

## РЕИНЖИНИРИНГ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОРГАНИЗАЦИИ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ УНИВЕРСИТЕТА

Г. М. Гидинда • А. М. Кромина • В. В. Антонов

**Аннотация.** Рассматривается реинжиниринг инфраструктуры кафедры университета, направленный на оптимальное управление ресурсами, совершенствование процессов и эффективное использование помещений. Этот подход предполагает анализ конкретных потребностей таких участников, как студенты, преподаватели и административный персонал. Путем интеграции образовательных технологий, академических информационных систем и стратегического планирования данный процесс направлен на создание среды, способствующей оптимизации образовательного процесса и научных исследований. Необходимо оптимизировать ресурсы, модернизировать процессы и технологии для эффективного удовлетворения требований в сфере высшего образования. Рассматриваются следующие вопросы: управление реинжинирингом инфраструктуры кафедры университета; технические усовершенствования на кафедре университета; реинжиниринг инфраструктуры в контексте расписания занятий; пути решения проблем, связанных с отсутствием лицензий на определенное программное обеспечение; применение методологии IDEF0 для реинжиниринга инфраструктуры кафедры.

**Ключевые слова:** реинжиниринг инфраструктуры кафедры; управление реинжинирингом; технические усовершенствования; расписание занятий; лицензии на программное обеспечение; функциональное моделирование; оптимизация.

### ВВЕДЕНИЕ

Реинжиниринг инфраструктуры кафедры университета можно сформулировать следующим образом: непрерывное развитие образовательных технологий в современном мире требует регулярной адаптации инфраструктуры кафедры.

В рамках данной работы исследуются ключевые методы реинжиниринга инфраструктуры кафедры университета, при этом особое внимание уделяется анализу потребностей, управлению ресурсами, а также интеграции информационных технологий. Рассматривается модель, предназначенная для эффективной трансформации инфраструктуры, отвечающей динамично изменяющимся требованиям в сфере высшего образования.

### УПРАВЛЕНИЕ РЕИНЖИНИРИНГОМ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАФЕДРЫ УНИВЕРСИТЕТА

Процесс управления реинжинирингом требует методичного подхода, гарантирующего успешную трансформацию и оптимальное распределение ресурсов. Ключевые задачи, связанные с управлением, состоят в следующем:

- анализе потребностей, заключающемся в выявлении конкретных потребностей студентов, преподавателей и других заинтересованных сторон, предназначенном для определения целей реинжиниринга;
- стратегическом планировании, подразумевающим определение приоритетных направлений реинжиниринга, например, развитие материальной базы, связанной с модернизацией аудиторий, применением передовых ИТ-систем;
- внутренней координации, предполагающей наличие тесных взаимосвязей между различными заинтересованными сторонами, такими как административный персонал, преподаватели, студенты и ИТ-отделы;
- распределении ресурсов, предусматривающем рациональное распределение финансовых, человеческих и материальных ресурсов, необходимых для реализации изменений;

- интеграции таких информационных технологий, как информационные системы управления, системы дистанционного обучения, предназначена для повышения качества обучения;
- обучения участников образовательного процесса, связанным с необходимостью получения новых знаний для выполнения определенных функций образовательного процесса, посредством применения новых технологий;
- постоянном мониторинге и оценке производительности, подразумевающим создание механизмов для отслеживания и оценки результатов, что позволит вносить коррективы по ходу дела;
- управлении изменениями, предназначенном для организации активного вовлечения представителей заинтересованных сторон, с пояснением ожидаемых результатов и обеспечением постоянной поддержки.

Выполнение перечисленных задач позволит получить образовательную среду, адаптированную к постоянным изменениям в сфере высшего образования [1–3].

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НА КАФЕДРЕ УНИВЕРСИТЕТА**

Реинжиниринг позволит достичь следующего:

- оптимизации административных процессов: выявлении и упрощении бюрократических процессов для более эффективного управления ресурсами;
- интеграции технологий: использования специализированного программного обеспечения для академического управления, планирования курсов, управления студентами и т. д.;
- автоматизации: внедрения автоматизированных систем для сокращения ручных задач, повышения точности данных и экономии времени;
- улучшении коммуникаций: внедрении коммуникационных платформ для облегчения обмена информацией между сотрудниками, студентами и другими заинтересованными сторонами;
- оптимизации ресурсов: анализе потребностей в персонале, аудиториях, оборудовании и т. д. для более эффективного использования имеющихся ресурсов;
- обучении участников образовательного процесса: интеграции программ обучения для обеспечения компетентности участников образовательного процесса при использовании новых технологий в условиях оптимизированных процессов.

Что касается программного обеспечения, интегрированные решения академического управления (например, академические информационные системы) могут быть применимы для централизации информации и упрощения операций. Инструменты планирования, отслеживания успеваемости учащихся и управления ресурсами также могут рассматриваться с учетом потребностей конкретной кафедры [4–7].

### **РЕИНЖИНИРИНГ ИНФРАСТРУКТУРЫ В КОНТЕКСТЕ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ**

Организация реинжиниринга инфраструктуры в контексте расписания занятий позволит достичь ряда преимуществ, таких как:

- автоматизация процесса формирования расписания: интеграция автоматизированных систем для создания и изменения расписаний, сокращение человеческих ошибок и упрощение необходимых корректировок;
- адаптивность к изменениям в режиме реального времени: внедрение решений, позволяющих вносить быстрые корректировки в случае непредвиденных обстоятельств;
- оптимизация ресурсов: использование передовых алгоритмов для оптимального использования аудиторий, что позволит избегать конфликтов;
- интеграция предпочтений: возможность учета предпочтений профессорско-преподавательского состава и административного персонала, при условии соответствия ограничениям и требованиям кафедры;

- облегченное общение: внедрение информационных систем управления для облегчения взаимодействия между профессорско-преподавательским составом, административным персоналом и обучающимися относительно расписаний и другой информации.

Таким образом, предлагаемая схема реинжиниринга инфраструктуры в контексте расписания занятий является актуальной [8–10].

### **ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ, СВЯЗАННЫХ С ОТСУТСТВИЕМ ЛИЦЕНЗИЙ НА ОПРЕДЕЛЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Решение проблем, связанных с отсутствием лицензий на определенное программное обеспечение, может быть получено посредством выполнения следующих действий:

1. Аудита существующих лицензий. Проведения полной инвентаризации доступных лицензий, выявления редко применяемого или неприменяемого программного обеспечения, а также оценки реальных потребностей кафедр.

2. Политики управления лицензиями. Разработки и внедрения официальной политики управления лицензиями: покупки, назначения, мониторинга и регулярного обновления лицензий.

3. Централизации покупок. Покупку лицензий следует выполнять централизованно для снижения стоимости. Кроме того, каждая приобретенная лицензия должна быть оптимально использована.

4. Обучения и осведомленности. Разъяснения персоналу о важности соблюдения лицензий и проведения обучения по правилам использования программного обеспечения.

5. Использования альтернативных решений с открытым программным кодом. Изучения решений с открытым программным кодом в качестве альтернативы коммерческому программному обеспечению, что позволит снизить затраты на лицензирование, обеспечивая при этом аналогичную функциональность.

6. Управления обновлениями. Обновления программного обеспечения должны выполняться регулярно с целью максимально эффективного использования его функциональных возможностей и гарантией безопасности.

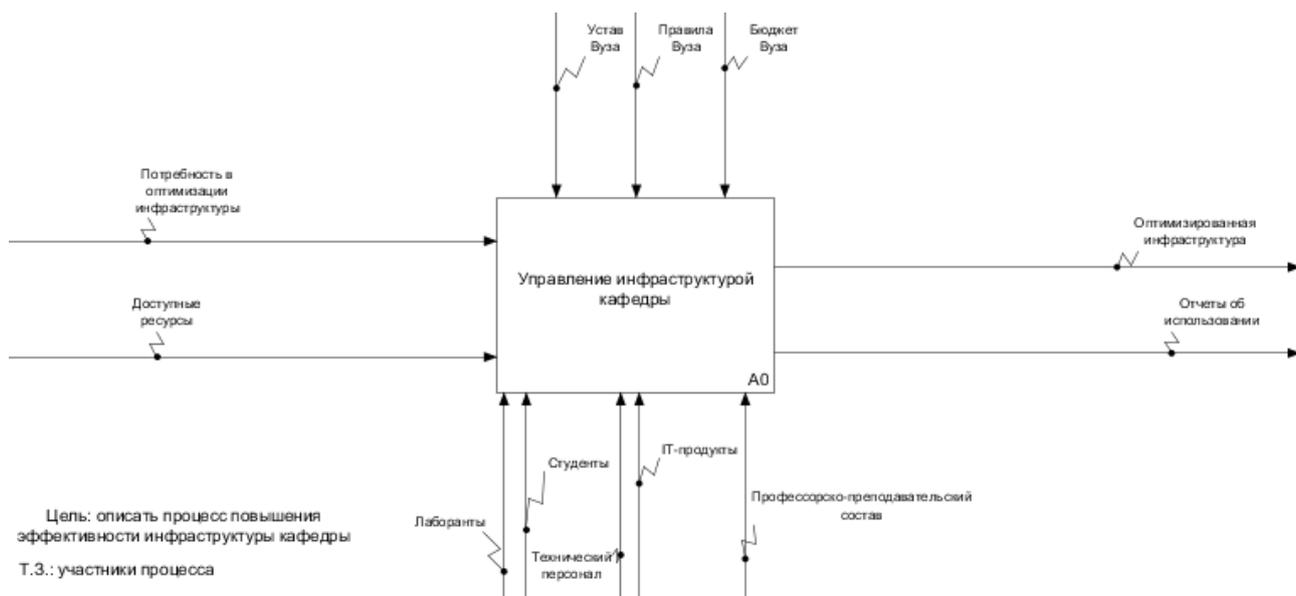
7. Непрерывного мониторинга. Внедрения инструментов мониторинга лицензий для отслеживания его использования в режиме реального времени с целью выявления возможных нарушений и включения защиты.

Перечисленные действия позволят оптимизировать использование лицензий, сократить ненужные расходы и обеспечить эффективное соблюдение требований при применении программного обеспечения [11–12].

### **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ IDEF0 ДЛЯ РЕИНЖИНИРИНГА ИНФРАСТРУКТУРЫ КАФЕДРЫ**

Для реинжиниринга инфраструктуры кафедры университета предлагается использовать методологию функционального моделирования IDEF0.

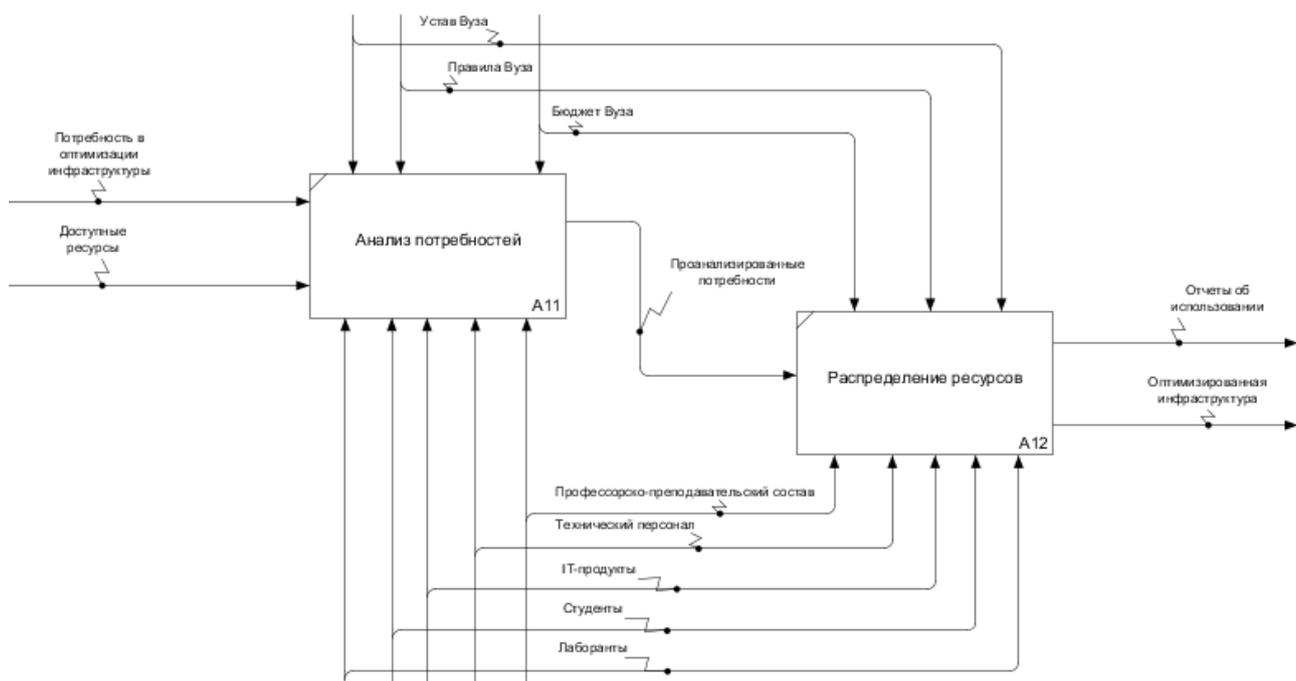
Цель функциональной модели процесса «Управление инфраструктурой кафедры» (рис. 1) заключается в описании процесса повышения эффективности инфраструктуры кафедры с точки зрения участников процесса. В качестве входа представлены: потребность в оптимизации инфраструктуры, а также доступные ресурсы. Выходами являются оптимизированная инфраструктура, отчеты об использовании. Управление включает в себя правила вуза, бюджет вуза, устав вуза.



**Рис. 1** Контекстная диаграмма функциональной модели процесса «Управление инфраструктурой кафедры».

Декомпозиция блока А1 включает в себя:

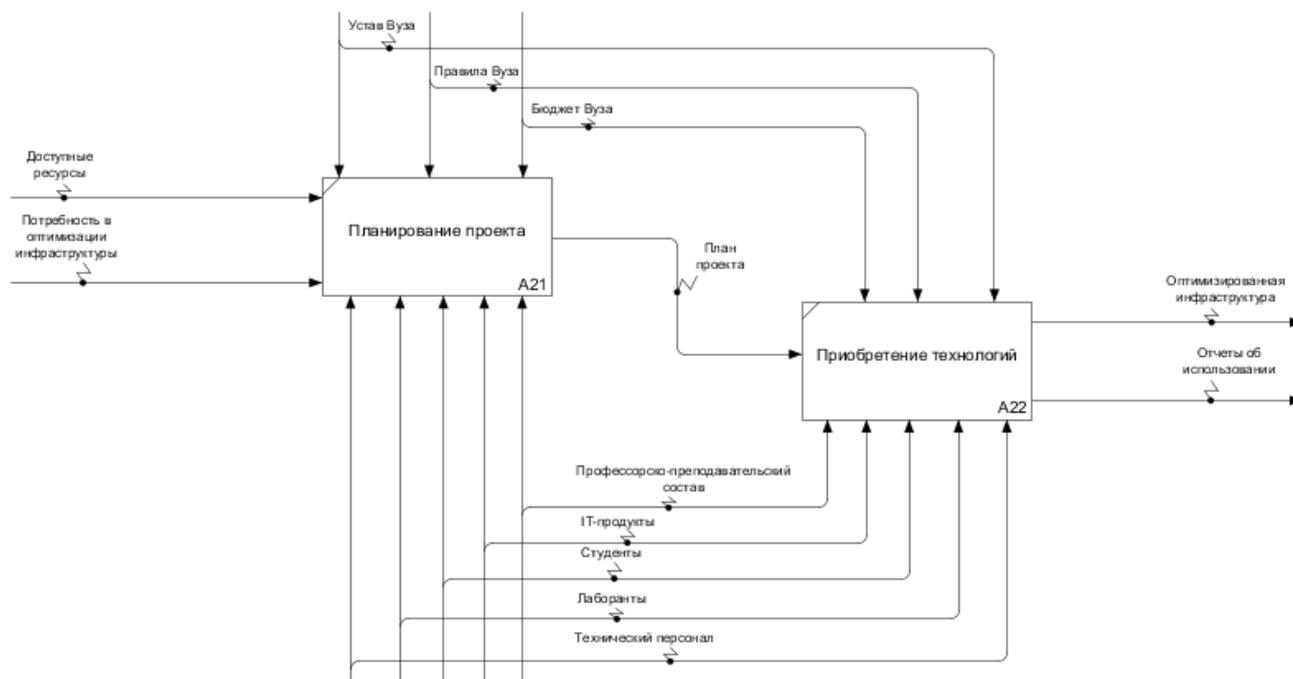
- блок «Анализ потребностей», который выполняется посредством привлечения участников образовательного процесса для сбора корректных потребностей;
- блок «Распределение ресурсов» (рис. 2).



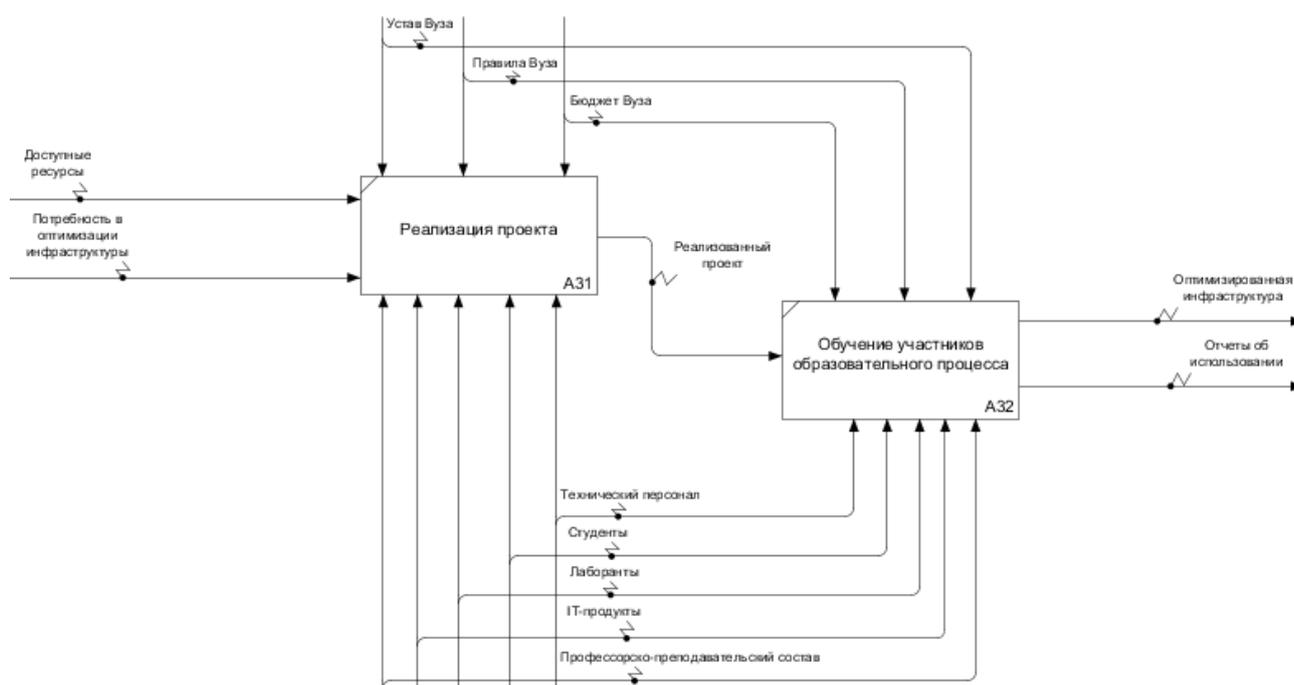
**Рис. 2** Декомпозиция блока А1 функциональной модели процесса «Управление инфраструктурой кафедры».

В состав декомпозиции блока А2 входят:

- блок «Планирование проекта», в рамках реализации которого разрабатываются планы проектов по реинжинирингу инфраструктуры;
- блок «Приобретение технологий», связанный с определением и приобретением технологий, необходимых для повышения эффективности (рис. 3).



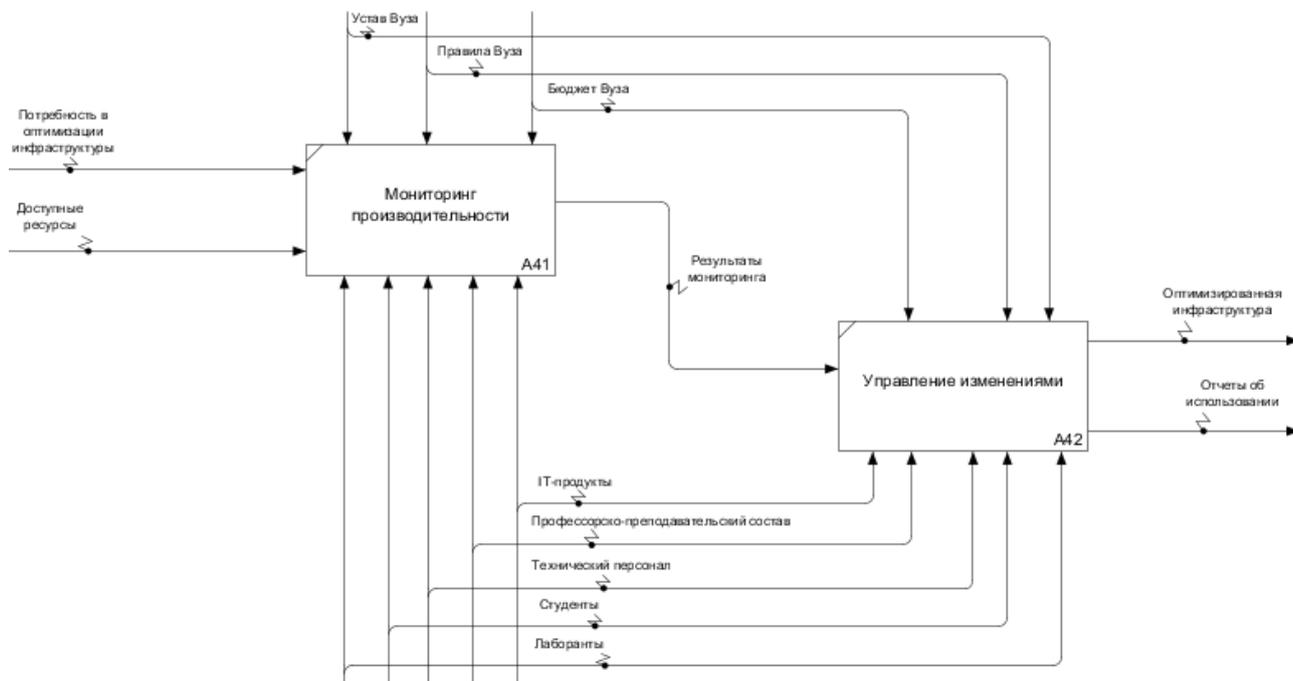
**Рис. 3** Декомпозиция блока А2 функциональной модели процесса «Управление инфраструктурой кафедры».



**Рис. 4** Декомпозиция блока А3 функциональной модели процесса «Управление инфраструктурой кафедры».

Декомпозиция блока А3 включает в себя:

- блок «Реализация проекта», предусматривающий выполнение проекта, согласно утвержденному плану;
- блок «Обучение участников образовательного процесса», предполагающий обучение с целью получения возможности выполнения определенных функций образовательного процесса посредством применения новых технологий (рис. 4).



**Рис. 5** Декомпозиция блока А4 функциональной модели процесса «Управление инфраструктурой кафедры».

Декомпозиция блока А4 имеет своей составной частью:

- блок «Мониторинг производительности», предназначенный для выполнения мониторинга использования инфраструктуры, выявления узких мест, а также возможностей для устранения недостатков;
- блок «Управление изменениями» (рис. 5).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение следует отметить, что реинжиниринг инфраструктуры кафедры университета является важной стратегией реагирования на непрерывные изменения в сфере высшего образования, позволяющей создать образовательную среду, адаптированную к динамическим потребностям студентов, профессорско-преподавательского состава и административного персонала.

Моделирование процесса реинжиниринга с помощью методологии IDEF0 позволяет иерархически и четко визуализировать действия, тем самым способствуя глубокому пониманию и эффективному взаимодействию заинтересованных сторон между собой, выявлению узких мест, управлению ресурсами и интеграцией информационных технологий, являющихся приоритетными в процессе трансформации.

Успех реинжиниринга также зависит от активного управления, включая внутреннюю координацию, обучение участников образовательного процесса и постоянный мониторинг.

Активное участие заинтересованных сторон, включая студентов и профессорско-преподавательский состав, имеет решающее значение для обеспечения успешной реализации, работы и расположенности к изменениям.

В конечном счете реинжиниринг инфраструктуры на кафедре университета – это не просто адаптация к новым технологиям, а целостный подход, направленный на создание динамичной, эффективной среды обучения, адаптированной к требованиям сферы высшего образования, использованию ресурсов и обеспечению адекватной подготовки к новым образовательным задачам.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование проводится при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках основной части Государственного задания высшим учебным заведениям No FEUE-2023-0007.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Моисеева Т. В. Методологические основы поддержки принятия решений по управлению инновационным развитием социотехнических объектов на основе интерсубъективного подхода // Системная инженерия и информационные технологии. 2023. Т. 5. № 2(11). С. 66–95. EDN CNPZYU. [[ Moiseeva T. V. “Methodological foundations for supporting decision-making on the management of innovative development of socio-technical objects based on an intersubjective approach” (in Russian) // System Engineering and Information Technologies. 2023. Vol. 5, no. 2(11), pp. 66–95. Available: EDN CNPZYU. ]]
2. Антонов В. В., Куликов Г. Г., Антонов Д. В. Формализация предметной области с применением инструментов, поддерживающих стандарты // Вестник УГАТУ. 2012. Т. 16. № 3(48). С. 42–52. EDN PXEQBF. [[ Antonov V. V., Kulikov G. G., Antonov D. V. “Formalization of the subject area using tools that support standards” (In Russian) // Vestnik UGATU. 2012. Vol. 16, no. 3(48), pp. 42-52. Available: EDN PXEQBF. ]]
3. Миронов В. В., Тугузбаев Г. А. Персонализация графических конструкторских документов в учебном проектировании: функциональная модель концептуального уровня // Системная инженерия и информационные технологии. 2023. Т. 5. № 2(11). С. 18–32. EDN KOFVMO. [[ Mironov V. V., Tuguzbaev G. A. “Personalization of graphic design documents in educational design: functional model of conceptual level” (in Russian) // System Engineering and Information Technologies. 2023. Vol. 5, no. 2(11), pp. 18–32. Available: EDN KOFVMO. ]]
4. Ковтуненко А. В., Ковтуненко А. С. Управление реализацией индивидуальных образовательных траекторий в высшей школе на основе онтологической модели данных // Системная инженерия и информационные технологии. 2023. Т. 5. № 6(15). С. 17–23. EDN OEMVIT. [[ Kovtunencko A. V., Kovtunencko A. S. “Management of realization realization of individual educational trajectories in higher school on the basis of ontological data model” (In Russian) // System Engineering and Information Technologies. 2023. Vol. 5, no. 6(15), pp. 17–23. Available: EDN OEMVIT. ]]
5. Ковтуненко А. В., Ковтуненко А. С. Метод формирования наилучшего плана фиксации учебных достижений обучающегося на основе генетического алгоритма // Системная инженерия и информационные технологии. 2023. Т. 5. № 1(10). С. 48–55. EDN NVKYDH. [[ A. V. Kovtunencko, A. S. Kovtunencko. “The method of forming the best plan for accounting of educational achievements based on a genetic algorithm” (in Russian) // Systems Engineering and Information Technology. 2023. Vol. 5, no. 1(10), pp. 48-55. Available: EDN NVKYDH. ]]
6. Кромина Л. А. Автоматизированная поддержка принятия решений при заказе литературы библиотекой вуза на основе ранжирования потребности изданий // Системная инженерия и информационные технологии. 2023. Т. 5. № 5(14). С. 25–38. EDN KJFSBX. [[ Kromina L. A. “Automated decision-making support when ordering literature by the university library on the basis of ranking the need for editions” (In Russian) // System Engineering and Information Technologies. 2023. Vol. 5, no. 5(14), pp 25–38. Available: EDN KJFSBX. ]]
7. Климова А. В., Ковтуненко А. С., Парфенов Д. В. Формирование учебного плана с использованием технологии RDF-хранилищ // Системная инженерия и информационные технологии. 2022. Т. 4. № 2(9). С. 49–55. EDN QMYQDT. [[ Klimova A. V., Kovtunencko A. S., Parfenov D. V. “Formation of a curriculum using RDF storage technology” (in Russian) // System Engineering and Information Technologies. 2022. Vol. 4, no. 2(9), pp. 49–55. Available: EDN QMYQDT. ]]
8. Startseva E. B., Nikulina N. O., Malakhova A. I. Knowledge organization for intelligent decision support system // Системная инженерия и информационные технологии. 2021. Т. 3. № 3(7). С. 17–22. EDN NFZHXH. [[ Startseva E. B., Nikulina N. O., Malakhova A. I. “Knowledge organization for intelligent decision support system” (in Russian) // Systems Engineering and Information Technology. 2021. Vol. 3, no. 3(7), pp. 17–22. Available: EDN NFZHXH. ]]
9. Антонов В. В., Куликов Г. Г., Кромина Л. А. и др. Концепция программно-аналитического комплекса образовательного процесса на основе онтологии и искусственных нейронных сетей // Онтология проектирования. 2021. Т. 11. № 3(41). С. 339–350. EDN YSKAGX. [[ Antonov V. V., Kulikov G. G., Kromina L. A. et al. “The concept of a software-analytical complex for the educational process based on ontology and artificial neural networks” (In Russian) // Design Ontology. 2021. Vol. 11, no. 3(41), pp. 339-350. Available: EDN YSKAGX. ]]
10. Родионова Л. Е., Антонов В. В., Баймурзина Л. И., Гидинда Г. М. Модели проектирования программных аналитических комплексов с декартово замкнутой категорией // Системная инженерия и информационные технологии. 2023. Т. 5. № 5(14).

С. 3–15. EDN AQLGLE. [[ Rodionova L. E., Antonov V. V., Baimurzina L. I., Gidinda G. M. “Design models of program analytical complexes with Cartesian closed category” (In Russian) // System Engineering and Information Technologies. 2023. Vol. 5, no. 5(14), pp. 3–15. Available: EDN AQLGLE. ]]

11. Соловова Н. В., Калмыкова Д. А., Суханкина Н. В. Индивидуальные образовательные траектории: конструирование и образовательные результаты // Вестник ЧГПУ им. И. Я. Яковлева. 2023. №2(119). С. 160–169. EDN: BZMDNC. [[ N. V. Solovova, D. A. Kalmykova, N. V. Sukhankina. “Individual educational trajectories: construction and educational results” (in Russian) // Vestnik CHGPU. 2023. No. 2(119), pp. 160–169. Available: EDN BZMDNC. ]]

12. Герцен С. В., Сухарева О. Э., Скороходова Л. В. Индивидуальные образовательные траектории как инновационная технология развития высшего образования // Высшее образование сегодня. 2019. № 10. С. 57–60. EDN: WKTSL. [[ S. V. Gercen, O. E. Suhareva, L. V. Skorohodova. “Individual educational trajectories as an innovative technology for the development of higher education” (in Russian) // Vysshee Obrazovanie Segodnya. 2019. No 10, pp. 57–60. Available: EDN WKTSL. ]]

*Поступила в редакцию 26 марта 2024 г.*

#### МЕТАДАННЫЕ / METADATA

**Title:** Reengineering of organization infrastructure on the example of a university department.

**Abstract:** Reengineering the infrastructure of a university department is considered, aimed at optimal resource management, process improvement, and efficient use of facilities. This approach involves analyzing the specific needs of stakeholders such as students, faculty, and administrative staff. By integrating educational technologies, academic information systems and strategic planning, this process aims to create an environment that optimizes the educational process and research. It is necessary to optimize resources, modernize processes and technologies to effectively meet the demands of higher education. The following issues are considered: management of reengineering of the university department infrastructure; technical improvements at the university department; infrastructure reengineering in the context of class schedule; ways of solving problems related to the lack of licenses for certain software; application of IDEFO methodology for reengineering of the department infrastructure.

**Key words:** Departmental infrastructure reengineering; reengineering management; technical improvements; class schedules; software licenses; functional modeling; optimization.

**Язык статьи / Language:** русский / Russian.

#### Об авторах / About the authors:

##### **ГИДИНДА Грас Мушиго**

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», Россия.  
Аспирант кафедры автоматизированных систем управления.  
E-mail: gracegidinda92@gmail.com

##### **GIDINDA Grace Mushigo**

Ufa University of Science and Technologies, Russia.  
Postgraduate student of the Automated Control Systems Dept.  
E-mail: gracegidinda92@gmail.com

##### **КРОМИНА Александра Михайловна**

Филиал ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»  
в . Кумертау, Россия.  
Студентка кафедры автоматизированных систем управления  
E-mail: akromina14@gmail.com

##### **KROMINA Alexandra Mikhailovna**

Branch of the Ufa University of Science and Technology in Kumertau, Russia.  
Student of the Automated Control Systems Dept.  
E-mail: akromina14@gmail.com

##### **АНТОНОВ Вячеслав Викторович**

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», Россия.  
Зав. каф. автоматизированных систем управления. Дипл. математик (Башкирск. гос. ун-т, 1979). Д-р техн. наук по мат. и прогр. обеспечению выч. машин, комплексов и компьютер. сетей (Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2015). Иссл. в обл. методологии проектирования аналит. прогр. систем на основе формальных моделей предметной области.  
E-mail: antonov.v@bashkortostan.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5402-9525>  
URL: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?authorid=530537](https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=530537)

##### **ANTONOV Vyacheslav Viktorovich**

Ufa University of Science and Technologies, Russia.  
Head of the Automated Control Systems Dept. Dipl. in Mathematics (Bashkir State University, 1979). Dr of Tech. Sci. in mathematical and software support of computers, complexes, and networks (Ufa State Aviation Tech. University, 2015). Research in the field of design methodology of analytical software systems based on formal models of the subject area.  
E-mail: antonov.v@bashkortostan.ru  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5402-9525>  
URL: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?authorid=530537](https://elibrary.ru/author_profile.asp?authorid=530537)