

Национальная академия наук Кыргызской Республики
Институт машиноведения, автоматике и геомеханики
Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина

Диссертационный совет Д 05.23.686

На правах рукописи
УДК:303.732:378(575.2)(043)

Азимова Алимекан Алибаевна

**Разработка информационной системы мониторинга эффективности
образовательного процесса вуза**

05.13.01 - системный анализ, управление и обработка информации

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Бишкек - 2025

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» Ошского технологического университета им. М.М. Адышева.

Научный руководитель: **Торобеков Бекжан**, «Заслуженный работник образования Кыргызской Республики», доктор технических наук, профессор Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, г. Бишкек.

Официальные оппоненты: **Калимолдаев Максат Нурадилович**, д.ф.-м.н., профессор, академик Национальной академии наук Республики Казахстан, г. Алматы.

Мамбеталиева Светлана Медетбековна, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора Независимого агентства по аккредитации образовательных программ и организаций, г. Бишкек.

Ведущая организация: Кафедра «Прикладная информатика» Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева, адрес: 720026, г. Бишкек, улица Раззакова, 51А.

Защита диссертации состоится 28 февраля 2025 года в 11⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 05.23.686 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) физико-математических и технических наук при Институте машиноведения, автоматизации и геомеханики Национальной академии наук Кыргызской Республики и Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б.Н. Ельцина по адресу 720055, г. Бишкек, ул. Скрябина 23, конференц-зал. Идентификационный код он-лайн трансляции защиты диссертации <https://vc.vak.kg/b/052-lto-twi-0js>.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Национальной академии наук Кыргызской Республики (720071, г. Бишкек, пр. Чуй, 265), Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Н. Ельцина (720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44), Ошского технологического университета им. М.М. Адышева (723503, г. Ош, ул. Исанова, 81) и на сайте Национальной аттестационной комиссии при Президенте Кыргызской Республики https://vak.kg/diss_sovety/d-05-23-686/.

Автореферат разослан 27 января 2025 года

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к.ф.-м.н., с.н.с.



Керимкулова Г.К.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В современных условиях приоритетом образовательной политики страны является обеспечение эффективности результатов высшего образования как необходимого условия развития общества и государства. В программных документах развития сферы образования необходимость обеспечения эффективности результатов высшего образования декларируется как важнейший фактор, определяющий конкурентоспособность, условия интеграции в мировое образовательное пространство, а также национальную безопасность государства.

Современные требования к формированию инструментария для анализа и обеспечения оценки результатов образования в вузах обуславливают необходимость разработки методологии и соответствующих аппаратных средств для оценки, а также информационного сопровождения процедур мониторинга.

Повышение эффективности результатов высшего образования в свете требований экономики знаний и инновационного социально – экономического развития является одной из актуальных проблем современности и обращает внимание как практиков, так и исследователей. В этой связи необходимо рассмотреть вопросы о методах и моделях оценки результатов образовательной деятельности вузов опирающиеся на инструментарию анализа состояния и достижения целевых задач, которые в конечном итоге обеспечат ожидаемые результаты деятельности. Выбор и обоснованное использование указанных параметров процедур оценки качества образования позволят управлять его процессами, что возможно путем применения обоснованных критериев оценки и эффективности результатов деятельности вузов.

В этой связи и в целях для достижения динамичного развития вузов по критериям эффективности необходимо разработать систему мер для реализации стратегических задач развития на основе мониторинга. На основании вышеизложенного научное исследование по разработке системы мониторинга образовательного процесса в вузах является актуальным.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями.

Исследование диссертационной работы, являются частью научно-исследовательской работы, выполненной по госзаказу МОиН КР на тему «Разработка и реализация модели рейтинговой системы высшего образования», 2023 г. № госрегистрации 0007837, а также в рамках работ кафедры «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных

систем» (ПОВТАС) в Ошском технологическом университете им. М.М. Адышева (далее - ОшТУ).

Цель и задачи исследования. Целью исследования является повышение эффективности образовательной деятельности вузов совершенствованием системы мониторинга образования на основе информационной системы.

В рамках поставленной цели были сформулированы следующие основные задачи:

-анализ современного состояния и приоритетов развития системы мониторинга образовательной деятельности вузов;

-разработка методики системы мониторинга образовательного процесса вуза;

-формирование бизнес-процессов проведения мониторинга образовательного процесса вуза с алгоритмом реализации его процедур;

-разработка оценочных критериев и показателей системы мониторинга образовательного процесса вуза;

-разработка модели информационной системы мониторинга образовательного процесса;

-моделирование и реализация информационной системы мониторинга образовательного процесса вузов.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

-разработана новая концепция мониторинга эффективности образовательного процесса вуза, отличающаяся систематизацией бизнес-процессов мониторинга образования с формированием алгоритма их реализации;

-разработана методика мониторинга образования вузов, отличающаяся формированием системы показателей, автоматизацией подведения итогов оценочных процедур и концептуальным ее представлением в форматном виде;

-разработаны концептуальные и функциональные модели мониторинга образования вузов, отличающиеся применением международных стандартов системного структурного анализа в предметной области исследования;

-предложена модель информационной системы мониторинга образовательного процесса вуза, отличающейся соответствующими объектами с задаваемыми характеристикам и свойствами, что позволяет осуществлять анализ и измерение по выбранным параметрам образовательной деятельности вуза.

Практическая значимость полученных результатов. Результаты исследования имеют непосредственное практическое значение и могут быть использованы высшими учебными заведениями в целях:

-разработки инструментария и формализации бизнес-процессов анализа и оценки состояния образовательной системы;

-унификации и стандартизации процедур мониторинга образования вузов;

-проектирования информационной системы мониторинга образования, что обеспечивает сокращение сроков и затрат по оценке эффективности образовательной деятельности вузов;

-разработки рекомендаций по организации и проведению мониторинга образовательного процесса вузов;

Практические результаты исследования внедрены при разработке и реализации системы мониторинга образования в ОшТУ.

Экономическая значимость полученных результатов. Реализация результатов исследования будут способствовать:

-повышению качества образования, конкурентоспособности вузов и привлекательности для потребителей, что в конечном итоге обеспечит увеличение бюджета вузов;

-автоматизацию процессов анализа, оценки и принятия решения по организации и управления образовательной деятельности, которая обеспечит экономию материальных и трудовых ресурсов.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

1. Концептуальные основы системы мониторинга образовательной деятельности вузов;

2. Система оценочных показателей и процедур мониторинга вузов;

3. Методика разработки мониторинга образовательного процесса вузов;

4. Теоретико-множественный подход к моделированию системы мониторинга вузов.

5. Модель системы мониторинга образовательного процесса вузов.

Личный вклад соискателя. В диссертационной работе все результаты, обладающие научной новизной, получены соискателем самостоятельно и под руководством научного руководителя.

Торобекову Б.Т. в работах [1, 8, 15] принадлежит постановка исследовательских проблем. В работах [3, 6, 12, 19] Торобеков Б.Т. внес свои предложения, предоставил рекомендации и оказал поддержку в разработке системы и модели мониторинга вузов. Соавторам в работах [2, 5] принадлежит постановка задач оценке качества образования в вузах, разработке модели оценки и анализе ее компонентов. В работах [11, 14, 17] соавторы содействовали в формировании исследовательских задач. В работе [18] соавторы оказали техническую поддержку в сборе, анализе и исследовании данных для рейтингов вузов. В работе [20] Мураталиеву Р.Ж. принадлежит

реализация программных средств для модели системы мониторинга образовательного процесса вуза.

Апробации результатов диссертации. Основные результаты диссертационной работы докладывались на следующих научных конференциях: Республиканская научно-практическая конференция (НПК) «Физико-технические проблемы в образовании и науке», г. Ош, 2018г.; Международный форум «III Центрально-Азиатский международный форум по обеспечению качества образования», Туркестан, 2019 г.; Международный научный форум «Современная наука и экологические вызовы в эпоху глобализации и цифровой трансформации», г. Бишкек, 2022 г.; Международная ПНК «Роль науки и инновационных технологий в устойчивом развитии горных территорий и экосистем», г. Бишкек, 2022 г.; Международная НПК “Роль цифровых технологий в развитии точных и естественных наук: Проблемы и инновационные решения”, г. Фергана, 2024 г.; Международная НПК “Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики”, г. Самара, 2024 г.; IX Международная научная конференция “Информатика и прикладная математика”, г. Алматы, 2024 г.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. Основные выводы диссертационного исследования отражены в 20 научных трудах, из которых: 8 статей опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК КР; 6 статей – в материалах международных научных конференций; 2 статьи – в зарубежных периодических изданиях, индексируемых в системе РИНЦ; 1 статья – в журнале, зарегистрированном в системе Scopus. Также получены 1 свидетельство на программу для ЭВМ и 1 свидетельство об авторском праве от Кыргызпатента, а также разработано 1 методическое пособие.

Структура и объем диссертации. Диссертация содержит перечень сокращений и обозначений, введение, четыре главы, заключение, практические рекомендации, список используемых источников и приложения. Объем диссертации составляет 178 страниц, включая 22 рисунок и 9 таблиц, список литературы из 130 наименований и 4 приложений.

Авто выражает искреннюю благодарность научному руководителю д.т.н., профессору Б.Т. Торобекову за постановки задач, идею в исследовании метода, за советы и обсуждения на этапах формирования данной диссертации, а также за постоянное внимание к работе.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определены цель и задачи исследования, изложена научная новизна, а также практическая значимость полученных результатов. Сформулированы положения, выносимые на защиту, указаны личный вклад автора, структура и объём диссертации.

В первой главе «Обзор литературы» представлены тенденции оценки результатов образовательной деятельности вузов, краткая характеристика мониторинга в образовательной системе и анализ информационных систем в оценке деятельности вузов.

Мониторинг образовательного процесса как технология, способствующая повышению эффективности вузов, отражён в работах таких учёных, как А.С. Белкин (2000), В.М. Гончаренко (2006), А.И. Куприна (2009), Л.Д. Назарова (2008), А.И. Севрук (2002, 2004, 2009), С.Н. Силина (2023), С.Л. Фоменко (2013, 2018).

Значительный вклад в совершенствование методологии мониторинга в области образования внесли ученые Ж.Ш. Шаршеналиев (2015), Б.И. Исмаилов (2016), Б.И. Бийбосунов (2016), Ж.И. Батырканов (2019), Б.Т. Торобеков (2017, 2020), Б.Б. Кошоева (2022), Б.Э. Таштообаева (2010), которые предложили использовать методологию системного анализа в управлении вузом информационных и измерительных систем. Особое внимание следует уделить вкладу таких учёных, как М.Н. Калимолдаев (2022), М.Т. Дженалиев (2019), И.В. Брякин (2024), С.Е. Шишов (2021, 2022, 2024), Н.С. Заурбеков (2019), М.А. Марченко (2019) в расширение научно-исследовательской базы в системе образования. Все эти работы способствовали развитию управления и оценки образовательной деятельности в вузах, определению бизнес-процессов мониторинга, разработке информационных систем, а также дальнейшему совершенствованию и обогащению методологии мониторинга на основе инструментария анализа и оценки образовательной деятельности.

Во второй главе «Методология и методы исследования» приведено описание методологии и методов исследования. В соответствии с постановкой задачи обоснованы применяемые методы и модели исследования с раскрытием их характеристики. В научном исследовании использованы методы статистического анализа, экспертной оценки, системного анализа, теории управления процессами, математической статистики, теории графов, моделирования и программирования. Приводится обоснование и описание методики экспериментальных исследований.

Объектом исследования являются бизнес-процессы управления образовательной деятельностью и мониторинга в высших учебных заведениях.

Предметом исследования выступают теоретические, методологические и практические аспекты создания системы мониторинга эффективности образовательной деятельности в вузах. Методология исследования мониторинга эффективности образовательного процесса представляет собой совокупность приемов изучения, анализа, регистрации и измерения данных, сравнения параметров состояния и оценки образовательной деятельности по обеспечению эффективности результатов образовательного процесса вуза.

В третьей главе «Моделирование информационной системы мониторинга образовательной деятельности вузов» рассматривается построение системы мониторинга образовательного процесса вуза. Обоснованы и приведены описания системы показателей и построения модели мониторинга образовательной деятельности вузов. Разработана модель концепции мониторинга образовательной деятельности вузов, что предполагает рассмотрение мониторинга как образовательную систему с изучением и описанием взаимосвязей и взаимозависимости бизнес-процессов и процедур мониторинга, а также структурных подразделений и участников, задействованных в оценочных процедурах. Рекомендуется мониторинг принять как процесс, имеющий целью определения и оценки выполнения предусмотренных регламентов образовательной деятельности, соответствия результатов работы установленным требованиям, а также обеспеченности и условий функционирования инфраструктурного и ресурсного обеспечений нормативным (стандартным) критериям.

Научный аспект методики мониторинга образования предполагает ее рассмотрения как инструмент обеспечения эффективности образовательной системы, которая определяется на основе оценочных процедур и сравнительного анализа.

В целях комплексного учета всех аспектов формирования методики, полного представления и описания ее составляющих, системного определения условий и порядка реализации, а также обеспечения доступа для практического применения в исследовании используется концептуальное представление методики в виде формата. Разработанная методика опирается на основные положения системного подхода с ориентиром на обеспечение целостности содержания предметной области исследования.

Описание методики проведения мониторинга с раскрытием характеристик ее структурных составляющих и последовательности этапов рекомендуется привести в виде следующего формата (табл.1).

Таблица 1 - Формат методики мониторинга образовательного процесса вуза

№	Основные элементы и этапы мониторинга	Характеристика элемента методики
1	Структурные элементы	
1.1.	Методологическая часть	Служит для обоснования предпосылки, требований, трендов и постановки задач проведения мониторинга
1.2.	Методическая часть	Приводится описание и определение порядка работы мониторинга, связанные с процедурами оценивания
1.3.	Актуализация процедур и подведение итогов	Формируются регламенты мониторинга, требования к итогам и разработке рекомендации
2	Элементы по этапам методики	
2.1.	Цель мониторинга	Приводится постановка цели мониторинга
2.2.	Задачи мониторинга	Формулируются соответствующие задачи
2.3.	Параметры и источники информации	Указывается наименование и характеристика источников информации
2.4.	Объект, субъект и предмет мониторинга	Приводится характеристика и описание элементов
2.5.	Сроки мониторинга	Дается обоснование и указываются сроки и этапы проведения мониторинга
2.6.	Показатели и критерии мониторинга	Осуществляется обоснование и выбор показателей и критериев. Приводятся данные об их состоянии.
2.7.	Методы мониторинга	Описывается методы мониторинга анализа и оценки результатов мониторинга
2.8.	Методы сбора, обработки и анализа информации	Указывается описание методов сбора, обработки и анализа информации по процедурам мониторинга
2.9.	Инструментарий мониторинга	Содержит образцы и описание форм (совокупность средств) для измерения данных
2.10.	Обработка и анализ информации, подведение итогов	Приводится порядок и регламент расчетных операций для процедур мониторинга
2.11.	Отчетные данные. Подготовка рекомендаций	Формируются требования, форматы и структуры отчетных данных и рекомендаций
2.12.	Эффективность проведения мониторинга	Приводятся экономические критерии формирования бюджета мониторинга

В соответствии с алгоритмом мониторинга процессов вузов, предпосылками его реализации являются законодательные нормативные акты и соответствующие планы внутренних институциональных мероприятий для объектов мониторинга. Учитывая внешние и внутренние вызовы образовательной системы, а также требования и потребности образовательных услуг, необходимо обеспечить обновление (актуализацию) условий для органов, регулирующих образование, в процессе мониторинга.

По результатам исследования и обобщения практики разработан алгоритм формирования системы мониторинга образовательного процесса вузов (рис. 1).

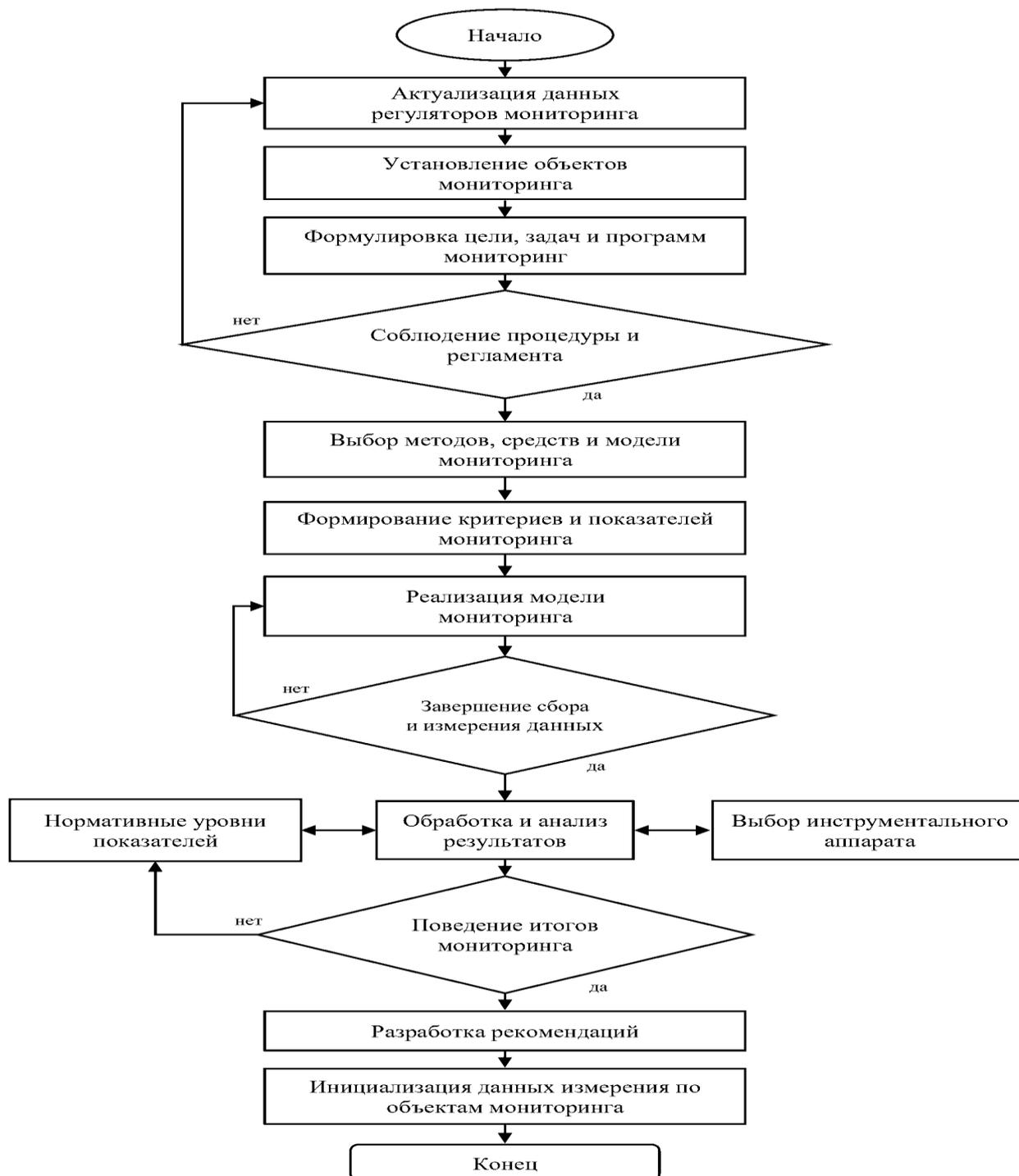


Рисунок 1 - Алгоритм формирования системы мониторинга образования

Основу методики системы мониторинга образования составляют перечень обоснованных и выбранных экспертным путем показателей, которые характеризуют уровень состояния и обеспеченности параметров образовательного процесса. На основе экспертной оценки предложены следующие 6 критерий, определённых с помощью 20 соответствующих показателей мониторинга образования (таблица 2).

Таблица 2 - Оценочные показатели мониторинга образования

№	Критерии обеспечения эффективности образовательного процесса	Наименование показателей	Ед. изм.
I	Обеспечение привлекательности образования	1.1 Средний балл ОРТ, поступивших на 1 курс студентов	ед.
II	Реализация инновационных образовательных программ	2.1. Удельное количество реализуемых инновационных, высокотехнологичных и международных образовательных программ (ОП)	%
		2.2. Удельное число образовательных программ PhD	%
III	Соответствие содержания образовательного процесса требованиям	3.1. Число учебных дисциплин инновационного профиля	%
		3.2. Доля штатного ППС с учеными степенями	%
		3.3. Площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на 1 студента	кв.м
IV	Интеграция науки и образования	4.1. Удельное число исследовательских лабораторий и научных центров инновационного характера	%
		4.2. Удельный объем финансирования научных исследований в общем бюджете	%
		4.3. Число патентов и авторских свидетельств в расчете на 1 ППС в год	ед.
		4.4. Число статей, индексируемых в РИНЦ в расчете на одного ППС в год	ед.
		4.5. Число статей, индексируемых в Scopus в расчете на одного ППС в год	ед.
V	Международная интеграция	5.1. Удельное число международной мобильности студентов	%
		5.2. Доля обучающихся иностранных студентов	%
		5.3. Удельное число международной мобильности ППС	%
		5.4. Доля зарубежных профессоров, ведущих занятия и выполняющих совместную НИР	%
VI	Позиционирование образования и признание потребителей	6.1. Доля трудоустройства выпускников вуза	%
		6.2. Позиции вуза в мировых рейтинговых системах	№
		6.3. Позиции вуза в национальной рейтинговой системе	№
		6.4. Доля бизнес-процессов, управления образованием цифровыми технологиями	%
		6.4. Импакт-фактор научных журналов в РИНЦ	ед.

Целевую задачу систему формализуем в следующем виде:

$$Z_j = f \sum_{i=1}^n \left(\frac{x_{ij}^{\phi}}{x_{ij}^H} \right) \rightarrow \max \quad (1)$$

где Z_j – функция эффективности вузов, определяемая уровнем мониторинга;

x_{ij}^{ϕ} - фактические уровни i -показателя j -объекта мониторинга;

x_{ij}^H - нормативные стандартные уровни i -показателя j -объекта мониторинга;

$i=1, \dots, n$ - показатели рассматриваемых (установленных) показателя мониторинга;

$j=1, \dots, m$ - объекты мониторинга.

В соответствии с представленной целевой функцией эффективность результатов деятельности вузов по результатам мониторинга будет обеспечен при максимальных уровнях фактических значений показателей системы оценки мониторинга, соотношенные к нормативным (стандартным) критериям.

В четвёртой главе диссертационной работы «Разработка и внедрение информационной системы мониторинга эффективности образовательного процесса в вузах» рассматриваются теоретические основы модели системы мониторинга образовательного процесса вуза, моделирование бизнес-процессов системы мониторинга, разработка и внедрение информационной системы. Для моделирования и формализованного описания модели системы мониторинга образования вузов предлагается теоретико-множественный подход, описательные характеристики которого близки к семантическим представлениям пользователя.

Кортежная модель обеспечивает рассмотрение системы мониторинга с учетом взаимосвязей характеристик признаков, алгоритмов функционирования, численных значений ее составляющих параметров внешней и внутренней среды, управляющих воздействий и информационных данных. Синтаксически модель мониторинга образования представляется следующим кортежем:

$$M = \langle GA, GO, GT, IS, IR, II, IA, FH, FC, FA \rangle,$$

где $GA = \{ga_1, \dots, ga_{NGA}\}$ – множество участников (акторов), каждый из которых является субъектом мониторинга образовательной деятельностью вузов и заинтересован в получении некоторого подмножества аналитических результатов системы мониторинга $\{ia_{k1}, \dots, ia_{kn}\}$ в рамках своих процедур принятия решений. В этих целях каждый участник (актор) формирует в системе мониторинга множество задач $\{gt_{k1}, \dots, gt_{kn}\}$.

$GO = \{go_1, \dots, go_{NGO}\}$ – множество объектов мониторинга, образования с наименованием и описанием, а также результаты этой деятельности;

$GT = \{gt_1, \dots, gt_{NGT}\}$ – множество цели и задач мониторинга образования, определяющее назначение и ее целевые использование. Целевые задачи формулируются в области критериев обеспечения эффективности образовательного процесса.

$IS = \{is_1, \dots, is_{NIS}\}$ – множество источников, содержащих исходные данные о состоянии объектов мониторинга GO или результатах их образовательной деятельности, собираемые в системе хранения в виде базы данных.

$IR = \{ir_1, \dots, ir_{NIS}\}$ – множество реестров данных системы, содержащих копии исходных сведений, полученных из источников информации относящихся к объектам мониторинга GO .

$IA = \{ia_1, \dots, ia_{NGT}\}$ – множество аналитических оценок системой обработки данных и выступает решением соответствующей задачи из множества GT и передается актору ga_x , сформировавшему эту задачу;

$FH = \{fh_1, \dots, fh_{NIS} \mid fh_j : is_j \rightarrow ir_j\}$ – множество функций, каждая из которых осуществляет сбор данных из источников информации is_j и преобразует их в соответствующий реестр данных ir_j ;

$FC = \{fc_1, \dots, fc_{NFC} \mid fc_j : ir_{j1} \rightarrow ii_{j2}\}$ – множество функций, каждая из которых на основании некоторого реестра данных ir_{j1} вычисляет массив установленной системы показателей ii_{j2} .

$\Pi = \{ii_1, \dots, ii_{NII}\}$ – множество массивов показателей, каждый из которых в системе мониторинга является агрегированным представлением о состоянии или результатах образовательной деятельности некоторого объекта мониторинга go_z .

$FA = \{fa_1, \dots, fa_{NFI} \mid fa_j : \{ii_{j1}, \dots, ii_{jn}\} \rightarrow ia_j\}$ – множество функций, каждая из которых на основании некоторого подмножества массивов системы показателей осуществляет определение итогового уровня мониторинга образовательного процесса вуза.

Назначение элементов этой модели, их семантические и функциональные взаимосвязи отражает на рис. 2.

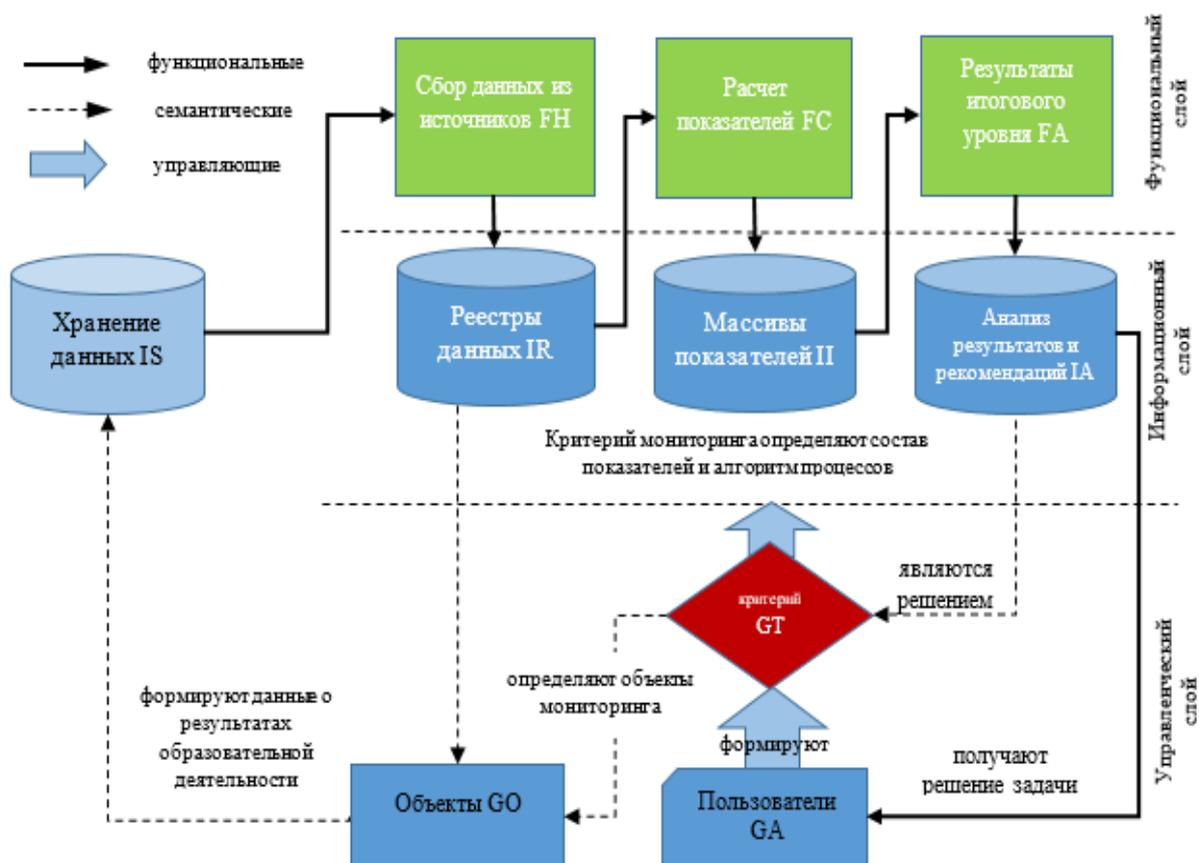


Рисунок 2 - Концептуальная модель системы мониторинга образования

После декомпозиции модели мониторинга основную функцию системы мониторинга результативности образовательной деятельности можно представить виде суперпозиции функций FA, FCⁿ, FHⁿ, которая элементу из пространства GA x GO x GT x ISⁿ сопоставляет аналитический результатов мониторинга ia_j:

$$f_{a_j} \cdot (f_{c_1} \cdot f_{h_1}, \dots, f_{c_n} \cdot f_{h_n}) : GA \times GO \times GT \times IS^n \rightarrow IA.$$

Схематическая форма взаимосвязи теоретико-множественной модели системы мониторинга образовательной деятельности и разработанной методики ее реализации показана в таблице 3.

Таблица 3 – Взаимосвязь множества кортежа с методикой и процедурами мониторинга

Состав множества кортежа	№ элементов в методике мониторинга	Наименование элементов методики
GA	2.4	Субъект мониторинга (пользователи)
GO	2.4	Объект мониторинга
GT	1.1, 2.1, 2.2	Методологическая часть. Цели и задачи мониторинга
IS	2.6	Показатели и критерии мониторинга
IR	2.3	Параметры и источники информации
IA	2.11	Отчетные данные и подготовка рекомендаций
FH	1.3, 2.8, 2.9	Актуализация процедур и подведение итогов, методы сбора, обработки и анализа информации, инструментарий мониторинга
FC	1.3, 2.10	Актуализация процедур и подведение итогов, обработка и анализ информации, подведение итогов
II	1.3, 2.11	Актуализация процедур и подведение итогов, отчетные данные
FA	2.11, 2.12	Отчетные данные, подготовка рекомендаций. Эффективность проведения мониторинга

Для моделирования бизнес-процессов построим структурно-функциональную модель, что обеспечит эффективность выполнения операций. Анализируя текущие бизнес-операции через действенные инструменты моделирования приводится описание построения структурно-функциональной модели. Для достижения данной цели принимается подход на основе методологии IDEF0. На рис. 3. приведена контекстная диаграмма ИС мониторинга образования вузов.



Рисунок 3 - Контекстная диаграмма системы мониторинга образования вузов

Детализация разработанной контекстной диаграммы системы мониторинга вузов имеет следующие подсистемы (рис.4.):

USED AT:	AUTHOR: Азимова А.	DATE: 5/27/2023	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	PROJECT: Система мониторинга образования вузов	REV: 7/5/2023	DRAFT			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		RECOMMENDED			
			PUBLICATION			A-0



Рисунок 4 - Декомпозиция системы мониторинга образования вузов

- разработка и утверждение программы мониторинга;
- разработка и утверждение метода мониторинга;
- организация и проведение мониторинга;
- анализ и интерпретация результатов.

В дальнейшем переходим к детализации диаграммы по каждой подсистеме и построим диаграммы потоков данных (DFD). Моделирование бизнес-процессов мониторинга образования по приведенной методологии способствовали формированию обоснованных операций, определению оптимальной их последовательности, систематизации информационных потоков и нормативных ограничений в оценке функционирования деятельности вузов.

Разработка модели осуществлялась в среде IntelliJ IDEA на языке программирования JAVA. В целях обеспечения упрощения связей приложения с данными в БД применялась технология Hibernate Entity Framework. В качестве СУБД использовалось средство MySQL.

Структура разработанной информационной системы:

- база данных – хранение и накопление статистической информации о деятельности вузов, справочников, вспомогательной информации;
- Web-сервер - расчет оценочных показателей в соответствии с заданными пользователем параметрами;
- интерфейс пользователя (интернет-браузер) – взаимодействие пользователя с системой: задание параметров генерации аналитических отчетов, визуализация результатов, дальнейшая обработка.

В структуре базы данных предусмотрено использование справочников для получения исходных данных для мониторинга в вузах, а также нормативных показателей. Разработанная информационная система была внедрена и использована в ОшГУ. Экспериментальные исследования проводились на базе данных ОшГУ и КГТУ за 2023-2024 гг.

Согласно отчетным данным программного обеспечения итоговый уровень мониторинга ОшГУ составил 0.52. В указанном университете резервное обеспечение инфраструктуры реализуется в виде дополнительного пространства для организации образовательных мероприятий. Результаты мониторинга КГТУ составил 0.58. В таблицах 4 и 5 представлены соответствующие данные соответственно КГТУ и ОшГУ.

Таблица 4 – Результаты мониторинга КГТУ

Кыргызский Государственный Технический университет им.И.Раззакова 2024			
№	Наименование показателей задач эффективности образования	Результат	Резерв
I. Обеспечение привлекательности образования для потребителей			
1	1.1 Средний балл ОРТ, поступивших на 1 курс студентов	0.83	
II. Реализация инновационных образовательных программ			
2	2.1. Удельное количество реализуемых инновационных, высокотехнологичных	0.84	
3	2.2. Удельное число образовательных программ PhD	0.50	
III. Соответствие формы и содержания образовательного процесса стандартным требованиям			
4	3.1. Удельное число учебных дисциплин инновационного про-филя (зеленая те	0.50	
5	3.2. Доля штатного ППС с учеными степенями	0.89	
6	3.3. Площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на 1 студента	1.00	0.67
IV. Интеграция науки и образования			
7	4.1. Удельное число исследовательских лабораторий и научных центров иннов	0.67	
8	4.2. Удельный объем финансирования	0.24	
9	4.3. Число патентов и авторских свидетельств в расчете на 1 ППС в год	0.50	
10	4.4. Число статей, индексируемых в РИНЦ в расчете на одного ППС в год	0.83	
11	4.5. Число статей, индексируемых в Scopus в расчете на одного ППС в год	0.30	
V. Международная интеграция			
12	5.1. Удельное число международной мобильности студентов	0.40	
13	5.2. Доля обучающихся иностранных студентов	0.20	
14	5.3. Удельное число международной мобильности ППС	0.16	
15	5.4. Доля зарубежных профессоров, ведущих занятия и выполняющих совместн	0.24	
VI. Позиционирование образования и признание потребителей			
16	6.1. Доля трудоустрой-ства выпускников вуза	1.00	
17	6.2. Доля бизнес-процессов, управления образованием цифро-выми технологи	0.60	
18	6.4. Импакт-фактор научных журналов в РИНЦ	0.67	
Средний показатель		0.58	

Таблица 5 – Результаты мониторинга ОшГУ

Ошский технологический университет имени М. М. Адышева 2024			
№	Наименование показателей задач эффективности образования	Результат	Резерв
I. Обеспечение привлекательности образования для потребителей			
1	1.1 Средний балл ОРТ, поступивших на 1 курс студентов	0.64	
II. Реализация инновационных образовательных программ			
2	2.1. Удельное количество реализуемых инновационных, высокотехнологичных	0.64	
3	2.2. Удельное число образовательных программ PhD	0.40	
III. Соответствие формы и содержания образовательного процесса стандартным требованиям			
4	3.1. Удельное число учебных дисциплин инновационного про-филя (зеленая те	0.25	
5	3.2. Доля штатного ППС с учеными степенями	0.90	
6	3.3. Площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на 1 студента	1.00	0.53
IV. Интеграция науки и образования			
7	4.1. Удельное число исследовательских лабораторий и научных центров иннов	0.72	
8	4.2. Удельный объем финансирования	0.17	
9	4.3. Число патентов и авторских свидетельств в расчете на 1 ППС в год	0.40	
10	4.4. Число статей, индексируемых в РИНЦ в расчете на одного ППС в год	0.38	
11	4.5. Число статей, индексируемых в Scopus в расчете на одного ППС в год	0.07	
V. Международная интеграция			
12	5.1. Удельное число международной мобильности студентов	1.00	
13	5.2. Доля обучающихся иностранных студентов	1.00	4.46
14	5.3. Удельное число международной мобильности ППС	0.00	
15	5.4. Доля зарубежных профессоров, ведущих занятия и выполняющих совместн	0.24	
VI. Позиционирование образования и признание потребителей			
16	6.1. Доля трудоустрой-ства выпускников вуза	0.86	
17	6.2. Доля бизнес-процессов, управления образованием цифро-выми технологи	0.60	
18	6.4. Импакт-фактор научных журналов в РИНЦ	0.01	
Средний показатель		0.52	

В целях комплексного анализа состояния уровня развития и степени использования для обеспечения эффективности образовательного процесса в разработанной системе мониторинга в виде отчетов приводится ранжирование по значению оценочных параметров критериев мониторинга образования вузов (Табл. 6 и 7 данные КГТУ и ОшГУ соответственно).

Таблица 6 – Ранжирование уровня мониторинга по критериям эффективности в КГТУ

Кыргызский Государственный Технический университет им.И.Раззакова 2024			
№	Наименование задач эффективности образования	Результат	Резерв
1	I. Обеспечение привлекательности образования для потребителей	0.83	
3	III. Соответствие формы и содержания образовательного процесса стандартным	0.80	0.22
5	VI. Позиционирование образования и признание потребителей	0.76	
6	II. Реализация инновационных образовательных программ	0.67	
7	IV. Интеграция науки и образования	0.51	
8	V. Международная интеграция	0.25	
9	Общий средний показатель	0.58	

Таблица 7 - Ранжирование уровня мониторинга по критериям эффективности в ОшТУ

	A	B	C	D	E
1	Ошский технологический университет имени М. М. Адышева 2024				
2	№	Наименование задач эффективности образования	Результат	Резерв	
3	3	III. Соответствие формы и содержания образовательного процесса стандартным	0.72	0.18	
4	1	I. Обеспечение привлекательности образования для потребителей	0.64		
5	5	V. Международная интеграция	0.56	1.11	
6	2	II. Реализация инновационных образовательных программ	0.52		
7	6	VI. Позиционирование образования и признание потребителей	0.49		
8	4	IV. Интеграция науки и образования	0.35		
9		Общий средний показатель	0.52		
10					

В заключении диссертации представлены результаты научных исследований и разработок, а также изложены основные научно-методологические положения, исследованные в работе.

В приложении содержится исходные данные образовательной деятельности ОшТУ, листинг программы экспериментального исследования, акт о реализации результатов исследования, исходные данные образовательной деятельности ОшТУ, а также выданное свидетельство (Кыргызпатентом) о государственной регистрации программы для ЭВМ и авторского права на объект интеллектуальной собственности.

ВЫВОДЫ

1. Проанализированы современное состояние и тенденции развития системы мониторинга вузов и обоснована научно-методическая основа необходимости ее проведения на основе научной практики.

2. Разработана новая концепция системы мониторинга образовательного процесса вузов с формированием бизнес-процессов и разработкой алгоритма их реализации на основе информационных систем.

3. Разработана методика мониторинга эффективности образовательного процесса вуза с раскрытием характеристик ее структурных составляющих и последовательности этапов реализации в форматном виде.

4. Построена система оценочных показателей и оценочных процедур мониторинга, обеспечивающая эффективность образовательного процесса и его результатов, определены критерии и методы их измерения.

5. Разработана и предложена теоретико-множественная модель системы мониторинга образования. Созданы концептуальные и функциональные модели информационной системы мониторинга по обеспечению эффективности образовательного процесса вуза.

6. Предложена модель системы мониторинга образовательного процесса вуза, которая использует систему показателей обеспечения эффективности образовательного процесса вуза и позволяет проведение мониторинга, а также сформировать управленческие решения на основе анализа полученных данных.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Ключевые научно-методологические положения, методы, модели и рекомендации, в данной диссертационной работы, могут быть реализованы на практике в соответствующих областях и процессах:

а) на национальном уровне:

-формирование регламентных процедур органами управления образованием по проверке соблюдения вузами нормативных требований;

-регламентация процедур создаваемой системы мониторинга;

б) на институциональном уровне:

-выбор и актуализация системы оценочных показателей эффективности образовательного процесса;

-внедрение системы мониторинга образовательного процесса в вузах.

-разработка и реализация информационной системы мониторинга образования, систематизирования и регламентирования процессов оценки результатов образовательного процесса вуза.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Азимова, А. А.** Информационные системы в модели управления высшим учебным заведением [Текст]/ Б. Т. Торобеков, А. А. Азимова. Известия ОшГУ, 2018. - №1-2. - С.54-59. – То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37351934_21330697.pdf

2. **Азимова, А. А.** Методологические основы оценки качества высшего образования [Текст]/ Б. Т. Торобеков, А. А. Азимова, К. П. Риферт. Наука и инновационные технологии, 2020. - №2 (15). - С.201-210. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_43057736_91062295.pdf

3. **Азимова, А. А.** Основы концепции построения информационной системы мониторинга эффективности деятельности вузов [Текст]/ Б. Т. Торобеков, А. А. Азимова. Бюллетень науки и практики (Россия, г.Нижне-Вартовск), 2022. - №9. - С.547-551. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49450504>

4. **Азимова, А. А.** Анализ информационных систем мониторинга деятельности вузов [Текст]/ А. А. Азимова. Бюллетень науки и практики (Россия, г.Нижне-Вартовск), 2022. - №9. - С.552-555. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49450505>.

5. **Азимова, А. А.** Разработка модели оценки качества высшего образования [Текст]/ Б. Т. Торобеков, А. А. Азимова, М. А. Арзыбаева. Транснациональное взаимодействие в глобальном образовательном

пространстве, Сборник материалов VI Центрально Азиатского Международного Форума, 2022 (октябрь). - С. 27-36. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

6. **Азимова, А. А.** Концептуальная модель мониторинга вузов [Текст]/ Б. Т. Торобеков, А. А. Азимова. International Turkic world congress on science and engineering, 2022. - С. 1369-1377. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ohu.edu.tr/turk-cose-kg>

7. **Азимова, А. А.** ЖОЖдордун мониторингинин моделдерин жакшыртуу жөнүндө [Текст]/ А. А. Азимова. International Turkic world congress on science and engineering, 2022. - С. 1387-1395. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ohu.edu.tr/turk-cose-kg>

8. **Азимова, А. А.** О разработке системы мониторинга вузов [Текст]/ Б. Т. Торобеков, А. А. Азимова. В сборнике: Актуальные проблемы и тенденции развития современной экономики. Сборник трудов Международной научно-практической конференции, - Самара, 2022. - С.431-440. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50463100>.

9. **Азимова, А. А.** Жогорку окуу жайларга мониторинг жүргүзүүнүн концептуалдык модели [Текст]/ А. А. Азимова. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2022. - №10. - С.9-13. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_52691396_17975747.pdf.

10. **Азимова, А. А.** Жогорку окуу жайлардын ишмердүүлүгүнүн мониторинги жүргүзүлүүчү көрсөткүчтөр системасын иштеп чыгуу [Текст]/ А. А. Азимова. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, 2022. - №10. - С.3-8. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_52691395_99061715.pdf.

11. **Азимова, А. А.** Automating the formation of statistical data on the results of research activities of the university [Текст]/ Bekzhan Torobekov, Almazbek Arzybaev, Nargiza Zhusueva, Alimakan Azimova, Kristina Rifert. E3S Web of Conferences, EDP Sciences, 2023. - Том 403. - С. 08026. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/results/authorNamesList.uri?name=name&st1=azimova&st2=alimakan&origin=searchauthorlookup>.

12. **Азимова, А. А.** Модель мониторинга эффективности деятельности вузов [Текст]/ Б.Т. Торобеков, А. А. Азимова. Alato academic studies, 2023. - № 3. - С. 161-171. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54881643>.

13. **Азимова, А. А.** Билим берүү мониторингинин моделин изилдөө [Текст]/ А. А. Азимова. Известия Кыргызского Государственного технического университета им. И. Раззакова, 2023. - №4 (68). - С. 1856-1866. - Тоже: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=58483472>

14. **Азимова, А. А.** Развитие системы мониторинга образования вузов [Текст]/ А.А. Азимова, Б. Т. Торобеков, Г. О. Тажигулова, Н. Ж. Жусуева. Проблемы автоматизации и управления, 2023. - № 3 (48). - С.72–80. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pau.imash.kg/index.php/pau/article/view/>

15. **Азимова, А. А.** О разработке модели системы мониторинга вузов [Текст]/ Б. Т. Торобеков, А. А. Азимова. Международная научно-техническая конференция «Практическое применение технических и цифровых технологий и их инновационных решений». – ТАТУФФ. - Фергана, 2023 г. - С. 133-136. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tatuff.uz/wp-content/uploads/2023/05/1_tom.pdf.

16. **Азимова, А. А.** Билим берүү мониторингинин эксперименталдык изилдөөсүнүн ыкмасы [Текст]/ А. А. Азимова. Известия вузов Кыргызстана, 2024, №1, С.15-18. - То же: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_69230641_92693765.pdf.

17. **Азимова, А. А.** Моделирование системы мониторинга вузов [Текст]/ А. А. Азимова, Б. Т. Торобеков, Г. Жамгырчиева. Материалы IX Международной научно-практической конференции «Информатика и прикладная математика», г. Алматы, 31.10-01.11.2024, С.15-25.

18. **Азимова, А. А.** Сбор, оформление, обработка данных и определение рейтинга ВПО [Текст]/ Б. Б. Кошоева, А. Р. Абдылдаева, А. Т. Бакалова, А. А., Азимова, К. П. Риферт. Методическое руководство выполнено в рамках научно-исследовательского гранта МОиН КР «Разработка и реализации модели национальной рейтинговой системы высшего образования» для представителей вуза, комиссии и администратора системы формирования рейтинга вузов КР, - Б.: ИД «Калем», 2023. – 56 с.

19. **Күбөлүк № 6089.** Кыргыз Республикасы, «Методика проведения мониторинга образовательного процесса» [Текст]/ **А. А. Азимова**, Б. Т. Торобеков; Бишкек (Кыргызпатент), 09.08.2024-ж.

20. **Күбөлүк № 941.** Кыргыз Республикасы, Жогорку окуу жайдын окутуу процессине мониторинг маалымат системасы [Текст]/ **А. А. Азимова**, Р. Ж. Мураталиев, Б. Т. Торобеков; Бишкек (Кыргызпатент), -№ 20240069.6, кат.30.08.2024-ж.

Азимова Алимкан Алибаевнанын 05.13.01 – тутумдук талдоо, башкаруу жана маалыматты иштеп чыгуу адистиги боюнча техника илимдеринин кандидаты илимий даражасын изденип алуу үчүн жазылган «ЖОЖдун билим берүүчүлүк процессинин натыйжалуулук мониторингинин маалыматтык тутумун иштеп чыгуу» деген темадагы диссертациясынын РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: Маалыматтык система, билим берүү мониторинги, бизнес-процесстер, жогорку окуу жайлары, моделдөө, көрсөткүчтөр, билим берүү ишмердүүлүгү, концепция, усулдар, моделдер, маалымат базасы, баалоо, талдоо.

Изилдөөнүн объектиси болуп ЖОЖдун билим берүүсүн башкаруу жана мониторинг жүргүзүү бизнес-процесстери саналат.

Изилдөөнүн предмети болуп ЖОЖдо билим берүүнүн натыйжалуулугунун мониторинг системасын түзүүнүн теориялык, методикалык жана практикалык аспектилери, сапат мониторингинин усулдары жана алгоритмдери, изилдөө милдеттерине карата тутумдук талдоо усулдары, сактоо, талдоо жана маалыматты чогултуу, иштеп чыгуу системалары саналат.

Изилдөө усулдары башкаруу теориясына, маалыматтык процесстерге, системалык талдоого, математикалык статистикага, моделдөө жана программалоого негизделген.

Изилдөөнүн максаты. Изилдөөнүн максаты маалыматтык системанын негизинде мониторинг системасын өркүндөтүү аркылуу ЖОЖдун билим берүү ишмердүүлүгүнүн натыйжалуулугун жогорулатуу болуп саналат.

Алынган жыйынтыктар жана алардын илимий жанылыктары.

- ЖОЖдун билим берүү процессинин натыйжалуулугуна мониторинг жүргүзүүнүн жаңы концепциясы иштелип чыкты;

- ЖОЖдун билим берүүсүнө мониторинг жүргүзүүнүн жаны методикасы иштелип чыкты;

- ЖОЖдун билим берүү мониторингинин концептуалдык жана функционалдык моделдери иштелип чыкты;

- ЖОЖдун билим берүү процессинин мониторингинин маалыматтык системасынын модели сунушталды.

Практикалык мааниси. Изилдөөнүн натыйжалары түздөн-түз практикалык мааниге ээ жана аларды ЖОЖдо колдонулушу мүмкүн.

Колдонуу чөйрөсү. Ишмердүүлүктүн натыйжаларын баалоо жана мыйзамдын талаптарын текшерүү боюнча регламенттик процедуралар.

РЕЗЮМЕ

диссертации Азимовой Алимакан Алибаевне на тему «Разработка информационной системы мониторинга эффективности образовательного процесса вуза» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 - системный анализ, управление и обработка информации

Ключевые слова: Информационная система, мониторинг образования, бизнес-процессы, высшие учебные заведения, моделирование, показатели, образовательная деятельность, концепция, методы, модели, база данных, оценка, анализ.

Объектом исследования являются бизнес-процессы управления и мониторинга образования вузов.

Предметом исследования являются теоретические, методические и практические аспекты формирования системы мониторинга эффективности образования в вузах.

Методы исследования основаны на теории управления и информационных процессов, системного анализа, математической статистики, моделировании и программировании.

Целью исследования является повышение эффективности образовательной деятельности вузов совершенствованием системы мониторинга образования на основе информационной системы.

Полученные результаты и их научная новизна:

- разработана новая концепция мониторинга эффективности образовательного процесса вуза;
- разработана новая методика мониторинга образования вузов;
- разработаны концептуальные и функциональные модели мониторинга образования вузов;
- предложена модель информационной системы мониторинга образовательного процесса вуза.

Практическая значимость. Результаты исследования имеют непосредственное практическое значение и могут быть использованы вузами.

Область применения: регламентные процедуры по оценке результатов деятельности и проверке соблюдения требований.

SUMMARY

of the dissertation by Azimova Alimakan Alibaevna on the topic "Development of an Information System for Monitoring the Effectiveness of the Educational Process in Higher Education Institutions" for the degree of Candidate of Technical Sciences in the specialty 05.13.01 - system analysis, management, and information processing.

Keywords: Information system, education monitoring, business processes, higher education institutions, modeling, indicators, educational activities, concepts, methods, models, database, evaluation, analysis.

The object of research is the business processes of management and monitoring in higher education institutions.

The subject of the research is the theoretical, methodological, and practical aspects of developing a system for monitoring the effectiveness of education in universities.

The research methods are based on management theory and information processes, system analysis, mathematical statistics, modeling, and programming.

The goal of the research is to enhance the effectiveness of educational activities in higher education institutions by improving the education monitoring system based on an information system.

Results and scientific novelty:

- a new concept for monitoring the effectiveness of the educational process in higher education institutions has been developed.

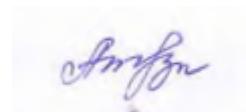
- a new methodology for monitoring education in higher education institutions has been created.

- conceptual and functional models for monitoring education in higher education institutions have been developed.

- a model for an information system to monitor the educational process in higher education institutions has been proposed.

Practical Significance: The results of the research have direct practical implications and can be utilized by higher education institutions.

Field of Application: Regulatory procedures for evaluating performance results and ensuring compliance with requirements.



Азимова Алимекан Алибаевна

**Разработка информационной системы мониторинга
эффективности образовательного процесса вуза**

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Редактор: А.Б. Аманкулова

Подписано в печать 27.12.2024 г.
Формат 60x84 1/16. Объем 1,25 уч.-изд.л.
Печать офсетная. Бумага офсетная.
Тираж 100 экз. Заказ 130

720020, г. Бишкек, ул. Малдыбаева, 34, б
Кыргызский государственный технический университет
им. И. Раззакова

