

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Галбаева Жалалидина Токтобаевича, доктора технических наук, доцента, эксперта диссертационного совета Д 05.23.686 при Институте машиноведения и автоматики Национальной академии наук Кыргызской Республики и Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б.Н. Ельцина по диссертации Верзунова Сергея Николаевича на тему «Разработка методов мониторинга и идентификации геоэкологических процессов на базе интеллектуального анализа данных», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации.

Эксперт, рассмотрев представленную диссертацию Верзунова Сергея Николаевича, пришел к следующему заключению.

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертацию к защите

Настоящая докторская диссертация полностью соответствует профилю деятельности диссертационного совета. В исследовании проводится всесторонний анализ современных методов и технологий, используемых для мониторинга и идентификации геоэкологических процессов. Применение методов интеллектуального анализа данных представляется актуальным и востребованным в контексте системного анализа. Работа соответствует требованиям специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации (п.п. 7, 8, 9, 10).

2. Целью данной диссертации является разработка методов мониторинга и идентификации геоэкологических процессов с использованием интеллектуального анализа данных.

Для достижения поставленной цели в диссертации решаются следующие задачи:

1. Проведение анализа особенностей, характерных для мониторинга геоэкологических процессов.
2. Исследование методологических аспектов применения искусственного интеллекта для мониторинга состояния геоэкологических процессов.
3. Разработка основных принципов построения интеллектуальных информационно-измерительных систем.
4. Создание методологии применения интеллектуального анализа данных для проектирования радиоволновых модулей.
5. Разработка методов и устройств для измерения параметров индуктивных компонентов датчиков.

6. Разработка методов идентификации геоэкологических временных рядов.
7. Создание методов идентификации изображений в медицинских системах геоэкологического мониторинга.
8. Разработка методов идентификации дефектов силовых электрических линий.

Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам определяется тем, что разработанные методы и системы обеспечивают эффективный сбор, анализ и интерпретацию данных о состоянии параметров геоэкологической среды. Это способствует достижению поставленной цели и решению задач, сформулированных в диссертации.

Объектом исследования являются геоэкологические процессы, а *предметом исследования* выступают интеллектуальные методы и средства геоэкологического мониторинга.

Актуальность темы диссертации. Эффективное решение геоэкологических проблем требует разработки интеллектуальных информационно-измерительных систем, ориентированных на исследования в областях, таких как загрязнение природных систем, мониторинг окружающей среды, геоэкология урбанизированных ландшафтов, а также анализ природных и техногенных явлений. Применение методов искусственного интеллекта в информационно-измерительных системах позволяет более эффективно обрабатывать большие объемы данных, обеспечивать высокую степень автоматизации процесса геоэкологического мониторинга, повышать точность и надежность его результатов.

3. Научные результаты. В диссертационной работе представлены следующие новые научно обоснованные теоретические и практические результаты, которые имеют существенное значение для проектирования и применения интеллектуальных систем геоэкологического мониторинга:

3.1 Научная новизна проведенных теоретических и прикладных исследований заключается:

- в предложенной новой концепции построения интеллектуальной системы мониторинга состояния геоэкологической среды;
- в обоснованном новом методе измерения параметров индуктивных компонентов датчиков;
- в предложенном новом способе оптимизации процесса проектирования микрополосковых антенн;
- в разработанной методике прогнозирования геоэкологических временных последовательностей;

– в разработанной универсальной системе мониторинга на основе искусственного интеллекта в сфере медицинской геоэкологии.

3.2 Достоверность научных результатов обеспечивается использованием проверенных теоретических и экспериментальных методов, а также современных инструментов анализа данных. Все предложенные методики и алгоритмы были проверены на реальных данных, что подтверждает их практическую применимость и эффективность. Результаты обсуждались и апробировались на международных конференциях и семинарах, что свидетельствует о их широком обсуждении в научной профессиональной среде.

3.3 Теоретическое значение диссертационной работы состоит в существенном углублении понимания процессов мониторинга и идентификации геоэкологических изменений. Полученные результаты, а также разработанные концепции и методики, создают прочную основу для дальнейших исследований в области применения искусственного интеллекта и интеллектуальных систем в экологическом мониторинге. Этим достигается существенное расширение знаний о процессах мониторинга и идентификации геоэкологических изменений. Разработанные методы и системы, основанные на интеграции искусственного интеллекта в информационно-измерительные системы, обеспечивают оперативный и достоверный сбор и обработку данных о состоянии геологической среды, а также существенно повышают точность и надежность мониторинга и идентификации геоэкологических процессов.

3.4 Соответствие квалификационным признакам. Диссертация соответствует требованиям, изложенным в п.п. 10 положения о порядке присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации. Это самостоятельная научно-квалификационная работа, являющаяся полноценным завершенным научным трудом, в котором представлены научно-обоснованные технические методы, имеющие большое значение для проектирования и применения интеллектуальных систем геоэкологического мониторинга.

4. Практическая значимость полученных результатов

Научные результаты, полученные в докторской диссертации Верзунова Сергея Николаевича, были реализованы в виде:

1. Аппаратных и программных компонентов для контроля и диагностики, на основе которых были разработаны и внедрены:

- программные компоненты для мониторинга частичных разрядов в воздушных силовых кабельных линиях, которые используются в ОАО «Национальная электрическая сеть Кыргызстана» (получен соответствующий акт о внедрении).

- система для анализа рентгеновских снимков с целью определения заболеваний дыхательной системы, которая внедрена в Институте биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики (получен соответствующий акт о внедрении).

- системы ИИ значительно увеличивают эффективность наблюдений за изменениями в окружающей среде. Интеграция интеллектуальных методов в стандартные процедуры мониторинга позволяет своевременно принимать меры для предотвращения или уменьшения риска аварийных ситуаций.

2. Образовательных материалов и программах

Научные и практические материалы, разработанные в рамках диссертационной работы, были внедрены в образовательную программу Кыргызско-Российского Славянского университета имени Б. Ельцина по направлению «Программная инженерия». Внедрение подтверждено соответствующим актом, удостоверяющим успешную интеграцию научных и практических материалов в образовательный процесс.

3. Комплекта программных средств для цифровизации научно-издательской деятельности

Создан комплект программных средств, обеспечивающих соответствующим специалистам свободный доступ к информации о состоянии окружающей среды, что способствует повышению эффективности научно-издательской деятельности и расширению доступности экологических данных.

Основные научные результаты, полученные в диссертации опубликованы в 52-ти печатных научных трудах, из них 4 – в изданиях, зарегистрированных в системе Scopus, в 1-й монографии и одном научно-методическом пособии, опубликованных в КР, 1 патенте на изобретение КР и 5 авторских свидетельствах на ПО, зарегистрированных в Государственной службе интеллектуальной собственности и инноваций при правительстве

Кыргызской Республики. Общее количество баллов по публикациям составляет 1024 балла.

5. Содержание автореферата содержанию диссертации.

Автореферат полноценно отражает содержание диссертации, соответствуя заявленным в ней целям и задачам исследования. Содержание автореферата на русском и кыргызском языках точно передает суть выполненной диссертационной работы. Автореферат включает идентичные резюме на кыргызском, русском и английском языках, что обеспечивает всестороннюю доступность и точность представления основных результатов исследования.

6. Использование в диссертации материалов кандидатской диссертации

Докторская диссертация использует материалы кандидатской диссертации в объеме около 2 % от размера докторской диссертации. В докторской диссертации были использованы алгоритмы обучения полиморфных вейвлет-сетей, разработанные в кандидатской диссертации. Эти алгоритмы были усовершенствованы и адаптированы для решения более сложных задач, связанных с обработкой и анализом временных рядов в различных прикладных областях, таких, как например геофизика и космическая геоэкология.

7. Замечания по диссертации

В результате проведенной работы имеются некоторые замечания и пожелания, которые не носят принципиального характера и не влияют на оценку работы:

7.1 Из работы не ясно как учитываются влияющие факторы, такие как влажность, температура и химический состав пород, при использовании метода свободного пространства.

7.2 Какие новые методы и устройства для измерения параметров индуктивных компонентов датчиков были разработаны, и как они улучшают точность мониторинга?

7.3 Как методика оптимизации конструктивных параметров посредством ИИ для конкретного антенного модуля радиоволнового анализатора может быть адаптирована для другого класса антенных модулей?

8. Предложения

Эксперт диссертационного совета предлагает по докторской диссертации назначить:

в качестве ведущей организации – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Научная станция Российской академии наук в г. Бишкеке»

первым официальным оппонентом – доктора технических наук, доцента Савченко Елену Юрьевну (05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации), которая имеет труды близкие к проблеме исследования:

1. Савченко, Е. Ю. Использование метода, реализующего парадигму обучения ИНС с "интервальным учителем" для задачи синтеза медицинского классификатора / Е. Ю. Савченко // Вестник Международного Университета Кыргызстана. – 2020. – № 2(41). – С. 140-145.
2. Image processing in total internal reflection fluorescence microscopy / O. B. Kuznetsova, E. A. Savchenko, A. A. Andryakov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series, Saint Petersburg, 21–22 марта 2019 года. Vol. 1236. – Saint Petersburg: Institute of Physics Publishing, 2019. – P. 012039. – DOI 10.1088/1742-6596/1236/1/012039.
3. Savchenko, E. Synthesis of the backpropagation error algorithm for a multilayer neural network with nonlinear synaptic inputs / Z. Musakulova, E. Mirkin, E. Savchenko // 2018 IEEE International Conference on Electrical Engineering and Photonics, EExPolytech 2018 : Proceedings, St. Petersburg, 22–23 октября 2018 года. Vol. 2018. – St. Petersburg: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2018. – P. 131-135. – DOI 10.1109/EExPolytech.2018.8564433.

вторым официальным оппонентом – члена-корреспондента НАН КР, доктора технических наук, профессора Бримкулова Улана Нургазиевича, который имеет труды близкие к проблеме исследования:

1. Бримкулов, У. Н. Разработка и внедрение информационной системы управления научными журналами / К. Ж. Нуракун, У. Н. Бримкулов // М. Рыскулбеков атындагы Кыргыз экономикалык университетинин кабарлары. – 2019. – № 2(47). – С. 103-105.
2. Система мониторинга движения учащихся / У. Н. Бримкулов, Ч. Н. Жумабаева, К. К. Барыктабасов, Н. Турдалиев // Инженер: научное и периодическое издание Инженерной академии Кыргызской Республики. – 2014. – № 7-8. – С. 26-34.
3. A Comparative Analysis of Stochastic Algorithms Used for Mobile Robot Localization // Manas Journal of Engineering. – 2015. – Vol. 3, No. 1. – P. 21-34.

третьим официальным оппонентом – доктора физико-математических наук, профессора Сатыбаева Абдуганы

Джунусовича, который имеет труды близкие к проблеме исследования:

1. Моделирование оползневых процессов на территории Жалпак-Таш (участок Кызыл-Кунгой) для анализа средствами ГИС технологий / Г. М. Адиева, А. Д. Сатыбаев, Ж. А. Турдубаева, М. Аблазизов // Бюллетень науки и практики. – 2023. – Т. 9, № 7. – С. 91-98. – DOI 10.33619/2414-2948/92/14.
2. Сатыбаев, А. Дж. Аппроксимация динамики заболеваемости населения Кыргызстана в период пандемии 2020 г. С помощью гладкой логистической функции / К. С. Абдыраимова, А. Д. Сатыбаев, Б. Л. Канцырев // Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. – 2022. – № 2-1(76). – С. 484-489. – DOI 10.35803/1694-5298.2022.2.484-489.
3. Сатыбаев, А. Дж. Численное определение скорости в задаче геоэлектрики линией с потерями / Ю. В. Анищенко, А. Д. Сатыбаев // Марчуковские научные чтения - 2017 : Труды Международной научной конференции, Новосибирск, 25 июня – 14 июля 2017 года. – Новосибирск: Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН, 2017. – С. 28-33.

9. Рекомендации

Данная работа соответствует паспорту специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации. Исследования в работе представлены в достаточном объеме. Рекомендую вынести диссертационную работу на обсуждение на заседании диссертационного совета.

10. Заключение

Результаты, достигнутые соискателем, позволяют разрабатывать системы мониторинга и идентификации геоэкологических процессов на основе интеллектуального анализа данных с повышенной точностью. Выводы исследования полностью соответствуют поставленным целям и задачам, а практические рекомендации опираются на комплекс проведенных экспериментальных исследований, отражающих сущность научной работы.

Проверка первичной документации

Проверка первичного материала подтверждает, что соискатель самостоятельно провел работу по теме диссертации. Представленная научная документация является достоверной, репрезентативной и

выполненной лично соискателем. Документы соответствуют всем необходимым требованиям, а данные из первичной документации полностью соответствуют целям и задачам исследования.

11. Эксперт диссертационного совета, изучив представленные документы, рекомендует диссертационному совету Д 05.23.686 при Институте машиноведения и автоматики Национальной академии наук Кыргызской Республики и Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б.Н. Ельцина принять диссертацию Верзунова Сергея Николаевича на тему «Разработка методов мониторинга и идентификации геоэкологических процессов на базе интеллектуального анализа данных» к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации.

Эксперт
д.т.н., доцент



Галбаев Ж.Т.

Подпись эксперта диссертационного совета заверяю.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 05.23.686

к.ф.-м.н., с.н.с.

Г. Керимкулова
26.06.2014



Керимкулова Г.К.