

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ
INFORMATION TECHNOLOGY AND TELECOMMUNICATIONS

УДК 005.5

DOI: 10.21822/2073-6185-2024-51-4-60-70



Оригинальная статья/Original article

Модель автоматизации процессов управления вузом

М.И. Грачев

Санкт-Петербургский университет МВД России,
198206, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Пилютова, 1, Россия

Резюме. Цель. Целью исследования является синтез модели решения образовательной организации направленной на автоматизацию процессов управления вузом. Повышение эффективности процессов управления основано на получаемом в работе показателе эффективности реализации решения. **Метод.** Описан процесс синтеза математической модели, позволяющей построить граф состояний системы и применить дифференциальные уравнения Колмогорова-Чепмена, как итог показателя эффективности реализации решения руководителя вуза. При проведении процессов декомпозиции, абстрагирования и агрегирования получаем математическую модель управленческого решения. Рассматривая процесс решения задачи по управлению в четырех состояниях системы получаем дифференциальные уравнения Колмогорова-Чепмена. Задавая нормировочное уравнение и применяя метод Гаусса переводим получаемые дифференциальные уравнения в линейные алгебраические уравнения и находим показатель эффективности реализации решения руководителя вуза. Для достижения автоматизации с требуемым показателем эффективности реализации решения необходимо получить временные состояния рассматриваемой системы. **Результат.** Связывая полученный показатель с временными состояниями системы, получаем эффективность реализации решения действующей системы. В последующем, путем решения обратной задачи, получаем требуемые характеристики, необходимые для автоматизации процессов управления вузом. **Вывод.** Задавая требуемый показатель эффективности реализации решения, определены необходимые характеристики к рассматриваемой системе, которыми должны располагать процессы управления для их дальнейшей автоматизации. Имея такие характеристики можно предъявлять требования к программно-аппаратному комплексу и кадровому составу вуза.

Ключевые слова: модель управления, показатель эффективности, автоматизация, образовательная организация, процессы управления, техническое оснащение, кадровый состав

Для цитирования: М.И. Грачев. Модель автоматизации процессов управления вузом. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2024; 51(4):60-70. DOI:10.21822/2073-6185-2024-51-4-60-70

The model of automation of university management processes

M.I. Grachev

Saint Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia,
1 Pilyutov Pilot St., St. Petersburg 1198206, Russia

Abstract. Objective. The purpose of the research is to synthesize a solution model of an educational organization aimed at automating university management processes. Improving the efficiency of management processes is based on the indicator of the effectiveness of the solution implementation obtained in the work. **Method.** The process of synthesis of a mathematical model is described, which allows to build a graph of the states of the system and apply the Kolmogorov-Chapman differential equations, as a result, to obtain an indicator of the effectiveness of the implementation of the decision of the head of the university. When carrying out the processes of

decomposition, abstraction and aggregation, we obtain a mathematical model of a management decision. Considering the process of solving the control problem in four states of the system, we obtain the Kolmogorov-Chapman differential equations. By setting the normalization equation and applying the Gauss method, we translate the resulting differential equations into linear algebraic equations and find an indicator of the effectiveness of implementing the decision of the head of the university. To achieve automation with the required performance indicator of the solution implementation, it is necessary to obtain the temporary states of the system in question. **Result.** By linking the obtained indicator with the temporary states of the system, we obtain the effectiveness of implementing the solution of the current system. Subsequently, by solving the inverse problem, obtain the required characteristics necessary for the automation of university management processes. **Conclusion.** By setting the required performance indicator for the implementation of the solution, we obtain the necessary characteristics for the system in question, which the management processes should have for their further automation. Having the required characteristics, we can make demands on the software and hardware complex and the staff of the university.

Keywords: management model, efficiency indicator, automation, educational organization, management processes, technical equipment, personnel.

For citation: M.I. Grachev. The model of automation of university management processes. Herald of Daghestan State Technical University. Technical Sciences. 2024;51(4):60-70. DOI:10.21822/2073-6185-2024-51-4-60-70

Введение. В настоящее время вопросы диссертационных исследований, проводимых в рамках автоматизации, рассматриваются как проведение анализа исследуемой системы в дальнейшем для решения прямой задачи и выработки необходимых характеристик для их применения [1-10].

Авторы диссертационных исследований: А.В. Козлова [1], А.П. Чугунов [2], М.В. Деев [3], Г.С. Боровкова [4], А.А. Сиделев, [5], К.В. Логинов [6], А.Н. Полетайкин [7], А.А. Овчинников [18], Е.А. Цвелик [9], Д.А. Стаин [10] раскрывают различные подходы к решению задачи по автоматизации рассматриваемой системы, но решение обратной задачи, как и синтез модели решения не рассматривается. В диссертационном исследовании А.В. Козловой повышение эффективности производственного процесса технического контроля изделий основывается на методе аналитического подхода с использованием цифровой системы обработки данных [1]. В диссертационном исследовании А.П. Чугунова рассмотрена научная задача по созданию системы по поддержке принятия решений при управлении сетевыми образовательными программами вуза [2]. В диссертационном исследовании Г.С. Боровковой рассмотрены методы, и алгоритмы управления образовательным учреждением высшего образования с помощью рейтинговой системы, по результатам которой формируются управляющие мероприятия, способствующие повышению эффективности работы профессорско-преподавательского состава [4]. В работе А.Н. Полетайкина решается проблема регуляризации образовательной деятельности за счет применения гибридного математического моделирования, а также рассматривается подход к повышению качества образования [7]. В диссертационном исследовании А.А. Овчинникова применен комплексный подход, позволяющий эффективное управление образовательными системами. Соответственно, рассматриваемые системы состоят из кадрового состава и программно-аппаратной составляющей. В совокупности данные рассматриваемые системы представляют собой человеко-машинные системы (ЧМС). ЧМС представляет собой взаимосвязанную структуру в организации, так как операторы на местах за счет применения технических средств в виде компьютерной техники и программного обеспечения установленного на нем позволяют проводить анализ текущего состояния процессов управления. Под техническими средствами применяемыми в исследуемой системе понимаются компьютеры, технические средства контроля доступа, камеры видеонаблюдения, серверное оборудование и прочие элементы. Под программными средствами понимаются

программы, установленные на технических средствах позволяющие проводить взаимодействие человека (оператора) и технического устройства. Для различных технических средств применяются различные программное обеспечение, которое организация может себе позволить исходя из его стоимости, а в некоторых случаях исходя из его разрешения в применении. Для проведения автоматизации процессов управления в организации существуют технические подразделения, кадровые подразделения, отделения делопроизводства, непосредственно влияющие на процесс управленческих решений через своевременное информирование руководителя о проблемных вопросах требующих немедленного разрешения. Проблемными вопросами могут быть, например: поступление для исполнения срочного документа, срыв выполнения плана на производстве, высокая «текучка» кадров и т.д. Тем не менее, замкнутый контур управления организацией состоящей из технических средств и кадрового состава образует ЧМС. У руководителя данной системы как у лица, принимающего решение должна быть модель позволяющая справляться с возникающими проблемами в системе управления, но вопрос влияния кадрового состава в этой модели в литературе рассматривался со стороны анализа, а не синтеза. Синтез модели управленческого решения позволяет задавать требуемые характеристики исследуемой системы, решать обратную задачу и тем самым получать требуемый результат. Данная постановка вопроса определяет актуальность проводимого исследования.

Постановка задачи. Определение параметров необходимых для решения руководителем возникающей проблемы в исследуемой системе становится важной задачей. Кадровый состав в ЧМС будет определять важную роль в решении возникающих проблем. В публикуемой литературе рассматриваются различные подходы, направленные на автоматизацию управляемой системы [11-18].

Авторы публикаций: В.А. Гончаренко [11], А.А. Гребенщикова [12], Е.С. Дашкова [13], А.В. Енгибарян [14], Ю.А. Зуева, [15], И.В. Калущкий [16], Д.Г. Маркова [17], И.П. Скворцов [18] рассматривают в своих работах влияние кадрового состава на различные процессы. Как отмечает А. А. Гребенщикова, что влияние ЧФ может привести к возрастанию рисков на предприятии, но многое зависит от полученных компетенций, проведение работы по прогнозированию и необходимости создания модели позволяющей решать возникающие трудности по преодолению риска [12]. В работе Е.С. Дашковой своевременное принятие и реализация управленческих решений являются важным фактором для успешного функционирования организации [13]. Ю.А. Зуева в своей работе пишет о важности своевременного решения задачи по возникающим затруднениям в работе организации, но и выделяет важность харизматических черт личности [15]. Со стороны обеспечения информационной безопасности И.В. Калущкий пишет в своей работе [16], что человек может представлять проблему при выполнении различных задач, в том числе и при обеспечении информационной безопасности.

Проблематике ЧФ в информационной безопасности, рассмотрение вопросов по проблеме влияния человека на происходящие трудности в работе указывает в своей работе Д.Г. Маркова [17]. В статье А. В. Еркина приводится интересный анализ и разграничение возникающих проблем происходящих в организации: 25% из-за ЧФ и 75% из-за программно-аппаратного обеспечения [19], необходимо отметить важность данного разграничения, так как в настоящее время этот разрыв увеличивается в сторону техники. Соответственно необходимо рассматривать процесс автоматизации как взаимное влияние ЧФ и программно-аппаратного комплекса. Вопрос автоматизации в публикуемой литературе и диссертационных исследованиях [20-30] в основном основан на повышении эффективности рассматриваемой ими системы и за счет методов анализа и дальнейшего подбора и/или перебора программно-аппаратного комплекса с целью достижения требуемого результата. Данная постановка вопроса не всегда позволяет достигать требуемый результат, а лишь стремится к его достижению. В данной работе мы будем решать обратную задачу, позволяющую достичь требуемый показатель эффективности реализации управ-

ленческого решения и увидеть влияние ЧФ на модель принимаемых управленческих решений.

Методы исследования. В статье применяется метод синтеза модели управленческого решения, позволяющей формировать требуемые характеристики исследуемой системы. Проводимое исследование можно схематично представить на рис. 1.

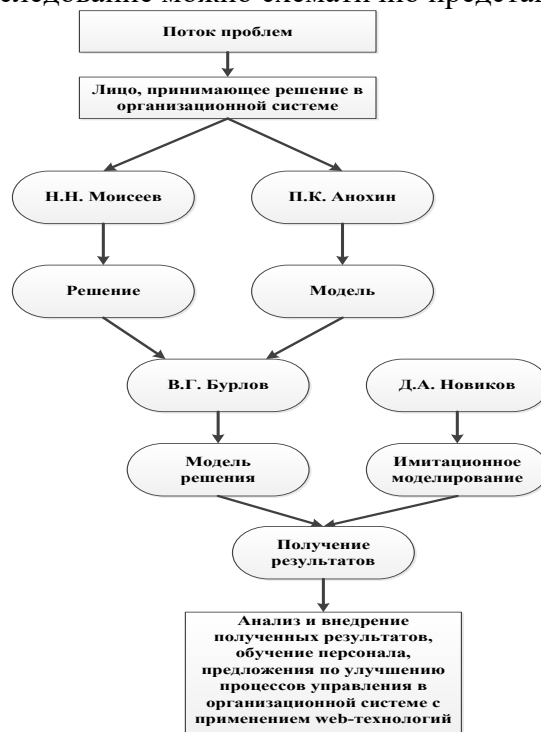


Рис. 1. Схема проводимого исследования
 Fig. 1. Scheme of the conducted research

Метод и методология исследования строится на работах академиков Н.Н. Моисеева [31], П.К. Анохина [32] и работами профессора В.Г. Бурлова [33-35]. Академик Н.Н. Моисеев утверждал, что человек принимает решение на возникающий поток проблем, а академик П.К. Анохин утверждал, что человек мыслит на основе модели. Профессор В.Г. Бурлов объединил работы академиков в виде закона сохранения целостности объекта.

Академик Д.А. Новиков в своих работах утверждает, что после построения модели исследуемой системы можно провести имитационное моделирование для получения результатов и анализа работы созданной системы [36]. Соответственно, необходимо синтезировать модель решения, так как подход на основе анализа не дает требуемого результата и обладает концептуальной неполнотой В.В. Дружинина, Д.С. Конторова, М.Д. Конторова [37]. Лицо, принимающее решение (ЛПР) в организации будет проводить комплекс мероприятий направленных на противодействие проблемам, возникающим в процессах управления, рис. 2.

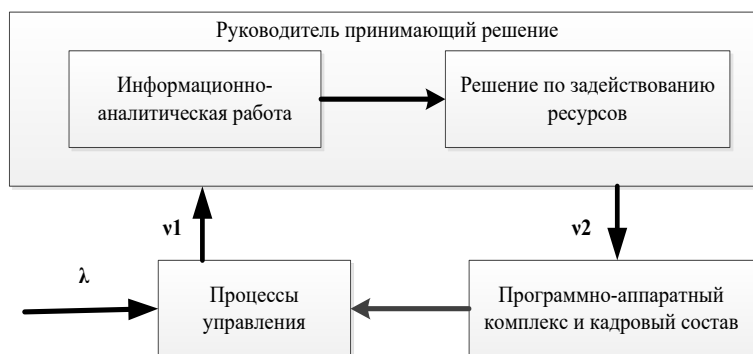


Рис. 2. Процессы принятия решения
 Fig. 2. Decision-making processes

В процессах управления лицо принимающее решение получает сообщение о возникающей проблеме в системе, ведет информационно-аналитическую работу по выработке решения по задействованию ресурсов для разрешения этой проблемы. Разрешение проблемы возможно за счет имеющейся взаимозависимой ЧМС.

Обсуждение результатов. В результате исследования выявлена обратная зависимость между средним временем проявления проблемы и λ потоком проблем возникающих в системе, средним временем идентификации проблемы и интенсивности v_1 , средним временем нейтрализации проблемы и интенсивности v_2 (1).

$$\lambda = 1/\Delta t_{пп}, v_1 = 1/\Delta t_{ип}, v_2 = 1/\Delta t_{нп} \quad (1)$$

Для синтеза модели управленческого решения ЛПР применим методы декомпозиции, абстрагирования и агрегирования, рис. 3. Рассматривая управленческое решение необходимо провести декомпозицию управленческого решения от обстановки, информационно-аналитической работы и решения (реализация предназначения объекта управления).

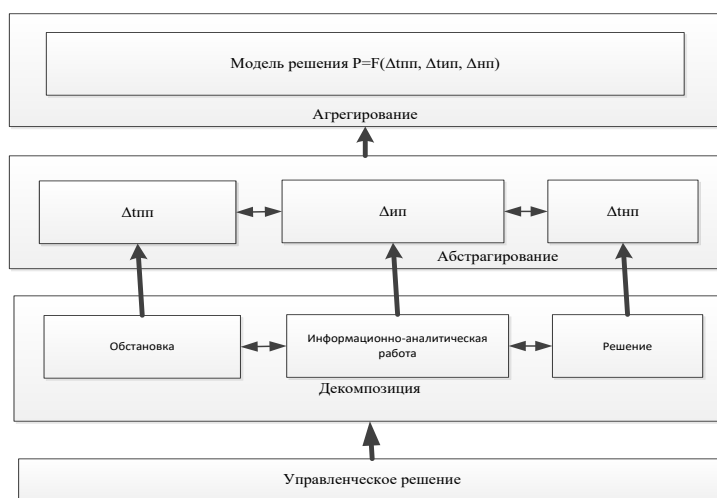


Рис. 3. Синтез модели управленческого решения

Fig. 3. Synthesis of the management decision model

Мы получили модель управленческого решения в виде трех базовых компонентов (2):

$$P = F(\Delta t_{пп}, \Delta t_{ип}, \Delta t_{нп}) \quad (2)$$

Где $\Delta t_{пп}$ – среднее время проявления проблемы;

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

$\Delta t_{нп}$ – среднее время нейтрализации проблемы;

P – показатель эффективности реализации решения.

Временные диапазоны проявления проблемы, идентификации проблемы и нейтрализации проблемы необходимо представить в следующем виде, рис. 4.

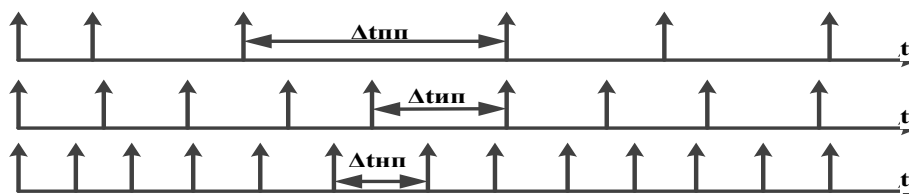


Рис. 4. Синтез модели управленческого решения

Fig. 4. Synthesis of the management decision model

Для ЛПР решение задачи по повышению эффективности реализации решения становится главной задачей. Её реализация может быть осуществлена через имеющийся программно-аппаратный комплекс в рассматриваемой системе и влиянием кадрового состава входящим в систему. Соответственно у нас получается зависимая ЧМС. При проведении исследования для синтеза модели управленческого решения мы строим граф состояний исследуемой системы, рис. 5.

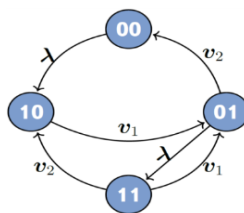


Рис. 5. Состояния системы

Fig. 5. System states

Исследуемая система состоит из 4 состояний:

1. 00 (P_{00}) - штатная работа вуза (не идентифицирует и не нейтрализует);
2. 10 (P_{10}) - состояние работы вуза, при котором (идентифицирует, но не нейтрализует);
3. 01 (P_{01}) - состояние работы вуза, при котором (не идентифицирует, но нейтрализует);
4. 11 (P_{11}) - состояние работы вуза, при котором происходит и идентификация и нейтрализация.

К исследуемой системе мы можем применить систему дифференциальных уравнений Колмогорова и представить граф состояний в следующем виде (3):

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

$$P_{10} = \frac{\lambda v_2 (\lambda + v_1 + v_2)}{(v_1 + v_2) [\lambda(\lambda + v_1 + v_2) + v_1 v_2]},$$

$$P_{01} = \frac{v_1 \lambda}{\lambda(\lambda + v_1 + v_2) + v_1 v_2}, \quad (3)$$

$$P_{11} = \frac{\lambda v_1}{(v_1 + v_2) [\lambda(\lambda + v_1 + v_2) + v_1 v_2]}$$

Соответственно, состояние P_{00} при котором система не автоматизирована, будет являться показателем эффективности реализации решения, что позволяет ввести нормировочное уравнение, при котором сумма всех состояний системы будет равна нулю и перейти из дифференциальных уравнений к линейным алгебраическим уравнениям, решение которых осуществляется методом Крамера или Гауса [38]. Для связи полученного показателя эффективности реализации решения руководителя с временными состояниями системы применим сетевые графики, рис. 6.

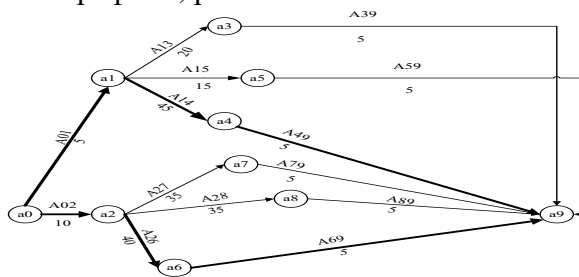


Рис. 6. Пример сетевого графика

Fig. 6. Example of a network graph

На рис. 6 в виде обозначений $a_0, a_1, \dots, a_n$ – приводятся запланированные события, в виде $A_{0-1}, A_{1-2}, \dots, A_{9-n}$ – приводятся запланированные работы. Номера под стрелками указывают на количество единиц затрачиваемого времени. Стрелки более темного цвета указывают на наиболее долгий процесс выполнения ЛПР выполняемой задачи. На основе этих критических путей строится работа ЛПР по их оптимизации. Такие сетевые графики строят для определения времени идентификации возникающих проблем в системе управления, времени нейтрализации возникающих проблем в системе управления и времени возникновения проблемы в системе. Получив время проявления проблемы, время иденти-

фикации проблемы и время нейтрализации проблемы по трем составленным сетевым графикам мы связываем временные состояния критических путей с полученной моделью, что наглядно позволяет получить эффективность функционирования системы в настоящее время. Если мы определяем, что показатель эффективности реализации решения ниже заданного параметра мы можем решить обратную задачу и получить требуемые характеристики для работы рассматриваемой системы.

Затрачиваемое время путем подсчета и определяют самые длинные (критические) пути. Получив время проявления проблемы, время идентификации проблемы и время нейтрализации проблемы по трем составленным сетевым графикам мы связываем полученную математическую модель с временными состояниями системы. Как показывает практика прогнозирование является важным элементом в автоматизации процессов управления и решения требуемых задач для предотвращения их срыва при возникновении проблемы. Если представить показатель эффективности реализации решения как функцию зависимости от x, y, z $P=f(x; y; z)$, то можно построить трехмерный график, рис. 7:

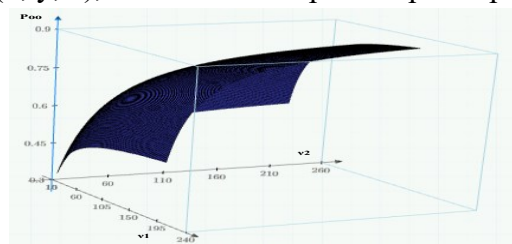


Рис. 7. Трехмерный график зависимости показателя эффективности реализации решения от интенсивностей

Fig. 7. Three-dimensional graph of the dependence of the efficiency indicator of the solution implementation on the intensities

где x – коэффициент, показывающий во сколько раз необходимо увеличить интенсивность v_1 для достижения требуемого уровня показателя эффективности реализации решения по идентификации возникающей проблемы в процессах управления вузом; y – коэффициент, показывающий во сколько раз необходимо увеличить интенсивность v_2 для достижения требуемого уровня показателя эффективности реализации решения по нейтрализации возникающей проблемы в процессах управления вузом.

Связывая три процесса, протекающие в системе управления вузом с тремя зависимостями базовых компонентов управленческого решения и показателя эффективности реализации решения P , строится 3-х мерный график, соответствующий: обстановке $\Delta t_k=f(\lambda(z_1, z_2, \dots, z_k))$, информационно-аналитической работе $\Delta t_{v1}=f_{v1}(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и решению по нейтрализации возникшей проблемы в системе вуза $\Delta t_{v2}=f_{v2}(y_1, y_2, \dots, y_m)$.

Влияние кадрового состава на модель автоматизации принимаемых управленческих решений будет зависеть от своевременности идентификации и нейтрализации возникающей проблемы в системе. Чем раньше распознается проблема, тем быстрее по ней принимается решение ЛПР и она быстрее нейтрализуется, рис. 8.

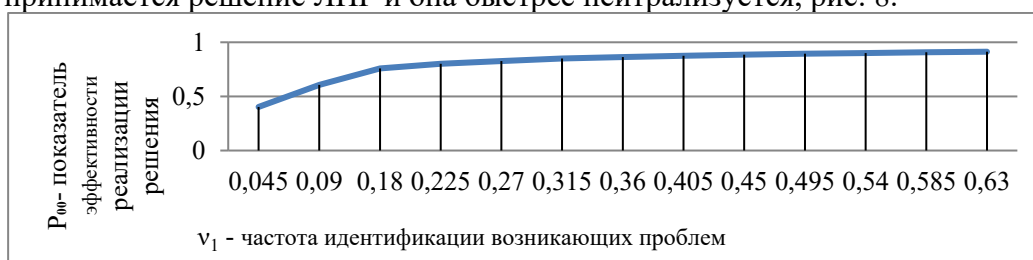


Рис. 8. Трехмерный график зависимости показателя эффективности реализации решения от интенсивностей

Fig. 8. Three-dimensional graph of the dependence of the efficiency indicator of the solution implementation on the intensities

Вывод. В публикуемой литературе и проводимых диссертационных исследованиях автоматизация изучаемых систем через решение обратной задачи и показатель эффективности реализации решения не рассматриваются, что позволяет делать вывод об актуальности проводимого исследования. Рассмотрение управленческого решения, через математическую модель позволяет получить показатель эффективности реализации решения и решать обратную задачу для формирования требуемых характеристик, позволяющих достигать цель деятельности. Влияние кадрового состава на модель автоматизации принятия управленческих решений очевидна, так как ведет к большей эффективности работы рассматриваемой системы, что позволяет достигать цель деятельности.

Библиографический список:

1. Козлова А.В. Разработка метода идентификации пригодности измерительного оборудования в управлении автоматизированными производственными системами: специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.- 2021. – 174 с. – EDN ZYZQXS.
2. Чугунов А.П. Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении сетевыми образовательными программами вузов с учетом индивидуальных предпочтений студентов: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Челябинск, 2018. – 24 с.
3. Деев М.В. Модели и методики управления жизненными циклами компонентов информационно-образовательной среды: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Пенза, 2018. – 24 с.
4. Боровкова Г.С. Методы и алгоритмы управления образовательным учреждением высшего образования с помощью рейтинговой системы: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.– Липецк, 2019. – 24 с.
5. Сиделев, А.А. Методы и алгоритмы оперативного управления учебным процессом в профессиональных образовательных организациях: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Волгоград, 2018. – 18 с.
6. Логинов К.В. Метод управления процессом прохождения учебного курса с применением событийно-ориентированных игровых механик: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Санкт-Петербург, 2021. – 24 с.
7. Полетаikin, А.Н. Методология гибридного моделирования образовательной деятельности высшего учебного заведения: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Новосибирск, 2021. – 34 с.
8. Овчинников, А.А. Математическое и программное обеспечение системы оценивания результатов образования в вузе с учетом нелинейности процесса усвоения учебной информации: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Пермь, 2018. – 23 с.
9. Цвеллик, Е.А. Методика эффективного управления образовательными программами в вузе: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Волгоград, 2018. – 16 с.
10. Стаин, Д.А. Квалификационно-ориентированная экспертная система управления образовательным процессом вуза: специальность 05.13.10 "Управление в социальных и экономических системах": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Челябинск, 2018. – 24 с.
11. Гончаренко, В.А. Роль человеческого фактора в процессах принятия управленческих решений и их эффективности / В.А. Гончаренко, А.Н. Богатова, В.Е. Хабаров // Наука и образование: актуальные вопросы, проблемы теории и практики: Сборник научных трудов Национальной (всероссийской) научно-практической конференции, Краснодар, 27 ноября 2020 года. – Краснодар: Краснодарский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова", 2020. – С. 602-611. – EDN XBBYJK.
12. Гребенщикова, А.А. Влияние человеческого фактора на управление рисками и принятие управленческих решений / А.А. Гребенщикова // Структурные преобразования экономики территорий: в поиске социального и экономического равновесия : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Уфа, 24 декабря 2019 года. Том Часть 1. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2019. – С. 110-113. – EDN GZOZTX.
13. Дашкова, Е.С. Роль человеческого фактора в процессе разработки и реализации управленческих решений / Е.С. Дашкова // Мотивация и оплата труда. – 2016. – № 4. – С. 306-312. – EDN XGOENT.
14. Енгибарян, А.В. Роль человеческого фактора в принятии управленческого решения / А.В. Енгибарян, Ф.В. Шутитов // Производственный менеджмент: теория, методология, практика : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 18 мая–14 июня 2016 года / Министерство образования и науки РФ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. – С. 125-130. – EDN WLMNFB.

15. Зуева, Ю.А. Роль человеческого фактора в принятии управленческих решений.// Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли : Сборник трудов научно-практической и учебной конференции: в 3 частях, Санкт-Петербург, 05–07 июня 2018 года. Том Часть 1. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2018. – С. 209-212. – EDN XPNRVJ.
16. Калущий И.В., Агафонов А.А. Роль человеческого фактора в обеспечении информационной безопасности бизнеса//Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2012. № 2-2. С.173-178. EDN RDGWMТ.
17. Маркова, Д.Г. Человеческий фактор в информационной безопасности / Д.Г. Маркова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2018. – № 10. – С. 149-152. – EDN YRBHLN.
18. Скворцов И.П., Титарев А.О. О проблеме человеческого фактора в обеспечении информационной безопасности //Воздушно-космические силы. Теория и практика. – 2022. – № 23. – С. 106-113. – EDN HYFMVI.
19. Еркин А.В. Человеческий фактор в обеспечении информационной безопасности автоматизированной системы электронного документооборота: теория и практика проявления/Вопросы управления - №3(16) 2011г.- С.31-39.
20. Лаптева, О.Г. Автоматизация процесса управления рисками на предприятиях нефтегазовой промышленности: анализ автоматизированных систем управления рисками / О.Г. Лаптева, Н.В. Киселева // Вестник науки и образования. – 2021. – № 5-1(108). – С. 5-13. – EDN KНJVIP.
21. Суханова, Н.В. Разработка и применение нейросетевых моделей в автоматизации управления оборудованием и технологическими процессами / Н. В. Суханова // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. – 2022. – № 1(15). – С. 24-32. – DOI 10.30987/2658-6436-2022-1-24-32. – EDN IOLCED.
22. Козлова, А.В. Разработка метода идентификации пригодности измерительного оборудования в управлении автоматизированными производственными системами : специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук., 2021. – 174 с. – EDN ZYZQXS.
23. Ильюшин Ю.В. Разработка системы управления технологическим процессом добычи высокопарафинистой нефти: специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)": диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. 2021. 275 с. – EDN VUJDUА.
24. Скоробогатов, М.Э. Средства повышения эффективности автоматизированного управления движением поездов на участках, электрифицированных переменным током : специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2021. – 134 с. – EDN KКУZJY.
25. Искаков, Т.А. Автоматизация регулирования пассажиропотока при проведении крупномасштабных культурно-массовых мероприятий: специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2020. – 162 с. – EDN HTQYFE.
26. Ключкова, К.В. Автоматизированная система интеллектуальной поддержки принятия решений на этапе технологической подготовки производства изделий из композиционных материалов с требуемыми свойствами : специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук., 2020. – 328 с. – EDN ХKYJKC.
27. Мартынова, Е.С. Автоматизированный контроль теплового состояния электродных печей при регулировании мощности электрической дуги : специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Санкт-Петербург, 2020. – 132 с. – EDN IHIOVT.
28. Мартынов, С.А. Повышение эффективности автоматизированного контроля и управления производства металлургического кремния в руднотермических печах: специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Санкт-Петербург, 2020. – 20 с. – EDN KOGZAF.
29. Тихонов, М.Р. Разработка методики и алгоритмов повышения эффективности оценки рисков автоматизированных технологических процессов в приборостроении : специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2020. – 179 с. – EDN GHWEHY.
30. Денисов, М.С. Автоматизация производства заготовок из высокопрочных алюминиевых сплавов: специальность 05.13.06 "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)": диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2019. – 161 с. – EDN PISDTT.
31. Моисеев, Н.Н. Человек и биосфера: Опыт систем, анализа и эксперименты с моделями / Н.Н. Моисеев, В.В. Александров, А. М. Тарко. - М.: Наука, 1985. - 271 с..
32. Анохин, П.К. Идеи и факты в разработке теории функциональных систем// Психологический журнал. – 1984. – Т.5. – С. 107-118.
33. Бурлов В.Г., Грачев М.И. Аналитическо-динамическая модель управленческого решения в социально-экономических системах на примере руководителя учебного заведения высшего образования. Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2019. – Т. 13, № 10. С. 27-34. DOI 10.24411/2072-8735-2018-10314. – EDN SNJZQR.
34. Модель управления в социальных и экономических системах с учетом воздействия на информационные процессы в обществе / В.Г. Бурлов, М.И. Грачев, М.Н. Васильев, С.Ю. Капицын // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2020. – Т. 14, № 5. – С. 46-55. – DOI 10.36724/2072-8735-2020-14-5-46-55. – EDN IBIABC.
35. Бурлов В.Г., Грачев М.И. Оценивание эффективности принятия управленческих решений в социально-экономических системах на примере учебного заведения высшего образования. Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2020. – Т. 14, № 2. – С. 32-38. – DOI 10.36724/2072-8735-2020-14-2-32-38. – EDN YKNJZI.

36. Новиков, Д.А. Модели динамики психических и поведенческих компонент деятельности в коллективном принятии решений / Д.А. Новиков // Управление большими системами: сборник трудов. – 2020. – № 85. – С. 206-237. – DOI 10.25728/ubs.2020.85.9. – EDN FHKVEN.
37. Дружинин В.В., Конторов Д.С., Конторов М.Д. Введение в теорию конфликта. М.: Радио и связь, 1989. 288 с.
38. Грачев, М.И. Математическое моделирование в социальных и экономических системах / М.И. Грачев, В.Г. Бурлов // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2021. – Т. 15, № 5. – С. 38-45. – DOI 10.36724/2072-8735-2021-15-5-38-45. – EDN CRNULK.

References:

1. Kozlova, A.V. Development of a method for identifying the suitability of measuring equipment in the management of automated production systems: specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and industries (by industry)": dissertation for the degree of candidate of technical sciences. 2021;– 174 – EDN ZYZQXS. (In Russ)
2. Chugunov, A.P. Models and algorithms of intellectual decision support in the management of online educational programs of universities, taking into account the individual preferences of students: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. Chelyabinsk, 2018; 24. (In Russ)
3. Deev, M.V. Models and methods of life cycle management of components of the information and educational environment: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. Penza, 2018; 24 (In Russ)
4. Borovkova, G.S. Methods and algorithms for managing an educational institution of higher education using a rating system: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. – Lipetsk, 2019; 24. (In Russ)
5. Sidelev, A.A. Methods and algorithms of operational management of the educational process in professional educational organizations: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of Candidate of technical Sciences. Volgograd, 2018; 18. (In Russ)
6. Loginov, K.V. Method of managing the process of completing the training course using event-oriented game mechanics: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences. – St. Petersburg, 2021; 24. (In Russ)
7. Poletaykin, A.N. Methodology of hybrid modeling of educational activities of higher educational institutions: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical Sciences.. Novosibirsk, 2021; 34. (In Russ)
8. Ovchinnikov, A.A. Mathematical and software support of the system for evaluating educational results in higher education, taking into account the nonlinearity of the learning information assimilation process: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical Sciences . Perm, 2018; 23. (In Russ)
9. Tsvelik, E.A. Methodology of effective management of educational programs at the university: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences. Volgograd, 2018; 16. (In Russ)
10. Stain, D.A. Qualification-oriented expert management system of the educational process of the university: specialty 05.13.10 "Management in social and economic systems": abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences.. – Chelyabinsk, 2018; 24. (In Russ)
11. Goncharenko, V.A. The role of the human factor in the processes of managerial decision-making and their effectiveness / V.A. Goncharenko, A.N. Bogatova, V.E. Khabarov // Science and education: topical issues, problems of theory and practice: Collection of scientific papers of the National (All-Russian) scientific and practical conference, Krasnodar, November 27 2020. – Krasnodar: Krasnodar branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Plekhanov Russian University of Economics", 2020; 602-611. – EDN XBBYJK. (In Russ)
12. Grebenshchikova, A.A. The influence of the human factor on risk management and management decision-making / A.A. Grebenshchikova // Structural transformations of the economy of territories: in search of social and economic equilibrium : A collection of articles based on the materials of the international scientific and practical conference, Ufa, December 24, 2019. Volume Part 1. – Ufa: Limited Liability Company "Scientific Publishing Center "Bulletin of Science", 2019; 110-113. – EDN GZOZTX. (In Russ)
13. Dashkova, E.S. The role of the human factor in the process of developing and implementing management decisions / E.S. Dashkova. *Motivation and remuneration*. 2016; 4: 306-312. – EDN XGOENT. (In Russ)
14. Engibaryan A.V., Shutilov F.V. The role of the human factor in making managerial decisions. Production management: theory, methodology, practice : collection of materials of the VI International Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, May 18–June 14, 2016. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Novosibirsk State Technical University. Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University, 2016;125-130. EDN WLMNFB. (In Russ)
15. Zueva, Yu. A. The role of the human factor in managerial decision-making. Fundamental and applied research in the field of management, economics and trade : Proceedings of the scientific, practical and educational conference: in 3 parts, St. Petersburg, 05-07 June 2018; 1. St. Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2018; 209-212. EDN XPNRVJ. (In Russ)
16. Kalutsky, I.V. The role of the human factor in ensuring business information security / I.V. Kalutsky, A.A. Agafonov *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Series: Management, Computer engineering, computer science. Medical instrumentation*. 2012; 2-2:173-178. – EDN RDGWMT. (In Russ)
17. Markova, D.G. The human factor in information security. *Proceedings of Tula State University. Technical sciences*. 2018;10:149-152. – EDN YRBHLN. (In Russ)
18. Skvortsov, I.P. On the problem of the human factor in ensuring information security / I.P. Skvortsov, A.O. Titarev // *Aerospace forces. Theory and practice*. 2022; 23:106-113. – EDN HYFMVI. (In Russ)

19. Yerkin A.V. The human factor in ensuring information security of an automated electronic document management system: theory and practice of manifestation/Management issues 2011;3(16) 31-39. (In Russ)
20. Lapteva O.G., Kiseleva N.V. Automation of the risk management process at oil and gas industry enterprises: analysis of automated risk management systems. *Bulletin of Science and Education*. 2021; 5-1(108): 5-13. EDN KHJVIP. (In Russ)
21. Sukhanova, N.V. Development and application of neural network models in automation of control of equipment and technological processes. *Automation and modeling in design and management*. 2022;1(15): 24-32. – DOI 10.30987/2658-6436-2022-1-24-32. – EDN IOLCED. (In Russ)
22. Kozlova, A.V. Development of a method for identifying the suitability of measuring equipment in the management of automated production systems : specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and productions (by industry)": dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. 2021;174 – EDN ZYZQXS. (In Russ)
23. Ilyushin, Yu. V. Development of a control system for the technological process of high-paraffin oil production: specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and productions (by industry)" : dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences / Ilyushin Yuri Valeryevich, 2021; 275 . – EDN VUJDUA. (In Russ)
24. Skorobogatov, M.E. Means of improving the efficiency of automated train traffic control in sections electrified with alternating current : specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and industries (by industry)" : dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. 2021; 134 . – EDN KUZJY. (In Russ)
25. Isakov, T.A. Automation of passenger traffic control during large-scale cultural events: specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and industries (by industry)" : dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. 2020;162 – EDN HTQYFE. (In Russ)
26. Klochkova, K.V. Automated system of intellectual decision-making support at the stage of technological preparation for the production of products made of composite materials with the required properties : specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and productions (by industry)" : dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences., 2020; 328 – EDN XKYJJC. (In Russ)
27. Martynova, E.S. Automated control of the thermal state of electrode furnaces when regulating the power of an electric arc : specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and industries (by industry)" : dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences . – St. Petersburg, 2020; 132: EDN IHIOVT. (In Russ)
28. Martynov, S.A. Improving the efficiency of automated control and management of metallurgical silicon production in ore-thermal furnaces: specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and industries (by industry)" : abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences.St. Petersburg, 2020; 20. – Publishing House of kogzaf. (In Russ)
29. Tikhonov, M.R. Development of methods and algorithms for improving the effectiveness of risk assessment of automated technological processes in instrument engineering : specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and industries (by industry)" : dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. 2020; 179 – GHWEHY ED. (In Russ)
30. Denisov, M.S. Automation of the production of blanks from high-strength aluminum alloys: specialty 05.13.06 "Automation and control of technological processes and industries (by industry)": dissertation for the degree of candidate of technical Sciences. 2019; 161 – EDN PISDTT. (In Russ)
31. Moiseev, N.N. Man and the biosphere: The experience of systems, analysis and experiments with models / N.N. Moiseev, V.V. Alexandrov, A.M. Tarko. - M.: Nauka, 1985; 271 . (In Russ)
32. Anokhin, P.K. Ideas and facts in the development of the theory of functional systems. *Psychological Journal*. 1984;5.: 107-118. (In Russ)
33. Burlov, V.G. Analytical and dynamic model of managerial decision in socio-economic systems on the example of the head of an educational institution of higher education / V.G. Burlov, M.I. Grachev // *T-program comm: Telecommunications and transport*. 2019.; 13(10): 27-34. – DOI 10.24411/2072-8735-2018-10314. – ED. SNJZQR. (In Russ)
34. Management model in social and economic systems, taking into account the impact on information processes in society / V.G. Burlov, M.I. Grachev, M.N. Vasiliev, S.Yu. Kapitsyn. *T-program comm: Telecommunications and transport*. 2020; 14(5): 46-55. – DOI 10.36724/2072-8735-2020-14-5-46-55. – EDN IBIABC. (In Russ)
35. Burlov, V.G. Evaluating the effectiveness of managerial decision-making in socio-economic systems on the example of an educational institution of higher education / V.G. Burlov, M.I. Grachev // *T-program comm: Telecommunications and transport*. 2020;14(2): 32-38. – DOI 10.36724/2072-8735-2020-14-2-32-38- EDN YUKNISI. (In Russ)
36. Novikov, D.A. Models of dynamics of mental and behavioral components of activity in collective decision-making / D.A. Novikov. *Management of large systems: proceedings*. 2020; 85: 206-237. – DOI 10.25728/ubs.2020.85.9. – ED. FHKBEH. (In Russ)
37. Druzhinin V.V., Kontorov D.S., Kontorov M.D. Introduction to the theory of conflict. M.: Radio and Communications, 1989; 288 . (In Russ)
38. Grachev, M.I., Burlov V.G. Mathematical modeling in social and economic systems. *T-program comm: Telecommunications and transport*. 2021;15(5):38-45. – Doi 10.36724/2072-8735-2021-15-5-38-45. – EDN CRNULK. (In Russ)

Сведения об авторе:

Грачев Михаил Иванович, научный сотрудник научно-исследовательского отдела; mig2500@mail.ru.
ORCID:0000-0002-0338-3049

Information about author:

Mikhail I. Grachev, Researcher, Research Department; mig2500@mail.ru; orcid:0000-0002-0338-3049

Конфликт интересов/Conflict of interest.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов/The author declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию/ Received 24.05.2024.

Одобрена после рецензирования / Reviced 27.07.2024.

Принята в печать /Accepted for publication 10.10.2024.