

ISSN 2500-1752

Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности |



Том 2 Номер 4



2017



СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

-
1. **Бобряков А.В., Раскатова М.В., Дроздова Е.Д., Покровская М.А., Гаврилов А.И., Годова И.Д., Омельчук А.В., Пихлакас Л.М., Черникова А.А.** Информационная поддержка и автоматизация процессов учета и исполнения доходной части бюджета Минобрнауки России с использованием комплексной автоматизированной системы **3**
Bobryakov A.V. Raskatova M.V., Drozdova E.D., Pokrowskaia M.A., Gavrilov A.I., Godova I.D., Omelchuk A.V., Pikhlakas L.M., Chernikova A.A. Using an Integrated Automated System for Information Support and Automation of Budget Revenue Accounting and Implementation Processes of the Ministry of Education and Science of Russia

 2. **Вашурина А.А., Баженов Р.И.** Использование метода анализа иерархий для выбора информационных ресурсов онлайн обработки фотографий **10**
Vashurina A.A., Bazhenov R.I. The Use of the Analytic Hierarchy Process for Choice Information Resources Online Photo Processing

 3. **Карташев С.И., Ашенкамф С.В., Семенов Д.Н., Барашкин И.В., Александрова И.Н., Артеменко Е.А.** Особенности формирования Государственного задания для образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России **17**
Kartashev S.I., Ashenkampf S.V., Semenov D.N., Barashkin I.V., Aleksandrova I.N., Artemenko E.A. The Formation of State Targets for Institutes of Higher Learning Subordinated to the Ministry Of Education And Science of Russia

 4. **Стефанцов А.Г., Анисимов А.С., Гаврилов А.И., Покровская М.А., Стефанцова Ю.С., Осипова Н.Е.** Информационная поддержка и автоматизация процессов учета неиспользованных остатков субсидий на иные цели **23**
Stefantsov A.G., Anisimov A.S., Gavrilov A.I., Pokrovskaiia M.A., Stefantsova I.S., Osipova N.E. Information support and automation of accounting processes for unexpended subsidy balances for other purposes

 5. **Сорокин Е.В.** Алгоритм роста сетей Петри для задачи выработки пологих пластов угля гетерогенной группой взаимодействующих роботов **29**
Sorokin E.V. Algorithm of the growth of the peter networks for the problem of processing the polygy coal plastics by the heterogeneous group of interactive robots

 6. **Сеньков А.В.** Критерии оценки системой поддержки принятия решений сложных организационно-технических систем и применимости методов, способов и моделей для управления рисками в ней **38**
-

Senkov A.V. Criteria for Estimating the System of Support of Decision-Making Solutions and Applicability of Methods and Models for Risk Management in it

7. **Балашов О.В., Букачев Д.С.** Подход к анализу эффективности работы банка с использованием нечетких когнитивных карт 47

Balashov O.V., Bukachev D.S. Approach to the Analysis of the Efficiency of the Bank Using the Fuzzy Cognitive Maps

Информационная поддержка и автоматизация процессов учета и исполнения доходной части бюджета Минобрнауки России с использованием комплексной автоматизированной системы / Бобряков А.В., Раскатова М.В., Дроздова Е.Д., и др. // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2017. – Т.2 №4(6) с. 3-9



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала: <http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 65.011.56: 336.14: 061.1

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УЧЕТА И ИСПОЛНЕНИЯ ДОХОДНОЙ ЧАСТИ БЮДЖЕТА МИНОБРНАУКИ РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

Бобряков А.В., Раскатова М.В., Дроздова Е.Д., Покровская М.А., Гаврилов А.И., Годова И.Д., Омельчук А.В., Пихлакас Л.М., Черникова А.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ", Россия (111250, г.Москва, Красноказарменная улица, дом 14); e-mail: universe@mpei.ac.ru

В работе рассмотрен подход, обеспечивающий решение задач информационной поддержки и автоматизации процессов учета и исполнения доходной части бюджета путем разработки методического обеспечения и совершенствования практики администрирования, системного сопровождения и методической поддержки пользователей комплексной автоматизированной системы исполнения бюджета Минобрнауки России. Статья подготовлена на основе результатов работ, полученных в рамках государственного задания ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» №26.4192.2017/НМ

Ключевые слова: процессы учета и исполнения доходной части бюджета, методическое обеспечение, автоматизация, информационная система.

USING AN INTEGRATED AUTOMATED SYSTEM FOR INFORMATION SUPPORT AND AUTOMATION OF BUDGET REVENUE ACCOUNTING AND IMPLEMENTATION PROCESSES OF THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF RUSSIA

Bobryakov A.V. Raskatova M.V., Drozdova E.D., Pokrowskaia M.A., Gavrillov A.I., Godova I.D., Omelchuk A.V., Pikhlakas L.M., Chernikova A.A.

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Russia (111250, Moscow, Krasnokazarmennaya street, 14); e-mail: universe@mpei.ac.ru

The paper considers an approach for addressing the issues in information support and automation of budget revenue accounting and implementation processes by developing methodological support and improving the practices of administration, system follow-up and methodological assistance to the users of an integrated automated system of budget implementation of the Russian Ministry of Education and Science.

Key words: budget revenue accounting and implementation processes, methodological support, automation, information system.

Администрирование доходов является важной составляющей регламентных функций, исполняемых Минобрнауки России в бюджетном процессе. Механизмы информационной поддержки и автоматизации производственных операций при реализации этих функций в значительной степени определяется широкой номенклатурой выполняемых операций обработки, большими объемами и разнородностью структур обрабатываемых и используемых данных, сложностью автоматизируемых бизнес-процессов. Кроме того, значительное влияние на процессы информационной поддержки и автоматизации оказывают текущие изменения нормативно-правовой базы, а также модернизация технологической платформы, в качестве которой используется комплексная автоматизированная система исполнения бюджета Минобрнауки России (КАС ИБМ) [1]. В рассматриваемых условиях эффективное исполнение названных регламентных функций Министерства предполагает не только соответствующую адаптацию процессов системного сопровождения КАС ИБМ, но и разработку соответствующих средств методического и информационно-технического обеспечения.

Разработан подход, обеспечивающий решение задач информационной поддержки и автоматизации процессов учета и исполнения доходной части бюджета путем разработки методического обеспечения и совершенствования практики администрирования, системного сопровождения и методической поддержки пользователей КАС ИБМ; состоящий из следующих этапов:

Этап 1. Экспертный анализ нормативно-правовых и методических документов, регламентирующих бюджетный процесс в части администрирования доходов в 2017г.;

Этап 2. Разработка (адаптация) методического обеспечения для информационной поддержки и автоматизации выполнения регламентных функций Министерства как администратора доходов в 2017 г. с использованием методологий структурного анализа и реинжиниринга, включая следующие основные направления деятельности:

- ведение реестра администрируемых доходов и нормативно-правовых актов, санкционирующих их начисление и исполнение,
- выставления неустоек, штрафов и пеней по государственным контрактам,
- возврат в бюджет неиспользованных средств субсидий,
- взимание государственной пошлины за выдачу свидетельства о признании документа иностранного государства об ученой степени или документа иностранного государства об ученом звании;

Этап 3. Постановка задач на модернизацию и модернизация программных средств и баз данных КАС ИБМ.

Этап 4. Адаптация процессов выполнения регламентных функций Министерства как администратора доходов бюджета с использованием разработанного методического обеспечения (этап 2) и модернизированных программных средств КАС ИБМ (этап 3);

Этап 5. Разработка (адаптация) методического обеспечения по администрированию и методической поддержке пользователей КАС ИБМ;

Этап 6. Адаптация процессов информационно-технического сопровождения и реализация задач сопровождения комплексной автоматизированной системы исполнения бюджета Минобрнауки России в части учета доходов бюджета в 2017 г.

Решение задач этапа 1 включает следующие действия:

1. Мониторинг нормативной документации по следующим категориям: нормативные акты Правительства РФ, нормативные акты Министерства финансов РФ и Федерального казначейства, ведомственные нормативные акты Минобрнауки РФ.

2. Анализ изменений в нормативной документации и оценка влияния изменений на ведомственные бизнес-процессы.

Ниже кратко рассмотрены результаты выполнения указанных действий.

Постановлением Правительства РФ от 30.12.2016 № 1551 «О мерах по реализации Федерального закона «О федеральном бюджете на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов» [2] намечен перечень мероприятий, направленных на исполнение федерального бюджета на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов.

Минобрнауки России в последние годы был издан ряд внутренних правовых актов в рамках реализации регламентных полномочий Министерства как главного администратора (администратора) доходов федерального бюджета. Например, Приказом Минобрнауки России от 21.07.2016 № 889 [3] обновлен перечень источников доходов федерального бюджета, администрируемых Минобрнауки России.

В контексте решаемых задач основными элементами нормативно-методического обеспечения являются.

- Для процесса ведения реестра администрируемых доходов и нормативно-правовых актов, санкционирующих их начисление и исполнение: документы [4],[6].
- Для процесса выставления неустоек, штрафов и пеней по государственным контрактам: документы [7],[8],[9].
- Для процесса возврата в бюджет неиспользованных средств субсидий: документы [10],[11],[12].
- Для процесса взимания государственной пошлины за выдачу свидетельства о признании документа иностранного государства об ученой степени или документа иностранного государства об ученом звании: документы [13],[14].

Проведенный анализ нормативной документации позволил выделить особенности организации соответствующих процессов в 2017 г. и обеспечил возможность решения задач этапа 2.

При решении задач этапа 2 применялась методика, состоящая из следующих шагов:

- построение (адаптация) моделей бизнес-процессов;
- реинжиниринг бизнес-процессов с использованием методологии структурного анализа и результатов этапа 1);
- разработка (адаптация прикладных методик решения задач в ходе соответствующих бизнес-процессов).

В качестве примера решения задач этапа 2 ниже рассмотрен процесс ведения Реестра администрируемых доходов.

Адаптированная (с учетом изменений, введенных приказом Федерального казначейства от 17.10.2016 № 21н [4]) методика ведения Реестра администрируемых доходов с использованием средств комплексной автоматизированной системы исполнения бюджета

Минобрнауки России (КАС ИБМ) включает основные этапы (блоки функций), показанные на рисунке 1.

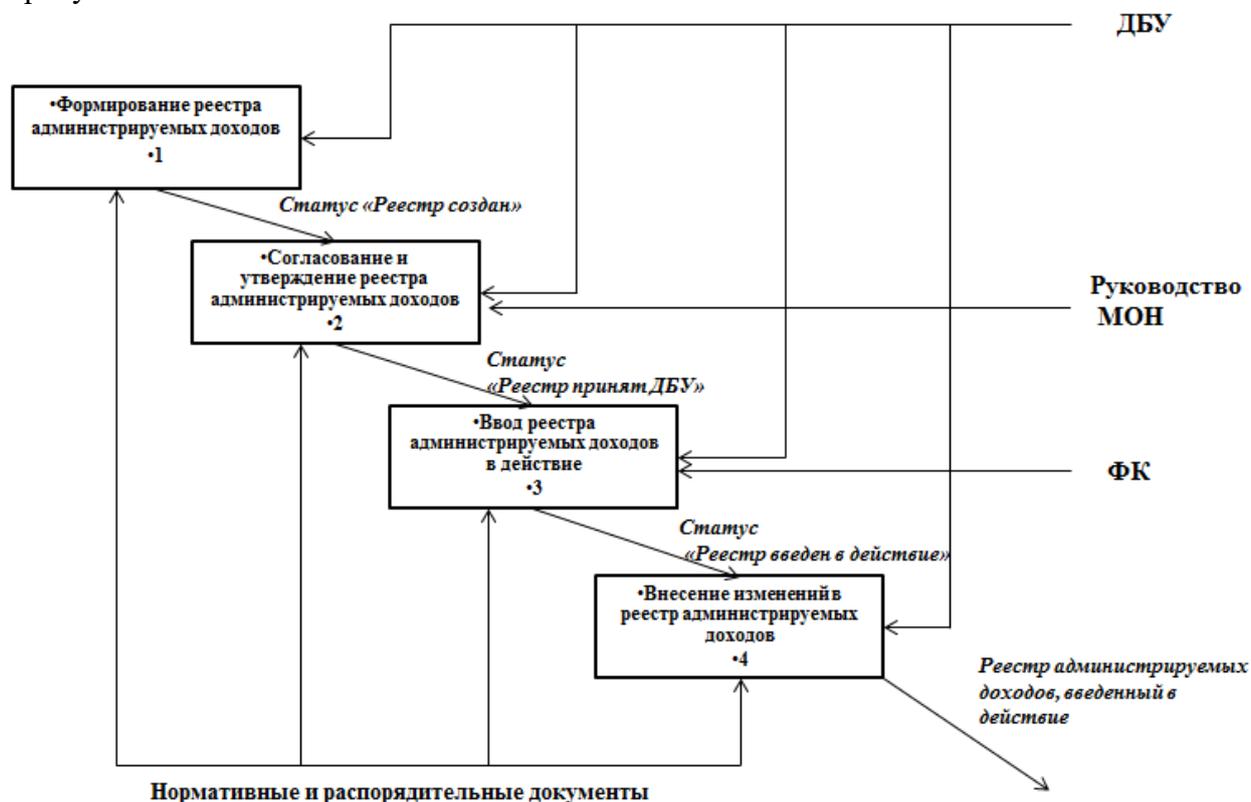


Рисунок 1 – Методика ведения Реестра администрируемых доходов

Блок «Формирование реестра администрируемых доходов». В ходе выполнения функции осуществляется заполнение реестра:

- заголовочной части;
- табличной части формы (согласно приложению № 73 к Порядку, утвержденному приказом Федерального казначейства от 17.10.2016 № 21н [4]).

Блок «Согласование и утверждение Реестра администрируемых доходов». В ходе выполнения функции осуществляется:

- подписание Реестра администрируемых доходов (Министром образования и науки Российской Федерации (или уполномоченным Министром лицом), ответственным исполнителем – сотрудником департамента бухгалтерского учета Минобрнауки России;
- размещение образа Реестра (подписанного и заверенного печатью) в информационной системе Департамента бухучета. При этом Реестр получает статус «Реестр согласован»;
- утверждение реестра. Реестр со статусом «Реестр согласован» проверяется сотрудниками Департамента бухгалтерского учета. После успешного прохождения проверки Реестру присваивается статус «Реестр принят ДБУ». Реестру, не прошедшему проверку, присваивается статус «Реестр отклонен».

Блок «Ввод Реестра администрируемых доходов в действие». В ходе выполнения функции осуществляется:

- представление Реестра администрируемых доходов в электронном виде в орган Федерального казначейства по месту обслуживания;
- проверка Реестра администрируемых доходов органом Федерального казначейства (на соответствие форме согласно приложению № 73 к Порядку, утвержденному приказом [4], правильность его формирования в соответствии с требованиями пункта 41 Порядка и отсутствие исправлений);
- заполнение раздел Реестра «Отметка органа Федерального казначейства о принятии Реестра» путем подписания:
- руководителем (уполномоченным руководителем лицом с указанием должности) органа Федерального казначейства;
- работником органа Федерального казначейства, ответственным за правильность осуществления проверки Реестра администрируемых доходов.
- в вод Реестра в действие сотрудником ДБУ. В этом случае статус Реестра меняется на «Реестр введен в действие». Действующий до этого Реестр направляется в архив.

Блок «Внесение изменений в реестр администрируемых доходов». При выполнении функции осуществляется либо формирование нового Реестра (блоки 1-3), либо внесение в действующий Реестр изменений (блоки 2 и 3).

Аналогичным образом выполнена разработка (адаптация) методического обеспечения регламентных функций Министерства для прочих указанных выше процессов.

Особенностью выполнения этапа является применение CASE – средств структурного анализа, обеспечивающих возможность построения функциональных моделей анализируемых процессов, реинжиниринга процессов и качественной оценки результатов на основе метода функционально-стоимостного анализа.

В рамках этапа 3 результаты разработки (адаптации) методического обеспечения формализованы в техническом задании, на основании которого выполнена модернизация программных средств и баз данных КАС ИБМ. Изменения в модельном представлении автоматизированных процессов перенесены в инструментальную среду разработки и отражены в прикладном программном обеспечении и базах данных КАС ИБМ.

В ходе автоматизации регламентных функций Минобрнауки России как администратора доходов бюджета в рамках перечисленных ранее направлений средствами КАС ИБМ (в т.ч. подсистемы корпоративного портала участников бюджетного процесса Минобрнауки России) были автоматизированы следующие процессы:

- ведения Реестра администрируемых доходов;
- формирования счетов на взыскание неустойки в виде пени за просрочку исполнения обязательств;
- подготовки начисления по возврату средств субсидии сотрудниками Департамента бухгалтерского учета;

- формирования данных к начислению за оплату государственной пошлины и уведомления заявителя сотрудниками Департамента аттестации научных и научно-педагогических работников.

В рамках работ этапа 5 проведена адаптация (актуализация) инструкций пользователей и администраторов КАС ИБМ.

В рамках работ этапа 6 (Информационно-техническое сопровождение комплексной автоматизированной системы исполнения бюджета Минобрнауки России в части учета доходов бюджета в 2017 г.) выполнены работы по системному сопровождению основных функциональных подсистем КАС ИБМ, а также служебных подсистем. В качестве примера можно привести работы по резервному копированию и архивации данных, выполняемые на серверном оборудовании удаленного центра обработки данных (ЦОД), расположенного в НИУ «МЭИ».

Рассмотренный подход обеспечивает возможность создания постоянно действующего механизма актуализации ведомственных процессов администрирования доходов, основанного на мониторинге изменений в нормативной документации, экспертном анализе изменений, реинжиниринге моделей процессов и адаптации средств автоматизации и методического обеспечения процессов к изменениям в модельном описании.

Результаты работ по проекту предназначены для использования сотрудниками Департамента бухгалтерского учета в рамках реализации регламентных функций по учету и исполнению доходной части бюджета Минобрнауки России.

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (проект № 26.4192.2017/НМ).

Список литературы

1. Корпоративный портал Минобрнауки России – Электронный ресурс: <https://portal.mon.gov.ru>
2. Постановление Правительства РФ от 30.12.2016 № 1551 «О мерах по реализации Федерального закона «О федеральном бюджете на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов»
3. Приказ Минобрнауки России от 21.07.2016 № 889 «О внесении изменений в перечень источников доходов федерального бюджета, администрирование которых осуществляется Министерством образования и науки Российской Федерации, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2012 г. N 908»
4. Приказ Федерального казначейства от 17 октября 2016 г. № 21н "О порядке открытия и ведения лицевых счетов территориальными органами Федерального казначейства"
5. Письмо Федерального казначейства от 14.12.2015 г. № 07-04-05/05-854
6. Письмо Федерального казначейства от 19.02.2016 г. № 07-04-05/05-126
7. Бюджетный кодекс Российской Федерации" от 31.07.1998 N 145-ФЗ (ред. от 14.11.2017)
8. Приказ Минфина России от 01.07.2013 N 65н (ред. от 21.09.2017) "Об утверждении Указаний о порядке применения бюджетной классификации Российской Федерации"
9. Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2007 г. № 995 (ред. от 23.05.2017)
10. Федеральный закон от 08.05.2010 N 83-ФЗ (ред. от 30.11.2016) "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с совершенствованием правового положения государственных (муниципальных) учреждений"

11. Федеральный закон от 03.11.2006 N 174-ФЗ (ред. от 03.07.2016) "Об автономных учреждениях"
12. Приказ Минфина РФ от 28 июля 2010 г. N 82н "О взыскании в соответствующий бюджет неиспользованных остатков субсидий, предоставленных из бюджетов бюджетной системы Российской Федерации государственным (муниципальным) учреждениям" (с изменениями и дополнениями) (ред. от 27.12.2013)
13. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ)
14. Приказ Минобрнауки России от 13.01.2017 N 18

References

1. Corporate portal of the Ministry of Education and Science of Russia - Electronic resource: <https://portal.mon.gov.ru>
 2. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 1551 of 30 December 2016 "On measures to implement the Federal Law" On the Federal Budget for 2017 and for the Planning Period 2018 and 2019 "
 3. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of July 21, 2016 No. 889 "On Amendments to the List of Sources of Federal Budget Revenues Administered by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, approved by Order No. 908 of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 12 November 2012"
 4. Order of the Federal Treasury of October 17, 2016 No. 21n "On the procedure for opening and maintaining personal accounts by the territorial authorities of the Federal Treasury"
 5. Letter of the Federal Treasury of December 14, 2015 No. 07-04-05 / 05-854
 6. Letter of the Federal Treasury of February 19, 2016 No. 07-04-05 / 05-126
 7. Budget Code of the Russian Federation "of July 31, 1998, No. 145-FZ (as amended on November 14, 2017)
 8. Resolution of the Government of the Russian Federation of December 29, 2007 No. 995 (as amended on May 23, 2017)
 9. Resolution of the Government of the Russian Federation of December 29, 2007 No. 995 (as amended on May 23, 2017)
 10. Federal Law No. 83-FZ of 08.05.2010 (as amended on November 30, 2016) "On Amending Certain Legislative Acts of the Russian Federation in Connection with the Improvement of the Legal Status of State (Municipal) Institutions"
 11. Federal Law of 03.11.2006 N 174-FZ (as amended on 03.07.2016) "On Autonomous Institutions"
 12. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation of July 28, 2010 N 82n "On recovering to the relevant budget unused balances of subsidies provided from the budgets of the budget system of the Russian Federation to state (municipal) institutions" (as amended on December 27, 2013)
 13. The Tax Code of the Russian Federation (Tax Code of the Russian Federation)
 14. The order of the Ministry of Education and Science of Russia of 13.01.2017 No. 18
-



ОТКРЫТАЯ НАУКА
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Международный журнал информационных технологий и
энергоэффективности

Сайт журнала: <http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ ВЫБОРА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ОНЛАЙН ОБРАБОТКИ ФОТОГРАФИЙ

¹Вашурина А.А., ²Баженов Р.И.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема, Россия (679015, г. Биробиджан, ул. Широкая, 70а); e-mail: ¹vashurina.98@bk.ru, ²r-i-bazhenov@yandex.ru

В статье проанализировано современное предложение онлайн ресурсов для обработки фотографий в Интернет. Экспертами проведена оценка значимых критериев для оптимального выбора ресурса, результаты которой являются исходными данными для метода анализа иерархий (МАИ). Рассмотрены предпосылки применения МАИ, как наиболее эффективного в задачах, где лицо принимающее решение должно принять обоснованное решение. Оптимальный выбор сайта для онлайн обработки фотографий выполняется программой MPRIORITY, что гарантирует точность математических вычислений и эффективность принятого решения.

Ключевые слова: онлайн обработка, фотография, метод анализа иерархий, программа MPRIORITY информация, ресурс, информационные ресурсы.

THE USE OF THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS FOR CHOICE INFORMATION RESOURCES ONLINE PHOTO PROCESSING

¹Vashurina A.A., ²Bazhenov R.I.

Federal State Educational Institution of Higher Education Sholom-Aleichem Priamursky State University, Russia (679015, Birobidzhan, street Shirokaya, 70a); e-mail: ¹vashurina.98@bk.ru, ²r-i-bazhenov@yandex.ru

The article analyzes the modern offer of online resources for processing photos on the Internet. The experts evaluated important criteria for the optimal selection of the resource, the results of which are the initial data for the analytic hierarchy process (AHP). The prerequisites of AHP application are considered as the most effective in tasks where the decision-maker must make an informed decision. The optimum choice of a site for online processing of photos is carried out by program MPRIORITY that guarantees accuracy of mathematical calculations and efficiency of the accepted decision.

Key words: online processing, photography, hierarchy analysis method, program MPRIORITY information, resource, information resources.

Актуальность исследования

В настоящее время фотографии используются настолько много и часто, что эту форму передачи информации о товаре или личности можно, без сомнения, назвать наиболее популярной. А значит, все большее число потребителей всевозможных сервисов по обработке фотографий требуют все новых и новых функций. Фотографии применяют как в профессиональной работе маркетологи рекламисты, там и отдельные люди, желающие поместить свое фото в социальных сетях. Последние более всего нуждаются в доступном инструменте корректировки своих фото. Именно поэтому исследование информационных ресурсов для онлайн обработки фотографий представляет значительный интерес как для самих интернет-сайтов, так и для их пользователей.

Цель исследования – провести методом анализа иерархий оптимальный выбор онлайн сервиса по обработке фотографий с применением программы MPRIORITY.

Обзор источников

Метод анализа иерархий применяется для решения задачи оптимального выбора достаточно часто, что отражено в научных статьях. Объектом приложения могут быть как программные продукты, так и информационные сети в Интернет.

Так, например, в статье Фандеева В. А., Харченко В.В. «Применение метода анализа иерархий для выбора рекламной сети в Интернет» описан метод, позволяющий упростить принятие решений о выборе рекламной сети с учетом важности критериев для пользователя [3].

В статье А.Н.Земцова, Н.В.Болгова, С.Н.Божко «Многокритериальный выбор оптимальной системы управления базы данных с помощью метода анализа иерархий» предложены критерии по выбору оптимальной системы управления базой данных (СУБД), основываясь на требованиях к ней. По эмпирически оцениваемым критериям, с использованием метода анализа иерархий для принятия решения, произведен сравнительный анализ нескольких СУБД, реализующих реляционную модель данных и имеющих схожие функциональные возможности [3].

Применение программы MPRIORITY и метода анализа иерархий для оптимального выбора онлайн ресурсов ранее не применялось, но сам метод и программный продукт являются самым подходящим для условий решения задачи.

В статье предлагается сделать выбор из 5 информационных ресурсов по онлайн обработке фотографий по 7 критериям, предложенными и оцененными экспертами по 5-бальной шкале.

Решение задачи

Цифровая фотография в настоящий момент получила свое массовое развитие. Особенности применения цифрового оборудования является возраст пользователей, который значительно уменьшился за период развития фотографии. Огромное количество молодых людей, как юношей, так и девушек, приобретают камеры и делают фотографии высокого качества. Однако далеко не все из них владеют профессиональными навыками обработки фотографий. Именно поэтому сервисы онлайн обработки фотографий набирают свою популярность.

Сервисов по онлайн обработке фотографий на просторах Рунета большое число. Онлайн-приложения нового поколения требуют минимальных системных требований к компьютеру и установленный браузер для просмотра веб-страниц. С одной стороны, не требуется никаких финансовых затрат на приобретение лицензии (редактор предоставляется пользователям бесплатно и без регистраций). С другой стороны, нет необходимости забивать свободное место на жестком диске компьютера или смартфона. При помощи графического

редактора, можно скорректировать свет, удалить лишние объекты, выполнить деформацию и выделение, трансформировать изображение из двух мерного в трехмерное. Если использовать надписи, то к ним можно применять различные эффекты, такие как: наклон, поворот, вдавливание, а также наложение текстур.

Критерии для выбора пользователями того или иного ресурса могут быть:

1. возможность смены фона фотографии;
2. опция удаления красных глаз;
3. маскировка дефектов кожи;
4. различные фильтры (сепия, черно-белый и так далее);
5. возможность создания коллажа;
6. красивый дизайн и возможность (доступность) интерфейса;
7. способы цветокоррекции.

После первичного анализа всех ресурсов, которые предлагаются в Интернет для сравнения были выбраны экспертами наиболее посещаемые пользователями (табл. 1).

Для решения поставленной задачи применяется метод анализа иерархий (МАИ). МАИ представляется более обоснованным путем решения многокритериальных задач в сложной обстановке с иерархическими структурами, включающими как осязаемые, так и неосязаемые факторы, чем подход, основанный на линейной логике. Оценка вариантов решений с использованием МАИ осуществляется как на основе экспертных оценок. Суть метода заключается в определении собственного вектора с наибольшим собственным значением на основе попарного сравнения исследуемых характеристик [2, 4]. Порядок применения метода анализа иерархий для выбора информационного ресурса по онлайн обработке фотографий состоит в следующем:

- определение оценочных критериев для выбора информационного ресурса;
- построение качественной модели проблемы в виде иерархии, включающей цель, альтернативные варианты достижения цели и критерии для оценки качества альтернатив;
- формирование матриц парных сравнений для всех уровней иерархии: матриц парных сравнений критериев одного уровня между собой, критериев нижнего уровня относительно критериев высшего уровня и альтернатив относительно критериев;
- вычисление векторов локальных приоритетов для каждой матрицы парных сравнений;
- оценка степени согласованности матриц парных сравнений;
- определение локальных приоритетов альтернатив по критериям;
- синтез глобальных приоритетов альтернатив путем линейной свертки приоритетов элементов на иерархии и принятие решения на основе полученных результатов.

Исходные данные для проведения МАИ – оценки экспертов – приведены в таблице 2.

В МАИ иерархия является основным способом представления структуры задачи принятия решения. Основное назначение иерархии в МАИ — оценка высших уровней иерархии исходя из взаимодействия ее различных уровней. Результат построения иерархии (этап 1) представлен на рисунке 1.

Следующим этапом (этапом 2) является осуществление попарного сравнения отдельных компонент иерархии (рисунок 2).

Таблица 1 -Онлайн ресурсы для обработки фотографий

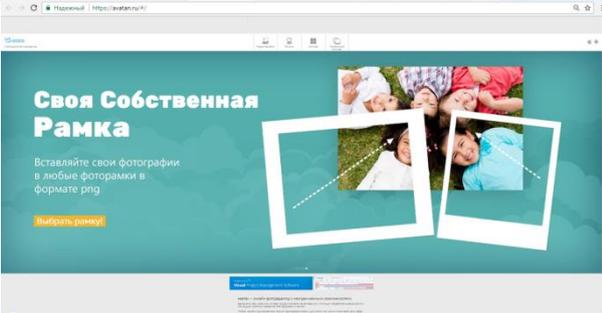
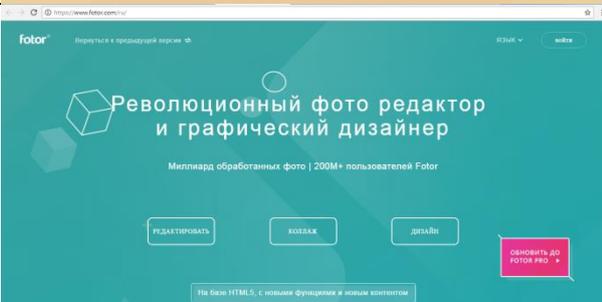
№ п/п	Ссылка на сайт	Домашняя страница
1	https://avatan.ru/#/	
2	https://photoshop-online.com/	
3	http://online-photoshop.org/	
4	https://www.fotor.com/ru/	
5	http://editor.Olik.ru/	

Таблица 2 – Экспертные оценки онлайн ресурсов по обработке фотографий

Критерии Ресурс	Замена фона	Удаление красных глаз	Маскировка дефектов кожи	Фильтры	Создание коллажа	Дизайн и доступность (понятность) интерфейса	Цветокоррекция
https://avatan.ru/#/	1	5	4	5	5	5	4
https://photoshop-online.com/	5	3	2	1	2	1	2
http://online-photoshop.org/	5	4	2	1	2	3	1
https://www.fotor.com/ru/	1	4	4	5	5	5	4
http://editor.Olik.ru/	1	3	3	3	2	3	4

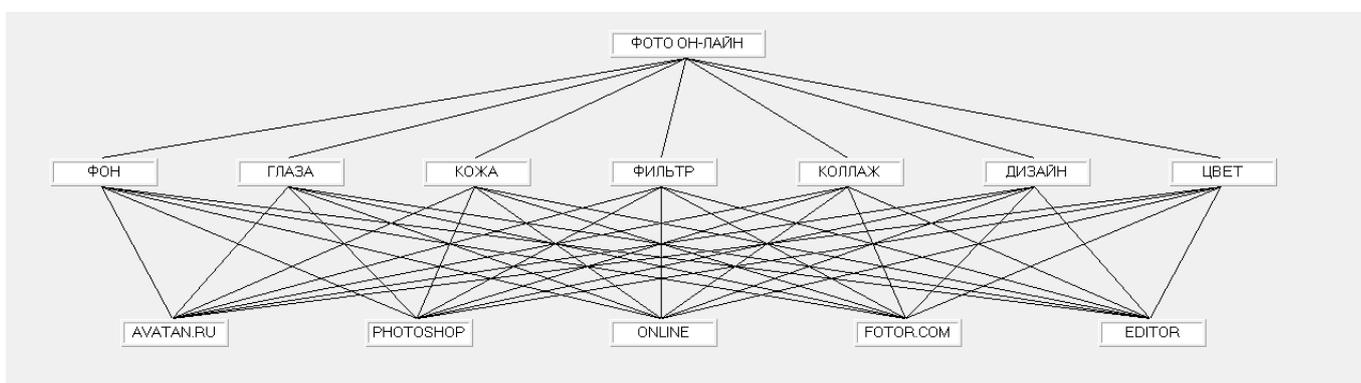


Рисунок 1 – Иерархии МАИ

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ФОН

	1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1. AVATAN.RU	1	1/9	1/9	9	9	0,1109
2. PHOTOSHOP	9	1	1	9	9	0,4148
3. ONLINE	9	1	1	9	9	0,4148
4. FOTOR.COM	1/9	1/9	1/9	1	1	0,0296
5. EDITOR	1/9	1/9	1/9	1	1	0,0296

СЗ: 5,8157 Применить
 ИС: 0,2039 Закрывать
 ОС: 0,182 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ГЛАЗА

	1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1. AVATAN.RU	1	5	7	7	3	0,548
2. PHOTOSHOP	1/5	1	1/3	1/3	1	0,0683
3. ONLINE	1/7	3	1	1	3	0,1539
4. FOTOR.COM	1/7	3	1	1	3	0,1539
5. EDITOR	1/3	1	1/3	1/3	1	0,0757

СЗ: 5,4973 Применить
 ИС: 0,1243 Закрывать
 ОС: 0,111 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

КОЖА

	1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1. AVATAN.RU	1	5	5	1	3	0,3669
2. PHOTOSHOP	1/5	1	1	1/5	1/3	0,0652
3. ONLINE	1/5	1	1	1/5	3	0,1012
4. FOTOR.COM	1	5	5	1	3	0,3669
5. EDITOR	1/3	3	1/3	1/3	1	0,0996

СЗ: 5,4563 Применить
 ИС: 0,114 Закрывать
 ОС: 0,1018 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ФИЛЬТР

	1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1. AVATAN.RU	1	9	9	1	5	0,4028
2. PHOTOSHOP	1/9	1	1	1/9	1/5	0,0364
3. ONLINE	1/9	1	1	1/9	1/5	0,0364
4. FOTOR.COM	1	9	9	1	5	0,4028
5. EDITOR	1/5	5	5	1/5	1	0,1212

СЗ: 5,1689 Применить
 ИС: 0,0422 Закрывать
 ОС: 0,0377 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

КОЛЛАЖ

	1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1. AVATAN.RU	1	7	7	1	5	0,3939
2. PHOTOSHOP	1/7	1	1	1/7	1	0,0601
3. ONLINE	1/7	1	1	1/7	1	0,0601
4. FOTOR.COM	1	7	7	1	5	0,4213
5. EDITOR	1/5	1	1	1/7	1	0,0643

СЗ: 5,0136 Применить
 ИС: 0,0034 Закрывать
 ОС: 0,003 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ДИЗАЙН

	1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1. AVATAN.RU	1	9	5	1	5	0,3899
2. PHOTOSHOP	1/9	1	1/5	1/9	1/5	0,0287
3. ONLINE	1/5	5	1	1/5	1	0,0956
4. FOTOR.COM	1	9	5	1	5	0,3899
5. EDITOR	1/5	5	1	1/5	1	0,0956

СЗ: 5,1689 Применить
 ИС: 0,0422 Закрывать
 ОС: 0,0377 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта
ЦВЕТ

	1.	2.	3.	4.	5.	Приоритет
1. AVATAN.RU	1	5	7	1	1	0,298
2. PHOTOSHOP	1/5	1	3	1/5	1/5	0,0694
3. ONLINE	1/7	1/3	1	1/7	1/7	0,0365
4. FOTOR.COM	1	5	7	1	1	0,298
5. EDITOR	1	5	7	1	1	0,298

СЗ: 5,0704
ИС: 0,0176
ОС: 0,0157

Приложить
Закреть
Исследовать
Отмена

Рисунок 2 – Таблицы парных сравнений для иерархии

На последнем (3 этап) проводится математическая обработка данных. Для решения задачи применялся пакет MPRIORITY. А результат, то есть итог сравнений онлайн ресурсов по обработке фотографий приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Итоговый результат для построения иерархии

Наиболее приемлемым вариантом с коэффициентом значимости 0,3251 является сайт <https://avatan.ru>. Именно он является оптимальным выбором из рассматриваемых ресурсов.

Вывод

Рассмотренный метод анализа иерархий позволяет провести попарное сравнение экспертных оценок и найти оптимальное решение многокритериальной задачи. Для выбора информационного ресурса по онлайн обработке фотографий наиболее оптимальным является ресурс <https://avatan.ru>. Расчеты произведенные программой MPRIORITY позволяют принять обоснованное решение по использованию информационных ресурсов.

Список литературы

1. Земцов, А.Н. Многокритериальный выбор оптимальной системы управления базы данных с помощью метода анализа иерархий [Электронный ресурс] / А.Н. Земцов, Н.В. Болгов, С.Н. Божко // Инженерный вестник Дона : электрон. науч. журнал. - 2014. - № 2. Режим доступа : <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2014/2360> (дата обращения: 05.10.2017).
2. Карманов, В. Г. Моделирование в исследовании операций. Учебник для вузов / В.Г. Карманов, В. В. Федоров. – М. : Твема, 2006. – 254 с.

3. Применение метода анализа иерархий для выбора рекламной сети в интернете / Е. А. Фандеева, В. В. Харченко // Радиоэлектроника, информатика, управление. - 2014. - № 1. - С. 89-95. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/primenenie-metoda-analiza-ierarhiy-dlya-vybora-reklamnoy-seti-v-internete> (дата обращения: 05.10.2017).
4. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 315 с.

References

1. Zemtsov, A.N. Mnogokriterial'nyy vybor optimal'noy sistemy upravleniya bazy dannykh s pomoshch'yu metoda analiza iyerarkhiy [Elektronnyy resurs] / A.N. Zemtsov, N.V. Bolgov, S.N. Bozhko // Inzhenernyy vestnik Dona : elektron. nauch. zhurnal. - 2014. - № 2. - S. Rezhim dostupa : <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2014/2360> (data obrashcheniya: 05.10.2017).
 2. Karmanov, V. G. Modelirovaniye v issledovanii operatsiy.Uchebnyk dlya vuzov / V. G. Karmanov, V. V. Fedorov. – М. : Tvema, 2006. – 254 s.
 3. Primeneniye metoda analiza iyerarkhiy dlya vybora reklamnoy seti v internete / Ye. A. Fandeyeva, V. V. Kharchenko // Radioelektronika, informatika, upravleniye. - 2014. - № 1. - S. 89-95. - Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/v/primenenie-metoda-analiza-ierarhiy-dlya-vybora-reklamnoy-seti-v-internete> (data obrashcheniya: 05.10.2017).
 4. Saati, T. Prinyatiye resheniy. Metod analiza iyerarkhiy / T. Saati. – М. : Radio i svyaz', 1993. – 315 s.
-



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 65.011.56: 336.14: 061.1

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, ПОДВЕДОМСТВЕННЫХ МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Карташев С.И., Ашенкамф С.В., Семенов Д.Н., Барашкин И.В., Александрова И.Н., Артеменко Е.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ", Россия (111250, г.Москва, Красноказарменная улица, дом 14); e-mail: universe@mpei.ac.ru

В статье представлены основные задачи, которые необходимо решить для обоснованного расчета объемов среднегодового контингента по государственным услугам, реализуемым в рамках реализации государственного задания для образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России.

Ключевые слова: государственное задание, среднегодовой контингент, методика расчета.

THE FORMATION OF STATE TARGETS FOR INSTITUTES OF HIGHER LEARNING SUBORDINATED TO THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF RUSSIA

Kartashev S.I., Ashenkampf S.V., Semenov D.N., Barashkin I.V., Aleksandrova I.N., Artemenko E.A.

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Russia (111250, Moscow, Krasnokazarmennaya street, 14); e-mail: universe@mpei.ac.ru

The article presents the main issues that need to be handled for a reasonable calculation of the average annual quota of state services implemented within the framework of meeting state targets for institutes of higher learning subordinated to the Ministry of Education and Science of Russia.

Key words: state target, average annual quota, calculation methodology.

В условиях повсеместного развития телекоммуникаций, широкого применения новых информационных технологий в образовании, представляется необходимым максимально эффективно использовать современные программно-технические и инфокоммуникационные системы, сети Интернет и интернет-технологии для организации процесса сбора данных, необходимых для формирования государственных заданий для образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России, объединения их в базу данных, а также для формирования выходных документов и оперативного доведения их до

образовательных учреждений, а также отчетности образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России, о выполнении государственных заданий [1-5].

Основными задачами формирования государственного задания для образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России являются:

- анализ методического обеспечения порядка формирования государственного задания федеральным государственным учреждениям;
- развитие и модернизация программного обеспечения информационная система расчета объемов государственных услуг, в том числе расчет среднегодового контингента по услугам высшего образования по всем главным распорядителям бюджетных средств в рамках государственной программы развития образования;
- модернизация специализированной информационно-аналитической системы, осуществляющей формирование государственного задания в соответствии с порядком, установленным Правительством РФ, с учетом рассчитанного среднегодового контингента, включая функции текущего ведения изменений государственного задания в течении финансового года;
- организационно-техническое сопровождение процессов формирования государственных заданий;
- организационно-техническое сопровождение процессов формирования и предоставления подведомственными Минобрнауки России организациями отчета о выполнении государственного задания.

Методика расчета объемов среднегодового контингента утверждена приказом №581 Минобрнауки России от 17 мая 2016 года «Об утверждении методики формирования государственного задания на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего и среднего профессионального образования на очередной финансовый и год и плановый период» [1] и имеет ряд особенностей для реализации. Государственное задание формируется в разрезе государственных услуг в сфере образования, реализуемых организациями в качестве основных видов деятельности, в соответствии с Ведомственными перечнями государственных услуг (работ), оказываемых (выполняемых) организациями, находящимися в ведении федеральных органов государственной власти (государственных органов), утверждаемыми в соответствии с базовым (отраслевым) перечнем государственных и муниципальных услуг и работ в сфере образования и науки, разрабатываемым Минобрнауки России.

Для информационного взаимодействия государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет» с иными информационными системами федеральных органов исполнительной власти (государственных органов), осуществляющих функции и полномочия учредителей в отношении федеральных бюджетных или автономных учреждений и главных распорядителей средств федерального бюджета, в ведении которых находятся федеральные казенные учреждения (при утверждении им государственного задания) в целях формирования государственных заданий на оказание государственных услуг (выполнения работ) разработан регламент, который определяет состав и форматы данных, а также порядок обмена

информацией между Министерством финансов Российской Федерации и учредителям. Формирование (изменение) государственного задания Положения о формировании государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансовом обеспечении выполнения государственного задания, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 26 июня 2015 г. № 640 [2].

Особенности формирования и финансового обеспечения государственных заданий на оказание государственных услуг учреждениями образования и науки в основном связаны с высокой степенью регламентации государством их деятельности через инструменты лицензирования.

Постановка задачи ввода, хранения и обработки данных сводится в первую очередь к формулировке и решению ряда ключевых проблем, а именно: выбор инфраструктуры для хранения данных, выбор методов доступа к данным, формирование структуры базы данных, разработка механизмов защиты данных и, наконец, создание системы доступа к данным. Среди достаточно широкого набора концептуальных подходов к выбору вида и способа реализации информационной системы необходимо руководствоваться в первую очередь следующими факторами: надёжностью системы управления данными, устойчивостью к высоким сетевым нагрузкам, масштабируемостью, хорошим качеством программного обеспечения, лежащего в основе интерфейсов доступа к данным, способностью обеспечивать длительное хранение и бесперебойный скоростной доступ к данным. В результате проработки широкого спектра вариантов возможной реализации был выбран оптимальный набор программно-аппаратных ресурсов и способов хранения данных, которые предполагают успешное решение поставленной задачи.

В качестве реализации основной формы обработки и представления информации, выбрано создание распределенной системы доступа к данным с дифференцируемым доступом на основе технологии сетевых реляционных баз данных и активных серверных станиц. Суть модели состоит в том, что создаётся сайт с именем домена второго уровня в российском регионе, на котором будет представлена информация, объединённая вышеназванной тематикой.

Основой сайта является система доступа к структурированным данным, которые хранятся в мощной сетевой реляционной базе данных, защищённой от попыток прямого доступа к её ресурсам. Основой этого механизма является правильная проработка схемы представления структурированных данных в базе. Учитывая, что ряд позиций в документах имеет конфиденциальный характер и предназначен для служебного пользования, сайт обеспечивает несколько уровней доступа. Для получения расширенных возможностей работы с конкретными данными аппаратно-программного комплекса для информационно-аналитической системы формирования государственного задания, потребуется авторизация и регистрация пользователей в информационной системе, а также разграничение прав и уровней доступа начиная от исполнителей на уровне образовательного учреждения и заканчивая специалистами Минобрнауки России.

Расчет фактических значений среднегодового контингента для заполнения как предварительного, так и итогового значения показателей имеет собственные особенности и отличается от расчета среднегодового контингента, который утвержден приказом №581

Минобрнауки России от 17 мая 2016 года «Об утверждении методики формирования государственного задания на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего и среднего профессионального образования на очередной финансовый и год и плановый период» [1].

1. Для бакалавриата, специалитета и магистратуры:

$СГК = 1/3 \text{ КЦП } 2017 + \text{ фактический контингент (со 2 курса) } + 2/3 \text{ выпуска,}$
состоявшегося в 2017 году, где,

СГК – среднегодовой контингент;

КЦП – контрольные цифры приема.

При этом данные разбиваются на соответствующие периоды обучения, указанные в рабочем кабинете.

2. Для СПО (среднего профессионального образования):

$СГК = 1/3 \text{ КЦП } 2017 + \text{ фактический контингент (со 2 курса) } + 2/3 \text{ выпуска,}$
состоявшегося в 2017 году, где

СГК – среднегодовой контингент;

КЦП – контрольные цифры приема.

При этом на периоды обучения не разбивается.

3. Для аспирантуры приема до 1 сентября 2014 года, докторантуры и ординатуры:

$СГК = 1/3 \text{ КЦП } 2017 + \text{ фактический контингент (со 2 курса) } + 10/12 \text{ выпуска,}$
состоявшегося в 2017 году, где

СГК – среднегодовой контингент;

КЦП – контрольные цифры приема.

При этом данные разбиваются на соответствующие периоды обучения, указанные в рабочем кабинете.

4. Для аспирантуры приема с 1 сентября 2014 и интернатуры;

$СГК = 1/3 \text{ КЦП } 2017 + \text{ фактический контингент (со 2 курса) } + 2/3 \text{ выпуска,}$
состоявшегося в 2017 году, где,

СГК – среднегодовой контингент;

КЦП – контрольные цифры приема.

При этом данные разбиваются на соответствующие периоды обучения, указанные в рабочем кабинете.

5. Для остальных услуг:

– значение объема государственных услуг, утвержденных в государственном задании по реализации дополнительных образовательных программ и программ профессионального обучения – данные фактического контингенте, умножены на количество часов по соответствующей образовательной программе;

– значение объема государственных услуг, утвержденных в государственном задании по основным общеобразовательным программам, содержанию детей, обучению в учебно-военных центрах и на учебно-военных кафедрах и других, не указанных ранее, значение объема берется равным фактическому значению.

При формировании государственного задания проводится всесторонний анализ данных, необходимых для расчета среднегодового контингента, используется разработанная методика их формирования государственного задания, а также методики расчета контингента по всем

необходимым государственным услугам как на текущий финансовый год, так и на последующие периоды натуральных показателях. Кроме этого разработана база данных и программно-аналитический комплекс, необходимый для формирования выходных документов государственных заданий для образовательных организаций высшего образования, подведомственных Минобрнауки России, предоставления учреждениями отчетности о выполнении государственных заданий, обработки и анализа данных, поступающих из разных источников, а также для оперативного формирования аналитических отчетов с широкой степенью детализации на основе статистических и расчетных данных.

Разработанный программно-аналитический комплекс успешно прошел тестирование и используется для формирования государственных заданий.

Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (проект № 26.4387.2017/НМ).

Список литературы

1. Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2016 года № 581 «Об утверждении методики формирования государственного задания на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего и среднего профессионального образования на очередной финансовый и год и плановый период». [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_199480/
2. Постановление Правительства РФ от 26.06.2015 N 640 (ред. от 13.09.2017) "О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания". [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_181991
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2010 № 671 «О порядке формирования государственного задания в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12178569/>.
4. Приказ Министерства финансов Российской Федерации и Министерства экономического развития Российской Федерации от 29 октября 2010 г. № 136н/526 «Об утверждении методических рекомендаций по формированию государственных заданий федеральным государственным учреждениям и контролю за их выполнением». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minfin.ru/ru/document/?id_4=11080.
5. Приказ Рособнадзора от 30.09.2005 № 1938 «Об утверждении показателей деятельности и критериев государственной аккредитации высших учебных заведений». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zakonprost.ru/content/base/119873>.

References

1. The order of the Ministry of Education and Science of Russia from May 17, 2016 No. 581 "On the approval of the methodology for the formation of a state task for the provision of public services for the implementation of educational programs of higher and secondary vocational education for the next financial year and planning period." [Electronic resource]. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_199480/
2. Decree of the Government of the Russian Federation of June 26, 2015, No. 640 (Edited on September 13, 2017) "On the procedure for the formation of a state task for the provision of public

services (performance of work) in relation to federal state institutions and financial support for the performance of the state task." [Electronic resource]. Access mode: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_181991

3. Decree of the Government of the Russian Federation of September 2, 2010 No. 671 "On the procedure for the formation of the state task in relation to federal state institutions and financial support for the performance of the state task." [Electronic resource]. - Access mode: <http://base.garant.ru/12178569/>.
 4. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation and the Ministry of Economic Development of the Russian Federation of October 29, 2010 No. 136n / 526 "On approval of methodological recommendations on the formation of state tasks to federal state institutions and control over their implementation." [Electronic resource]. - Access mode: http://minfin.ru/ru/document/?id_4=11080.
 5. Order Rosobrnadzor from 30.09.2005 № 1938 "On the approval of performance indicators and criteria for state accreditation of higher education institutions." [Electronic resource]. - Access mode: <http://www.zakonprost.ru/content/base/119873>.
-



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 65.011.56: 336.14: 061.1

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УЧЕТА НЕИСПОЛЬЗОВАННЫХ ОСТАТКОВ СУБСИДИЙ НА ИНЫЕ ЦЕЛИ

Стефанцов А.Г., Анисимов А.С., Гаврилов А.И., Покровская М.А., Стефанцова Ю.С., Осипова Н.Е.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет "МЭИ", Россия (111250, г.Москва, Красноказарменная улица, дом 14); e-mail: universe@mpei.ac.ru

В статье представлены результаты разработки методического обеспечения решения задач информационной поддержки и автоматизации процессов учета, взыскания или подтверждения потребности в неиспользованных остатках субсидий на иные цели, практическое внедрение которого позволило повысить эффективность использования бюджетных средств в Минобрнауки России. Статья подготовлена в рамках выполнения государственного задания ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (проект № 26.4188.2017/НМ)

Ключевые слова: субсидии на иные цели, учет остатков субсидий, подтверждение неиспользованных остатков субсидий, автоматизация процессов, информационная поддержка.

INFORMATION SUPPORT AND AUTOMATION OF ACCOUNTING PROCESSES FOR UNEXPENDED SUBSIDY BALANCES FOR OTHER PURPOSES

Stefantsov A.G., Anisimov A.S., Gavrilov A.I., Pokrovskaja M.A., Stefantsova I.S., Osipova N.E.

National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Russia (111250, Moscow, Krasnokazarmennaya street, 14); e-mail: universe@mpei.ac.ru

This article presents the results of a methodology developed to solve the problems of information support and automation of processes of accounting for, recovering or confirming the need for unexpended subsidy balances for other purposes, the practical implementation of which has allowed the Ministry of Education and Science of Russia to improve the efficiency of using budget funds.

Key words: subsidies for other purposes, the account balances of grants, confirmation of unused balances of subsidies, process automation, information support.

Одним из важнейших направлений деятельности федеральных органов исполнительной власти, в значительной степени определяющих эффективность использования финансовых средств в бюджетном секторе экономики, является учет неиспользованных остатков субсидий

на иные цели и принятие обоснованных управленческих решений по распоряжению ими. Названные регламентные функции исполняются Министерством образования и науки Российской Федерации функций как получателем бюджетных средств, характеризуется масштабностью бизнес-процессов сбора и обработки первичных статистических данных, а также широкой номенклатурой информационных источников и разнородностью структур используемых данных. При этом, значительное влияние на сложность исполнения названных функций оказывают изменения требований к их реализации, выдвигаемых действующими нормативными документами. Эффективное исполнение регламентных функций Министерства в рассматриваемой сфере деятельности подразумевает применение гибких средств информационной поддержки и автоматизации. Основным инструментом информационной поддержки, применяемым в Департаменте бухгалтерского учета (ДБУ) Минобрнауки России является комплексная автоматизированная система исполнения бюджета Минобрнауки России (КАС ИБМ) [1]. Реализация рассматриваемых регламентных функций предполагает не только адаптацию процессов системного сопровождения КАС ИБМ, но и разработку соответствующих средств методического обеспечения.

В рамках решения задач информационной поддержки и автоматизации процессов учета, взыскания или подтверждения потребности в неиспользованных остатках субсидий на иные цели и принятие на этой основе обоснованных управленческих решений авторами разработана одноименная методика, практическое внедрение которой в процессы бюджетирования Минобрнауки России позволило повысить эффективность использования бюджетных средств.

В статье описаны основные шаги разработанной методики информационной поддержки процессов учета, подтверждения к использованию и (или) взыскания неиспользованных остатков субсидий на иные цели, предоставляемых Министерством подведомственным бюджетным и автономным учреждениям в соответствии с абзацем вторым пункта 1 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации [2].

Методика включает следующие шаги (этапы работы), отраженные на Рисунке 1:

Шаг 1. Распределение направлений бюджетного финансирования за структурными подразделениями Министерства, ответственными за их реализацию в соответствии с ведомственной структурой расходов

Исполнителем этой работы является Департамент финансов, организации бюджетного процесса, методологии и экономики образования и науки Минобрнауки России (далее - Департамент финансов). Сроки исполнения работы - не позднее 10 рабочих дней со дня подписания федерального закона о федеральном бюджете на очередной финансовый год и годы планового периода. Результатом работы является формирование изменений в приказ о Закреплении направлений бюджетного финансирования за структурными подразделениями Министерства.

Шаг 2. Формирование Перечня целевых субсидий» на очередной финансовый год

Исполнителем этой работы является Департамент финансов, сроки исполнения работы - не позднее 10-ти рабочих дней со дня подписания федерального закона о федеральном бюджете на очередной финансовый год и годы планового периода. Нормативной базой выполнения этапа являются приказы Министерства финансов Российской Федерации от 16 июля 2010 года № 72н (ред. от 07.10.2016 № 176н) и от 07 октября 2016 № 176н [3, 4].

Результатом выполнения этапа являются таблицы соответствия кодов целей и кодов бюджетной классификации в части расходов Министерства отчетного финансового года кодам целей и кодам бюджетной классификации в части расходов Минобрнауки России очередного финансового года.

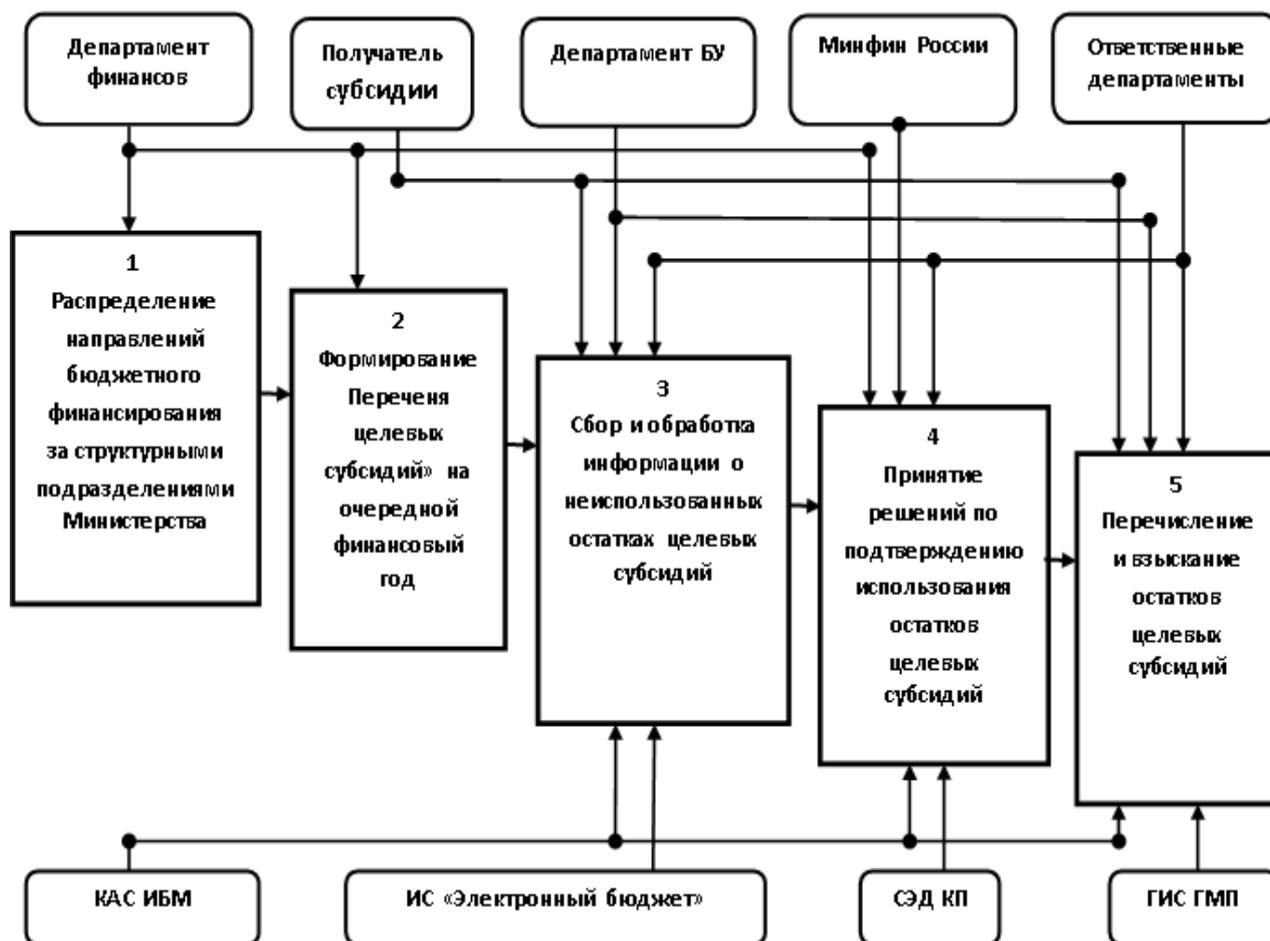


Рисунок 1 - Методика информационной поддержки процессов учета, подтверждения использования и (или) взыскания неиспользованных остатков субсидий на иные цели

Шаг 3. Сбор и обработка информации о неиспользованных остатках целевых субсидий

Исполнителем работы является ДБУ. По запросу Департамента бухгалтерского учета (ДБУ), формируемому на основании [5], Получатели субсидии посредством КАС ИБМ в срок до 20 января текущего финансового года, представляют «Отчет об использовании субсидий на иные цели в отчетном финансовом году» и «Заявку на использование в текущем финансовом году неиспользованных остатков субсидий на иные цели», а также электронные копии документов (контракты, договоры, приказы и прочие документы), являющиеся основанием необходимости направления остатков целевых субсидий на те же цели в текущем финансовом году.

На основании проверенных ДБУ и прошедших контроль с использованием КАС ИБМ Отчетов и Заявок формируются предложения по подтверждению потребности в неиспользованных остатках целевых субсидий для рассмотрения ответственными

Департаментами. Далее ДБУ формирует сводный отчет по Министерству и передает его посредством КАС ИБМ в Департамент финансов и ответственные Департаменты для осуществления мониторинга работы по подтверждению остатков.

Шаг 4. Принятие решений по подтверждению использования остатков целевых субсидий

Исполнителями являются Департамент финансов, ДБУ, ответственные департаменты.

Ответственные Департаменты Минобрнауки России в рамках своей компетенции рассматривают предложения посредством КАС ИБМ, и приложенные электронные копии документов – обоснований. В случае принятия положительного решения по результатам рассмотрения предложений, ответственный Департамент запрашивает у Получателя субсидии «Информацию, подтверждающую наличие принятых и (или) подлежащих принятию обязательств, источником финансового обеспечения которых являются неиспользованные остатки целевых средств (остатки субсидий учреждений)» (приложение № 1 к [6]) и Сведения об операциях с целевыми субсидиями по форме ОКУД 0501016 для согласования с Министерством финансов Российской Федерации.

В соответствии с [6], ответственный Департамент формирует комплект документов, подтверждающий объем остатка целевой субсидии, предлагаемого к использованию Получателем субсидии на те же цели в текущем финансовом году (далее – комплект документов) и направляет на согласование в Департамент финансов посредством системы электронного документооборота и контроля исполнения поручений (СЭДКП).

Департамент финансов рассматривает комплект документов и направляет его на согласование в Министерство финансов Российской Федерации через информационную систему «Электронный бюджет» (подсистема «Бюджетное планирование»).

Департамент финансов Минобрнауки России посредством КАС ИБМ информирует ответственные Департаменты Минобрнауки России о результате согласования и направляет Сведения в ДБУ для формирования Распоряжения Министерства о подтверждении потребности средств остатков субсидий на иные цели, полученных в отчетном финансовом году для использования в текущем финансовом году.

ДБУ на основании полученных Сведений формирует проект Распоряжения, и после подписания Распоряжения ответственным Заместителем Министра образования и науки Российской Федерации доводит решение до Получателей субсидии посредством КАС ИБМ.

На основании Распоряжения Получатели субсидий формируют пакет документов для представления в территориальные органы Федерального казначейства (далее – ТОФК), в соответствии с Порядком 72н, для осуществления расходов в рамках подтвержденной потребности.

Шаг 5. Перечисление и взыскание остатков целевых субсидий

Исполнителями работы являются ДБУ и ответственные департаменты. Взыскание неиспользованных остатков целевых субсидий, в отношении которых Минобрнауки России не подтверждена потребность в текущем финансовом году, осуществляется ДБУ во взаимодействии с ответственными Департаментами Министерства.

На основании данных бухгалтерской отчетности в части неиспользованных остатков субсидий на иные цели по состоянию на 01 января текущего финансового года и Распоряжения

о подтверждении потребности, ДБУ осуществляет начисление доходов и регистрирует их в государственной информационной системе о государственных и муниципальных платежах (ГИС ГМП).

ДБУ посредством КАС ИБМ уведомляет Получателей субсидии и ответственные Департаменты о произведенных начислениях. Получатели субсидии осуществляют возврат не подтвержденных к использованию в текущем финансовом году остатков целевых субсидий до 01 июля текущего финансового года. Контроль возврата осуществляет ответственный Департамент.

В рамках разработки методического обеспечения процессов исполнения Минобрнауки России функций получателя бюджетных средств была разработана методика информационной поддержки процессов учета, подтверждения к использования и (или) взыскания неиспользованных остатков субсидий на иные цели, предоставляемых Министерством подведомственным бюджетным и автономным учреждениям. В качестве основного механизма реализации методики используется комплексная автоматизированная система исполнения бюджета Минобрнауки России.

Результаты разработки предназначены для использования сотрудниками Департамента бухгалтерского учета в рамках реализации Министерством регламентных функций получателя бюджетных средств.

Использование разработанного методического обеспечения при автоматизации процессов учета неиспользованных остатков субсидий на иные цели с использованием названной информационной системы позволило повысить эффективность исполнения Минобрнауки России функций получателя бюджетных средств.

Разработка выполнена НИУ «МЭИ» в рамках проекта «Методологическое, методическое и информационно-техническое сопровождение комплексной автоматизированной системы исполнения бюджета Минобрнауки России в части функций министерства как ПБС» (код проекта: 26.4188.2017/НМ).

Список литературы

1. Корпоративный портал Минобрнауки России – Электронный ресурс: <https://portal.mon.gov.ru>
2. «Бюджетный кодекс Российской Федерации» от 31 июля 1998 г. № 145-ФЗ (ред. от 29.07.2017)
3. Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 16 июля 2010 г. № 72н (ред. от 16.06.2017 г. № 92н) «О санкционировании расходов федеральных государственных учреждений, источником финансового обеспечения которых являются субсидии, полученные в соответствии с абзацем вторым пункта 1 статьи 78.1 и пунктом 1 статьи 78.2 Бюджетного кодекса Российской Федерации»
4. Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 07.10.2016 № 176н «О внесении изменений в Порядок санкционирования расходов федеральных бюджетных учреждений и федеральных автономных учреждений, лицевые счета которым открыты в территориальных органах Федерального казначейства, источником финансового обеспечения которых являются субсидии, полученные в соответствии с абзацем вторым пункта 1 статьи 78.1 и пунктом 1 статьи 78.2 Бюджетного кодекса Российской Федерации, утвержденный приказом Министерства финансов Российской Федерации от 16 июля 2010 г. № 72н»

5. Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 25 марта 2011 г. № 33н (ред. от 16.11.2016 № 209н) «Об утверждении Инструкции о порядке составления, представления годовой, квартальной бухгалтерской отчетности государственных (муниципальных) бюджетных и автономных учреждений»
6. Письмо Министерства финансов Российской Федерации от 20 января 2017 г. № 09-01-08/3679 «О принятии по согласованию с Министерством финансов РФ решения по вопросу об использовании в 2017 г. полностью или частично остатков средств, предоставленных из федерального бюджета».

References

1. Corporate portal of the Ministry of Education and Science of Russia - Electronic resource: <https://portal.mon.gov.ru>
 2. "Budget Code of the Russian Federation" of July 31, 1998 No. 145-FZ (as amended on July 29, 2017)
 3. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation of July 16, 2010 No. 72n (Edited on June 16, 2017, No. 92n) "On authorizing the costs of federal state institutions, the source of financial security of which are subsidies received in accordance with the second paragraph of paragraph 1 of Article 78.1 and clause 1 of Article 78.2 of the Budget Code of the Russian Federation "
 4. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation of 07.10.2016 No. 176n "On Amendments to the Procedure for Authorizing Expenses of Federal Budget Institutions and Federal Autonomous Institutions whose personal accounts are opened in the territorial offices of the Federal Treasury, the source of financial security of which are subsidies received in accordance with paragraph two clause 1 of Article 78.1 and clause 1 of Article 78.2 of the Budget Code of the Russian Federation, approved by the order of the Ministry of Finance of the Russian Federation of 16 June I, 2010 № 72n "
 5. Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation of March 25, 2011 No. 33n (Edited on November 16, 2016 No. 209n) "On approval of the Instruction on the procedure for drawing up, submission of annual, quarterly accounting statements of state (municipal) budgetary and autonomous institutions"
 6. Letter of the Ministry of Finance of the Russian Federation of January 20, 2017 No. 09-01-08 / 3679 "On the adoption, in agreement with the Ministry of Finance of the Russian Federation, of the decision on the use of fully or partially balances of funds provided from the federal budget in 2017".
-



ОТКРЫТАЯ НАУКА
издательство

Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.89

АЛГОРИТМ РОСТА СЕТЕЙ ПЕТРИ ДЛЯ ЗАДАЧИ ВЫРАБОТКИ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ УГЛЯ ГЕТЕРОГЕННОЙ ГРУППОЙ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИХ РОБОТОВ¹

Сорокин Е.В.

Филиал ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, Смоленск, Россия (214013 Россия, г. Смоленск, Энергетический проезд, 1), e-mail: scorpwork@mail.ru

В статье рассмотрен обобщенный алгоритм специализированного роста элементарных сетей Петри, а также рассмотрено применение алгоритма на частном примере – задаче выработки пологих пластов угля группой разнотипных взаимодействующих роботов. Данная разновидность сетей Петри пригодна для обеспечения гибкости моделей в условиях негативного влияния окружающей среды, внезапных поломок внутри системы и прочих сложностей, которые могут возникнуть в работающих системах.

Ключевые слова: сеть Петри, растущие сети Петри, алгоритм роста сетей Петри.

ALGORITHM OF THE GROWTH OF THE PETER NETWORKS FOR THE PROBLEM OF PROCESSING THE POLYGY COAL PLASTICS BY THE HETEROGENEOUS GROUP OF INTERACTIVE ROBOTS

Sorokin E.V.

Smolensk Branch of the National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Russia (214013, Smolensk, street Energeticheskij, 1); e-mail: scorpwork@mail.ru

The generalized algorithm of specialized growth of elemental Petri nets is considered in the article, and also the application of the algorithm on a special example is considered - the task of producing shallow coal seams by a group of diverse types of interacting robots. This variety of Petri nets is suitable for providing model flexibility in conditions of negative environmental impact, sudden breakdowns within the system and other complexities that may arise in operating systems.

Key words: Petri nets, Growing Petri Nets, algorithm of specialized growth of elemental Petri nets.

В работе [1] была рассмотрена задача применения робототехники для ведения подземных горных работ, которая обусловлена многими факторами и напрямую влияет на производительность и безопасность проведения подобных операций. Использование автоматизированных или автоматических машин в первую очередь связано с безопасностью

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Совета по грантам при Президенте РФ в рамках научного проекта МК-6184.2016.8

людей. По мере перехода на большие глубины растет травматизм от проявлений горного давления. Травматизм среди подземных рабочих в 4,4 раза, а на больших глубинах в 7,2 раза выше, чем на поверхности [2]. С широким внедрением механизации начало расти число несчастных случаев при эксплуатации горных машин. Высокая запыленность, влажность, перепады температуры и давления, шум, вибрация, недостаточная освещенность на рабочем месте приводит к профессиональным заболеваниям и даже к смерти [3,4].

Предложенная технология роботизированной выработки заключается во взаимодействии четырех видов мобильных роботов. Выемочный робот разработан на базе очистного комбайна, транспортный – на базе самоходного вагона. Информационно-управляющий робот и робот крепежник разрабатываются специально. На рисунке 1 схематично показан основной процесс выемки пологих пластов с помощью четырех взаимодействующих роботов. Поднимаясь к вентиляционному штреку, выемочный робот 1 снимает породу и заполняет тележку транспортного робота 2.

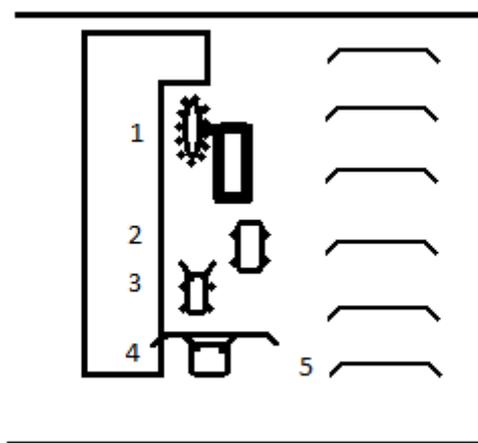


Рисунок 1 – Схема выемки пологих пластов.

Транспортный робот совершает челночные рейсы между комбайном и транспортным штреком. Вслед за выемочным роботом движется вспомогательный робот 3, передающий информацию о состоянии выработанного, но незакрепленного пространства, а также другие важные для системы данные, например, температуру, состояние грунта и прочее. Робот 4 последовательно передвигает крепи секции, обеспечивая безопасную работу на участке шахты.

Блочный состав роботов шахтеров

Для поддержания работоспособности системы в случаях выхода из строя отдельных компонентов, конструкция машин должна быть спроектирована таким образом, чтобы поддерживать принцип модульной замены комплектующих. Такой подход обеспечит высокую надежность, ремонтпригодность и автономность.

Рассмотрим блочный состав роботов шахтеров, работающих на выемке пологих пластов угля (таблицы 1 – 4). В каждой таблице указываются поля «Блок» - модульный компонент системы, «Тип» - классификация компонентов по размеру или другим несущим параметрам, «Интерфейс» - стыковочное устройство или канал взаимодействия блоков, «Средняя оценка

трудоемкости замены» - экспертная оценка, указанная в паспорте блока, необходимая для оценки стоимости замены блока.

Таблица 1 – Блочный состав комбайна

Блок	Тип	Интерфейс	Средняя оценка трудоемкости замены (0 - 100)
Гусеничная платформа	Большой	<i>In::Bgp</i>	70
Блок управления	Большой	<i>In::Bbu</i>	20
Антенна связи	Стандарт	<i>In::ant</i>	5
Крепление ножа/пилы	Стандарт	<i>In::inCut</i>	70
Пила	Стандарт	<i>In::cut</i>	50
Набор пневматические шланги стандартных разъемов	Большой	<i>In::Bhose</i>	30
ДВС	Большой	<i>In::BEng</i>	70
Трансмиссия	Большой	<i>In::BTr</i>	70
Радиатор охлаждения	Большой	<i>In::BRad</i>	40
Топливный бак	Большой	<i>In::Bp</i>	40
Погрузочная лента	Стандарт	<i>In::line</i>	50
Привод погрузочной ленты	Стандарт	<i>In::EngLine</i>	50
Встроенный погрузчик	Стандарт	<i>In::comPogr</i>	30

Таблица 2 – Блочный состав транспортника

Блок	Тип	Интерфейс	Средняя оценка трудоемкости замены (0 - 100)
ДВС	Стандарт	<i>In::MEng</i>	70
Блок управления	Стандарт	<i>In::MBu</i>	20
Антенна связи	Стандарт	<i>In::ant</i>	5
Радиатор охлаждения	Стандарт	<i>In::MRad</i>	40
Трансмиссия	Стандарт	<i>In::MTr</i>	70
Колесная база	Стандарт	<i>In::MWBBase</i>	50
Погрузочный контейнер	Стандарт	<i>In::MHook</i>	10
Крюк	Стандарт	<i>In::MHook</i>	5

Таблица 3 – Блочный состав крепежника

Блок	Тип	Интерфейс	Средняя оценка трудоемкости замены (0 - 100)
ДВС	Стандарт	<i>In::MEng</i>	70
Блок управления	Стандарт	<i>In::MBu</i>	20
Антенна связи	Стандарт	<i>In::ant</i>	5
Радиатор охлаждения	Стандарт	<i>In::MRad</i>	40
Трансмиссия	Стандарт	<i>In::MTr</i>	70
Колесная база	Стандарт	<i>In::MWBase</i>	50
Погрузочный контейнер	Стандарт	<i>In::MHook</i>	10
Крюк	Стандарт	<i>In::MHook</i>	5
Манипулятор	Стандарт	<i>In::MMan</i>	20

Таблица 4 – Блочный состав командира

Блок	Тип	Интерфейс	Средняя оценка трудоемкости замены (0 - 100)
ДВС	Стандарт	<i>In::MEng</i>	70
Блок управления	Стандарт	<i>In::MBu</i>	20
Антенна связи	Стандарт	<i>In::ant</i>	5
Радиатор охлаждения	Стандарт	<i>In::MRad</i>	40
Трансмиссия	Стандарт	<i>In::MTr</i>	70
Колесная база	Стандарт	<i>In::MWBase</i>	50
Крюк	Стандарт	<i>In::MHook</i>	5
Набор датчиков анализа окружающей среды	Стандарт	<i>In::SDat</i>	10
Портативная ЭВМ для анализа обстановки	Стандарт	<i>In::SEVM</i>	10

Любой из представленных в таблице блоков имеет стандартизированный интерфейс подключения к машине, таким образом поддерживается один из основных принципов модульного подхода к разработке агрегатов и механизмов специального назначения. Это значит, что некоторые составные элементы представленных роботов взаимозаменяемы в короткие сроки, в пределах работающей системы.

Анализ таблицы дает возможность определить взаимозаменяемые модули через соответствующие интерфейсы, например, робот транспортник и робот крепежник могут

обменяются контейнерами через единый интерфейс *In::MHook*, аналогичным образом при неисправности двигателя транспортника робот командир может взять на себя дополнительную функцию перевозки руды, для этого через имеющийся у них интерфейс *In::MHook* происходит передача контейнера управляющему роботу.

Обмен блоками связан как с передачей модулей между машинами, так и с передачей некоторых функций и задач, которые выполнял неисправный робот. Таким образом, каждый блок может быть представлен фрагментом элементной (в некоторых случаях системной) сети Петри.

Растущие сети Петри

Рассмотрим схемы работы транспортного и информационно управляющих роботов в виде элементных сетей Петри (рисунок 2, 3).

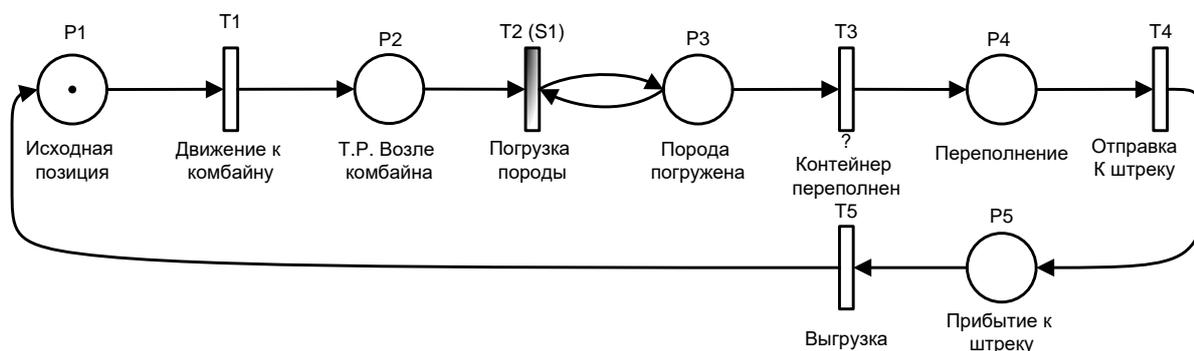


Рисунок 2 – Элементная сеть транспортного робота

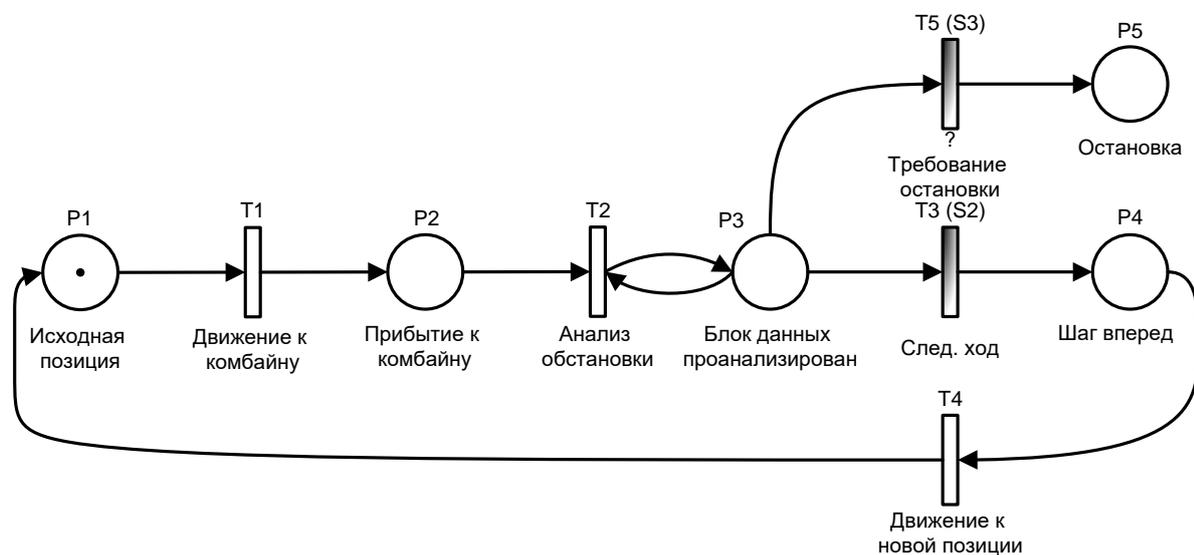


Рисунок 3 – Информационно-управляющий робот

В ходе работы рассматриваемого комплекса, время от времени могут возникать неисправности различного характера. Здесь проявляются недостатки классической сети Петри. Воздействия со стороны окружающей среды, внезапные изменения в условиях работы, поломки приводят представленную модель в неработоспособное состояние. Невозможность срабатывания одного из переходов способно блокировать работу всего комплекса.

Однако в зависимости от уровня возникшей проблемы система должна на месте попытаться ее решить. Реализацию такой системы предлагается осуществить с помощью

механизма «растущих» сетей Петри. Рост сети может воспроизводиться из уже созданных заранее экспертом паттернов поведения робота для заранее проработанных ситуаций, которые человек посчитал ключевыми, либо динамически по специальным алгоритмам роста.

Формальное описание растущей вложенной сети Петри представляется вектором [5, 6]:

$$GNPN = (Atom, Lab, SN, (gSN1, \dots, gSNk), (EN1, \dots, ENk), (gEN1, \dots, gENk), A, fS, fE),$$

где $(gSN1, \dots, gSNk)$ – конечный набор добавочных сетей Петри системной модели;

$(gEN1, \dots, gENk)$ – конечный набор добавочных сетей Петри элементной модели;

fS – функция сопоставления добавочной модели к системной сети;

fE – функция сопоставления добавочной модели к элементной сети.

Рост вложенной сети Петри может быть представлен двумя видами.

1) Унифицированный рост – предполагает наращивание сети без изменения текущей структуры. В таких ситуациях имеется некоторый паттерн или сеть фиксированного вида, которая может быть подмешана в рабочую систему с целью выполнения определенных действий, например, устранения возникшей неполадки. Такая добавочная сеть, как правило, может быть применена для любого перехода элементной или системной сети.

2) Специализированный рост – основан на специфических особенностях моделируемых объектов. Используется для наращивание элементной сети и предполагает вмешательство в структуру – обход неработоспособных переходов, разрыв связей и прочее. Данный способ дает наибольшую гибкость в моделируемых системах.

Алгоритм роста сетей Петри

Каждая машина выполняет определенную задачу, которой может соответствовать конкретный набор переходов и позиций сети. Например, основная работа транспортного робота заключена в переходах $T2, T5$, позиции $P3$ и символизирует погрузку/разгрузку руды. В управляющем роботе это переход $T2$ и позиция $P3$, которые отвечают за процедуру анализа окружающей среды. Такой набор переходов и позиций назовем главным функциональным набором (ГФН).

Каждый переход сети и связанная с ним позиция прикреплены к одному или нескольким блокам машины, выполняющих в данный момент основную работу. Например, в сети транспортного робота элементы $T1$ и $P2$ связаны в основном с работой силовых, движущих агрегатов. Элементы $T2 - T5$ и $P3 - P5$ связаны с погрузочным контейнером.

Рассмотрим алгоритм специализированного роста сетей Петри.

1. Определение перехода, срабатывание которого невозможно. Причинами могут быть неисправности, истощение ресурсов и прочее.
2. Определение главного функционального набора неисправной машины.
3. Определение агрегатных блоков, связанных с главным функциональным набором.
4. Определение переходящего набора (ПН) – позиций и переходов, связанных с агрегатным набором, найденным в пункте 3 алгоритма.
5. Генерация позиции завершения операции в конце ПН, если он завершается переходом
6. Вычисление растущего элемента системы, готового взять на себя работу неисправного механизма. Критериями выбора такой машины могут быть: наличие

общего интерфейса, простота переконструирования сети, минимальное расстояние между машинами, минимальная стоимость, время перехода и прочее.

7. Определение главного функционального набора растущей сети машины.
8. Разрыв связи растущей сети (РС) перед одним из переходов, после ГФН.
9. Интеграция переходящего набора в растущую сеть. Разорванная связь примыкает к первому элементу переходящего набора. Замыкание связи переходящего набора происходит путем примыкания последнего элемента переходящего набора к элементу растущей сети, стоящим перед главным функциональным набором. Вид элемента примыкания определяется в зависимости от последнего элемента переходящего набора. Переход примыкает к позиции и наоборот.
10. Расстановка приоритетов связей, связанных с местом разрыва (исходящих из позиции, связь которой была разорвана). По умолчанию больший приоритет приобретают новые связи, принадлежащие переходящему набору. Определение значений приоритетов может корректироваться экспертом.

Рассмотрим алгоритм роста сети Петри на примере неисправности транспортного робота, при которой двигатель машины поврежден, но погрузочный контейнер сохранил свою функциональность. Элементная сеть транспортного робота показана на рисунке 2.

1. Определим переход, срабатывание которого невозможно: в элементной сети таким переходом является $T1$.
2. Главный функциональный набор неисправной машины: $T2 - P3, T5$.
3. Агрегатный набор блоков, связанных с главным функциональным набором: погрузочный контейнер.
4. Определение переходящий набора по агрегатному набору блоков: $T2 - P3 - T3 - P4 - T4 - P5 - T5$.
5. Генерация позиции $P6$ – завершение основной функции ПН.
ПН: $T2 - P3 - T3 - P4 - T4 - P5 - T5 - P6$.
6. Определение растущего элемента системы: информационно-управляющий робот. Главный функциональный набор не загружает машину в полной мере, имеется прицеп и необходимая мощность для выполнения задачи.
7. Главный функциональный набор информационно-управляющего робота: $T2 - P3$ (рисунок 3).
8. Разрыв связи в растущей сети: разрываем связь $P3 - T3$.
9. Интеграция переходящего набора в растущую сеть: разорванная связь примыкает к первому элементу переходящего набора: $P3(РС) - T2(ПН)$, последний элемент ПН примыкает к элементу РС, стоящим перед ГФН: $P6(ПН) - T1(РС)$.
10. Расстановка приоритетов: $P3 - T3 = 0.7$; $P3 - T2(ПН) = 0.5$; $P3 - T2 = 0.3$; $P3 - T5 = 0.7$;

Результат роста элементной сети информационно-управляющего робота представлен на рисунке 4.

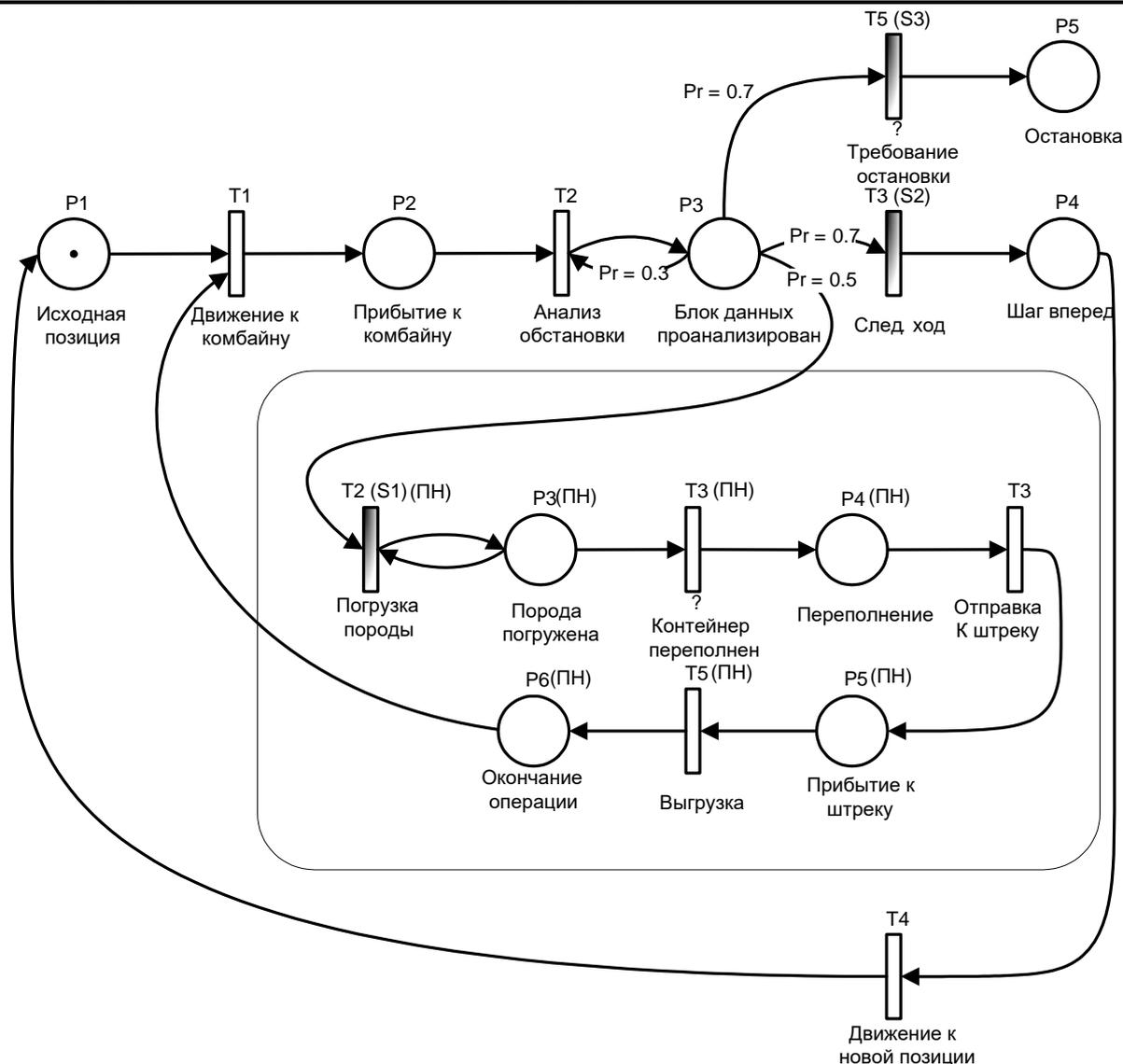


Рисунок 4 – Элементная сети Петри для информационно-управляющего робота с функциями транспортного робота

Растущие сети Петри моделируют ситуации взаимодействия разнотипных роботов, интеллектуальных агентов и пригодны для обеспечения гибкости моделей в условиях негативного влияния окружающей среды, внезапных поломок внутри системы и прочих сложностей, которые могут возникнуть в работающих системах. Использование сетей Петри в классическом представлении как правило оказывается тупиковым решением при возникновении любой неисправности [7,8,9]. Применение рассмотренного алгоритма роста сетей позволит налету адаптировать элементы под изменившиеся условия системы и окружающей среды.

Список литературы

1. Sorokin E.V., Senkov A.V. Application of growing nested Petri nets for modeling robotic systems operating under risk. IOP Conf. Ser.:Earth Environ. Sci. 87 082046

2. Конюх В.Л., Зиновьев В. В. Дискретно-событийное моделирование подземных горных работ. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2011. 243 с.
3. Конюх В.Л. Предпроектный анализ шахтных робототехнических систем / В.Л. Конюх, О.В. Тайлаков. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд., 1991, 182 с.
4. Петровский А.Б. Основные понятия теории мультимножеств. – М.: Едиториал УРСС, 2002.
5. Ломазова И.А. Вложенные сети Петри: моделирование и анализ систем с распределенной структурой.-М.: Научный мир, 2004. – 208с.
6. Ломазова И. А. Рекурсивные вложенные сети Петри: анализ семантических свойств и выразительность / И.А. Ломазова // Программирование. 2001. Т. 4. С. 21–35.
7. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
8. Игнатъев Я.Б. Обеспечение работы роботизированной сборочной линии при отказе робота // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2003. № 9. С. 24–27
9. Мурата Т. Сети Петри: свойства, анализ и приложения. //Тр. ТИИИЭР, пер. с англ. Т. 77. №4. 1989. С. 41–79.

References

1. Sorokin E.V., Senkov A.V. Application of growing nested Petri nets for modeling robotic systems operating under risk. IOP Conf. Ser.:Earth Environ. Sci. 87 082046
 2. Konyukh VL, Zinoviev VV Discrete-event modeling of underground mining. Novosibirsk: Publisher: SB RAS, 2011. 243 p.
 3. Konyukh V.L. Pre-project analysis of mine robotic systems / V.L. Konyukh, O.V. Tailakov. - Novosibirsk: SB RAS., 1991, 182 p.
 4. Petrovsky A.B. Basic concepts of the theory of multisets. - M .: Editorial URSS, 2002.
 5. Lomazova IA Embedded Petri nets: modeling and analysis of systems with distributed structure.- M .: Scientific world, 2004. - 208s.
 6. Lomazova IA Recursive embedded Petri nets: analysis of semantic properties and expressiveness / I.A. Lomazov // Programming. 2001. V. 4. P. 21-35.
 7. Leonenkov A.V. Fuzzy modeling in MATLAB and fuzzyTECH. - St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2005. - 736 p.
 8. Ignatiev Ya.B. Ensuring the operation of the robotized assembly line in case of robot failure // Assembling in machine building, instrument making. 2003. № 9. P. 24-27
 9. Murata T. Petri nets: properties, analysis and applications. // Tr. TИИИЭР, per. with English. T. 77. № 4. 1989. P. 41-79.
-



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала: <http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.9

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ СИСТЕМОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ СЛОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПРИМЕНИМОСТИ МЕТОДОВ, СПОСОБОВ И МОДЕЛЕЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В НЕЙ

Сеньков А.В.

Филиал ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ" в г. Смоленске, Россия (214013, г. Смоленск, Энергетический проезд, дом 1); e-mail: a.v.senkov@mail.ru

Статья посвящена выработке критериев оценки системой поддержки принятия решений сложной организационно-технической системы и оценки применимости методов, способов, моделей и программных средств для управления рисками в такой системе. В результате проведенного исследования, выявлено, что системы крайне многогранны и эта многогранность может быть представлена лишь путем классификации сложных организационно-технических систем. Каждый класс такой классификации предполагает наличие некоторого набора требований к методам, моделям, способам и программным средствам, применяемым для управления рисками в рамках такой СОТС. При этом, только достаточно точное отнесение СОТС к определенным классам по всем основаниям деления позволит выявить полный набор требований к применяемому инструментарию.

Ключевые слова: интеллектуальное управление рисками, требования к методам, моделям и программному обеспечению.

CRITERIA FOR ESTIMATING THE SYSTEM OF SUPPORT OF DECISION-MAKING SOLUTIONS AND APPLICABILITY OF METHODS AND MODELS FOR RISK MANAGEMENT IN IT

Senkov A.V.

Smolensk Branch of the National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Russia (214013, Smolensk, street Ehnergeticheskij, 1); e-mail: a.v.senkov@mail.ru

The article is devoted to the development of criteria for evaluating the decision support system of a complex organizational and technical system and assessing the applicability of methods, models and software for risk management in such a system. As a result of the study, it was revealed that the systems are extremely multifaceted and this versatility can be represented only by classifying complex organizational and technical systems. Each class of such classification presupposes the existence of a certain set of requirements for methods, models and software used to manage risks within such complex systems. At the same time, only a sufficiently accurate classification of the system to certain classes on all grounds of division will reveal the full set of requirements for the instrumentation used.

Key words: intelligent risk management, requirements for methods, models and software.

В современном мире любая сложная организационно-техническая система подвержена риску. На текущий момент достаточно хорошо проработана классификация рисков [1-3], достаточно детально рассмотрена природа рисков [4], разработаны модели, применимые для управления рисками на различных этапах процесса управления. Однако, сама суть сложных организационно-технических систем зачастую накладывает ограничения на применимость отдельных типов моделей для управления рисками в рамках таких систем.

Для оценки применимости отдельных типов моделей для различных типов систем, приведем классификацию сложных организационно-технических систем и критерии оценки СОТС напрямую вытекают из классов СОТС. Учтем, что чем выше степень абстракции классифицируемого объекта (сложная организационно-техническая система один из наиболее абстрактных объектов), тем ниже качество приводимой классификации. Поэтому, будем приводить 2 вида классификации.

Классификация первого вида относится к сложным организационно-техническим системам в целом и применима как для оценки моделей прелиминарного, так и моделей прецедентного управления рисками. Классификация второго типа касается той части сложных организационно-технических систем, которая связана с прецедентным управлением рисками: диспетчерских систем, систем АСУ ТП, систем мониторинга и реагирования и прочих систем схожего назначения [5-7].

Классификация первого типа приведена в таблице 1. Классификация систем второго типа приведена в работе [8]. Также отметим, что критерии оценки СОТС системой поддержки принятия решений для управления комплексными рисками напрямую вытекают из выделенных классов СОТС.

Таблица 1 – Классификация СОТС с позиции управления рисками и ограничения с ней связанные

№ п/п	Основание деления	Выделяемые классы	Ограничения, накладываемые на методы, модели и способы управления рисками
1	2	3	4
1	Характер взаимоотношений со средой	Открытые	<p>С точки зрения моделей: Открытые системы предполагают наличие взаимодействий между средой и системой, а значит, такие взаимодействия должны быть учтены в моделях, отражающих все 3 аспекта рисков.</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: Открытые системы обеспечивают возможность выполнения коммуникаций с надсистемой (внешней средой).</p>
		Закрытые	<p>С точки зрения моделей: Закрытые системы предполагают минимизацию взаимодействия с внешней</p>

№ п/п	Основание деления	Выделяемые классы	Ограничения, накладываемые на методы, модели и способы управления рисками
1	2	3	4
			<p>средой, что обуславливает замкнутость применяемых моделей на системные элементы. Таким образом, модели системного аспекта рисков могут отсутствовать для закрытых систем</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: Многоуровневое управление рисками может выстраиваться исключительно в рамках системы не выходя за её пределы.</p>
2	Причинная обусловленность	Детерминированные	<p>С точки зрения моделей: В детерминированных системах с большей эффективностью могут применяться модели, описывающие состав и взаимодействия элементов системы: модели деревьев отказов, бизнес-процессов. Как правило, применение моделей, отражающих управление рисками с позиции системного аспекта для таких систем менее эффективно.</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: моделирование таких систем может выполняться более точно по сравнению со стохастическими системами</p>
		Стохастические	<p>С точки зрения моделей: На различных этапах управления рисками в стохастических системах могут применяться только модели, основанные на собранных сведениях о поведении системы в исторической перспективе. С этой точки зрения, практически любую СОТС можно отнести к разряду стохастических при управлении рисками, поскольку, зачастую, управление рисками выполняется в условиях неопределенности (отсутствия сведений) о том, какие риск-события могут произойти. К таким моделям относятся модели временных рядов, частично – байесовские сети и др.</p>

№ п/п	Основание деления	Выделяемые классы	Ограничения, накладываемые на методы, модели и способы управления рисками
1	2	3	4
3	Степень подчиненности	Простые – без иерархической организации	<p>С точки зрения применяемых моделей: степень подчиненности не накладывает каких-либо значимых ограничений на применяемые модели, она обуславливает лишь их номенклатуру, количество и масштаб.</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: накладываются ограничения на метод управления с точки зрения количества уровней управления. Как правило, в простых системах такой уровень будет один.</p>
		Иерархические	<p>С точки зрения применяемых моделей: –</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: как правило иерархическая структура (композиция) метода управления рисками, должна повторять иерархическую структуру системы.</p>
4	По отношению ко времени	Статические	<p>Поскольку управление рисками – процесс, управление рисками в статических моделях является сложно выполнимым в связи с тем, что любое управление является процессом динамическим и любое воздействие по управлению рисками требует рассмотрения его в некотором временном контексте..</p>
		Динамические	<p>С точки зрения применяемых моделей: в зависимости от степени динамичности системы, вполне возможно, что модели, рассматривающий процессный аспект рисков будут превалировать над моделями, рассматривающими структурный и системный аспекты</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: в зависимости от степени динамичности системы может потребоваться предъявление дополнительных требований к времени отклика метода управления рисками</p>

№ п/п	Основание деления	Выделяемые классы	Ограничения, накладываемые на методы, модели и способы управления рисками
1	2	3	4
			<p>С точки зрения программных средств: системы с высокой степенью динамичности могут потребовать применения программных средств, работающих в режиме жесткого реального времени.</p>
5	По степени сложности	Простые	<p>С точки зрения применяемых моделей: простые системы, включающие единицы элементов, как правило, могут быть достаточно детально описаны моделями, отражающими структурный и процессный аспекты рисков. Применение моделей системного аспекта рисков для такого рода систем, как правило, не целесообразно.</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: управление рисками может выполняться достаточно оперативно и не требует построения сложных иерархических структур в рамках метода управления рисками.</p>
		Сложные	<p>С точки зрения применяемых моделей: для сложных систем становятся равнозначными модели, отражающие различные аспекты рисков</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: управление рисками начинает требовать построения многоуровневых иерархических структур в рамках метода управления рисками.</p>
		Большие	<p>С точки зрения применяемых моделей: для больших систем, управление рисками может привести к необходимости ограничения исключительно моделями системного аспекта. Вызвано это тем, что количество моделей, необходимых для адекватного представления структурного и процессного аспекта рисков может исчисляться не единицами и десятками, а тысячами и десятками тысяч взаимосвязанных друг с другом моделей.</p>

№ п/п	Основание деления	Выделяемые классы	Ограничения, накладываемые на методы, модели и способы управления рисками
1	2	3	4
			<p>Необходимость проведения сложных вычислений в рамках каждой из них не позволит достичь требуемой оперативности управления рисками.</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: основной упор в методе управления рисками должен делаться не на само управление рисками как таковое (выработку мероприятий), а на обеспечения взаимодействий между различными уровнями принятия решений с требуемым временем отклика, не приводящим к «зависанию» системы управления.</p>
6	По постоянству структуры системы	Системы с постоянной структурой	<p>С точки зрения применяемых моделей: -</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: иерархия метода управления рисками может быть выстроена один раз и не потребует пересмотра.</p>
		Системы с изменяемой структурой	<p>С точки зрения применяемых моделей: модели, в особенности, отражающие системный аспект рисков, должны учитывать потребность в их периодическом пересмотре и актуализации.</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: методология управления рисками также должна обеспечивать своевременную актуализацию структуры метода управления рисками.</p>
7	По степени оригинальности системы	Заемствованные	<p>С точки зрения применяемых моделей: -</p> <p>С точки зрения метода управления рисками: метод управления может в высокой степени опираться на накопленный передовой опыт, что предполагает использование типовых моделей для управления рисками. Чем выше степень оригинальности системы, тем выше потребность разработки новых моделей для управления рисками и выше затраты на эти этапы подготовки к</p>
		Доработанные	
		Модифицированные	
		Оригинальные	

№ п/п	Основание деления	Выделяемые классы	Ограничения, накладываемые на методы, модели и способы управления рисками
1	2	3	4
			управлению рисками.
8	По возможностям извлечения данных для управления рисками	Закрытые системы	С точки зрения метода управления рисками: управление рисками без получения актуальных и достоверных данных о системе невозможно.
9		Системы, предоставляющие доступ к агрегированным данным	С точки зрения метода управления рисками: управление рисками в таких системах, как правило ведется на верхних уровнях метода управления и характерно, например, для управления на уровне отрасли, государства и т.д. Особенностью его является невозможность реализации точных воздействий и качественной оценки эффективности таких воздействий.
		Системы, предоставляющие доступ к детализированным данным	С точки зрения метода управления рисками: управление рисками в таких системах может быть реализовано на всех уровнях, воздействия могут быть достаточно точными, как и оценка эффективности таких воздействий.
10	По задержкам при получении данных	Системы жесткого реального времени	С точки зрения применяемых программных и аппаратных средств: качество управления рисками в системах жесткого реального времени определяется способностью программных и аппаратных средств для управления рисками в таких системах справляться с поступающими потоками информации не выходя при этом за временные ограничения.
		Системы мягкого реального времени	Особых требований не предъявляется

Следует отметить, что применимость моделей и методов для управления комплексными рисками в зависимости от этапов управления комплексными рисками приведена в [4].

Таким образом, классификация СОТС предполагает наличие некоторого набора требований к методам, моделям, способам и программным средствам, применяемым для управления рисками в рамках такой СОТС, для каждого отдельного основания деления и класса в рамках такого основания. Только достаточно точное отнесение СОТС к

определенным классам по всем основаниям деления позволит выявить полный набор требований.

В рамках [4] определено, что перед построением системы управления рисками в рамках СОТС должен быть выполнен этап исследования такой СОТС. Полученные в рамках настоящей статьи требования к методам, моделям, способам и программным (аппаратным) средствам для управления рисками, должны быть применены на этапе исследования СОТС в рамках шагов классификации СОТС, выработки требований к инструментарию управления рисками и подбора такого инструментария.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16-37-60059.

Список литературы

1. Быков А.А., Порфирьев Б.Н. Об анализе рисков, концепциях и классификациях рисков // Проблемы анализа риска.– 2006.– Т.3 №4. – С. 319-337.
2. Малашина Н.Н., Белокрылова О.С. Риск-Менеджмент. Учебное пособие. Серия «Высшее образование». Издательство «Феникс». Ростов-на-Дону.– 2004.
3. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рисков ситуаций. учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Мат. методы в экономике". Дашков и Ко. М. – 2005..
4. Сеньков А.В. Управление рисками: интеллектуальные модели, методы, средства. – Смоленск: Универсум, 2016.
5. Втюрин В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основы АСУТП. СПб.: Санкт-Петербургская Государственная Лесотехническая Академия имени С.М. Кирова, 2006. — 152 с.
6. Состояние и перспективы систем поддержки операторов АЭС / А.Н. Анохин, А.Е. Калинушкин, В.А. Горбаев, В.П. Сивоконь // Известия вузов. Ядерная энергетика. №2. 2016. – с 5-16.
7. Лебедев К.Н. Автоматизация управления технологическими процессами: учебное пособие. – Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, 2013. – 154 с.
8. Сеньков А.В. Системы прецедентного управления рисками и требования к интеллектуальным моделям, методам и программным средствам, применяемым в таких системах // Постулат. – 2017. – №12 режим доступа <http://e-postulat.ru/index.php/Postulat/article/view/1018/1044>

References

1. Bykov A.A., Porfir'ev B.N. Ob analize riskov, koncepcijah i klassifikacijah riskov // Problemy analiza riska.– 2006.– Т.3 №4. – pp. 319-337.
2. Malashina N.N., Belokrylova O.S. Risk-Menedzhment. Uchebnoe posobie. Serija «Vysshee obrazovanie». Izdatel'stvo «Feniks». Rostov-na-Donu.– 2004.
3. Shapkin A.S., Shapkin V.A. Teorija riska i modelirovanie riskovyh situacij. ucheb. dlja studentov vuzov, obuchajushhihsja po special'nosti "Mat. metody v jekonomike". Dashkov i Ko. M. – 2005.

4. Sen'kov A.V. Upravlenie riskami: intellektual'nye modeli, metody, sredstva. – Smolensk: Universum, 2016.
 5. Vtjurin V.A. Avtomatizirovannye sistemy upravlenija tehnologicheskimi processami. Osnovy ASUTP. SPb.: Sankt-Peterburgskaja Gosudarstvennaja Lesotehnicheskaja Akademija imeni S.M. Kirova, 2006. — 152 p.
 6. Sostojanie i perspektivy sistem podderzhki operatorov AJeS / A.N. Anohin, A.E. Kalinushkin, V.A. Gorbaev, V.P. Sivokon' // Izvestija vuzov. Jadernaja jenergetika. №2. 2016. – pp 5-16.
 7. Lebedev K.N. Avtomatizacija upravlenija tehnologicheskimi processami: uchebnoe posobie. – Zernograd, FGOU VPO AChGAA, 2013. – 154 p.
 8. Sen'kov A.V. Sistemy precedentnogo upravlenija riskami i trebovanija k intellektual'nym modeljam, metodam i programmnyim sredstvam, primenjaemym v takih sistemah // Postulat. – 2017. – №12 rezhim dostupa <http://e-postulat.ru/index.php/Postulat/article/view/1018/1044>
-



Международный журнал информационных технологий и
энергоэффективности

Сайт журнала: <http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 519.1

ПОДХОД К АНАЛИЗУ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ БАНКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЧЁТКИХ КОГНИТИВНЫХ КАРТ

¹Балашов О.В., ²Букачев Д.С.

1. Смоленский филиал АО «Радиозавод», Смоленск, Россия, (214027, г. Смоленск, улица Котовского, дом 2); e-mail: smradio@mail.ru

2. ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет, Смоленск, Россия (21400, г. Смоленск, ул. Пржевальского, 4), e-mail: dsbuka@yandex.ru

Статья посвящена вопросам анализа проблемы повышения эффективности работы банка с помощью аппарата нечётких когнитивных карт. С целью построения проблемно-целевой модели эффективности работы банка был уточнен перечень концептов, а также определены значения отношений влияния концептов когнитивной карты друг на друга, при помощи специально разработанной программы выполнены этапы построения и анализа нечёткой когнитивной карты.

Ключевые слова: нечёткая когнитивная карта, концепт, отношение влияния, эффективность.

APPROACH TO THE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE BANK USING THE FUZZY COGNITIVE MAPS

¹Balashov O.V., ²Bukachev D.S.

1. Smolensk branch of joint-stock company "Radio factory", Smolensk, Russia, (214027, Smolensk, street Kotovskogo, the house 2); e-mail: smradio@mail.ru

2. Federal State Educational Institution of Higher Education Smolensk State University, Smolensk, Russia (21400, Smolensk, street Przewalski, 4), e-mail: dsbuka@yandex.ru

The article is devoted to the analysis of the problem of increasing the efficiency of the bank using the apparatus of fuzzy cognitive maps. In order to build a problem-target model of the bank's performance, the list of concepts was refined, and the meanings of the relationship between the concepts of the cognitive map for each other were determined, and the stages of constructing and analyzing the fuzzy cognitive map were performed using a specially developed program.

Key words: fuzzy cognitive map, concept, influence relation, efficiency.

Когнитивные карты предназначены для моделирования и анализа в системах принятия решений [5], в системах управления [3, 6], для моделирования экономических и демографических проблем [2, 7]. Традиционные знаковые когнитивные карты задаются в виде орграфа и представляют моделируемую систему в виде множества концептов,

связанных между собой отношениями влияния [1]. Эти отношения могут быть положительными, отрицательными или нейтральными.

Построим и проанализируем нечёткую когнитивную карту, характеризующую проблему повышения эффективности работы банка от различных показателей его деятельности, которая позволяет:

- уяснить структуру проблемы;
- определить факторы, влияющие на проблему (концепты);
- определить связи и уяснить их характер между выделенными факторами (отношения причинности или взаимовлияния);
- реализовать возможности оценки влияния отдельных концептов на устойчивость системы и определения результатов различных «стратегий» принимаемых решений и оценки их последствий с точки зрения стабильности системы.

С целью построения проблемно-целевой модели эффективности работы коммерческого банка был проведён экспертный опрос, целью которого являлось уточнение перечня концептов, а также были определены значения отношений влияния концептов когнитивной карты друг на друга. Далее были выполнены этапы построения и анализа нечёткой когнитивной карты Силова [4].

Этап 1. Задание согласованного списка концептов нечёткой когнитивной карты для расчёта эффективности работы банка. В результате опроса и согласования мнений группы экспертов-специалистов банка был сформирован следующий перечень концептов нечёткой когнитивной карты:

- (К1) – внутренняя организация офисов;
- (К2) – наличие информации об услугах;
- (К3) – наличие веб-сайта;
- (К4) – квалификация персонала;
- (К5) – сезонность банковских продуктов;
- (К6) – сегментация рынка;
- (К7) – качество офисного обслуживания;
- (К8) – удовлетворенность клиентов;
- (К9) – доступность филиалов;
- (К10) – качество обслуживания клиентов;
- (К11) – достижение стратегических целей;
- (К12) – конкурентоспособность;
- (К13) – эффективность работы банка.

Этап 2. Определение согласованных отношений причинности между каждой парой концептов карты для расчёта эффективности работы банка. Эти отношения также были получены в результате экспертного опроса и согласования экспертной информации. Отношения причинности между концептами модели показаны на рисунке 1.

Этап 3. Определение согласованных значений отношений причинности между каждой парой концептов карты. В результате обработки данных экспертного опроса на основе статистических методов анализа экспертной информации и последующего их согласования получены уточнённые значения отношения причинности (влияния) между каждой парой концептов карты. Результаты работы экспертов показаны на рисунке 2.

Номер концепта	Код концепта	Описание концепта	Оказывают влияние на концепт	Концепт оказывает влияние
1	A	Внутренняя организация офисов	-	G, H, J
2	B	Наличие информации об услугах	-	J
3	C	Наличие веб-сайта	-	G, I, J
4	D	Квалификация персонала	-	G, J, K
5	E	Сезонность банковских продуктов	-	M
6	F	Сегментация рынка	-	K, M
7	G	Качество офисного обслуживания	A, C, D	H, J, M
8	H	Удовлетворенность клиентов	A, G, J	L, M
9	I	Доступность филиалов	C	L, M
10	J	Качество обслуживания клиентов	A, B, C, D, G	H, L
11	K	Достижение стратегических целей	D, F	L, M
12	L	Конкурентоспособность	H, I, J, K	M
13	M	Эффективность работы банка	E, F, G, H, I, K, L	-

Рисунок 1 – Отношения причинности между концептами модели

Концепт	Влияет на	Влияние
Внутренняя организация офисов	Качество офисного обслуживания	0,6
Внутренняя организация офисов	Удовлетворенность клиентов	0,7
Внутренняя организация офисов	Качество обслуживания клиентов	0,7
Наличие информации об услугах	Качество обслуживания клиентов	0,7
Наличие веб-сайта	Качество офисного обслуживания	0,4
Наличие веб-сайта	Доступность филиалов	0,6
Наличие веб-сайта	Качество обслуживания клиентов	0,4
Квалификация персонала	Качество офисного обслуживания	0,7
Квалификация персонала	Качество обслуживания клиентов	0,6
Квалификация персонала	Достижение стратегических целей	0,9
Сезонность банковских продуктов	Эффективность работы банка	-0,4
Сегментация рынка	Достижение стратегических целей	0,8
Сегментация рынка	Эффективность работы банка	0,8
Качество офисного обслуживания	Удовлетворенность клиентов	0,7
Качество офисного обслуживания	Качество обслуживания клиентов	0,7
Качество офисного обслуживания	Эффективность работы банка	0,6
Удовлетворенность клиентов	Конкурентоспособность	0,8
Удовлетворенность клиентов	Эффективность работы банка	0,9
Доступность филиалов	Конкурентоспособность	0,5
Доступность филиалов	Эффективность работы банка	0,5
Качество обслуживания клиентов	Удовлетворенность клиентов	0,7
Качество обслуживания клиентов	Конкурентоспособность	0,7
Достижение стратегических целей	Конкурентоспособность	0,8
Достижение стратегических целей	Эффективность работы банка	0,9
Конкурентоспособность	Эффективность работы банка	0,9

Рисунок 2 – Весовые коэффициенты отношений причинности между концептами

Этап 4. Построение нечёткой когнитивной карты. На рисунке 3 показана, нечёткая когнитивная карта, построенная с помощью специально разработанной авторами программы

«Когнитивный конструктор» и предназначенная для анализа проблемы эффективности работы банка в виде орграфа.

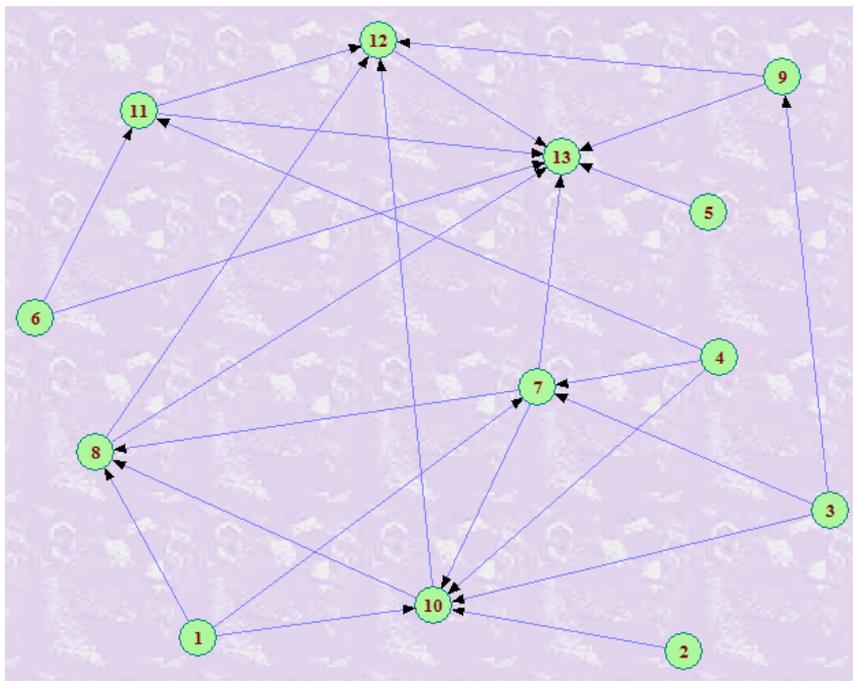


Рисунок 3 – Когнитивная карта для анализа эффективности работы банка

Этап 5. Расчёт системных показателей когнитивной карты. Как известно [1, 4], в классическом варианте карт Силова в качестве S -нормы используется операция максимума, что полностью исключает учёт меньших по значению влияний входных концептов при агрегировании отдельных влияний на выходном концепте. Поэтому при построении матрицы воздействия (влияния) концептов $W = \|w_{ij}\|_{n \times n}$ «Когнитивный конструктор» предлагает альтернативные варианты из наиболее употребительных в нечёткой логике T -норм и S -норм (рисунок 4).

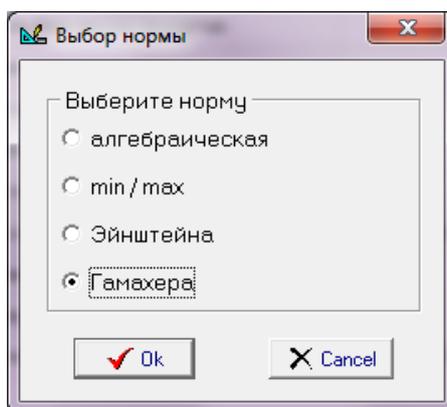


Рисунок 4 – Экранная форма выбора нормы

В результате согласования экспертной информации было установлено, что для анализа данной модели в качестве T -нормы и S -нормы в большей степени подходят произведение и сумма Гамахера соответственно:

$$T(x,y) = x y / (1-(1-x)(1-y));$$

$$S(x,y) = 1- (1-x)(1-y) / (1-x y).$$

Таблица 1 – Матрица воздействий концептов модели

Концепт \ Влияет на	Внутренняя организация офисов	Наличие информации об услугах	Наличие веб-сайта	Квалификация персонала	Сезонность банковских продуктов	Сегментация рынка	Качество офисного обслуживания	Удовлетворенность клиентов	Доступность филиалов	Качество обслуживания клиентов	Достижение стратегических целей	Конкурентоспособность	Эффективность работы банка
Внутренняя организация офисов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Наличие информации об услугах	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Наличие веб-сайта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Квалификация персонала	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сезонность банковских продуктов	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сегментация рынка	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Качество офисного обслуживания	0,6	0	0,4	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Удовлетворенность клиентов	0,835	0,538	0,594	0,741	0	0	0,778	0	0	0,7	0	0	0
Доступность филиалов	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Качество обслуживания клиентов	0,765	0,7	0,542	0,727	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0
Достижение стратегических целей	0	0	0	0,9	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0
Конкурентоспособность	0,839	0,674	0,733	0,866	0	0,667	0,78	0,8	0,5	0,792	0,8	0	0
Эффективность работы банка	0,901	0,743	0,829	0,927	-0,4	0,894	0,879	0,922	0,655	0,833	0,922	0,9	0

Этап 6. Расчет интегральных показателей когнитивной карты. В соответствии с [1] определены интегральные показатели влияния концептов на систему и системы на концепты (таблица 2).

Этап 7. Анализ нечёткой когнитивной карты. Основными выводами, полученными на основе проведённого анализа, являются следующие.

Информация в матрице воздействий концептов модели (таблица 1) позволяет определить максимально положительный/отрицательный путь на нечётком ориентированном графе карты и максимальный консонанс/диссонанс между двумя концептами. В частности, на эффективность работы банка в большей степени влияют концепты:

- (К4) – квалификация персонала (0,927);
- (К1) – внутренняя организация офисов (0,901);
- (К6) – сегментация рынка (0,894).

По интегральным показателям из входных концептов наиболее существенное влияние на систему оказывает квалификация персонала (положительное влияние: 0,374).

Из внутренних концептов системы можно выделить концепты, связанные с качеством обслуживания клиентов:

- (К7) – качество офисного обслуживания;

– (К10) – качество обслуживания клиентов.

Они оказывают положительное влияние на систему (0,308 и 0,231 соответственно), причём влияние системы на данные концепты также существенно (положительное влияние: 0,131 и 0,264).

Таблица 2 – Интегральные показатели когнитивной карты

Концепт \ Показатель	Влияние на систему	Консонанс влияния на систему	Влияние системы	Консонанс влияния системы
Внутренняя организация офисов	0,303	0,385	0	0
Наличие информации об услугах	0,204	0,308	0	0
Наличие веб-сайта	0,285	0,462	0	0
Квалификация персонала	0,374	0,462	0	0
Сезонность банковских продуктов	-0,031	0,077	0	0
Сегментация рынка	0,182	0,231	0	0
Качество офисного обслуживания	0,241	0,308	0,131	0,231
Удовлетворенность клиентов	0,132	0,154	0,322	0,462
Доступность филиалов	0,089	0,154	0,046	0,077
Качество обслуживания клиентов	0,179	0,231	0,264	0,385
Достижение стратегических целей	0,132	0,154	0,131	0,154
Конкурентоспособность	0,069	0,077	0,573	0,769
Эффективность работы банка	0	0	0,693	0,923

Анализ нечёткой когнитивной карты можно продолжить, используя матрицы взаимного консонанса, диссонанса, положительного и отрицательного влияния с учетом задания соответствующего множества α -уровня [1]. Это позволит выделить классы связанных концептов, характеризующихся задаваемым уровнем относительно соответствующего свойства (взаимного консонанса, диссонанса, положительного и отрицательного влияния).

Список литературы

1. Борисов В. В., Круглов В. В., Федулов А. С. Нечёткие модели и сети. М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 284 с.
2. Максимов В.И. Структурно-целевой анализ развития социально-экономических ситуаций: Автореф. дис. ... д-ра. М: ИПУ РАН, 2002.
3. Максимов В.И. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций // Материалы I Международной конференции «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2001)»: в 3-х т. М: ИПУ РАН, 2001. Т. 2. С. 20–21.
4. Силов В. Б. Принятие стратегических решений в нечёткой обстановке. М.: ИНПРО-РЕС, 1995. – 228 с.
5. Brown S.M. Cognitive mapping and repertory grids for qualitative survey research: some comparative observations // Journal of Management Studies. 1992. V. 29. P. 287–307.

6. Kosko B. *Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1992.
7. Schneider M., Schneider E., Kandel A., Chew G. Automatic construction of FCMs // *Fuzzy Sets and Systems*. 1998. V. 93. P. 161–172.

References

1. Borisov V. V., Kruglov V. V., Fedulov A. S. *Nechetkie modeli i seti*. M.: Gorjachaja linija – Telekom, 2007. – 284 p.
 2. Maksimov V.I. *Strukturno-celevoj analiz razvitija social'no-jekonomicheskikh situacij*: PhD thesis. M: IPC RAS, 2002.
 3. Maksimov V.I. *Kognitivnyj analiz i upravlenie razvitiem situacij* // *Materialy I Mezhdunarodnoj konferencii «Kognitivnyj analiz i upravlenie razvitiem situacij (CASC'2001)»*: v 3-h t. M: IPC RAS, 2001. V. 2. pp. 20–21.
 4. Silov V. B. *Prinjatje strategicheskikh reshenij v nechetkoj obstanovke*. M.: INPRO-RES, 1995. – 228 p.
 5. Brown S.M. *Cognitive mapping and repertory grids for qualitative survey research: some comparative observations* // *Journal of Management Studies*. 1992. V. 29. pp. 287–307.
 6. Kosko B. *Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1992.
 7. Schneider M., Schneider E., Kandel A., Chew G. Automatic construction of FCMs // *Fuzzy Sets and Systems*. 1998. V. 93. pp. 161–172.
-