

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:  
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ЧАСТЬ VII**

*Труды Всероссийской научной конференции  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
14 – 16 мая 2019 г.*

**выпуск 23**

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк  
2019**

ББК 74.580.268  
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянецв,  
д-р техн. наук, профессор С.М. Кулаков,  
канд. техн. наук, доцент О.А. Полях,  
канд. техн. наук, доцент А.В. Новичихин,  
канд. техн. наук, доцент А.М. Никитина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых / Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред. М.В. Темлянцева. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2019.- Вып. 23. - Ч. VII. Технические науки. – 341 с., ил.- 135, таб.-61 .

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Седьмая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления, металлургических процессов, технологии, материалов и оборудования, теории механизмов, машиностроения и транспорта, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный  
индустриальный университет, 2019

задачи позволит принять более экономически выгодное решение, однако на практике детализированная задача представляется на два порядка большим числом сервисов, в связи с этим метод полного перебора не применим.

#### Библиографический список

1. Зимин В.В. Формирование функционального объема и рабочих групп ERP-проекта предприятия / В.В.Зимин, В.В. Митьков, А.В. Зимин // Известия высших учебных заведений. Чёрная металлургия. - Том 60, Выпуск 12.- 2017. - С. 998-1004.

2. Зимин В.В. Основы управления жизненным циклом сервисов систем информатики и автоматизации (лучшие практики ИТЛ) : учебное пособие / В.В. Зимин, А.А. Ивушкин, С.М. Кулаков, К.А. Ивушкин. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2013. – 500 с.

3. Бурков В.Н. Как управлять проектами: Научно-практическое издание. / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков.- М. : СИНТЕГ – ГЕО. - 1997. - 188 с.

4. Зимин В.В. К развитию концептуальных основ управления ИТ-деятельностью / В.В.Зимин, С.М. Кулаков, А.В. Зимин // Вестник НГУ, серия "Информационные технологии". - Том 10, Выпуск 4.- 2012. - С. 29-39.

5. Акулич И.Л. Задачи нелинейного программирования // Математическое программирование в примерах и задачах. - М.: Высшая школа, 1986.- 319 с.- ISBN 5-06-002663-9.

УДК 519.876.2

### **РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ НА ОПТИМИЗАЦИЮ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИТ-СЕРВИСА**

**Хусаинов А.Р.**

**Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Зимин В.В.**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк, e-mail: d4vyjones@yandex.ru*

В статье рассмотрена и решена методом дихотомического программирования задача оптимального распределения ресурсов на оптимизацию ИТ-процессов ЖЦС сервиса.

Ключевые слова: ИТ-процесс, ИТ-сервис, метрика, оптимизация, дихотомическое программирование.

В основу постановок и процедур решения отдельных задач управления ИТ-процессами положена представленная на рисунке 1 иерархическая структура показателей (ИТ-метрик) эффективности процессов жизненного цикла ИТ-сервисов.

Общий показатель эффективности процессов ЖЦС деятельности ИТ-провайдера

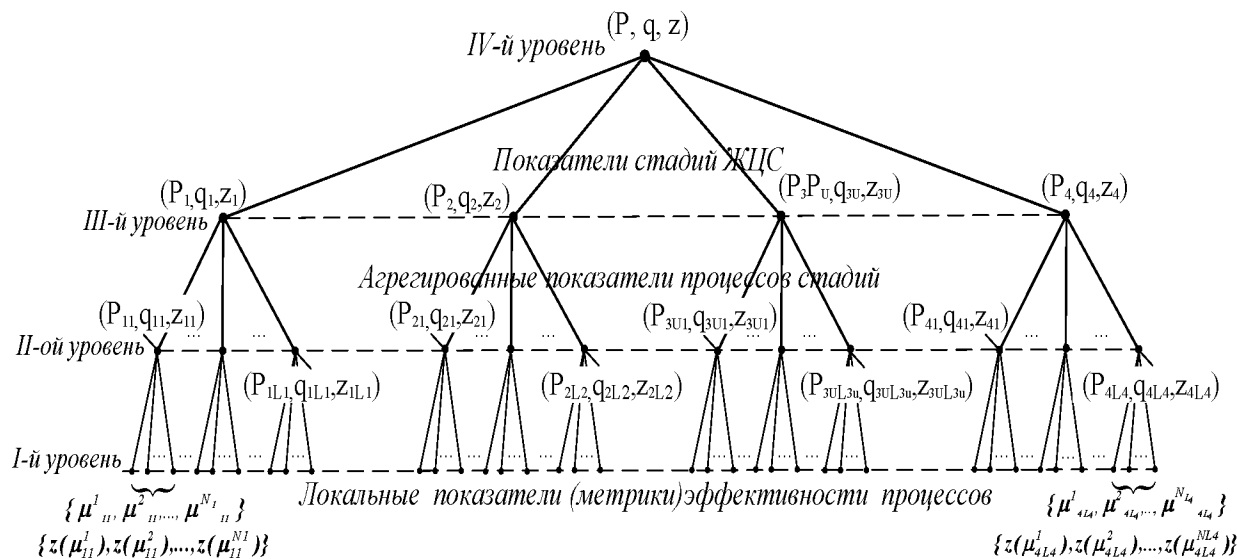


Рисунок 1 – Иерархия показателей эффективности процессов жизненного цикла ИТ-сервисов

При формировании конкретного состава показателей могут быть использованы известные метрики, предлагаемые одним из авторов ИТIL-3 П. Бруксом. Так показатели первого уровня представляют собой совокупности  $\{\mu_{kl}^n \mid n = \overline{1, N_{kl}}\}, l \in L_k, k \in K$ , локальных показателей, описывающих эффективность отдельных процессов  $P_{kl}$  ( $k$  – номер стадии,  $l$  – номер процесса в пределах стадии). Второй уровень иерархии описывает агрегированные, на основе локальных, показатели  $Q_{kl}$  эффективности процессов  $P_{kl}$ , третий – показатели эффективности  $q_k$  стадийных процессов  $P_1, P_2, P_3, P_4$ , четвертый уровень отражает комплексную оценку эффективности  $q$  процессов ЖЦС в целом. Функции  $z(\mu_{kl}^n(t))$  описывают затраты ресурсов, необходимые для достижения значений  $\mu_{kl}^n(t)$ .

Для оценки численных значений показателей эффективности используется конкретизация известной процедуры комплексного оценивания, предлагаемой в теории управления организационными системами. Процедура, в частности, включает операции: приведение множества шкал измерения локальных показателей к единой дискретной балльной шкале заданного ранга  $R$ , вычисление средневзвешенных значений показателей, последовательную «дихотомическую» свертку критериев. Применение дихотомической процедуры свертки требует определения порядка свертывания показателей (формирования дерева свертки) и построения соответствующих матриц попарной свертки. В работе применяются следующие процедуры оценивания значений показателей эффективности на различных уровнях иерархии:

1) Преобразование посредством оператора  $\hat{A}_{kl}^a$  численных оценок локальных показателей эффективности  $\mu_{kl}^n$  отдельных процессов  $P_{kl}$  в балльные значения  $\mu_{kl}^{\hat{a}n}$  единой балльной шкалы ранга  $R$ :

$$\{\mu_{kl}^n \mid n \in N_{kl}\} \xrightarrow{\hat{A}_{kl}^a} \{\mu_{kl}^{\hat{a}n} \mid n \in N_{kl}, \mu_{kl}^{\hat{a}n} = \overline{1, R}\}, 1 \in L_k, k \in K. \quad (1)$$

2) Формирование посредством оператора  $\hat{A}_{kl}$  агрегированных оценок  $q_{kl}$  эффективности процессов стадий посредством взвешивания балльных значений локальных показателей:

$$q_{kl} = A_{kl}(\{\mu_{kl}^{\hat{a}n} \mid n \in N_{kl}\}, \{\omega_{kl}^{\hat{a}n} \mid n \in N_{kl}\}) = \sum_{n \in N_{kl}} \omega_{kl}^{\hat{a}n} \cdot \mu_{kl}^{\hat{a}n}, \quad (2)$$

где  $\omega_{kl}^{\hat{a}n}$  - нормированные веса отдельных показателей эффективности процесса.

3) Формирование посредством оператора  $\hat{A}_k$  оценок показателей эффективности  $q_k$  стадий ЖЦС на основе оценок  $q_{kl}$  процессов стадий и относительных весов  $\alpha_{kl}$  этих процессов в рамках стадий:

$$q_k = A_k(q_{kl}, \alpha_{kl} \mid 1 \in L_k) = \sum_{1 \in L_k} \alpha_{kl} \cdot q_{kl}, k \in K. \quad (3)$$

4) Формирование комплексной оценки эффективности  $Q$  ИТ-процессов ЖЦС на основе значений оценок  $Q_k$  стадий и выбранных ЛПР дерева свертки  $A_{tr}$  и матриц свертки  $\{M(A_{tr})\}$ :

$$q = A(\{q_k \mid k \in K\}, A_{tr}, \{M(A_{tr})\}), \quad (4)$$

где  $A$  - оператор, реализующий процедуру дихотомической свертки стадийных показателей.

Частным выражением для (5) является соотношение

$$q = \sum_{k \in K} \beta_k \sum_{1 \in L_k} \alpha_{kl} \sum_{n \in N_{kl}} \omega_{kl}^{\hat{a}n} \mu_{kl}^{\hat{a}n}, \quad (5)$$

которое соответствует случаю, когда для оценки эффективности совокупности стадий жизненного цикла вместо «тонкого» механизма дерева и матриц свертки используются «веса»  $\beta_k$  значимости стадий.

**Задача распределения ресурсов на оптимизацию ИТ-процессов ЖЦС.** Используя введенную структурную модель показателей эффективности ИТ-процессов ЖЦС (рисунок 1) сформулируем задачу оптимального распределения ресурсов на совершенствование процессов:

- найти такое распределение заданного объема  $z^*$  ресурсов на совершенствование показателей эффективности процессов, при котором критерий  $q$  достигает максимума:

$$q = A(\{ \sum_{l \in L_k} \alpha_{kl} \sum_{n \in N_{kl}} \omega_{kl}^n \mu_{kl}^n \}, A_{tr}, \{M(A_{tr})\}) \rightarrow \max$$

$$z(q) = \sum_{k \in K} \sum_{l \in L_k} \sum_{n \in N_{kl}} z(\mu_{kl}^n) \leq z^*.$$

Рассмотрим процедуру решения задачи распределения ресурсов для четырех стадий ЖЦС. Этому случаю соответствует декомпозиция показателей эффективности  $q$  и затрат  $z$ , представленная на рисунке 3.

В соответствии со структурой рисунка необходимо последовательно решить пятнадцать задач. Для решения этой сложной задачи применим метод дихотомического программирования и механизм комплексного оценивания. Будем оценивать эффективность решений, формируемых на всех этапах, в трехбалльной шкале измерения, то есть положим  $R=5$ . Положим  $z^*=150$ .

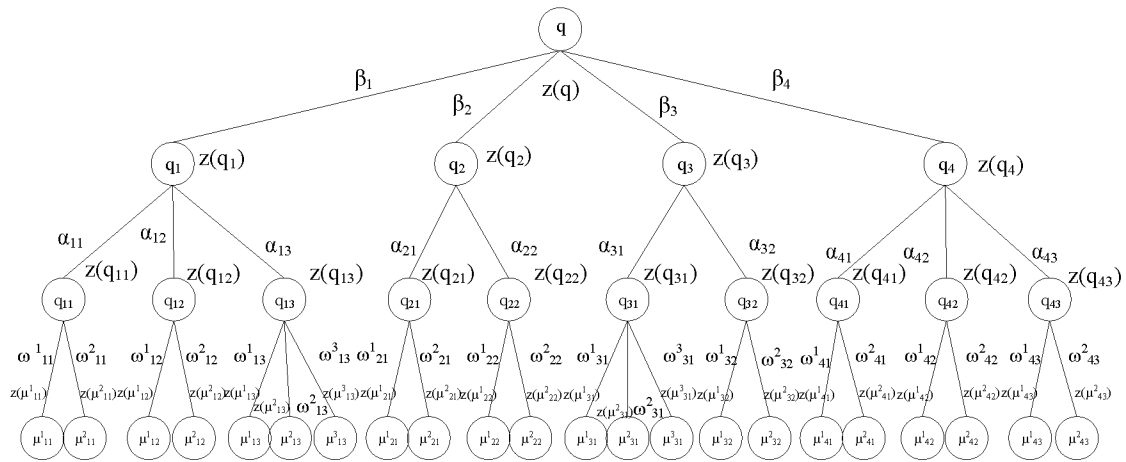


Рисунок 2 – Конкретизированная структура показателей эффективности и функции затрат ИТ-деятельности

Определим исходные данные для первого процесса первой стадии:

Таблица 1 – Исходные данные первого процесса первой стадии

$\omega^1_{11}$	$\omega^2_{11}$	$\Delta z(\mu^1_{11})$	$\Delta z(\mu^2_{11})$
0,1	0,9	2	3

Множество допустимых значений  $\mu^1_{11}$ ,  $\mu^2_{11}$  и соответствующих значений  $z(\mu^1_{11})$ ,  $z(\mu^2_{11})$  определяется таблицей 2.

Таблица 2 – Значения метрик и соответствующих затрат для первого процесса первой стадии

$\mu^1_{11}$	$z(\mu^1_{11})$	$\mu^2_{11}$	$z(\mu^2_{11})$
1	2	1	3
2	4	2	6
3	6	3	9
4	8	4	12
5	10	5	15

Задача 1:

$$q_{11}(\mu^1_{11}, \mu^2_{11}) = \omega^1_{11} * \mu^1_{11} + \omega^2_{11} * \mu^2_{11} \rightarrow \max$$

$$z(\mu^1_{11}, \mu^2_{11}) = z(\mu^1_{11}) + z(\mu^2_{11}) \leq z^* = 150$$

Множество допустимых решений задачи 1 определяется таблицей 3.

Таблица 3 – Допустимые решения 1 задачи

$(\mu^1_{11}, \mu^2_{11})$	$q_{11}(\mu^1_{11}, \mu^2_{11})$	$z(\mu^1_{11}, \mu^2_{11})$
(1,1)	1	5
(1,2)	2	8
(1,3)	3	11
(1,4)	4	14
(1,5)	5	17
(2,1)	1	7
(2,2)	2	10
(2,3)	3	13
(2,4)	4	16
(2,5)	5	19
(3,1)	1	9
(3,2)	2	12
(3,3)	3	15
(3,4)	4	18
(3,5)	5	21
(4,1)	1	11
(4,2)	2	14
(4,3)	3	17
(4,4)	4	20
(4,5)	5	23
(5,1)	1	13
(5,2)	2	16
(5,3)	3	19
(5,4)	4	22
(5,5)	5	25

Оптимальные решения задачи 1 для различных значений  $q_{11}$  приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Решения задачи 1

$(\mu^1_{11}, \mu^2_{11})$	$q_{11}$	$z(q_{11})$
(1,1)	1	5
(1,2)	2	8
(1,3)	3	11
(1,4)	4	14
(1,5)	5	17

По такому же методу решаются оставшиеся 14 задач.

Оптимальные решения задачи 15 для различных значений  $q$  приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Решения задачи 15

$\{\mu_{11}^1, \mu_{11}^2\}$	$\{\mu_{12}^1, \mu_{12}^2\}$	$\{\mu_{13}^1, \mu_{13}^2, \mu_{13}^3\}$	$\{\mu_{21}^1, \mu_{21}^2\}$	$\{\mu_{22}^1, \mu_{22}^2\}$	$\{\mu_{31}^1, \mu_{31}^2, \mu_{31}^3\}$	$\{\mu_{32}^1, \mu_{32}^2\}$	$\{\mu_{41}^1, \mu_{41}^2\}$	$\{\mu_{42}^1, \mu_{42}^2\}$	$\{\mu_{43}^1, \mu_{43}^2\}$	$q$	$z(q)$
(1,1)	(1,1)	(1,1,1)	(1,1)	(1,1)	(1,1,1)	(1,1)	(1,1)	(1,1)	(1,1)	1	64
(1,1)	(1,1)	(1,1,1)	(3,1)	(1,3)	(1,1,1)	(1,1)	(1,1)	(1,1)	(1,1)	2	74
(1,1)	(3,1)	(1,1,2)	(5,3)	(1,1)	(1,2,1)	(2,1)	(1,1)	(1,1)	(1,1)	3	93
(1,1)	(5,3)	(1,1,1)	(5,3)	(1,1)	(1,5,2)	(1,1)	(5,1)	(1,1)	(1,5)	4	122
(1,5)	(4,5)	(4,4,5)	(5,3)	(3,5)	(1,5,5)	(5,4)	(5,3)	(1,4)	(4,5)	5	236

Таким образом, учитывая ограничения в 150 единиц, оценка 5 недосяжима. Количество проанализированных решений задачи при использовании метода дихотомического программирования составило 1025, в то время как при использовании метода полного перебора оно составило бы  $5^{22}$  решений. Метод дихотомического программирования работает только с теми решениями, которые лучше уже найденных.

#### Библиографический список

1. Зимин В. В. Основы управления жизненным циклом сервисов систем информатики и автоматизации (лучшие практики ITIL) [Текст]: учеб. пособие / В. В. Зимин, А. А. Ивушкин, С. М. Кулаков, К. А. Ивушкин. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2013. – 500 с.

2. Буркова И. В. Метод сетевого программирования в задачах управления проектами: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук [Текст] : 05.13.10 / И. В. Буркова. – Москва, ИПУ, 2012. – 181 с.

УДК 504.064

## О РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КЛИМАТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Коваль М.Н.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Паршуков А.Н.

*Тюменский индустриальный университет,  
г. Тюмень, e-mail: nanana863019@gmail.com*

Система мониторинга – комплекс аппаратных и программных средств, который выполняет регулярное измерение параметров среды и технологических процессов на подконтрольных объектах, регистрирует происходящие события, предупреждает о недопустимых отклонениях параметров, сигнализирует об аварийных ситуациях, обеспечивает сбор и архивирование данных, формирует документы.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ</b> .....	3
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ОТБОРОМ АЗОТА В КИСЛОРОДНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ <i>Комаров С.И.</i> .....	3
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ERP-ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ СВОЙСТВ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ И СВОЙСТВ ИТ-СЕРВИСОВ <i>Золн И.А.</i> .....	8
ФОРМИРОВАНИЕ РЕЛИЗОВ ИТ-СЕРВИСОВ, УЧИТЫВАЮЩИХ ДИНАМИКУ ПРИМЕНЕНИЯ ИТ-СЕРВИСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ <i>Неверов К.В.</i> .....	12
ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ПРОКАТКИ ОБЖИМНОГО РЕВЕРСИВНОГО ПРОКАТНОГО СТАНА С ПОМОЩЬЮ КОМПЕНСАЦИИ ВЛИЯНИЯ ЭДС ЯКОРЯ <i>Абрамов В.П.</i> .....	17
ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ <i>Губина А.А.</i> .....	21
РОЛЬ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕХИМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ <i>Барсегян Н.В.</i> .....	24
РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ В РАМКАХ ОДНОЙ ГРУППЫ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Коршунов С.Ю.</i> .....	28
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИЕЙ «ЗАПАДНАЯ» АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <i>Лукин С.Ю.</i> .....	32
ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УГЛОВОГО КОЭФФИЦИЕНТА ИЗЛУЧЕНИЯ <i>Ляшенко П.С.</i> .....	36
ФОРМИРОВАНИЕ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ ПРОГРАММ ОБУЧЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИТ-СЕРВИСОВ <i>Сергеева Д.М.</i> .....	39
ПРИМЕНЕНИЕ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ <i>Раскин М.В., Саламатин А.С., Макаров Г.В.</i> .....	43
ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ <i>Саламатин А.С., Макаров Г.В., Раскин М.В.</i> .....	45

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОДНОМЕРНОЙ БЕЗУСЛОВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОИЗВОДНЫХ <i>Петренко А.А.</i> .....	48
ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОДНОМЕРНОЙ БЕЗУСЛОВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТОДАМИ НУЛЕВОГО ПОРЯДКА <i>Уткина А.В.</i> .....	51
ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МНОГОМЕРНОЙ БЕЗУСЛОВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ПОИСКА ХУКА-ДЖИВСА С ДИСКРЕТНЫМ ШАГОМ <i>Чичерина Н.Н., Мальцев Д.С.</i> .....	54
ОБ АКТУАЛЬНОСТИ СОЗДАНИЯ ИС ОПЕРАТИВНОГО УЧЕТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ СТУДЕНТАМИ, ПРЕПОДАВАТЕЛЯМИ И АДМИНИСТРАЦИЕЙ <i>Ходоков А.В.</i> .....	57
ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ ДЛЯ УМНОГО ДОМА <i>Чегодаев И.С.</i> .....	59
О ПОДБОРЕ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ СБОРКИ УПРАВЛЯЕМОГО ДРОНА-ГЕКСАКОПТЕРА <i>Тимошенко И.С., Монастырева К.И., Губанов К.Н., Шевченко Е.Е., Сметанникова Е.Д.</i> .....	64
О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ УПРАВЛЯЕМОГО РОБОТА «METHOD-134» <i>Гасымов Р.Р., Соколов В.И., Лоншаков С.М., Розин И.В., Федорев Д.А.</i> .....	67
СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ КОМПОНОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ В ВЕБ-РАЗРАБОТКЕ <i>Чутин А.В., Миловец Я.А., Малосай А.К.</i> .....	71
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИЧНОСТИ В ВИДЕОСИСТЕМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ» <i>Ефимчик А.А.</i> .....	75
РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «Hot Hope» <i>Котеля И.В., Логунов Г.М., Леоновский В.Д., Шубин В.А., Джурабеков С.Х.</i> .....	79
ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА СИБГИУ» <i>Плясова М.Р.</i> .....	82
НЕФОРМАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ИНТЕРНЕТ-ПРОВАЙДЕРА <i>Завьялов Ю.А., Аняков Д.А.</i> .....	85
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ UNITY3D И RISKELE ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ <i>Пензин К.Д., Тырышкин Н.Д., Хлуднев А.С.</i> .....	88
О МЕХАНИЗМЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАНА СЕРВИСНЫХ УЛУЧШЕНИЙ <i>Терляхин Н.Н.</i> .....	91
ТЕХНОЛОГИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ: ОБЗОР ПРИМЕНЕНИЙ <i>Мороз И.А.</i> .....	96

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЦВЕТОВЫХ КОМБИНАЦИЙ <i>Мерц М.В., Медведева Е.Д., Четасова В.М., Пугаева Д.Е., Катохина К.М</i> .....	99
ПЛАНИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ QFD <i>Кочура Р.Э.</i> .....	102
ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛЯРИЗАЦИИ (СЖАТИЯ) <i>Елфимова Д.А.</i> .....	107
К ОЦЕНКЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИГОДНОСТИ ИНДУКТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ПОЛОЖЕНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СЕРВОПРИВОДОВ И КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ <i>Григорьев А.С.</i> .....	112
К ВЫБОРУ ИНДУКТИВНЫХ ДАТЧИКОВ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СТАТУСУ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СЕРВОПРИВОДОВ <i>Григорьев А.С.</i> .....	117
ФОРМИРОВАНИЕ РЕЛИЗОВ ИТ-СЕРВИСОВ, УЧИТЫВАЮЩЕЕ ИНЦИДЕНТЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ОШИБКАМИ В РАЗВЕРТЫВАЕМЫХ АКТИВАХ <i>Неверов К.В.</i> .....	122
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЗМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ERP-ПРОЕКТА НА ОСНОВЕ СВОЙСТВ БИЗНЕС- ПРОЦЕССОВ И СВОЙСТВ ИТ-СЕРВИСОВ <i>Золн И.А.</i> .....	126
РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ НА ОПТИМИЗАЦИЮ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИТ-СЕРВИСА <i>Хусаинов А.Р.</i> .....	130
О РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КЛИМАТА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ <i>Коваль М.Н.</i> .....	135
РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА СИГНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ <i>Луковников Д.Н., Ланц А.П.</i> ,.....	139
РАЗВИТИЕ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ <i>Богатов А.В.</i> .....	145
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ <i>Добрынин П.А. Белокотытов Р.Н.</i> .....	148
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗМЕЩЕНИЮ РЕКЛАМНОЙ ПРОДУКЦИИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ <i>Гусев М.М., Гусева А.Н.</i> .....	153

МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОБУВИ С ТЕКСТИЛЬНЫМ ВЕРХОМ И ПОДОШВОЙ ИЗ МОНОЛИТНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ <i>Левин П.Н., Белокопытов Р.Н., Мантухов Е.С.</i> .....	156
ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА «VR-МУЗЕЙ СИБГИУ» <i>Хижняков Т.Р., Гребенюк Д.В.</i> .....	159
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ТУРАГЕНТ» <i>Абраменко А.Е. Марченко И.Ю. Соловьев А.С.</i> .....	161
ИССЛЕДОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ <i>Губина А.А.</i> .....	163
МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ПОСЕЩЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО МУЗЕЯ СИБГИУ <i>Лейман А.Ф., Байдалин А.Д.</i> .....	166
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОТРАСЛИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ И СВЯЗИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН <i>Акмалова Р.М.</i> .....	168
ВЕБ-САЙТ «РЕПЕТИТОРСКИЙ ЦЕНТР» <i>Шапошников Г.В., Ерохин А.В., Лакина З.А., Дмитриева А.Г., Кошкин А.Д., Кулаков С.В.</i> .....	170
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВИРТУАЛЬНОГО ПОСЕЩЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКОГО МУЗЕЯ СИБГИУ <i>Лейман А.Ф., Байдалин А.Д.</i> .....	172
<b>II. МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ И ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	176
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ДОМЕННЫХ ШЛАМОВ <i>Никитишин П.А.</i> .....	176
МЕТОДЫ УТИЛИЗАЦИИ ЦИНКСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ ДОМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Никитишин П.А.</i> .....	179
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ КОНДЕНСАТОРА <i>Ермаков И.В.</i> .....	181
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПО ЗАМЕНЕ И ВЫЯВЛЕНИЮ ИЗНОСА ОБОРУДОВАНИЯ НА АБАГУРСКОЙ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКЕ-ФИЛИАЛ АО «ЕВРАЗ ЗСМК» <i>Дьяченко Е.В., Штирц Е.А.</i> .....	185
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОФИКАЦИИ <i>Ермаков И.В.</i> .....	188
ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ <i>Онгарова Б.А.</i> .....	192
ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СМОЛЫ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ КОКСОВАНИИ <i>Бочарова Г.А., Бурмакина С.А., Саурькова О.Н., Коряковцева О.В.</i> .....	196

<b>III. ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ</b> .....	202
ИНСТРУМЕНТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПАССАЖИРСКОМ АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ	
<i>Осипова С.С.</i> .....	202
ТРЕУГОЛЬНИК РЕЛО	
<i>Антонюк А.Н.</i> .....	205
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННЫХ АСТРОНОМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА СУДНА	
<i>Вишивков Д.О.</i> .....	210
ПНЕВМОУПОР ДЛЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОГО КРАНА	
<i>Буравлёв С.Н.</i> .....	215
РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
<i>Бакулева М.А.</i> .....	218
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ	
<i>Васянин А.К.</i> .....	221
КОНЦЕПЦИЯ ОБОСНОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАНСКОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ПОЛИТРАНСПОРТНОЙ МАГИСТРАЛИ «ЕВРАЗИЯ – АМЕРИКА»	
<i>Емельянов Г.С.</i> .....	224
<b>IV. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ</b> .....	231
АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ ПЛАСТА	
<i>Елкина Д.И., Павздерин К.А.</i> .....	231
РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ДЕГАЗАЦИИ ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНО-ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ОАО «ШАХТА «ЕСАУЛЬСКАЯ»	
<i>Зазулин С.А., Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М.</i> .....	236
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕМОНТАЖА МЕХАНИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ АО «ШАХТА «АНТОНОВСКАЯ»	
<i>Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М.</i> .....	241
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛА, ЭКВИВАЛЕНТНОГО ГОРНОЙ ПОРОДЕ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
<i>Павздерин К.А.</i> .....	246
РАЗРАБОТКА ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ГОРНОГО МАССИВА С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕГО ПАРАМЕТРОВ В ОКРЕСТНОСТИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ШАХТА «ОСИННИКОВСКАЯ»	
<i>Павздерин К.А.</i> .....	250
ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПУСКА УГЛЯ ИЗ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ПАЧКИ НА ЗАВАЛЬНЫЙ КОНВЕЙЕР	
<i>Перов А.А., Никитина А.М., Риб С.В.</i> .....	257

РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ТЕМПОВ ПРОВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ООО «ШАХТА «УСКОВСКАЯ» <i>Портнягин А.Ю., Никитина А.М., Риб С.В.</i> .....	263
СНИЖЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «ТАЛДИНСКАЯ - ЗАПАДНАЯ-1» <i>Сизых В.А., Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М.</i> .....	267
ПЕРЕХОД ОЧИСТНЫМ ЗАБОЕМ ЗОН ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ООО «ШАХТА «ОСИННИКОВСКАЯ» <i>Сухоруков А.А., Никитина А.М., Риб С.В., Борзых Д.М.</i> .....	272
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВТОРИЧНОГО ДРОБЛЕНИЯ НЕГАБАРИТНЫХ КУСКОВ ПОРОД <i>Паринов Д.В., Бухгольц Э.И., Абдуалиев М.В.</i> .....	275
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЭФФЕКТИВНОСТИ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ <i>Курдюков М.О.</i> .....	278
ТЕХНОЛОГИЯ БЕЗЛЮДНОЙ ОТРАБОТКИ ОСТАТОЧНЫХ ЗАПАСОВ УГЛЯ С БОРТА РАЗРЕЗА <i>Амбарян Ш.Ю., Бухгольц Э.И., Паринов Д.В.</i> .....	281
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА РАБОТЫ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ <i>Воронцова А.В.</i> .....	284
МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАЗУПРОЧНЕНИЯ ПОДКРОВЕЛЬНОЙ ПАЧКИ УГЛЯ <i>Апенкин В.Е. Агеев Д.А.</i> .....	288
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕУЛОВИТЕЛЕЙ СУХОГО И МОКРОГО ТИПА <i>Кротенок М.В., Адамчук К.И.</i> .....	292
АНАЛИЗ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИДОННЫХ КОМПЕНСАТОРОВ НА АО «РАЗРЕЗ «СТЕПАНОВСКИЙ» <i>Климкин М.А. Апенкин В.Е. Агеев Д.А.</i> .....	297
СТАТИСТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ИЗОЛЯЦИЮ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА <i>Курдюков М.О.</i> .....	302
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В РАЙОНАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Шарипова Н.В., Богданова Я.А.</i> .....	306

<b>V. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ГОРНОГО ДЕЛА, МЕТАЛЛУРГИИ, РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТА, ЭКОНОМИКИ И СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РФ И ЗА РУБЕЖОМ</b> .....	312
ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (РЕКИ) <i>Карасёва.В.В.</i> .....	312
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ <i>Киселёв М.С.</i> .....	314
АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФРАНЦУЗСКИХ ДОМОВ <i>Воронцова А.В.</i> .....	317
ГОРНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ОПУСТОШАЕТ ЗЕМЛЮ <i>Иголкин Н.С.</i> .....	319
ОТКРЫТИЕ ПЕРВОГО КОММЕРЧЕСКОГО ЦЕЗИЕВОГО РУДНИКА В ЗАПАДНОЙ АВСТРАЛИИ <i>Латиома Е.О.</i> .....	321
ПРОБЛЕМЫ ДОБЫЧИ ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ В АВСТРАЛИИ <i>Ногоспаев А.Е.</i> .....	323
ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ МИНЕРАЛЫ НАШИМ СЕКРЕТНЫМ КЛЮЧОМ ОБОРОНЫ? <i>Обухова Н.А.</i> .....	325
СПРОС НА РАБОТНИКОВ В СФЕРЕ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ <i>Рахуба О.А.</i> .....	327
ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА В КОМПОЗИТАХ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТРИЦ В ПОРОШКОВОЙ МЕТАЛЛУРГИИ <i>Холодова Е.О.</i> .....	329
УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ - ВАЖНАЯ ЧАСТЬ ОРГАНИЗАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА <i>Хребтов Е.А.</i> .....	331

Научное издание

# **НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

### **Часть VII**

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,  
аспирантов и молодых ученых*

### **Выпуск 23**

Под общей редакцией  
Технический редактор  
Компьютерная верстка

М.В. Темлянцева  
Г.А. Морина  
Н.В. Ознобихина  
В.Е. Хомичева

Подписано в печать 26.11.2019 г.  
Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 19,8 Уч.-изд. л. 22,1 Тираж 300 экз. Заказ № 312

Сибирский государственный индустриальный университет  
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42  
Издательский центр СибГИУ