программ, то ЛПР может принять решение о перераспределении ресурсов, направив их на повышение квалификации преподавателей. Культура инноваций, поддержки и стимулирования профессионального роста, открытости к новым технологиям создает благоприятную среду для эффективного использования ТО.

Наличие системы мотивации, стимулирующей персонал к освоению новых навыков. При решении обратной задачи управления ОО для достижения цели деятельности человеческий фактор и техническое оснащение представляют собой неразрывную взаимосвязанную систему.

Для достижения успеха требуется комплексный подход, учитывающий как необходимость обеспечения современного технического обслуживания, так и важность повышения квалификации, мотивации и поддержки персонала. Только при условии эффективного взаимодействия этих двух факторов возможно достижение заданного целевого показателя эффективности и обеспечение устойчивого развития ОО.

Выводы

Настоящее исследование посвящено разработке и применению математической модели для оптимизации процессов управления в образовательной организации. Модель направлена на повышение эффективности деятельности путем анализа взаимосвязи между целевыми показателями (например, долей трудоустроенных выпускников), параметрами системы управления (количество преподавателей, финансирование, оснащенность) и временными ресурсами (время на занятия, подготовку, научную работу других факторов).

Ключевым аспектом является решение обратной задачи, позволяющее определить необходимые характеристики системы управления для достижения заданных целей. Разработана аналитико-динамическая модель ЛПР, использующая сетевые графики для анализа временных состояний системы и выявления критического пути, определяющего области с наибольшими временными задержками. Модель учитывает влияние как человеческого фактора (подготовка персонала), так и технического оснащения.

Результаты визуализированы с помощью 3D-графика и тепловой карты, которые способствуют проведению визуального анализа временных ресурсов и учету взаимодействия человеческого фактора и технического оснащения в исследуемой организационной системе.

Литература

1. *Бабошин В.А., Костюк А.В.* Особенности автоматизации процессов управления образовательной деятельностью // *I-methods*. 2018. Т. 10, № 4. С. 24-31. EDN: YYNZSH.
2. *Савельева С.В.* К вопросу об автоматизации управления профессиональным образовательным учреждением // *Инновационное развитие профессионального образования*. 2012. № 1(01). С. 134-138. EDN: TCUIGT.
3. *Ананьев П.И., Кайгородова М.А.* Развитие единого информационного пространства как стратегическое направление в управлении образовательной организацией // *Южно-Сибирский научный вестник*. 2020. № 1(29). С. 29-33. EDN: UJYHRJ.
4. *Бодруг Н.С.* Подготовка инженеров в области автоматизации технологических процессов и производств в системе дополнительного профессионального образования в цифровой образовательной среде вуза: специальность 13.00.08 "Теория и методика профессионального образования": диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Бодруг Наталья Сергеевна, 2022. 260 с. EDN: IAPCYU.
5. *Ткаченко А.Л.* Поддержка принятия решений в информационно-аналитической системе при организации образовательного процесса вуза: специальность 23.10.00: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ткаченко Анастасия Леонидовна, 2022. 147 с. EDN: SOHTJT.
6. *Леонов А.Г.* Интеграционная методология поэтапного формирования алгоритмического мышления при обучении информатике и программированию: автореферат дис. ... доктора педагогических наук: 5.8.2. / Леонов Александр Георгиевич, 2024. 46 с.
7. *Анохин П.К.* Системные механизмы высшей нервной деятельности: Избр. тр. М.: Наука, 1979. 454 с.
8. *Анохин П.К.* Идеи и факты в разработке теории функциональных систем // *Психологический журнал*. 1984. Т.5. С. 107-118.
9. *Моисеев Н.Н.* Математические задачи системного анализа. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Прикладная математика». М.: Наука, 1981. 488 с.
10. *Моисеев Н.Н.* Численные методы теории оптимального управления. М.: Наука, 1968. 163 с.
11. *Моисеев Н.Н., Кононенко А.Ф.* Методы оптимизации. Гл. 2; 3. Нелинейное программирование; Динамическое программирование. М.: Наука, 1972. 156 с.
12. *Моисеев Н.Н., Александров В.В., Тарко А.М.* Человек и биосфера: Опыт систем, анализа и эксперименты с моделями. М.: Наука, 1985. 271 с.
13. *Бурлов В.Г., Грачев М.И.* Аналитическо-динамическая модель управленческого решения в социально-экономических системах на примере руководителя учебного заведения высшего образования // *T-Comm: Телекоммуникации и транспорт*. 2019. Т. 13, № 10. С. 27-34. DOI 10.24411/2072-8735-2018-10314. EDN: SNJZQR.
14. *Грачев М.И., Бурлов В.Г.* Человеческий фактор в принятии управленческих решений // *T-Comm: Телекоммуникации и транспорт*. 2024. Т. 18, № 3. С. 27-33. DOI 10.36724/2072-8735-2024-18-3-27-33. EDN: QSIBQT.
15. *Бурлов В.Г., Грачев М.И.* Применение сетевых моделей в социальных и экономических системах // *T-Comm: Телекоммуникации и транспорт*. 2021. Т. 15, № 2. С. 33-38. DOI 10.36724/2072-8735-2021-15-2-33-38. EDN: UIBNRM.
16. *Путьнин В.Ю.* Методы и программное обеспечение для решения задач распределения ограниченных ресурсов в управлении проектами // *Research Forum 2024: Сборник статей III Международной научно-практической конференции*, Петрозаводск, 20 июня 2024 г. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2024. С. 88-95.
17. *Павлов С.В., Докучаев В.А., Маклачкова В.В., Мытенков С.С.* Особенности поддержки принятия решений в современных корпоративных инфокоммуникационных системах // *T-Comm: Телекоммуникации и транспорт*. 2019. Т. 13. № 3. С. 71-74.
18. *Буренин А.Н., Легков К.Е., Оркин В.В.* Алгоритм адаптивного управления информационными системами в условиях массовых возмущений // *Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли*. 2017. Т. 9. № 6. С. 90-95.

A MODEL FOR IMPROVING THE EFFICIENCY OF MANAGEMENT PROCESSES AN EDUCATIONAL ORGANIZATION BASED ON A DECISION THE INVERSE PROBLEM

Mikhail I. Grachev, Saint Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Saint Petersburg, Russia, mig2500@mail.ru
Vyacheslav G. Burlov, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU), Saint Petersburg, Russia, burlovvg@mail.ru

Abstract

This article discusses the development and application of a management model in an educational organization in order to improve the efficiency of its activities. The relevance of the study is due to the increasing need to optimize management processes in a dynamically changing educational environment and limited time resources. The proposed model is based on solving the inverse problem, which allows us to determine the required characteristics of the educational organization's management system that ensure the achievement of the specified performance indicator. The study analyzes the role of time resources as a key factor influencing the effectiveness of educational activities. The use of a database containing information on the time intervals in which the management system operates is considered. Visualization of the results is performed by constructing a three-dimensional graph and a heat map, allowing you to clearly assess the relationships between variables and identify optimal combinations of management decisions, personnel training and technical equipment in the process of achieving the goals. The importance of establishing effective interaction between personnel and technical equipment to achieve the required indicator of the effectiveness of the implementation of the decision of the head of the educational organization is emphasized. The study analyzes the impact of key parameters of the management system (number of teaching staff, amount of funding, laboratory equipment) and time resources (time for classes, preparation, research work) on the final performance. The proposed management model allows identifying problem areas in management processes with the aim of modernizing them and increasing the efficiency of the organizational system in question as a whole.

Keywords: management of an educational organization, management efficiency, time resources, inverse problem, inversion model, database, targets, technical equipment, personnel

References

- [1] V. A. Baboshin, A.V. Kostyuk, "Features of automation of educational activity management processes," *I-methods*. 2018. Vol. 10, No. 4, pp. 24-31.
- [2] S. V. Savelyeva, "On the issue of automation of management of a professional educational institution," *Innovative development of professional education*. 2012. No. 1(01), pp. 134-138.
- [3] P. I. Ananyev, M. A. Kaigorodova, "Development of a unified information space as a strategic direction in the management of an educational organization," *South Siberian Scientific Bulletin*. 2020. No. 1(29), pp. 29-33.
- [4] N. S. Bodrug, Training of engineers in the field of automation of technological processes and productions in the system of additional professional education in the digital educational environment of the university: specialty 13.00.08 "Theory and methodology of professional education": dissertation for the degree of candidate of pedagogical sciences / Bodrug Natalia Sergeevna, 2022. 260 p.
- [5] A. L. Tkachenko, Decision support in the information and analytical system in the organization of the educational process of the university: specialty 23.10.00: dissertation for the degree of candidate of technical Sciences / Tkachenko Anastasia Leonidovna, 2022. 47 p.
- [6] A. G. Leonov, Integration methodology of step-by-step formation of algorithmic thinking in teaching computer science and programming: abstract of the dissertation... Doctors of Pedagogical Sciences: 5.8.2. / Leonov Alexander Georgievich, 2024. - 46 p.
- [7] P. K. Anokhin, System mechanisms of higher nervous activity: Selected works, Moscow: Nauka Publ., 1979, 454 p.
- [8] P.K. Anokhin, "Ideas and facts in the development of the theory of functional systems," *Psychological Journal*, 1984, vol. 5, pp. 107-118.
- [9] N. N. Moiseev. Mathematical problems of system analysis. Moscow: Federal State Unitary Enterprise Academic Scientific Publishing, Production, Printing and Book Distribution Center Nauka, 1981. 488 p.
- [10] N.N. Moiseev. Numerical methods of the theory of optimal control. Moscow: Nauka, 1968. 163 p.
- [11] N.N. Moiseev, A.F. Kononenko. Optimization methods. Chapter 2; 3. Nonlinear programming; Dynamic programming. Moscow: Nauka, 1972. 156 p.
- [12] N.N. Moiseev, V. V. Alexandrov, A.M. Tarko. Man and the biosphere: Experience of systems, analysis and experiments with models. Moscow: Nauka, 1985. 271 p.
- [13] M. I. Grachev, "Modeling in order to assess the effectiveness of enterprise management," *Bulletin of Computer and Information Technologies*. 2023. Vol. 20, No. 10(232), pp. 31-37. DOI 10.14489/vkit.2023.10.pp.031-037.
- [13] V. G. Burlov, M. I. Grachev, "Analytical and dynamic model of managerial decision in socio-economic systems on the example of the head of an educational institution of higher education," *T-Comm*. 2019. Vol. 13, No. 10, pp. 27-34. DOI 10.24411/2072-8735-2018-10314.
- [14] M. I. Grachev, V. G. Burlov, "The human factor in managerial decision-making," *T-Comm*. 2024. Vol. 18, No. 3, pp. 27-33. DOI 10.36724/2072-8735-2024-18-3-27-33.
- [15] V. G. Burlov, M. I. Grachev, "Application of network models in social and economic systems," *T-Comm*. 2021. Vol. 15, No. 2, pp. 33-38. DOI 10.36724/2072-8735-2021-15-2-33-38.
- [16] V. Yu. Pupylin, "Methods and software for solving problems of allocating limited resources in project management," *Research Forum 2024: Collection of articles of the III International Scientific and Practical Conference*, Petrozavodsk, June 20, 2024. Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science", 2024, pp. 88-95.
- [17] S.V. Pavlov, V.A. Dokuchaev, V.V. Maklachkova, S.S. Mytenkov, "Features of supporting decision making in modern enterprise infocommunication systems," *T-Comm*. 2019. Vol. 13. No. 3, pp. 71-74.
- [18] A.N. Burenin, K.E. Legkov, V.V. Orkin, "Algorithm of adaptive control of information systems under the conditions of mass perturbations," *H&ES Research*. 2017. Vol. 9. No. 6, pp. 90-95.

Information about authors:

Mikhail I. Grachev, Research Associate, Saint Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia; Saint Petersburg, Russia

Vyacheslav G. Burlov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU), Professor at the Higher School of Technosphere Safety, Saint Petersburg, Russia