

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ГКНТ
ПО НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИЯМ

Государственный комитет по науке и технологиям
Республики Беларусь

БелИСА

ГУ «Белорусский институт системного анализа
и информационного обеспечения научно-технической сферы»

КАТАЛОГ

ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК ЯРМАРКИ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК

«ИНФОРМАЦИОННАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

CATALOG

OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS OF THE FAIR OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS

“INFORMATION, BIOLOGICAL
AND ENVIRONMENTAL SECURITY”



МИНСК /MINSK
2026

Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь

ГУ «Белорусский институт системного анализа и информационного обеспечения
научно-технической сферы»

КАТАЛОГ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК

ярмарки инновационных разработок

**«ИНФОРМАЦИОННАЯ, БИОЛОГИЧЕСКАЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

CATALOG OF INNOVATIVE DEVELOPMENTS

of the fair of innovative developments

**“INFORMATION, BIOLOGICAL
AND ENVIRONMENTAL SECURITY”**

**Минск/Minsk
2026**

УДК 608.3:001.895(085)(476)
ББК 65.9-551(4Бел)
И74

Авторы-составители:

Е. Ю. Гидлевская, Д. В. Синельников

И74 **Информационная**, биологическая и экологическая безопасность. Каталог инновационных разработок. — Минск: ГУ «БелИСА», 2026. — 68 с.

ISBN 978-985-7294-21-3.

УДК 608.3:001.895(085)(476)
ББК 65.9-551(4Бел)

ISBN 978-985-7294-21-3

© ГКНТ, 2026
© ГУ «БелИСА», 2026

СОДЕРЖАНИЕ

I. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТР СИСТЕМОГО АНАЛИЗА И СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»	8
1. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ В НАН БЕЛАРУСИ	8
II. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ» БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА	10
2. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ELAB-LIMS	10
3. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ АРХИВНАЯ ОНЛАЙН-СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЯДЕРНЫМИ ЗНАНИЯМИ ELAB-ARXIV	11
III. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»	14
4. ОБУЧАЮЩИЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	14
IV. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «АКАДЕМИЯ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»	16
5. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО АНАЛИЗА ПРИЛОЖЕНИЙ НА БАЗЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID В ЦЕЛЯХ УСТАНОВЛЕНИЯ УПРАВЛЯЮЩЕГО СЕРВЕРА И ЕГО ФУНКЦИОНАЛА.....	16
V. БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ	18
6. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ВЫЯВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ЦВЕТЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ.....	18
VI. БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	20
7. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ».....	20
VII. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ»	22
8. ЦИФРОВЫЕ 3D-МОДЕЛИ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ.....	22
VIII. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. М. МАШЕРОВА»	24
9. МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО ВЫЯВЛЕНИЯ УЧАСТКОВ ВЕРОЯТНОГО РАЗВИТИЯ УСЫХАНИЯ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ.....	24

IX. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 5 ИМЕНИ П. З. КАЛИНИНА Г. ГРОДНО»	26
10. ПЕРСОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ЭКСТРЕННОГО ОПОВЕЩЕНИЯ «КНОПКА БЕЗОПАСНОСТИ»	26
11. УМНАЯ ШКОЛА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ ESP32 С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УПРАВЛЕНИЯ УДАЛЕННО	27
12. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ КОНТРОЛЛЕР ВЕНТИЛЯЦИИ С АДАПТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ	29
X. ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «БИОФЛЕКС» (РЕЗИДЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА «УНИТЕХПРОМ» БГУ)	32
13. ПЕРЕРАБОТКА ИЛОВОГО ОСТАТКА ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ВОДОКАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА	32
XI. ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ»	34
14. ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР С КОМПЬЮТЕРНЫМ ЗРЕНИЕМ	34
XII. ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СИТИБАЙ» (РЕЗИДЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА ООО «ИНКАТА»)	35
15. SECONDSTROY	35

CONTENTS

I. STATE SCIENTIFIC INSTITUTION “CENTRE FOR SYSTEMS ANALYSIS AND STRATEGIC RESEARCH” OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS	38
1. AUTOMATED INFORMATION SUPPORT SYSTEM OF INNOVATION AND TECHNOLOGY TRANSFER IN THE NAS OF BELARUS	38
II. RESEARCH INSTITUTION “INSTITUTE FOR NUCLEAR PROBLEMS” OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY	40
2. ELAB-LIMS — A LABORATORY INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FOR STORING EXPERIMENTAL DATA	40
3. ELAB-ARXIV, A SPECIALIZED ONLINE INFORMATION ARCHIVAL SYSTEM FOR NUCLEAR KNOWLEDGE MANAGEMENT	41
III. STATE EDUCATIONAL ESTABLISHMENT “UNIVERSITY OF CIVIL PROTECTION OF THE MINISTRY FOR EMERGENCY SITUATIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS”	43
4. A TRAINING SIMULATOR FOR PREPARING SPECIALISTS OF STATE FIRE SUPERVISION BODIES WITH THE USE OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY	43
IV. EDUCATIONAL INSTITUTION “ACADEMY OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF THE REPUBLIC OF BELARUS”	45
5. A SOFTWARE APPLICATION ANALYSIS TOOL BASED ON THE ANDROID OPERATING SYSTEM, IN ORDER TO ESTABLISH A MANAGEMENT SERVER AND ITS FUNCTIONALITY	45
V. BELARUSIAN STATE UNIVERSITY	47
6. SOFTWARE COMPLEX FOR IDENTIFICATION AND MONITORING OF PHYTOPLANKTON BLOOMS AT WATER BODIES USING EARTH REMOTE SENSING DATA	47
VI. BELARUSIAN NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY	49
7. MULTIFUNCTIONAL INTELLIGENT SYSTEM “VIRTUAL MODELING AND INVESTIGATION OF ELECTRICAL CIRCUIT PARAMETERS”	49
VII. ESTABLISHMENT EDUCATION “GRODNO STATE UNIVERSITY NAMED AFTER YANKA KUPALA”	51
8. DIGITAL 3D MODELS OF WEAPON SAMPLES IN AUGMENTED REALITY	51
VIII. ESTABLISHMENT EDUCATION “VITEBSK STATE UNIVERSITY NAMED AFTER P. M. MASHEROV”	53
9. THE METHOD OF REMOTE IDENTIFICATION OF AREAS OF PROBABLE DEVELOPMENT OF SHRINKING OF SPRUCE PLANTATIONS	53

IX. STATE EDUCATIONAL INSTITUTION “SECONDARY SCHOOL NO. 5 NAMED AFTER P. Z. KALININ, GRODNO”	55
10. THE PERSONAL EMERGENCY ALERT SYSTEM “SAFETY BUTTON”	55
11. SMART SCHOOL BASED ON ESP32 MICROCONTROLLER WITH REMOTE CONTROL CAPABILITY	56
12. ENERGY-SAVING VENTILATION CONTROLLER WITH ADAPTIVE CONTROL.....	58
X. BIOFLEX LIMITED LIABILITY COMPANY (RESIDENT OF THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PARK “UNITECHPROM BSU”)	60
13. PROCESSING OF SLUDGE RESIDUE FROM WASTEWATER STORAGE PONDS OF WATER AND SEWERAGE ENTERPRISES.....	60
XI. PROMYSHLENNYE ROBOTY (INDUSTRIAL ROBOTS) LIMITED LIABILITY COMPANY.....	62
14. DEVELOPMENT OF AN INDUSTRIAL ROBOT MANIPULATOR WITH COMPUTER VISION FOR AUTOMATED PALLETIZING	62
XII. CITYBUY LIMITED LIABILITY COMPANY (RESIDENT OF THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PARK — INKATA LLC).....	63
15. “SECONDESTROY”.....	63



**ИНФОРМАЦИОННАЯ,
БИОЛОГИЧЕСКАЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

I. ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТР СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И СТРАТЕГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ»

1. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ В НАН БЕЛАРУСИ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Автоматизированная система информационного обеспечения инновационной деятельности и трансфера технологий (АСИО ИДТТ) располагается на ресурсе Республиканского центра трансфера технологий (РЦТТ) <https://www.icct.by>, который обеспечивает поддержку:

- виртуальной выставки НАН Беларуси с функцией 3D-туров по постоянно действующей выставке НАН Беларуси «Исследования. Разработки. Производство» и экспозициям НАН Беларуси на павильонных выставках;
- Каталога инновационных предложений организаций НАН Беларуси;
- Каталога инновационных предложений молодых ученых НАН Беларуси;
- базы данных технологических запросов/предложений, бизнес-запросов/предложений, запросов на НИОК(Т)Р на русском и английском языках;
- взаимодействия с внешними информационными ресурсами аналогичной направленности.

The screenshot displays the website of the Republican Center for Technology Transfer (RCTT) in Belarus. The interface includes a top navigation bar with a search function, social media links, and a language selector. Below the header, there are several key sections:

- 3D-туры Минск:** A prominent banner for virtual tours of the exhibition.
- Каталог:** A button to access the catalog of innovation proposals.
- Новые предложения и запросы:** A section listing recent offers and requests, including:
 - Беларусь 2026-05-18: Установка гипергравитационной терапии в кранио-каудальном направлении.
 - Беларусь 2026-05-17: Заряд сейсмический литьевой ЗСЛ-70-1000.
 - Беларусь 2026-05-17: [Additional request details partially visible]
- Сторона партнера:** A section for partners, featuring logos for the European Union, UNIDO, CSR, Enterprise Europe Network, autm, and Innoget.
- Чат-бот:** A floating chatbot window with the text: "Я ИИ-консультант РЦТТ. I'm AI RCTT bot. Что Вас интересует? How can I help you?"

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Соответствует лучшим зарубежным аналогам.

В апреле 2025 г. в рамках развития АСИО ИДТТ на странице РЦТТ <https://www.ictt.by> запущен ИИ-консультант на базе Telegram, который отвечает на вопросы об услугах РЦТТ, предложениях о сотрудничестве организаций НАН Беларуси и клиентов сети РЦТТ, законодательстве в сфере трансфера, коммерциализации технологий и интеллектуальной собственности, инструментах коммерциализации и учебных курсах. ИИ-консультант РЦТТ принимает вопросы письменно и устно на русском и английском языках, учитывает контекст диалога и формирует персонализированные рекомендации.

В октябре 2025 г. ИИ-консультант РЦТТ занял I место в номинации «Продукт — лидер ИИ Беларуси» на конкурсе «Лидеры искусственного интеллекта Беларуси — 2025».

С января 2026 г. плавающая кнопка быстрого доступа к ИИ-консультанту РЦТТ работает на всех страницах платформы <https://www.ictt.by>.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Содействие трансферу технологий, бизнес-кооперации и установлению партнерств в области научных исследований.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Находится в эксплуатации с декабря 2021 г. в ГНУ «Центр системного анализа и стратегических исследований Национальной академии наук Беларуси».

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Авторское право.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Юридические лица всех форм собственности.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Успенский Александр Алексеевич, кандидат технических наук, доцент.

Тел.: (+375 29) 611 44 89

E-mail: uspenskiy@mail.ru

II. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ» БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

2. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ ИНФОРМАЦИЕЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ELAB-LIMS

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Назначение: система управления лабораторной информацией (мини-ЛИМС, LIMS — от англ. *Laboratory Information Management System*) с элементами электронного документооборота на основе свободного программного обеспечения для управления потоками экспериментальных данных в рамках лаборатории и обеспечения хранения и обработки этих данных.

Цели: получение достоверной информации по результатам испытаний в полном соответствии с требованиями международного стандарта ИСО/МЭК 17025-2007 «Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий» и оптимизации управления этой информацией с целью ее использования для принятия корректных своевременных управленческих решений.

ELab-LIMS — система клиент-серверной архитектуры, работающая под управлением операционных систем Windows и Linux на основе свободного программного обеспечения: Debian GNU/Linux, Web-server Apache, сервер баз данных Firebird, сервер приложений PHP. Обеспечена одновременная работа под несколькими СУБД, в том числе MS SQL, PostgreSQL. Реализована легкая миграция (при необходимости) с СУБД Firebird на любую другую СУБД, в том числе на PostgreSQL

Функции:

- различные предметные области (рабочие места) могут быть изолированы в виде отдельных мини-приложений (модулей);
- модули отображаются в едином пользовательском интерфейсе;
- модули формируются из элементов стандартной библиотеки ядра системы, пользуются общими службами системы, не влияют друг на друга;
- модули используют различные базы данных, которые могут находиться на физически разных серверах;
- реализована масс-спектрометрическая база данных (Модуль МС-поиска);
- реализован модуль DICOM, обеспечивающий предварительную визуализацию данных МРТ-, КТ-исследований;
- организован просмотр и поиск с минимальной модификацией конфигурации хранилища данных.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Соответствует Концепции обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 г., утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1074 от 31 декабря 2024 г., а именно:

- программное обеспечение системы является открытым для модификаций и доработок непосредственными пользователями;
- система содержит стандартный набор форм журналов и легко настраивается под специфику и требования заказчика;
- система работает на защищенном сервере — на стороне клиента ничего не устанавливается, достаточно наличия стандартного браузера;
- система может работать как по локальной сети интранет, так и в глобальной сети интернет;
- система также может работать на одном локальном компьютере;
- структура системы позволяет в рамках одного установленного экземпляра продукта поддерживать одновременно документооборот многих лабораторий и организаций, причем разного профиля;

- реализован системный процессный подход и семантические алгоритмы;
- реализованы повышенные требования к безопасности информации.

В системе обеспечен авторизованный доступ к данным с администрированием прав доступа к блокам данных, разделение полномочий пользователей.

Пользователям eLab-LIMS доступны:

- собственная система элементов управления пользовательского интерфейса, включая специальные кнопки;
- несколько уровней сортировки и фильтрации записей;
- декларативный язык разметки для импорта сложных форм и данных из файлов Excel, текстовых файлов со специальными метками с указанием координат для динамических и статических данных;
- система формирования итоговых документов по установленным образцам с возможностью создавать и вносить изменения в существующие шаблоны;
- статистические отчеты, система оповещений, журнал изменений;
- инструмент «Дерево».

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Эксплуатация системы позволит оптимизировать производственные процессы лаборатории, существенно сократить время на регистрацию образцов и результатов испытаний, выписку паспортов, поиск соответствующих записей в лабораторных журналах, уменьшить время и полностью исключить ошибки операторов при создании документов, увеличить производительность лаборатории, повысить качество выполняемых работ и качество контроля за выполнением работ.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в НИИ ЯП БГУ.

Разработка готова к внедрению. Может быть настроена под нужды заказчика, переведена на другие языки.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Получено Свидетельство № 1882-КП Национального центра интеллектуальной собственности Республики Беларусь о регистрации компьютерной программы «Система управления лабораторной информацией для хранения экспериментальных данных eLab-LIMS».

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Испытательные лаборатории различного профиля.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Черепица Сергей Вячеславович, ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, доцент.

Тел.: (+375 29) 651 33 91

E-mail: siarhei.charapitsa@gmail.com

3. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ АРХИВНАЯ ОНЛАЙН-СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЯДЕРНЫМИ ЗНАНИЯМИ ELAB-ARXIV

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Назначение: система управления контентом информационной архивной онлайн-системы управления знаниями на основе свободного программного обеспечения для создания и функционирования специализированной информационной архивной онлайн-системы управления ядерными знаниями на базе портала BelNET (Belarusian Nuclear Education and Training), расположенного в интернете по адресу <https://belnet.by>, как элемента системы научно-технической информации Республики Беларусь, для обеспечения доступа

к оригинальным отечественным ресурсам в области ядерных знаний как для белорусских, так и зарубежных пользователей, формирования на базе современных отечественных информационно-коммуникационных технологий единого пространства научно-технической информации Республики Беларусь, а также вовлечения Республики Беларусь в мировое информационное пространство в области ядерных знаний.

Цели: создание удобного инструмента для быстрой бесплатной свободной публикации в интернете в электронном научном архиве материалов (черновики статей, препринтов, научных отчетов, технической информации и т. д.) в области ядерных знаний, в том числе в области атомной энергетики, ядерных исследований и технологий, поддержка и развитие ядерного образования.

Функции:

- оперативное размещение научных публикаций, в том числе препринтов, предпубликаций, научных отчетов, технической информации со строгим контролем авторских прав;
- возможность создания полноценных интернет-страниц по научной тематике с формулами, графиками, рисунками, видео;
- обеспечение собственного полнотекстового поиска по материалам контента портала;
- возможность эффективной работы на нагруженном сервере (кэширование, оптимизация работы), оптимизация контента страниц;
- обеспечение доступности материалов системы для роботов поисковых систем и счетчиков посещений.

Области использования: образование, государственное управление, ядерная энергетика.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Соответствует Концепции обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1074 от 31 декабря 2024 г.

Используются следующие операционные системы, программные инструменты и методы на основе свободного программного обеспечения: операционные системы Linux, кроссплатформенная СУБД Firebird 3.0, сервер Web-приложений Apache Server 2.4, языки PHP версии 8.2 и JavaScript, библиотека доступа к базам данных ADOdb для PHP, библиотека jQuery для построения интерактивных пользовательских интерфейсов Web-приложений, библиотека. При выходе следующих версий указанного программного обеспечения система постепенно переводится на них. Используется также библиотека Apache Tika, которая обнаруживает и извлекает метаданные и текст из различных типов файлов (PPT, PDF и др.).

Система является веб-приложением на скриптовом языке PHP, организующем бизнес-логику приложения. Структура системы состоит из контента, размещенного в базе данных системы, системы управления контентом и модуля представления контента в интернете.

E-Lab-Archiv предлагает оригинальные инструменты для разработки, размещения и хранения качественного оригинального контента в сфере научных знаний.

В системе помимо системного администратора определены следующие типы пользователей с различными уровнями доступа и функциями:

- редактор (доступ к редактированию материалов, добавленных авторами статьи и права на разрешение к опубликованию статей и материалов авторов статьи);
- автор — автор ресурса (препринта) (доступ для создания собственных статей на портале и возможности загрузки своих работ);
- студент (зарегистрированный пользователь) (добавляется доступ к тестам и закрытым от свободного доступа учебным материалам, выполнение лабораторных работ и тестов к ним);
- незарегистрированный пользователь (чтение общедоступных материалов, доступа по записи нет).

Контент портала подразделяется на препринты (рукописи) и специально созданные для портала научные, новостные и учебные материалы, включая лекции и лабораторные работы с тестами к ним.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Расширение возможностей обмена научными и научно-техническими работами в области ядерных знаний в рамках портала ядерных знаний BelNET, повышение уровня и интенсивности информационного

обмена в этой области. Формирование портала BelNET как хранилища основ классики ядерных знаний с белорусской спецификой.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в НИИ ЯП БГУ и БГУ.

Разработка готова к внедрению. На ее основе может быть оперативно разработан специализированный семантический портал знаний.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Получено Свидетельство № 1855-КП Национального центра интеллектуальной собственности Республики Беларусь о регистрации компьютерной программы «Специализированная информационная архивная онлайн-система управления ядерными знаниями eLab-Arxiv».

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Высшие учебные заведения и научно-исследовательские организации.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Сытова Светлана Николаевна, заведующий лабораторией аналитических исследований, доктор физико-математических наук, доцент.

Тел.: (+375 29) 557 64 42

E-mail: sytova@inp.bsu.by

III. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

4. ОБУЧАЮЩИЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

В программной среде Unreal Engine версии 5, с применением современных технологий компьютерного моделирования и виртуальной реальности разработан обучающий тренажер, который реализован в виде трехмерной модели торгово-развлекательного центра. Обучающий тренажер включает 55 обучающих локаций по пожарной и промышленной безопасности и содержит порядка 200 (двухсот) уникальных графических обучающих объектов с возможностью интерактивного взаимодействия.

Основной задачей работы на тренажере является выявление наибольшего количества нарушений в отношении объектов по пожарной и промышленной безопасности. Разработка позволяет в реальном времени осуществлять поиск и идентификацию более четырех тысяч нарушений.

Разработка позволяет применять современные интерактивные методики преподавания и реализует комплексный подход в подготовке специалистов по государственному надзору в области обеспечения пожарной безопасности и государственному надзору в области промышленной безопасности.

Выработанные в рамках разработки тренажера решения позволяют их масштабировать и распространить с одного здания (торгово-развлекательного центра) на широкий ряд зданий различного функционального назначения.



Примеры локаций тренажера

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Реалистичность объектов за счет детальной прорисовки графическими дизайнерами позволила создавать обучающие объекты, которые практически не отличаются от реальных.

Примененные программные алгоритмы позволили создать динамическую окружающую среду, которая в автоматическом режиме генерирует для каждой обучающей локации определенную вариативность строительных материалов, цветовых решений технологического и специального оборудования, функционал наличия или отсутствия специальных объектов и отдельных их элементов, обучающей документации, изменения текстовой описательной информации.

Впервые реализованы обучающие локации по направлениям: осуществление государственного надзора за соблюдением законодательства по обеспечению пожарной безопасности в отношении систем пожарной автоматики, государственного надзора за соблюдением требований технических регламентов Таможенного союза, Евразийского экономического союза в области пожарной безопасности, а также государственного надзора за организацией работ в отношении опасных производственных объектов, потенциально опасных объектов при осуществлении деятельности в области промышленной безопасности.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработка обучающих тренажеров с применением VR-технологий является одним из актуальных и значимых направлений для повышения уровня обеспечения пожарной безопасности и эффективности образовательного процесса.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Разработка внедрена в производство.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Все права принадлежат государственному учреждению образования «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь».

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

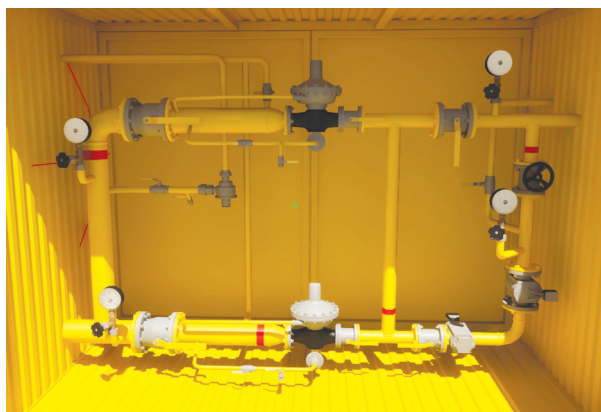
Учреждения образования Республики Беларусь и зарубежья.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Короткевич Сергей Геннадьевич, начальник кафедры автоматических систем безопасности, кандидат технических наук, доцент.

Тел.: (+375 29) 186 21 28

E-mail: korotkevichsergei@mail.ru



Действующий объект: котельная в г. Минске и пример графического отображения в разработанном тренажере

IV. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «АКАДЕМИЯ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ»

5. ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО АНАЛИЗА ПРИЛОЖЕНИЙ НА БАЗЕ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ANDROID В ЦЕЛЯХ УСТАНОВЛЕНИЯ УПРАВЛЯЮЩЕГО СЕРВЕРА И ЕГО ФУНКЦИОНАЛА

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка представляет собой программное средство для первичного анализа Android-приложений по загруженному APK/АРКМ-файлу. Планируется применение в рамках правоохранительной деятельности, связанной с оценкой цифровых объектов.

Назначение разработки заключается в автоматизированном выявлении сведений в части обнаружения адресов оконечных устройств, связанных IP-адресов, а также заявленных приложением доступов к функциям мобильного устройства.

Конструктивно разработка включает веб-интерфейс для загрузки файла приложения и серверный модуль статического анализа. Пользователь загружает APK/АРКМ-файл, после чего система выполняет автоматическую обработку и формирует наглядный результат: перечень обнаруженных адресов, IP-адресов и доступов к функциям устройства. Для повышения удобства работы по каждому доступу отображается краткое пояснение его назначения.

К основным технологическим характеристикам относятся: автоматизированное извлечение сведений из файла Android-приложения, фильтрация нерелевантных технических адресов с использованием искусственного интеллекта, определение IP-адресов для найденных доменов, визуальное представление результатов анализа и минимизация необходимости ручной технической проверки на первичном этапе.

Технико-эксплуатационные характеристики: работа через браузер, простая загрузка файла, отсутствие необходимости установки дополнительного клиентского программного обеспечения, формирование результата в интерактивном виде, возможность использования пользователями без углубленной технической подготовки.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработка отличается прикладной направленностью и ориентирована на использование сотрудниками правоохранительных органов без углубленной технической подготовки. В отличие от большинства специализированных инструментов анализа Android-приложений, требующих работы с командной строкой, декомпиляторами и ручной интерпретацией технических данных, предлагаемое решение предоставляет результат в понятной форме через веб-интерфейс.

К техническим преимуществам относятся: автоматизированная обработка APK/АРКМ-файлов, выявление адресов оконечных устройств, определение связанных IP-адресов, отображение заявленных доступов к функциям устройства, а также пояснение назначения каждого доступа. Дополнительно реализована фильтрация нерелевантных служебных и общих технических адресов, что снижает объем ручной проверки и повышает практическую ценность результата.

По отношению к зарубежным аналогам, ориентированным преимущественно на специалистов по информационной безопасности и реверс-инжинирингу, разработка имеет преимущество в простоте применения, адаптации под повседневные служебные задачи и представлении результатов в форме, удобной для первичной оценки. Отечественные решения, обладающие сопоставимым назначением и функциональностью, на момент подготовки материалов не выявлены.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Ожидаемым результатом применения разработки является сокращение времени первичной проверки Android-приложений и повышение наглядности получаемых технических сведений. Использование

решения позволит оперативно выявлять обнаруженные в приложении адреса окончных устройств, связанные IP-адреса и заявленные доступы к функциям мобильного устройства.

Разработка может способствовать более быстрому принятию решений в целях выполнения задач, стоящих перед правоохранительными органами.

Практический результат выражается в снижении объема ручной технической работы, уменьшении зависимости пользователя от специализированных инструментов реверс-инжиниринга и предоставлении информации в форме, понятной для сотрудников без углублённой технической подготовки.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выполнена научно-исследовательская или опытно-конструкторская (технологическая) работа.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Нет.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Правоохранительные органы, службы безопасности банковского сектора.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Пикта Владислав Игоревич, старший преподаватель кафедры информационного права факультета криминальной милиции.

Тел.: (+375 25) 927 08 89

E-mail: uladzislau.pikta@gmail.com

V. БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

6. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ВЫЯВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА ЦВЕТЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработанный программный комплекс выявления и мониторинга цветения фитопланктона на водных объектах с применением данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) предназначен:

- для оперативного выявления цветения фитопланктона на водных объектах ГПУ «Национальный парк “Нарочанский”» по данным ДЗЗ;
- мониторинга цветения фитопланктона на водных объектах ГПУ «Национальный парк “Нарочанский”»;
- предоставления геоданных для подготовки и проведения природоохранных и других мероприятий на водных объектах ГПУ «Национальный парк “Нарочанский”».

Позволяет решать следующие задачи:

- проверку информации о наличии оперативных данных космического ДЗЗ на веб-сервисах предоставления спутниковых данных;
- получение и сохранение оперативных данных космического ДЗЗ;
- тематическое дешифрирование оперативных данных космических ДЗЗ для анализа цветения фитопланктона в водных объектах;
- мониторинг динамики цветения фитопланктона в водных объектах.

Разработка будет способствовать повышению эффективности устойчивого использования природно-ресурсного потенциала водоемов, повышению качества природоохранных мероприятий, улучшению привлекательности территорий для экологического и рекреационного туризма. Пользователи водных угодий будут иметь возможность быстро и без выезда на водоем оценить ситуацию и получить реальную информацию о цветении фитопланктона и реальной остроте проблемы цветения для каждого конкретного водоема.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Без использования программного комплекса в Беларуси наземные мониторинговые исследования развития фитопланктона осуществляются только на отдельных водных объектах с низкой периодичностью (обычно не чаще одного раза в год). Такие данные не позволяют оперативно выявлять проблему и предотвращать возможные негативные последствия. Использование программного комплекса для выявления и мониторинга цветения фитопланктона с применением данных ДЗЗ позволит кардинально улучшить мониторинг поверхностных вод для планирования и осуществления природоохранных, рекреационных и хозяйственных мероприятий.

Сравнение показателей разработанного программного комплекса выявления и мониторинга цветения фитопланктона на водных объектах с применением данных ДЗЗ показывают, что они в полной мере соответствуют лучшим мировым образцам, а именно позволяют осуществлять выявление и мониторинг цветений фитопланктона в пресноводных экосистемах, включая малодоступные водные объекты; использовать данные ДЗЗ для мониторинга цветения фитопланктона в климатических условиях Беларуси; осуществлять периодичность наблюдений 1 раз в трое суток при благоприятных погодных условиях с максимальной периодичностью 1 раз в двое суток и максимальным пространственным разрешением данных ДЗЗ при мониторинге цветения фитопланктона в 10 м².

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Разработка и внедрение теоретических и прикладных основ дистанционного мониторинга цветений фитопланктона на водных объектах способствует повышению эффективности устойчивого использования

природно-ресурсного потенциала водоемов, повышению качества природоохранных мероприятий, улучшению привлекательности территорий для экологического и рекреационного туризма. Сотрудники научных и природоохранных структур будут иметь возможность быстро и без выезда на водоем оценить ситуацию и получить реальную информацию о наличии цветения фитопланктона и реальной остроте проблемы цветения для каждого конкретного водоема.

Наличие оперативной информации позволяет расширить возможности пространственного и оперативного мониторинга экологического состояния водоемов в целях принятия решений об интенсивности мониторинга каждого конкретного водоема, а также принятия мер по устранению причин загрязнения водоемов.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

Опытный образец включает:

- программный комплекс для получения и тематической обработки геоданных о водных объектах для выявления и мониторинга цветения фитопланктона с применением данных;
- модуль выявления цветения фитопланктона в составе;
- базу геоданных;
- модуль веб-визуализации данных по цветению.

Разработка внедрена в производство.

Программный комплекс успешно прошел приемочные испытания и введен в эксплуатацию в Белорусском государственном университете и ГПУ «Национальный парк “Нарочанский”».

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Нет.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь; научные отделы особо охраняемых природных территорий.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Адамович Борис Владиславович, заведующий НИЛ гидроэкологии биологического факультета, кандидат биологических наук, доцент.

Тел.: (+375 29) 760 50 94

E-mail: belaqualab@gmail.com

VI. БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

7. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА «ВИРТУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ»

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Многофункциональная интеллектуальная система «Виртуальное моделирование и исследование параметров электрических цепей» предназначена для моделирования, исследования и оптимизации процессов, протекающих в электрических цепях постоянного и переменного тока, в том числе в энергетических системах, для обучения студентов и работников предприятий и лабораторий, решения научно-исследовательских задач, разработки и оценки соответствия электротехнической продукции, оптимизации ее характеристик и др.

Техническое обеспечение системы включает следующие модули:

- компьютерную базу (системные блоки, видеотерминалы, устройства для подключения к сети Интернет);
- инженерную базу (при необходимости) — измерительные приборы, устройства коммутации, средства поверки/калибровки, тумблеры, переключатели, средства безопасности;
- программное обеспечение — разработанные компьютерные продукты для реализации виртуальной среды и библиотек цифровых двойников, а также работы и обучения нейросетей;
- информационно-методическое обеспечение — теоретический блок и методические указания по выполнению измерений, применению технического и программного обеспечения, технике безопасности и критериям принятия решений по результатам исследований.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Существуют системы — виртуальные тренажеры в области электротехники, представленные, например, на российском рынке, предназначенные для изучения учебной дисциплины «Электротехника», представляющие собой обучающие стенды с возможностью подключения измерительных приборов и измерительных принадлежностей.

Отличительные особенности и преимущества представленной разработки: система строится по уровням и модульному принципу, имеет гибкую структуру и быструю адаптацию, основана на применении технологий цифровых двойников (технических устройств — средств измерений, коммутации, измерительных принадлежностей, эталонов; электрофизических процессов — стационарных, переходных детерминированных и стохастических, измерительных систем) и искусственного интеллекта с погружением в оболочку дополненной и виртуальной реальности, что позволяет полностью отказаться от технической реализации стенда, обеспечивая интерактивное взаимодействие в виртуальной среде.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Формирование абсолютно безопасной, интерактивной и доступной 24/7 образовательной среды.

Снижение затрат образовательных учреждений и предприятий на закупку, обновление и обслуживание аппаратных электротехнических лабораторий до 100 %.

Повышение качества подготовки инженерных кадров за счет возможности безопасной отработки аварийных режимов (перегрузки, короткие замыкания).

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Разработка не охраняется в режиме коммерческой тайны (ноу-хау), однако планируется государственная регистрация компьютерной программы в Национальном центре интеллектуальной собственности Республики Беларусь.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Высшие и средние специальные учебные заведения технического профиля, корпоративные учебные центры предприятий энергетического сектора (ГПО «Белэнерго») и промышленности (Министерство промышленности), организации дополнительного профессионального образования в Республике Беларусь и за рубежом (страны СНГ).

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Савкова Евгения Николаевна, доцент кафедры «Электротехника и электроника», кандидат технических наук.

Тел.: (+375 29) 683 90 06

E-mail: savkova@bntu.by

Жуковская Татьяна Евгеньевна, заведующая кафедрой «Электротехника и электроника».

Тел.: (+375 29) 850 90 48

E-mail: eie@bntu.by

VII. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯНКИ КУПАЛЫ»

8. ЦИФРОВЫЕ 3D-МОДЕЛИ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ В ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Инновационная разработка представляет собой комплекс интерактивных цифровых 3D-моделей образцов вооружения, реализованных в среде дополненной реальности (AR), специально предназначенных для использования в безопасной образовательной среде. Используя мобильные устройства или AR-очки, обучающиеся могут визуализировать полноразмерные виртуальные модели вооружения, накладываемые на реальный мир, изучать их внешнюю структуру, а также принципы работы без взаимодействия с реальными образцами вооружения и боеприпасами. Такой подход существенно снижает риски при обучении и способствует формированию безопасного учебного окружения для курсантов и студентов. Реализованы возможности детализированной визуализации состава, узлов и агрегатов, анимированные операции разборки и сборки, демонстрация правил безопасности и типовых режимов эксплуатации. Модели созданы с использованием фотореалистичной 3D-графики и оптимизированы для работы в режиме реального времени на мобильных платформах, что обеспечивает высокую производительность и доступность учебных занятий. С технологической точки зрения разработка базируется на современных AR-фреймворках и игровых движках Unity и Unreal, обеспечивающих устойчивое отслеживание маркерных и немаркерных целей, реалистичное освещение и точное совмещение виртуальных объектов с физической средой. Предлагаемое программное решение может развертываться в аудиторных условиях при изучении тактических дисциплин, что делает его гибким и масштабируемым инструментом повышения качества и безопасности профессионального военного образования.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Инновационный комплекс цифровых 3D-моделей образцов вооружения в дополненной реальности демонстрирует высокий научно-технический уровень по сравнению с ведущими отечественными и зарубежными учебными решениями. Он сочетает фотореалистичное 3D-моделирование с современными AR-технологиями, обеспечивая безопасные, иммерсивные и многократно воспроизводимые учебные сценарии без использования реального вооружения, боеприпасов и специализированных полигонов, что существенно снижает риски и эксплуатационные затраты.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение комплекса цифровых 3D-моделей образцов вооружения в дополненной реальности позволит повысить уровень профессиональной подготовки за счет более глубокого усвоения конструкции, принципов действия и правил безопасности при работе с вооружением. Ожидается рост мотивации и вовлеченности обучающихся, сокращение времени освоения учебного материала и снижение количества ошибок при выполнении практических операций. Создание безопасной, воспроизводимой и контролируемой учебной среды также приведет к уменьшению рисков травматизма и сокращению затрат на использование реальных образцов вооружения и полигонной инфраструктуры.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Опытные образцы внедрены в учебный процесс военного факультета ГрГУ им. Янки Купалы для обучения студентов по специальностям «Боевое применение наземных подразделений войсковой разведки», «Командир отделения (тактической разведки)» при изучении дисциплин тактической подготовки.



СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Удостоверение рационализатора № 015/2023 «Интерактивная 3D-модель дальномера командирских разведывательных машин».

Удостоверение рационализатора № 006/2025 «Интерактивная модель прибора станции наземной разведки (ПСНР-5К)».

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Военные факультеты/кафедры учреждений образования Республики Беларусь и Российской Федерации.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Семенчук Наталья Владимировна, доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики факультета математики и информатики, кандидат физико-математических наук.

Тел.: (+375 29) 786 69 44

E-mail: senata155@gmail.com

VIII. УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П. М. МАШЕРОВА»

9. МЕТОДИКА ДИСТАНЦИОННОГО ВЫЯВЛЕНИЯ УЧАСТКОВ ВЕРОЯТНОГО РАЗВИТИЯ УСЫХАНИЯ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка представляет собой методику проведения ранней диагностики усыхания еловых насаждений на основе спутникового дистанционного зондирования Земли.

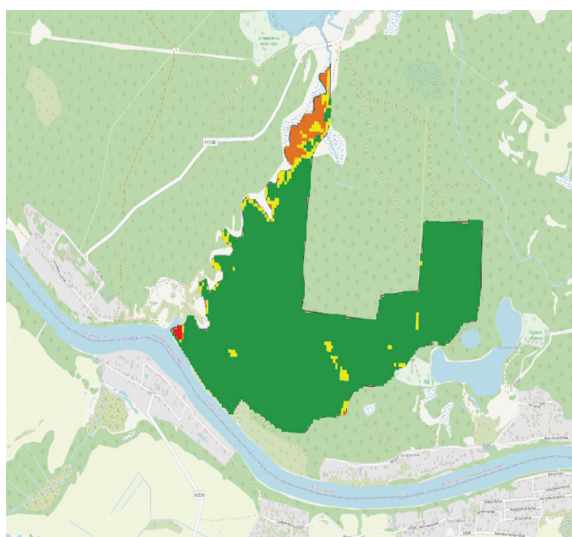
Сфера применения: лесное хозяйство, экологический мониторинг, рациональное природопользование.

Цель: эффективное использование лесных ресурсов, повышение качества проведения лесозащитных мероприятий и оперативное природоохранное планирование.

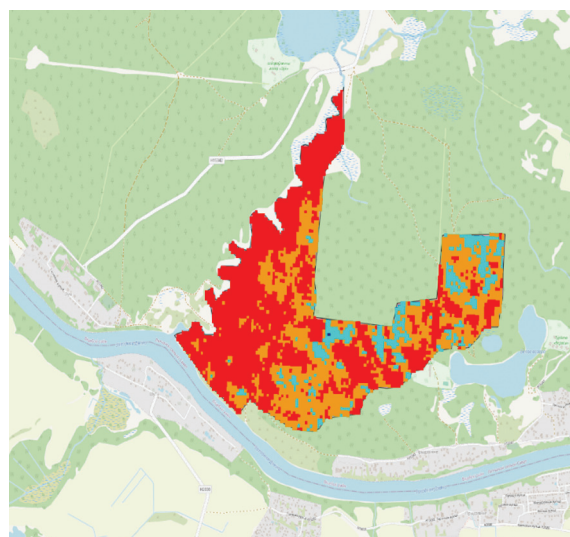
Назначение: выявление скрытых физиологических стрессов (водный дефицит, начальное заселение короедом-типографом) за 1–3 недели до появления визуальных признаков усыхания крон.

Технологическая основа базируется на обработке открытых мультиспектральных данных Sentinel-2 (разрешение 10–20 м, периодичность 5 дней) в облачной платформе Google Earth Engine. Методика включает расчет комплекса вегетационных индексов (NDVI, NDMI, PRI, Clrededge) и их многопериодный сравнительный анализ. Выявлена трехфазная динамика деградации: латентная (хронический гидростресс при визуально здоровой кроне), фаза активации (резкое падение индекса влажности в период лета вредителей) и фаза визуализации.

Технико-эксплуатационные характеристики: автоматизированный скрипт обработки снимков, алгоритм маскирования облачности, формирование медианных композитов, калькуляция разностных индексов и генерация оперативных карт рисков в ГИС QGIS. Настоящая методика обеспечивает сплошное пространственное покрытие, объективную количественную оценку и минимизацию временных затрат. Пороговые значения калиброваны под условия Республики Беларусь.



а



б

Изображение участка еловых насаждений:

а — при наземном осмотре (визуальная норма), б — по данным спутникового анализа (критический водный дефицит)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

В отличие от традиционных наземных лесопатологических обследований, настоящая методика обеспечивает проведение дистанционного, автоматизированного и высокочастотного мониторинга больших территорий с объективной количественной оценкой. Ключевое преимущество — прогностический характер: индекс влажности NDMI фиксирует снижение тургора и физиологический стресс за 30–60 дней до видимого побурения хвои (коэффициент детерминации $R^2 > 0,85$). Это позволяет перейти от реактивных санитарных рубок к превентивному управлению. Научно-технический уровень разработки соответствует мировым стандартам применения данных Sentinel-2 в экологическом мониторинге, при этом она адаптирована под климатические и почвенно-гидрологические условия территории Беларуси. Использование открытого ПО и бесплатных спутниковых данных делает решение экономически эффективным и масштабируемым, превосходя аналоги, требующие коммерческих снимков. Методика устраняет субъективность визуальной оценки и временной лаг наземных методов.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Внедрение системы оперативного картографирования зон риска усыхания ельников, которая позволит лесохозяйственным предприятиям планировать превентивные санитарные и защитные мероприятия.

Снижение экономических потерь от массового размножения короеда-типографа, сохранение биоразнообразия и переход от реактивной к научно обоснованной превентивной модели управления лесными ресурсами в условиях климатической нестабильности.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Методика апробирована на тестовом полигоне (биологический заказник «Придвинье», 2025–2026 гг.), алгоритмы верифицированы наземными данными, разработка готова к опытно-промышленному внедрению и масштабированию в лесхозах Республики Беларусь.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Продукт защищен в соответствии с законодательством Республики Беларусь об авторском праве.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Природоохранные, лесохозяйственные и лесозаготовительные организации Беларуси, территориальные органы госуправления.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Торбенко Андрей Борисович, руководитель центра дистанционных методов исследований и интеллектуального анализа данных.

Тел.: (+375 33) 696 14 71

E-mail: torbenko_a@mail.ru

Филиппова Арина Алексеевна, студентка.

Тел.: (+375 25) 504 58 65

E-mail: phlipplyandia@gmail.com

IX. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА № 5 ИМЕНИ П. З. КАЛИНИНА Г. ГРОДНО»

10. ПЕРСОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ЭКСТРЕННОГО ОПОВЕЩЕНИЯ «КНОПКА БЕЗОПАСНОСТИ»

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка представляет собой портативное автономное устройство экстренного оповещения, предназначенное для повышения личной безопасности детей, пожилых людей, женщин и сотрудников опасных зон.

Сфера применения: бытовое и социальное использование, интеграция в системы экстренных служб (102, 112) и школьные программы безопасности.

Назначение: мгновенная отправка SMS-сообщения «Я в опасности» с точными координатами (GPS или LBS) при длительном нажатии единственной кнопки. Устройство работает независимо от смартфона, функционирует в сетях GSM (покрытие 99 % территории Республики Беларусь) и сохраняет работоспособность до 6 месяцев без подзарядки.

Конструктивные особенности: реализовано на модуле A9G (Ai-Thinker) с интегрированными GSM/GPRS-модемом, GPS-приемником и микроконтроллером. Корпус — компактный брелок или браслет (размер с банковскую карту). Включает Li-Ion аккумулятор (1000–3000 мА·ч), модуль зарядки TP4056, тактильную кнопку и светодиодную индикацию.

Технико-эксплуатационные характеристики: двухуровневая геолокация (GPS + LBS), настраиваемая задержка срабатывания (3–10 с), энергопотребление в режиме сна ~ 20 мкА, SMS-управление параметрами, защита от случайных нажатий, работа при отсутствии сотового сигнала у пользователя. Устройство обеспечивает «золотой час» реагирования, сокращая время передачи точной геопозиции в экстренные службы, и соответствует задачам информационной и личной безопасности в Республике Беларусь.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанное устройство «Кнопка безопасности» демонстрирует значительное превосходство над существующими отечественными и зарубежными аналогами по ряду ключевых параметров:

– Энергоэффективность. В режиме глубокого сна модуль A9G потребляет всего 20 мкА — это на порядок ниже, чем у популярных решений на базе SIM808 (3 мА) и ESP32 в связке с GSM-модемом (около

10 мА без учета модема). Благодаря этому расчетная автономность устройства достигает 6 месяцев от одного заряда аккумулятора емкостью 3000 мА·ч, что критически важно для носимых устройств безопасности.

– Полная автономность и глобальный охват. В отличие от Bluetooth-трекеров (Apple AirTag, Samsung SmartTag, китайские аналоги), которые требуют постоянного сопряжения со смартфоном и имеют радиус действия не более 100 м, «Кнопка безопасности» функционирует независимо от телефона в любой зоне покрытия GSM (99 % территории Республики Беларусь).

– Двухуровневая геолокация. Устройство сочетает GPS-приемник и резервный метод определения местоположения по вышкам сотовой связи (LBS). Это позволяет получить координаты даже внутри зданий, где чистые GPS-трекеры (включая решения на SIM808) часто теряют сигнал.

– Оптимальная стоимость и интеграция. Благодаря архитектуре «три-в-одном» (микроконтроллер, GSM-модем, GPS-приемник в одном чипе) себестоимость решения ниже, чем у дискретных аналогов (ESP32 + отдельный GSM-модем), при сохранении полной функциональности. Научно-технический уровень соответствует лучшим мировым практикам в сегменте доступных автономных систем экстренного оповещения.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Внедрение «Кнопки безопасности» позволит сократить время реагирования экстренных служб на критическую ситуацию с нескольких минут до 30–60 с за счет автоматической передачи точных координат. Устройство обеспечит защиту уязвимых групп населения (дети, пожилые люди, женщины) от насилия и буллинга, снизив риск физического и психологического вреда. Ожидается уменьшение числа происшествий благодаря оперативному оповещению, а также повышение чувства безопасности у пользователей и их семей. Возможна интеграция в систему «Безопасный город».

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Лабораторный экземпляр.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Нет.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Школа, семьи, пенсионеры.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Постник Инна Валерьевна, учитель математики.

Тел.: (+375 29) 289 00 61

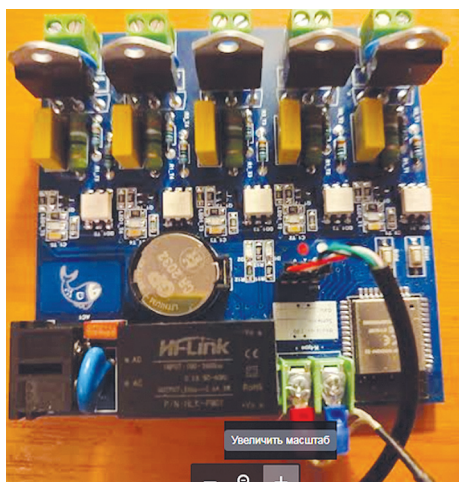
E-mail: innagr1983@gmail.com

11. УМНАЯ ШКОЛА НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРЕ ESP32 С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УПРАВЛЕНИЯ УДАЛЕННО

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Система «Умная школа» предназначена для автоматизации и повышения безопасности учреждений образования (школ, колледжей, учебных центров), а также может быть адаптирована для административных зданий.

Назначение: обеспечение удаленного контроля и автоматического управления ключевыми инженерными системами школы — звонками, освещением, электрозамком запасного выхода, термостатом. Решение направлено на снижение эксплуатационных расходов, экономию электроэнергии (до 30 %) и создание безопасной образовательной среды.



Устройство выполнено на базе микроконтроллера ESP32 с поддержкой Wi-Fi и Bluetooth. Конструктивно включает следующие блоки:

- блок управления (ESP32, кнопка сброса, светодиодная индикация);
- блок питания (220 В → 5 В → 3,3 В с защитой от перенапряжений);
- часы реального времени DS3231 (автономный ход, I2C);
- блок преобразования сигнала термодпар MAX6675 (измерение температуры до 800 °С);
- блок управления внешними устройствами (5 независимых каналов, оптопарная гальваническая развязка МОС3063, управление нагрузкой 220 В).

Технологические особенности:

- модульная архитектура (возможность поэтапного внедрения);
- собственное мобильное приложение и облачный сервис;
- поддержка сценариев автоматизации по расписанию;
- удаленный мониторинг и управление через интернет.

Технико-эксплуатационные характеристики:

- напряжение питания: 220 В (основное), 3,3 В / 5 В (логика);
- количество управляемых каналов: до 5 (расширяется);
- интерфейсы: Wi-Fi, Bluetooth, I2C, SPI;
- диапазон измерения температуры: 0–800 °С (термопара К-типа);
- точность хода времени: ± 4 ppm (до 2100 г.);
- рабочая температура контроллера: от –40 до +85 °С;
- окупаемость: 12–18 месяцев.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанная система «Умная школа» на базе микроконтроллера ESP32 обладает рядом значительных преимуществ перед существующими отечественными и зарубежными аналогами (например, решениями на базе Arduino, промышленными BMS-системами Honeywell, Siemens, а также локальными разработками отдельных учебных заведений).

Основные технические преимущества:

- Низкая стоимость при высокой функциональности. Промышленные системы автоматизации школ стоят в 2–3 раза дороже при сопоставимом наборе функций. ESP32 обеспечивает встроенный Wi-Fi/Bluetooth без дополнительных модулей.
- Поддержка IoT «из коробки». В отличие от многих отечественных аналогов, система сразу готова к удаленному мониторингу и управлению через облачный сервис без сложных шлюзов.
- Модульность и масштабируемость. Зарубежные аналоги часто требуют замены контроллера при расширении функционала. Наша система допускает поэтапное наращивание каналов управления без изменения архитектуры.
- Гальваническая развязка силовых цепей (оптопары МОС3063). Обеспечивает надежность и безопасность, сравнимую с дорогими промышленными контроллерами, но при минимальной цене компонентов.
- Автономный блок часов реального времени DS3231. Высокая точность хода (± 4 ppm) и работа от батарейки при отключении питания — уровень, недоступный для большинства бюджетных решений.

Разработка соответствует мировому тренду Интернет вещей (IoT) в образовательной инфраструктуре и не уступает зарубежным аналогам по основным параметрам, превосходя их по соотношению цена —

функциональность». Технические решения (оптопарное управление, термодатчик, облачная аналитика) находятся на уровне, характерном для коммерческих систем среднего ценового сегмента.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Внедрение системы «Умная школа» позволит:

- сократить расход электроэнергии на освещение и климат-контроль до 25–30 %;
 - полностью автоматизировать школьные звонки по расписанию;
 - обеспечить удаленный контроль доступа (электрозамки запасного выхода);
 - повысить безопасность учащихся и персонала;
 - снизить эксплуатационные расходы на 15–20 %;
 - создать комфортные условия для обучения за счет автоматического поддержания температуры.
- Окупаемость комплекта — 12–18 месяцев. Решение масштабируется на любое учреждение образования.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Лабораторный экземпляр.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Нет.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

В Республике Беларусь:

- государственные учреждения общего среднего образования (школы, гимназии, лицеи);
- учреждения профессионально-технического и среднего специального образования (колледжи, училища);
- районные, городские и областные управления (отделы) образования как заказчики для тиражирования решения;
- застройщики и эксплуатанты новых образовательных комплексов.

За рубежом:

- школы и учебные центры в странах СНГ (Россия, Казахстан, Узбекистан), где востребованы недорогие IoT-решения для автоматизации;
- развивающиеся рынки Азии и Африки, где требуется бюджетная автоматизация школ с удаленным управлением;
- зарубежные образовательные учреждения, заинтересованные в энергосбережении и повышении безопасности.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Постник Инна Валерьевна, учитель математики.

Тел.: (+375 29) 289 00 61

E-mail: innagrd1983@gmail.com

12. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ КОНТРОЛЛЕР ВЕНТИЛЯЦИИ С АДАПТИВНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка представляет собой интеллектуальное реле времени для автоматизации работы вытяжной вентиляции в санузлах, душевых и других влажных помещениях. Устройство обеспечивает энергосбережение (снижение потребления на 15–25 %), продлевает срок службы вентиляторов и снижает уровень шума.

Сфера применения: жилые дома, квартиры, отели, фитнес-клубы, торговые центры, офисные здания.

Назначение: автоматическое управление вентилятором в зависимости от времени присутствия человека в помещении.

Алгоритм работы:

- включение вентиляции происходит через 1 мин после включения света (исключает ложные срабатывания при кратковременном посещении);
- при длительном пребывании (более 15 мин) вентиляция продолжает работу после выключения света, удаляя влажный воздух;
- максимальное время работы ограничено пороговым значением (исключает бесконечную работу при забытом свете).

Конструктивные особенности: два независимых канала, встроенный импульсный источник питания (220 В → 5 В), гальваническая развязка на оптопарах PC817, управление нагрузкой через реле с нормально открытыми контактами.

Технические характеристики:

- напряжение питания: 230 В, 50 Гц;
- количество каналов: 2;
- диапазон настройки задержек: 0–6553,5 с (шаг 0,1 с);
- возможность параметрирования без перепрошивки (через EEPROM).

Перспективная модернизация: настройка через NFC и мобильное приложение.

Устройство спроектировано в Altium Designer, печатная плата изготовлена, опытный образец успешно протестирован в реальных условиях.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанное устройство обладает рядом технических преимуществ по сравнению с существующими аналогами, включая умные реле Xiaomi и Shelly, а также традиционные электромеханические реле времени.

Главным преимуществом является уникальный адаптивный алгоритм, при котором время работы вентиляции после выключения света зависит от времени фактического пребывания человека в помещении. Аналоги предлагают лишь фиксированную задержку без учета интенсивности использования.

Ключевое конкурентное преимущество — цена. Устройство стоит около 70 руб., что в 3–7 раз дешевле импортных умных реле, при этом не уступает им в функциональности. Низкая стоимость достигнута за счет оптимального выбора элементной базы и отсутствия избыточных модулей (Wi-Fi, Bluetooth).

В отличие от большинства аналогов, устройство полностью автономно и не требует подключения к интернету, облачным сервисам или смартфону для базовой работы. Установка предельно проста: прямое подключение без регистрации и настройки приложений.

Дополнительные преимущества: наличие гальванической развязки на оптопарах PC817 (повышает безопасность), низкое энергопотребление в дежурном режиме (менее 0,5 Вт), два независимых канала и возможность параметрирования без перепрошивки микроконтроллера.

Научно-технический уровень разработки соответствует лучшим зарубежным образцам по функциональности и превосходит их по соотношению цена — качество, энергоэффективности и простоте использования.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение разработки позволит:

- снизить энергопотребление вентиляции на 15–25 % за счет исключения ложных срабатываний и ограничения максимального времени работы;
- увеличить срок службы вентиляторов (снижение износа при кратковременных включениях);
- повысить комфорт — вентиляция не шумит по ночам при быстром посещении санузла, но эффективно удаляет влагу после душа;
- получить экономический эффект — окупаемость устройства составляет 6–12 месяцев за счет экономии электроэнергии;
- тиражировать решение в жилом и коммерческом секторе (отели, фитнес-клубы, офисы).

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Лабораторный экземпляр.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Нет.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Физические лица, строительные компании и организации-застройщики, предприятия гостиничного сектора, организации сферы услуг с интенсивным использованием душевых, управляющие и обслуживающие организации.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Постник Инна Валерьевна, учитель математики.

Тел.: (+375 29) 289 00 61

E-mail: innagrd1983@gmail.com

X. ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «БИОФЛЕКС» (РЕЗИДЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА «УНИТЕХПРОМ» БГУ)

13. ПЕРЕРАБОТКА ИЛОВОГО ОСТАТКА ПРУДОВ-НАКОПИТЕЛЕЙ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ВОДОКАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА

ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Переработка илового остатка пруда-накопителя дает возможность получать пиролизное масло, которое в последствии используется для производства топливных смесей и гидроизоляционных материалов (битумный флекс). Финальная часть проекта — интенсивная биологическая очистка с помощью специализированных биопрепаратов позволяет полностью очистить резервуар (пруд-накопитель) от илового остатка. Технология позволяет фиксировать в продукции «битумный флекс» большое количество тяжелых металлов, содержащихся в иловом остатке, переводя их в инертные формы, безопасные для окружающей среды.

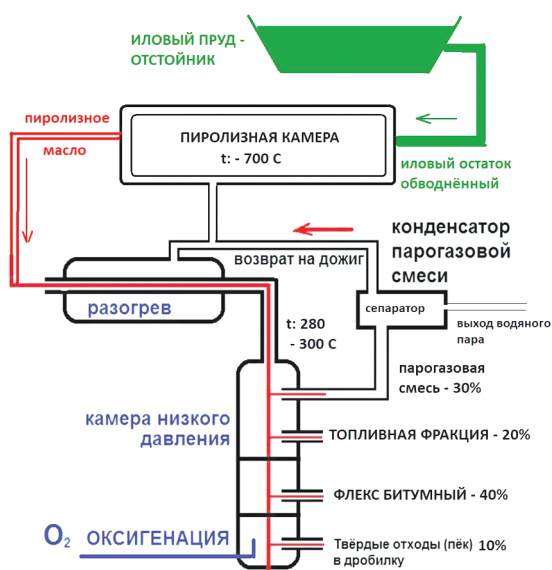
ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

К аналогам относится строительство дорогостоящих сложных очистных систем и комплексов, что все равно не приводит к решению проблемы образования и хранения илового остатка.

Преимущества: в предлагаемой технологии иловый остаток (как застарелый, так и вновь образованный) является сырьем для получения продукции, которая находит использование.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Переработка 3,0 млн т илового остатка в Минской области (д. Синило) даст около 100,0 тыс. т битумного флекса. Это 100,0 тыс. т гидроизоляционных материалов или 1,6 млн т асфальта (если использовать флекс для изготовления асфальтобетонной смеси для дорожного покрытия). Кроме того, образуется около 70,0 тыс. т печного топлива. Срок реализации такого проекта — 5 лет.



Технологическая схема переработки



Установка вакуумного фракционирования в контейнерном исполнении



Отходы работы установки — твердый углеродный остаток (Пек)

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущен опытный образец.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Удостоверение о депонировании объекта интеллектуальной собственности VIII-КН № 202-001 от 29.09.2025.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

УП «Минскводоканал».

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Сандригайло Дмитрий Владимирович, биолог-биохимик.

Тел.: (+375 29) 396 88 88

E-mail: 3968888@mail.ru

XI. ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПРОМЫШЛЕННЫЕ РОБОТЫ»

14. ПРОМЫШЛЕННЫЙ РОБОТ-МАНИПУЛЯТОР С КОМПЬЮТЕРНЫМ ЗРЕНИЕМ



ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Робот-манипулятор ООО «Промышленные роботы» — универсальная промышленная ячейка роботизированной паллетизации на базе 6-осевого манипулятора (грузоподъемность 150 кг) с системой технического зрения. Область применения: пищевая, строительная, химическая и другая промышленность. Система автоматически идентифицирует и сортирует объекты (мешки, коробки, ящики) по форме, размеру и ориентации, формирует паллеты по заданным схемам укладки, управляет конвейерными линиями и оберточным оборудованием.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

В отличие от импортных аналогов (FANUC, KUKA, ABB): полная локализация разработки и сервисного обслуживания в Республике Беларусь; собственная система компьютерного зрения с OpenCV/YOLOv8 без зависимости от зарубежного ПО. Возможность существенно упростить настройку робота и унифицировать работу с различными объектами за счет автоматического распознавания объектов и умной корректировки движения робота.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Снижение трудозатрат на этапе паллетизации; рост производительности участка; исключение производственного травматизма при подъеме тяжестей.

Срок окупаемости для предприятия-заказчика — 1–2 года.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

На стадии разработки серийного образца.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Объекты интеллектуальной собственности охраняются в рамках режима коммерческой тайны. Программный комплекс управления (ROS2) и алгоритмы компьютерного зрения являются оригинальными разработками ООО «Промышленные роботы». Рассматривается оформление патента на конструктивное решение робота и архитектуру ПО.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Предприятия пищевой, химической, строительной и тяжелой промышленности Республики Беларусь; агропромышленные комплексы; логистические центры; промышленные предприятия государств СНГ.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

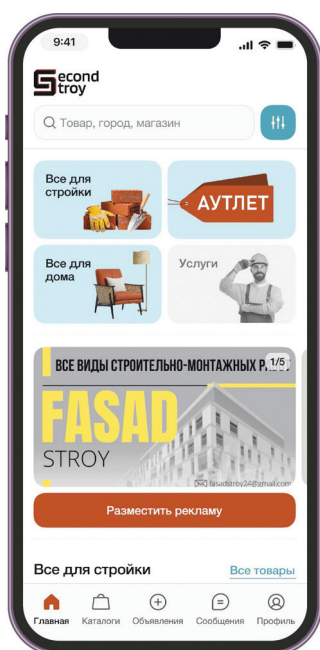
Волкунович Никита Сергеевич, директор.

Тел.: (+375 25) 509 22 06

E-mail: progprogect@gmail.com

XII. ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «СИТИБАЙ» (РЕЗИДЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА ООО «ИНКАТА»)

15. SECONDSTROY



ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТКИ

Secondstroy — это специализированная цифровая аутлет-платформа, предназначенная для покупки и продажи строительных остатков, неликвидов и материалов со скидками.

Платформа решает проблему накопления строительных отходов и снижает экологическую нагрузку за счет повторного использования материалов.

Система включает:

- структурированный каталог строительных остатков с профессиональными параметрами;
- прозрачные цены, привязанные к реальным остаткам на складах;
- маркетплейс-модуль для юридических лиц;
- бесплатная онлайн-доска объявлений для физических лиц;
- мобильное приложение и web-версию с адаптацией под любые устройства;
- быстрый процесс публикации (1–2 мин);
- инструменты аналитики и управления неликвидами.

Техническая архитектура: микросервисная структура, CI/CD, автоматический мониторинг, резервное копирование, стек Laravel + Vue.js (Nuxt.js) + React Native.

Сфера применения: строительные компании, склады, поставщики, производственные и торговые компании, частные домовладельцы, организации ЖКХ, экопроекты.

Экологический эффект: снижение объема строительных отходов, продление жизненного цикла материалов, уменьшение нагрузки на полигоны и повышение ресурсной эффективности отрасли.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Специализированная цифровая система для оборота строительных остатков.

Микросервисная архитектура, готовая к масштабированию.

Интеграции со складами и логистическими сервисами.

Автоматизированная аналитика спроса и остатков.

Высокая скорость публикации и обработки данных.

Экологическая направленность: повторное использование материалов вместо утилизации.

Превосходит зарубежные аналоги (ReStore, Reuse Marketplace) за счет адаптации под локальные стандарты и профессиональные параметры стройматериалов.

ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ

Снижение объема строительных отходов на 15–30 %.

Увеличение доли повторного использования материалов.

Экономия средств для бизнеса и частных пользователей.

Повышение прозрачности учета остатков.

Формирование устойчивой экосистемы обращения строительных ресурсов.

ТЕКУЩАЯ СТАДИЯ РАЗВИТИЯ

Выпущена веб-версия и мобильное приложение.

СВЕДЕНИЯ О ПРАВОВОЙ ОХРАНЕ

Программный код — охраняемый объект авторского права.

База данных — охраняемая структура и наполнение.

Торговая марка Secondstroy и логотип — в процессе регистрации.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ И/ИЛИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ В РАЗРАБОТКЕ

Строительные компании; склады и поставщики материалов; торговые сети DIY; частные домовладельцы; эко-проекты и организации по обращению с отходами; рынки стран СНГ и ШОС.

КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Диденко Алексей Анатольевич, основатель Secondstroy, предприниматель.

Тел.: (+375 29) 363 35 61

E-mail: aleks.didenko.a@gmail.com



**INFORMATION,
BIOLOGICAL
AND ENVIRONMENTAL
SECURITY**

I. STATE SCIENTIFIC INSTITUTION “CENTRE FOR SYSTEMS ANALYSIS AND STRATEGIC RESEARCH” OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

1. AUTOMATED INFORMATION SUPPORT SYSTEM OF INNOVATION AND TECHNOLOGY TRANSFER IN THE NAS OF BELARUS

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The Automated Information Support System of Innovation and Technology Transfer in the NAS of Belarus (AISSITT) is hosted by the Republican Center for Technology Transfer (RCTT) at <https://www.icctt.by>, that maintain:

- a virtual exhibition of the National Academy of Sciences of Belarus and virtual tours of the permanent exhibition of the NAS of Belarus “Research. Developments. Production” and external expositions;
- a Catalogue of Innovation Offers by Organizations of the NAS of Belarus;
- a Catalogue of Innovation Offers by Young Scientists of the NAS of Belarus;
- a database of technology requests/proposals, business requests/proposals, and requests for R&D in Russian and English;
- interaction with external information resources of similar focus.

TECHNICAL ADVANTAGES

Similar to foreign counterparts.

In April 2025, in continuous development of the AISSITT, a Telegram-based AI consultant was launched on the main page of the website of Republican Center for Technology Transfer (RCTT). The AI consultant answers

The screenshot displays the website of the Republican Center for Technology Transfer (RCTT) in Belarus. The header includes the RCTT logo, navigation links (Home, Search for partners, Education, Useful resources, Library, Contacts, Login), and a language selector. The main banner features a virtual tour of the center with the text "3D-ТУРЫ Минск". Below the banner are sections for "Новости" (News) and "Мероприятия" (Events). A "Выставка" (Exhibition) section is highlighted with a "Смотреть" (View) button. A "Каталог" (Catalog) section is also visible. A list of "Новые предложения и запросы" (New offers and requests) is shown, including a business proposal from the Belarusian State Scientific Center for Powder Metallurgy (БП) dated 2026-05-18. The footer contains logos of partner organizations such as the European IP Helpdesk, UNIDO, CSRS, enterprise europe network, autm, and innoget. A chatbot window for the AI consultant is open in the bottom right corner.

about RCTT and its services, cooperation proposals between organizations of the NAS of Belarus and RCTT clients, legislation in the field of technology transfer and commercialization of technologies/intellectual property (IP), commercialization tools, and training courses. The RCTT AI consultant accepts written and verbal questions in Russian and English, takes into account the context of the dialogue, and generates personalized recommendations.

In October 2025 the RCTT AI consultant won the nomination “Product — Leader of AI in Belarus” of the “Leaders of Artificial Intelligence of Belarus — 2025” contest.

Since January 2026, a floating button for quick access to the RCTT AI consultant has been available on all pages of the platform <https://www.icct.by>.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Promoting technology transfer, business cooperation and the establishment of partnerships in the field of scientific research.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

It has been in operation since December 2021 at the State Scientific Institution “Centre for Systems Analysis and Strategic Research of the National Academy of Sciences of Belarus”.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Copyright.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Legal entities of any type.

CONTACT INFORMATION

Alexandr Uspenskiy, PhD, Associate Professor.

Phone number: (+375 29) 611 44 89

E-mail: uspenskiy@mail.ru

II. RESEARCH INSTITUTION “INSTITUTE FOR NUCLEAR PROBLEMS” OF THE BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

2. ELAB-LIMS — A LABORATORY INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM FOR STORING EXPERIMENTAL DATA

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

A laboratory information management system (mini-LIMS, LIMS — short for Laboratory Information Management System) with electronic document management elements based on open source software for managing experimental data flows within the laboratory and ensuring the storage and processing of this data.

Goals: obtaining reliable information on test results in full compliance with the requirements of the international standard ISO/IEC 17025-2007 “General requirements for the competence of testing and calibration laboratories” and optimizing the management of this information for its use in making correct and timely management decisions.

eLab-LIMS is a client-server system running on Windows and Linux operating systems using open source software: Debian GNU/Linux, Apache web server, Firebird database server, and PHP application server. Simultaneous operation with multiple DBMSs is supported, including MS SQL and PostgreSQL. Easy migration (if necessary) from the Firebird DBMS to any other DBMS, including PostgreSQL, has been implemented.

Features:

- 1) different subject areas (workstations) can be isolated as separate mini-applications (modules);
- 2) modules are displayed in a single user interface;
- 3) modules are formed from elements of the standard system core library, utilize common system services, and do not interfere with each other;
- 4) modules use different databases, which can be located on physically different servers;
- 5) a mass spectrometric database (MS Search Module) has been implemented;
- 6) a DICOM module has been implemented, providing preliminary visualization of MRI and CT data;
- 7) browsing and searching are supported with minimal modification to the data warehouse configuration.

TECHNICAL ADVANTAGES

Complies with the Concept for Ensuring the Sovereignty of the Republic of Belarus in the Sphere of Digital Development until 2030, approved by Resolution No. 1074 of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated December 31, 2024.

- The system software is open to modification and enhancement direct by users.
- The system contains a standard set of journal forms and is easily customized to meet customer needs.
- The system runs on a secure server; nothing is installed on the client side; a standard browser is sufficient.
- The system can operate both on a local intranet and on the global internet.
- The system can also operate on a single local computer.
- The system’s structure allows for the simultaneous support of document flow for multiple laboratories and organizations, even those with different profiles, within a single installed instance.
- A system process approach and semantic algorithms are implemented.
- Enhanced information security requirements are implemented.

The system provides authorized access to data with administration of access rights to data blocks and separation of user responsibilities.

eLab-LIMS users have access to:

- 1) a proprietary system of user interface controls, including dedicated buttons;
- 2) multiple levels of record sorting and filtering;
- 3) a declarative markup language for importing complex forms and data from Excel files and text files with special labels indicating coordinates for dynamic and static data;
- 4) a system for generating final documents based on established templates, with the ability for the user to create and modify existing templates;

- 5) statistical reports, an alert system, and a change log;
- 6) a "Tree" tool.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The system's use will optimize laboratory production processes, significantly reduce the time required to register samples and test results, issue passports, and search for relevant entries in laboratory journals, reduce the time and completely eliminate operator errors when creating documents, increase laboratory productivity, improve the quality of work performed, and enhance the quality of work control.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

The development has been implemented at INP BSU.

The development is ready for implementation. It can be customized to meet customer needs and translated into other languages.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Certificate No. 1882-KP of the National Center of Intellectual Property of the Republic of Belarus on registration of the computer program "Laboratory Information Management System for Storing Experimental Data eLab-LIMS" was received.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Research Laboratories of different profiles.

CONTACT INFORMATION

Sergey Charapitsa, Leading Researcher, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor
 Phone number: (+375 29) 651 33 91
 E-mail: siarhei.charapitsa@gmail.com

3. ELAB-ARXIV, A SPECIALIZED ONLINE INFORMATION ARCHIVAL SYSTEM FOR NUCLEAR KNOWLEDGE MANAGEMENT

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

A content management system for an online information archival knowledge management system based on open source software for the creation and operation of a specialized online information archival nuclear knowledge management system based on the portal BelNET (*Belarusian Nuclear Education and Training*), located online at <https://belnet.by>), as an element of the Scientific and Technical Information System (STI) of the Republic of Belarus. This system provides access to original nuclear knowledge resources for both Belarusian and international users, forms a unified STI space for the Republic of Belarus based on modern original information and communication technologies, and integrates the Republic of Belarus into the global nuclear knowledge information space.

Goals: create a user-friendly tool for rapid, free, and open online publication in an electronic scientific archive of materials (draft articles, preprints, scientific reports, technical information, etc.) in the field of nuclear knowledge, including in the field of nuclear energy, nuclear research and technology, and supports and develops nuclear education.

Functions:

- 1) prompt posting of scientific publications, including preprints, pre-publications, scientific reports, and technical information with strict copyright control;
- 2) creation of full-fledged scientific web pages with formulas, graphs, figures, and videos;
- 3) providing native full-text search of portal content;
- 4) efficient operation on a busy server (caching, performance optimization), page content optimization;
- 5) ensuring accessibility of system materials for search engine robots and visitor counters.

Areas of use: education, public administration, nuclear energy.

TECHNICAL ADVANTAGES

Complies with the Concept for Ensuring the Sovereignty of the Republic of Belarus in the Sphere of Digital Development until 2030, approved by Resolution No. 1074 of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated December 31, 2024.

The following operating systems, software tools, and open-source methods are used: Linux operating systems, the Firebird 3.0 cross-platform DBMS, the Apache Server 2.4 web application server, PHP 8.2 and JavaScript, the ADOdb database access library for PHP, the jQuery library for building interactive user interfaces for web applications, and the library. The system will be gradually migrated to these new versions as future versions of the aforementioned software are released. The Apache Tika library, which detects and extracts metadata and text from various file types (PPT, PDF, etc.), is also used.

The system is a web application written in the PHP scripting language, which organizes the application's business logic. The system structure consists of content hosted in the system database, a content management system, and an online content presentation module.

eLab-Arxiv offers unique tools for developing, hosting, and storing high-quality original content in scientific knowledge.

In addition to the system administrator, the system defines the following user types with varying access levels and functions:

- Editor (access to editing materials added by article authors and the right to publish articles and materials by article authors);
- Author — the author of the resource (preprint) (access to create their own articles on the portal and the ability to upload their work);
- Student (registered user) (adds access to tests and closed educational materials, as well as lab assignments and quizzes);
- Unregistered user (reading publicly available materials; no recording access).

The portal's content is divided into preprints (manuscripts) and scientific, news, and educational materials specifically created for the portal, including lectures, lab assignments, and quizzes.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Expanding opportunities for the exchange of scientific and technical work in the field of nuclear knowledge within the BelNET nuclear knowledge portal, increasing the level and intensity of information exchange in this area. Establishing the portal BelNET as a repository of the fundamentals of classic nuclear knowledge with Belarusian specifics.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

The development has been implemented at INP BSU.

The development is ready for implementation. It can be used as a basis for the rapid development of a specialized semantic knowledge portal.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Certificate No. 1855-KP of the National Center of Intellectual Property of the Republic of Belarus on registration of the computer program "Specialized information archival online system for nuclear knowledge management eLab-Arxiv" was received.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Educational and Scientific and Research Organizations.

CONTACT INFORMATION

Svetlana Sytova, Head of the Laboratory of Analytical Research, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Phone number: (+375 29) 557 64 42
E-mail: sytova@inp.bsu.by

III. STATE EDUCATIONAL ESTABLISHMENT “UNIVERSITY OF CIVIL PROTECTION OF THE MINISTRY FOR EMERGENCY SITUATIONS OF THE REPUBLIC OF BELARUS”

4. A TRAINING SIMULATOR FOR PREPARING SPECIALISTS OF STATE FIRE SUPERVISION BODIES WITH THE USE OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

A training simulator, implemented as a 3D model of a shopping and entertainment center, was developed using Unreal Engine version 5 software, modern computer modeling and virtual reality technologies. The simulator includes 55 training locations on fire and industrial safety and contains approximately 200 (two hundred) unique graphical training objects with interactive capabilities.

The main objective of the simulator is to identify the largest number of fire and industrial safety violations at facilities. The development enables real-time search and identification of approximately 4,000 fire and industrial safety violations.

The development utilizes modern interactive teaching methods and implements a comprehensive approach to training specialists in state supervision of fire safety and state supervision of industrial safety.

The solutions developed during the development of the simulator allow them to be scaled and distributed from one building (shopping and entertainment center) to a wide range of buildings with different functional purposes.

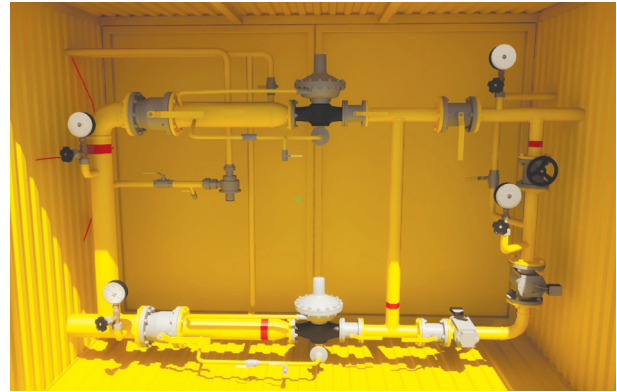
TECHNICAL ADVANTAGES

The realistic nature of the objects, thanks to detailed renderings by graphic designers, allowed for the creation of training objects that are virtually indistinguishable from real ones.

The software algorithms used created a dynamic environment that, both automatically and in administrator mode, generates for each training location a variety of building materials, colour schemes for technological and specialized equipment, functionality for the presence or absence of special objects and individual elements, training documentation, and changes to descriptive text.



Examples of simulator locations



A boiler house in Minsk and an example of graphic display in the developed simulator

For the first time, training locations were implemented in the following areas: state supervision of compliance with fire safety legislation in relation to fire automation systems, state supervision of compliance with the requirements of technical regulations of the Customs Union and the Eurasian Economic Union in the field of fire safety, as well as state supervision of the organization of work in relation to hazardous industrial facilities and potentially hazardous facilities when carrying out activities in the field of industrial safety.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The development of training simulators using VR technology is a relevant and significant area for improving fire safety and the effectiveness of the educational process.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

A prototype was released.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

All rights reserved by the State Educational Establishment "University of Civil Protection of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus".

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Educational institutions of the Republic of Belarus and abroad.

CONTACT INFORMATION

Sergey Korotkevich, Chair of Automatic Safety Systems, PhD in Technical Sciences, Associate Professor.
Phone number: (+375 29) 186 21 28
E-mail: korotkevichsergei@mail.ru

IV. EDUCATIONAL INSTITUTION “ACADEMY OF THE MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF THE REPUBLIC OF BELARUS”

5. A SOFTWARE APPLICATION ANALYSIS TOOL BASED ON THE ANDROID OPERATING SYSTEM, IN ORDER TO ESTABLISH A MANAGEMENT SERVER AND ITS FUNCTIONALITY

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The development is a software tool for the primary analysis of Android applications based on the downloaded APK/APKM file. It is planned to be used in the framework of law enforcement activities related to the assessment of digital objects.

The purpose of the development is to automate the identification of information, in terms of detecting the addresses of end devices, associated IP addresses, as well as accesses to the functions of the mobile device claimed by the application.

Structurally, the development includes a web interface for downloading the application file and a server-side static analysis module. The user downloads an APK/APKM file, after which the system performs automatic processing and generates a visual result: a list of detected addresses, IP addresses and access to device functions. To make each access easier to use, a brief explanation of its purpose is displayed.

The main technological characteristics include: automated extraction of information from the Android application file, filtering of irrelevant technical addresses using artificial intelligence, determining IP addresses for found domains, visual representation of analysis results and minimizing the need for manual technical verification at the initial stage.

Technical and operational characteristics: browser operation, easy file download, no need to install additional client software, interactive result generation, the ability for users to use without in-depth technical training.

TECHNICAL ADVANTAGES

The development is characterized by an applied focus and is intended for use by law enforcement officers without in-depth technical training. Unlike most specialized Android application analysis tools that require working with the command line, decompilers, and manual interpretation of technical data, the proposed solution provides the result in an understandable form via a web interface.

Technical advantages include automated processing of APK/APKM files, identification of terminal device addresses, identification of associated IP addresses, display of claimed access to device functions, as well as explanation of the purpose of each access. Additionally, filtering of irrelevant office and general technical addresses is implemented, which reduces the amount of manual verification and increases the practical value of the result.

Compared to its foreign counterparts, which are mainly focused on information security and reverse engineering specialists, the development has the advantage of ease of use, adaptation to everyday business tasks, and presentation of results in a form convenient for initial evaluation. Domestic solutions with comparable purpose and functionality have not been identified at the time of preparation of the materials.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The expected result of using the development is to reduce the time for initial verification of Android applications and increase the visibility of the technical information obtained. Using the solution will allow you to quickly identify the addresses of end devices found in the application, the associated IP addresses and the claimed access to the functions of the mobile device.

Development can facilitate faster decision-making in order to address the challenges facing law enforcement agencies.

The practical result is a reduction in the amount of manual technical work, a reduction in the user's dependence on specialized reverse engineering tools, and the provision of information in a form understandable to employees without in-depth technical training.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Research or development (technological) work has been completed.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

No.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Law enforcement agencies, banking sector security services

CONTACT INFORMATION

Vladislav Pikta, Senior Lecturer at the Department of Information Law, Faculty of Criminal Police.

Phone number: (+375 25) 927 08 89

E-mail: uladzislau.pikta@gmail.com

V. BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

6. SOFTWARE COMPLEX FOR IDENTIFICATION AND MONITORING OF PHYTOPLANKTON BLOOMS AT WATER BODIES USING EARTH REMOTE SENSING DATA

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The developed software complex for detection and monitoring of phytoplankton blooms on water bodies using Earth remote sensing data is intended for:

- prompt detection of phytoplankton blooms on water bodies of NP Narochansky based on Earth remote sensing data;
- monitoring of phytoplankton flowering at water bodies of NP Narochansky;
- provision of geodata for preparation and performance of environmental and other measures at water bodies of NP Narochansky.

Allows you to solve the following tasks:

- verification of information on the availability of operational data of space remote sensing on the web service for providing satellite data;
- acquisition and storage of operational data of space remote sensing;
- thematic decoding of operational data of space remote sensing for analysis of phytoplankton blooms in water bodies;
- monitoring of phytoplankton flowering dynamics in water bodies.

The development will contribute to increasing the efficiency of sustainable use of the natural resource potential of water bodies, improving the quality of environmental measures, improving the attractiveness of territories for ecological and recreational tourism. Users of water lands will be able to quickly and without going to the reservoir to assess the situation and get real information about the presence of “flowering” of phytoplankton and the real severity of the problem of “flowering” for each specific reservoir.

TECHNICAL ADVANTAGES

Without the use of the software complex in Belarus, ground-based monitoring studies of phytoplankton development are carried out only on individual water bodies with a low frequency (usually no more than once a year). Such data do not allow to quickly identify the problem and prevent possible negative consequences. The use of a software complex to identify and monitor phytoplankton blooms using Earth remote sensing data will radically improve surface water monitoring for planning and implementation of environmental, recreational and economic measures.

A comparison of the indicators of the developed software complex for identifying and monitoring phytoplankton “blooms” on water bodies using Earth remote sensing data shows that they fully correspond to the best world samples, namely, they allow identifying and monitoring phytoplankton “blooms” in freshwater ecosystems, including inaccessible water bodies; use remote sensing data to monitor phytoplankton blooms in the climatic conditions of Belarus; Monitor the frequency of observations 1 once every three days under favorable weather conditions with a maximum frequency of 1 once every two days and a maximum spatial resolution of remote sensing data when monitoring the “flowering” of phytoplankton in 10 m².

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The development and implementation of theoretical and applied foundations for remote monitoring of phytoplankton blooms on water bodies contributes to increasing the efficiency of sustainable use of the natural resource potential of water bodies, improving the quality of environmental measures, and improving the attractiveness of territories for ecological and recreational tourism. Employees of scientific and environmental structures will be able to quickly and without going to the reservoir to assess the situation and get real information about the presence of “flowering” of phytoplankton and the real severity of the problem of “flowering” for each specific reservoir.

The availability of operational information allows expanding the possibilities of spatial and operational monitoring of the ecological state of water bodies in order to make decisions on the intensity of monitoring each specific water body, as well as taking measures to eliminate the causes of pollution of water bodies.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

A prototype was released.

The prototype includes:

- software complex for obtaining and thematic processing of geodata about water bodies for detection and monitoring of phytoplankton blooms using the data;
- module of phytoplankton flowering detection in the composition;
- geodatabase;
- flowering web visualization module.

Development is introduced into production.

The software complex has successfully passed acceptance tests and was put into operation at the Belarusian State University and the Narochansky National Park.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

No.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Ministry of Nature and Scientific Departments of National parks.

CONTACT INFORMATION

Boris Adamovich, Head of the Research Laboratory of Hydroecology of the Biological Faculty of BSU, PhD, Associate Professor.

Phone number: (+375 29) 760 50 94

E-mail: belaquallab@gmail.com

VI. BELARUSIAN NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY

7. MULTIFUNCTIONAL INTELLIGENT SYSTEM “VIRTUAL MODELING AND INVESTIGATION OF ELECTRICAL CIRCUIT PARAMETERS”

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The Multifunctional Intelligent System “Virtual Modeling and Research of Electrical Circuit Parameters” is designed for modeling, research, and optimization of processes occurring in DC and AC electrical circuits, including energy systems, for the purposes of teaching students and employees of enterprises and laboratories, solving research problems, developing and evaluating the compliance of electrical products, and optimizing their characteristics, etc.

Main characteristics: technical support of the system includes modules:

- 1) computer base (system units, video terminals, devices for connection to the Internet);
- 2) engineering base (if necessary) — measuring devices, switching devices, verification/calibration means, toggle switches, switches, safety means;
- 3) software — developed computer products for the implementation of a virtual environment and libraries of digital twins, as well as the operation and training of neural networks;
- 4) information and methodological support — a theoretical block and methodological instructions for performing measurements, applying technical and software, safety and decision-making criteria for research results.

TECHNICAL ADVANTAGES

There are “virtual training systems” in the field of electrical engineering, such as those available on the Russian market, which are designed to teach the subject of electrical engineering. These systems are technically advanced training stations that allow for the connection of measuring devices and accessories.

The distinctive features and advantages of the presented development are as follows: the system is built on a level-by-level and modular basis, which allows for flexible structure and rapid adaptation. It is based on the use of digital twin technologies (technical devices such as measuring instruments, switching devices, measuring accessories, and standards; as well as electrophysical processes such as stationary, transient, deterministic, and stochastic measurement systems) and artificial intelligence, which allows for the complete elimination of the technical implementation of the stand and provides interactive interaction in a virtual environment.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Creation of a completely safe, interactive and 24/7 accessible educational environment. Reduction of the costs of educational institutions and enterprises for the purchase, renewal and maintenance of hardware electrical laboratories to 100 %. Improvement of the quality of training of engineering personnel due to the possibility of safe practice of emergency modes (overloads, short circuits).

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

A prototype was released.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

The development is not protected by the regime of commercial secret (know-how), but the state registration of the computer program in the National Center for Intellectual Property of the Republic of Belarus is planned.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Higher and secondary specialized educational institutions of a technical profile, corporate training centers of enterprises in the energy sector (Belenergo State Enterprise) and industry (Ministry of Industry), and organizations of additional professional education in the Republic of Belarus and abroad (CIS countries).

CONTACT INFORMATION

Evgeniya Savkova, Associate Professor of the Department of Electrical Engineering and Electronics, Candidate of Technical Sciences.

Phone number: (+375 29) 683 90 06

E-mail: savkova@bntu.by

Tatiana Zhukovskaya, Head of the Department of Electrical Engineering and Electronics.

Phone number: (+375 29) 850 90 48

E-mail: eie@bntu.by

VII. ESTABLISHMENT EDUCATION “GRODNO STATE UNIVERSITY NAMED AFTER YANKA KUPALA”

8. DIGITAL 3D MODELS OF WEAPON SAMPLES IN AUGMENTED REALITY

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The innovative development is a complex of interactive digital 3D models of weapon samples implemented in an augmented reality (AR) environment, specifically designed for use in a safe educational setting. Using mobile devices or AR glasses, trainees can visualize full scale virtual weapon models superimposed on the real world, examine their external structure and study operating principles without interacting with real weapons and ammunition. This approach significantly reduces training risks and contributes to the creation of a safe learning environment for cadets and students. The system provides detailed visualization of components, assemblies and units, animated disassembly and assembly procedures, as well as demonstrations of safety rules and typical operating modes. The models are created using photorealistic 3D graphics and optimized for real time operation on mobile platforms, which ensures high performance and accessibility of training sessions. From a technological perspective, the development is based on modern AR frameworks and the Unity and Unreal game engines, which provide robust tracking of marker based and markerless targets, realistic lighting and precise alignment of virtual objects with the physical environment. The proposed software solution can be deployed in classroom conditions for teaching tactical disciplines, which makes it a flexible and scalable tool for improving the quality and safety of professional military education.

TECHNICAL ADVANTAGES

The innovative complex of digital 3D models of weapon samples in augmented reality demonstrates a high scientific and technical level compared with leading domestic and foreign training solutions. It combines photorealistic 3D modelling with modern AR technologies, providing safe, immersive and repeatedly reproducible training scenarios without the use of real weapons, ammunition or specialized ranges, which significantly reduces risks and operating costs.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The use of the complex of digital 3D models of weapon samples in augmented reality will make it possible to improve the level of professional training by deepening the understanding of weapon design, operating principles and safety procedures when working with weapons. An increase in learners' motivation and engagement is expected, along with a reduction in the time needed to master the training material and a decrease in the number of errors during practical operations. The creation of a safe, reproducible and controllable learning environment will also reduce the risk of injuries and lower the costs associated with the use of real weapon samples and range infrastructure.





CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

The pilot models have been implemented in the educational process of the Military Faculty of Yanka Kupala State University of Grodno for training students in the specialties "Combat Employment of Ground Reconnaissance Units" and "Squad Leader (Tactical Reconnaissance)" when studying tactical training disciplines.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Rationalizer Certificate No. 015/2023 "Interactive 3D Model of the Rangefinder of Commander Reconnaissance Vehicles".

Rationalizer Certificate No. 006/2025 "Interactive Model of the Ground Reconnaissance Radar (PSNR 5K)".

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Military faculties of educational institutions of the Republic of Belarus and the Russian Federation.

CONTACT INFORMATION

Nataliya Semenchuk, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Fundamental and Applied Mathematics, Faculty of Mathematics and Informatics.

Phone number: (+375 29) 786 69 44

E-mail: senata155@gmail.com

VIII. ESTABLISHMENT EDUCATION “VITEBSK STATE UNIVERSITY NAMED AFTER P. M. MASHEROV”

9. THE METHOD OF REMOTE IDENTIFICATION OF AREAS OF PROBABLE DEVELOPMENT OF SHRINKING OF SPRUCE PLANTATIONS

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The product is a Method for early diagnosis of spruce shrinking based on satellite remote sensing of the Earth.

Scope of application: forestry, environmental monitoring, environmental management — for the purpose of efficient use of forest resources, improving the quality of forest protection measures and operational environmental planning.

Purpose: to identify hidden physiological stresses (water deficiency, initial colonization by bark beetle) 1-3 weeks before the appearance of visual signs of crown shrinkage.

The technological framework is based on processing open multi-spectral Sentinel-2 data (resolution 10-20m, 5-day periodicity) in the cloud platform Google Earth Engine. The methodology includes the calculation of a complex of vegetation indices (NDVI, NDMI, PRI, Clrededge) and their multi-period comparative analysis. The three-phase dynamics of degradation have been identified: latent (chronic hydrostress with a visually healthy crown), activation phase (sharp drop in humidity index during pest flight) and visualization phase.

Technical and operational characteristics: automated image processing script, cloud masking algorithm, formation of median composites, calculation of difference indices and generation of operational risk maps in QGIS. This method provides continuous spatial coverage, objective quantification and minimization of time costs. The thresholds are calibrated to meet the conditions of the Republic of Belarus.

TECHNICAL ADVANTAGES

In contrast to traditional land-based forest health surveys, this method provides remote, automated and high-frequency monitoring of large areas with objective quantification. Key advantage — predictive nature: the NDMI humidity index records turgor reduction and physiological stress 30–60 days before visible cavity

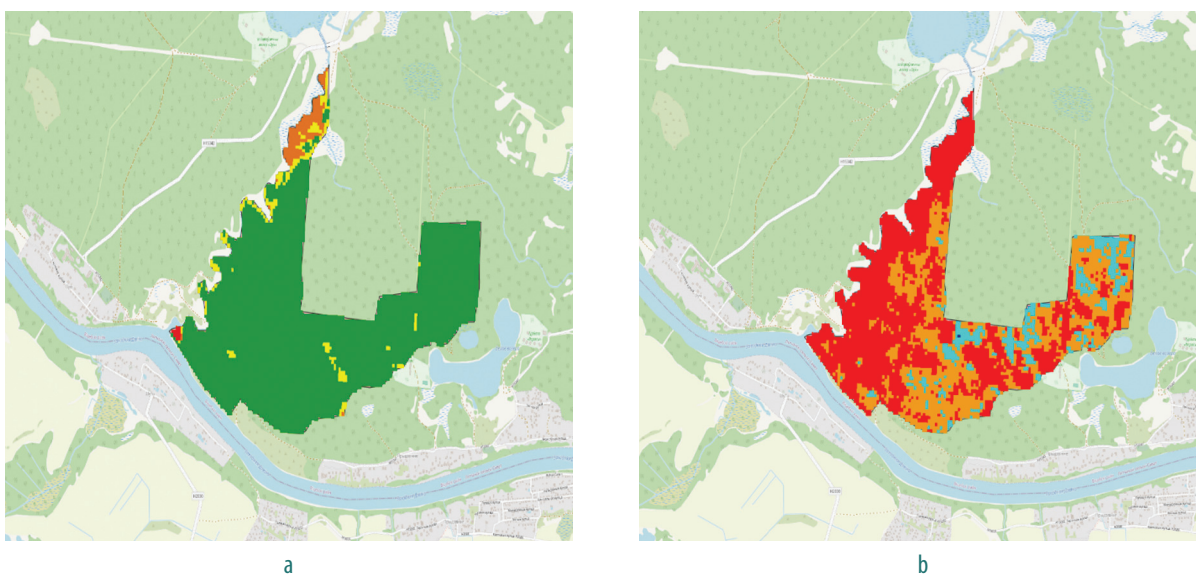


Image of a section of spruce stands:
a — ground inspection (visual norm), b — according to sputnik analysis (critical water Deficit)

(determinant coefficient $R^2 > 0.85$). This makes it possible to move from reactive sanitary Deforestation to preventive management. The scientific and technical level of the development meets the international standards for the use of Sentinel-2 data in environmental monitoring, while it is adapted to the climatic and soil-hydrological conditions of the territory of Belarus. The use of open source software and free satellite data makes the solution cost-effective and scalable, surpassing analogues that require commercial imagery. The technique eliminates the subjectivity of visual assessment and the time lag of ground-based methods.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Implementation of an operational mapping system for risk zones of spruce shrinking, which will allow forestry enterprises to plan preventive sanitary and protective measures. Reduction of economic losses from the mass reproduction of the bark beetle, conservation of biodiversity and the transition from a reactive to a scientifically based preventive model of forest resource management in conditions of climatic instability.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

The methodology has been tested at the test site (Pridvinye Biological Reserve, 2025–2026), the algorithms have been verified with ground data, and the development is ready for pilot implementation and scaling to the forestry enterprises of the Republic of Belarus.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

The product is protected in accordance with the legislation of the Republic of Belarus on copyright.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Environmental protection, forestry and logging organizations of Belarus, territorial government bodies.

CONTACT INFORMATION

Andrey Torbenko, Head of the Center for Remote Research Methods and Data Mining.

Phone number: (+375 33) 696 14 71

E-mail: torbenko_a@mail.ru

Arina Filippova, a student.

Phone number: (+375 25) 504-58-65

E-mail: phlipplyandia@gmail.com

IX. STATE EDUCATIONAL INSTITUTION “SECONDARY SCHOOL NO. 5 NAMED AFTER P. Z. KALININ, GRODNO”

10. THE PERSONAL EMERGENCY ALERT SYSTEM “SAFETY BUTTON”

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The development is a portable autonomous emergency alert device designed to enhance the personal safety of children, elderly people, women, and workers in hazardous areas. The scope of application includes domestic and social use, integration with emergency services (102, 112), and school safety programs.

Purpose: Instantaneous sending of an “I am in danger” SMS message with precise coordinates (GPS or LBS) upon a long press of a single button. The device operates independently of a smartphone, functions within GSM networks (covering 99 % of the territory of the Republic of Belarus), and remains operational for up to 6 months without recharging.

Design Features: Implemented on the A9G module (Ai-Thinker) with integrated GSM/GPRS modem, GPS receiver, and microcontroller. The form factor is a compact keychain or bracelet (size comparable to a bank card). It includes a Li-Ion battery (1,000–3,000 mAh), a TP4056 charging module, a tactile button, and LED indicators.

Technical and Operational Characteristics: Two-level geolocation (GPS + LBS), adjustable activation delay (3–10 seconds), power consumption in sleep mode of ~ 20 μ A, SMS-based parameter management, protection against false activations, and functionality even when the user has no cellular signal. The device ensures the “golden hour” of response by reducing the time required to transmit precise geolocation to emergency services, and it addresses the objectives of information and personal security in the Republic of Belarus.



TECHNICAL ADVANTAGES

The developed “Safety Button” device demonstrates significant superiority over existing domestic and foreign analogues in several key parameters.

Energy Efficiency. In deep sleep mode, the A9G module consumes only 20 μ A — an order of magnitude lower than popular solutions based on the SIM808 (3 mA) and the ESP32 paired with a GSM modem (approximately 10 mA excluding the modem). Thanks to this, the estimated battery life of the device reaches 6 months on a single charge of 3,000 mAh battery, which is critically important for wearable safety devices.

Complete Autonomy and Global Coverage. Unlike Bluetooth trackers (Apple AirTag, Samsung SmartTag, Chinese analogues), which require constant pairing with a smartphone and have an operating radius of no more than 100 meters, the “Safety Button” functions independently of a phone in any GSM coverage area (99 % of the territory of the Republic of Belarus).

Two-Level Geolocation. The device combines a GPS receiver and a backup method for determining location via cellular towers (LBS). This allows coordinates to be obtained even inside buildings, where pure GPS trackers (including solutions based on the SIM808) often lose signal.

Optimal Cost and Integration. Thanks to the “three-in-one” architecture (microcontroller, GSM modem, and GPS receiver in a single chip), the cost of the solution is lower than that of discrete analogues (ESP32 + separate GSM modem), while maintaining full functionality. The scientific-technical level corresponds to the best global practices in the segment of affordable autonomous emergency alert systems.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The implementation of the “Safety Button” will reduce emergency services’ response time to a critical situation from several minutes to 30–60 seconds through the automatic transmission of precise coordinates. The device will protect vulnerable populations (children, elderly people, and women) from violence and bullying, reducing the risk of physical and psychological harm. A decrease in the number of unsolved incidents is expected due to rapid alerting, as well as an increased sense of security among users and their families. The social effect includes integration into the “Safe City” system.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Laboratory Prototype.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

No.

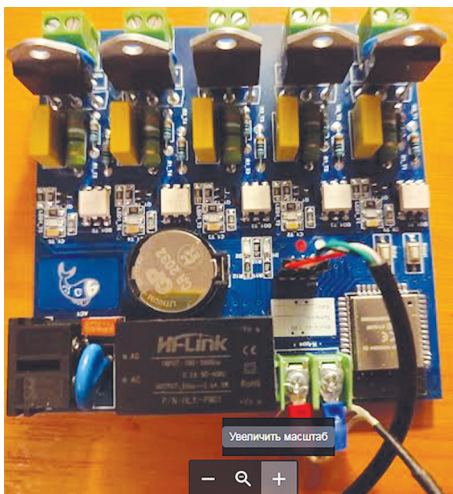
POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

School, families, elderly people.

CONTACT INFORMATION

Inna Postnik, Mathematics Teacher.
Phone number: (+375 29) 289 00 61
E-mail: innagr1983@gmail.com

11. SMART SCHOOL BASED ON ESP32 MICROCONTROLLER WITH REMOTE CONTROL CAPABILITY



BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The Smart School system is designed for automation and security enhancement of educational institutions: schools, colleges, training centers, and can also be adapted for administrative buildings.

Purpose: providing remote control and automatic management of key school engineering systems — bells, lighting, emergency exit electric lock, thermostat. The solution is aimed at reducing operating costs, saving electricity (up to 30 %), and creating a safe educational environment.

The device is based on the ESP32 microcontroller with Wi-Fi and Bluetooth support. Structurally, it includes the following units:

- control unit (ESP32, reset button, LED indication);
- power supply unit (220 V → 5 V → 3.3 V with overvoltage protection);
- real-time clock DS3231 (standalone operation, I2C);
- thermocouple signal converter MAX6675 (temperature measurement up to 800 °C);

– external device control unit (5 independent channels, optocoupler galvanic isolation MOC3063, 220 V load control).

Technological features:

- modular architecture (possibility of phased implementation);
- proprietary mobile application and cloud service;
- support for scheduled automation scenarios;
- remote monitoring and control via the internet.

Technical and operational characteristics:

- supply voltage: 220 V (main), 3.3 V / 5 V (logic);
- number of controllable channels: up to 5 (expandable);
- interfaces: Wi-Fi, Bluetooth, I2C, SPI;
- temperature measurement range: from 0 to 800 °C (K-Type thermocouple);
- time accuracy: ± 4 ppm (until 2100);

Controller operating temperature: from -40 to $+85$ °C.

Payback period: 12–18 months.

TECHNICAL ADVANTAGES

In relation to the best domestic and foreign counterparts.

The developed Smart School system based on the ESP32 microcontroller has a number of significant advantages over existing domestic and foreign counterparts (for example, solutions based on Arduino, industrial BMS systems from Honeywell and Siemens, as well as local developments of individual educational institutions).

Low cost with high functionality.

Industrial school automation systems cost 2–3 times more with a comparable set of functions. ESP32 provides built-in Wi-Fi/Bluetooth without additional modules.

IoT support “out of the box”.

Unlike many domestic counterparts, the system is immediately ready for remote monitoring and control via a cloud service without complex gateways.

Modularity and scalability.

Foreign counterparts often require controller replacement when expanding functionality. Our system allows phased expansion of control channels without changing the architecture.

Galvanic isolation of power circuits (MOC3063 optocouplers).

Provides reliability and safety comparable to expensive industrial controllers, but at a minimal component cost.

Stand-alone real-time clock unit DS3231.

High accuracy (± 4 ppm) and battery operation during power outage — a level unattainable for most budget solutions.

The development corresponds to the global trend of the Internet of Things (IoT) in educational infrastructure and is not inferior to foreign counterparts in basic parameters, surpassing them in the “price/functionality” ratio. The technical solutions (optocoupler control, thermocouple input, cloud analytics) are at a level characteristic of commercial systems in the middle price segment.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

The implementation of the Smart School system will reduce electricity consumption by up to 25–30 %, fully automate school bells, provide remote access control, increase safety of students and staff, reduce operating costs by 15–20 %, and create comfortable learning conditions through automatic temperature maintenance. Payback period: 12–18 months. The solution is scalable to any educational institution.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Laboratory Prototype.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

No.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

In the Republic of Belarus:

- state institutions of general secondary education (schools, gymnasiums, lyceums);
- institutions of vocational and secondary specialized education (colleges, vocational schools);
- district, city and regional education departments (divisions) as customers for replicating the solution;
- developers and operators of new educational complexes.

Abroad:

- schools and training centers in CIS countries (Russia, Kazakhstan, Uzbekistan), where affordable IoT automation solutions are in demand;
- developing markets of Asia and Africa, which require budget-friendly school automation with remote control;
- foreign educational institutions interested in energy saving and increased security.

CONTACT INFORMATION

Inna Postnik, Mathematics Teacher.
Phone number: (+375 29) 289 00 61
E-mail: innagr1983@gmail.com

12. ENERGY-SAVING VENTILATION CONTROLLER WITH ADAPTIVE CONTROL

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The development is an intelligent time relay for automating exhaust ventilation in restrooms, showers, and other wet areas. The device provides energy savings (15–25 % reduction), extends fan service life, and reduces noise levels.

Application scope: residential buildings, apartments, hotels, fitness clubs, shopping centers, office buildings.

Purpose: automatic fan control based on human presence time.

Operating algorithm:

- ventilation turns on 1 minute after light activation (prevents false starts during brief visits);
- during extended stays (over 15 minutes), ventilation continues after lights off to remove moist air;
- maximum operating time is limited by a threshold value (prevents infinite operation if light is left on).

Design features: two independent channels, built-in switched-mode power supply (220V 5V), galvanic isolation using PC817 optocouplers, load control via relays with normally open contacts.

Technical specifications:

- power supply: 230 V, 50 Hz;
- number of channels: 2;
- delay adjustment range: 0–6,553.5 seconds (0.1second step);
- parameterization without reprogramming (via EEPROM);

Future upgrade: NFC and mobile app configuration.

The device was designed in Altium Designer, the PCB has been manufactured, and a prototype has been successfully tested under real conditions.

TECHNICAL ADVANTAGES

In relation to the best domestic and foreign counterparts

The developed Smart School system based on the ESP32 microcontroller has a number of significant advantages over existing domestic and foreign counterparts (for example, solutions based on Arduino, industrial BMS systems from Honeywell and Siemens, as well as local developments of individual educational institutions).

The developed device has several technical advantages compared to existing analogues, including smart relays from Xiaomi and Shelly, as well as traditional electromechanical time relays.

The main advantage is a unique adaptive algorithm where the ventilation runtime after lights off depends on the actual time of human presence. Analogues offer only a fixed delay without considering usage intensity.

The key competitive advantage is price. The device costs approximately 70 rubles, which is 3–7 times cheaper than imported smart relays, while not inferior in functionality. The low cost is achieved through optimal component selection and the absence of redundant modules (Wi-Fi, Bluetooth).

Unlike most analogues, the device is completely autonomous and does not require internet connection, cloud services, or a smartphone for basic operation. Installation is extremely simple: direct connection without registration or app configuration.

Additional advantages include galvanic isolation using PC817 optocouplers (enhanced safety), low standby power consumption (less than 0.5 W), two independent channels, and the ability to configure parameters without reprogramming the microcontroller.

The scientific and technical level of the development matches the best foreign analogues in functionality and surpasses them in price-performance ratio, energy efficiency, and ease of use.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Application of the development will provide:

Reduce energy consumption of ventilation by 15–25 % by eliminating false starts and limiting maximum operating time.

Extend fan service life (reduced wear during short-term activations).

Increase comfort — ventilation does not make noise at night during quick restroom visits, but effectively removes moisture after a shower.

Achieve economic effect — device payback period is 6–12 months due to energy savings.

Scale the solution in residential and commercial sectors (hotels, fitness clubs, offices).

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Laboratory Prototype.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

No.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Private consumers, construction companies and developers, hotels, fitness clubs, spa centers, bath complexes, property management companies.

CONTACT INFORMATION

Inna Postnik, Mathematics Teacher.

Phone number: (+375 29) 289 00 61

E-mail: innagr1983@gmail.com

X. BIOFLEX LIMITED LIABILITY COMPANY (RESIDENT OF THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PARK “UNITECHPROM BSU”)

13. PROCESSING OF SLUDGE RESIDUE FROM WASTEWATER STORAGE PONDS OF WATER AND SEWERAGE ENTERPRISES

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

Recycling the sludge from the storage pond enables the production of pyrolysis oil, which is subsequently used to produce fuel mixtures and waterproofing materials (bitumen flake). The final stage of the project-intensive biological treatment using specialized biopreparations-allows for the complete removal of sludge from the reservoir (storage pond). This technology allows the “bitumen flake” product to capture large quantities of heavy metals contained in the sludge, converting them into inert forms that are safe for the environment.

TECHNICAL ADVANTAGES

Alternatives include the construction of expensive, complex treatment systems and facilities, which still fail to address the problem of sludge generation and storage. The advantages of the proposed technology are that sludge (both old and newly generated) is used as a raw material for the production of usable products.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Processing 3 million tons of sludge residue in the Minsk region (Sinilo village) will produce approximately 100,000 tons of bitumen flake. This would equate to 100,000 tons of waterproofing materials or 1.6 million tons of asphalt (if the flake is used to make asphalt-concrete mixture for road surfaces). It would also generate approximately 70,000 tons of heating oil. The project would take five years to complete.



Vacuum fractionation unit

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

A prototype was released.



The waste from the plant is solid carbon residue (Pitch)

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Certificate of Deposit of Intellectual Property.
VIII-KH No. 2025-001 dated September 29, 2025.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Unitary Enterprise "Minskvodokanal".

CONTACT INFORMATION

Dmitry Sandrigailo, Biologist-Biochemist.
Phone number: (+375 29) 396 88 88
E-mail: 3968888@mail.ru

XI. PROMYSHLENNYE ROBOTY (INDUSTRIAL ROBOTS) LIMITED LIABILITY COMPANY

14. DEVELOPMENT OF AN INDUSTRIAL ROBOT MANIPULATOR WITH COMPUTER VISION FOR AUTOMATED PALLETIZING

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

The robotic palletizing cell by Industrial Robots LLC is based on a 6-axis manipulator (payload 150 kg) with a computer vision system. Application scope: food, construction, chemical, and other industries. The system automatically identifies and sorts objects (bags, boxes, crates) by shape, size, and orientation, forms pallets according to programmed stacking patterns, and manages conveyor lines and wrapping equipment.



TECHNICAL ADVANTAGES

Compared to imported competitors (FANUC, KUKA, ABB): full localization of development and service in the Republic of Belarus; proprietary computer vision system based on OpenCV/YOLOv8 with no dependency on foreign software. Ability to significantly simplify robot setup and unify handling of various objects through automatic object recognition and intelligent motion correction.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Reduction of labor costs at the palletizing stage. Increase in site throughput. Elimination of workplace injuries from manual lifting. Payback period for the customer: 1–2 years. For Industrial Robots LLC: launch of serial production from 2026.

CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

Development is at the serial prototype stage.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Intellectual property is protected under trade secret regime. The ROS2 control software and computer vision algorithms are original works of Industrial Robots LLC. A patent for the robot design and software architecture is under consideration.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

Enterprises of the food, chemical, construction, and heavy industry in the Republic of Belarus and Russia; agro-industrial complexes; logistics centers. Abroad: industrial enterprises in CIS countries.

CONTACT INFORMATION

Nikita Volkunovich, Director.

Phone number: (+375 25) 509 22 06

E-mail: progproject@gmail.com

XII. CITYBUY LIMITED LIABILITY COMPANY (RESIDENT OF THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PARK — INKATA LLC)

15. "SECONDSTROY"

BRIEF DESCRIPTION OF INNOVATIVE DEVELOPMENT

"Secondstroy" is a specialized digital outlet platform designed for the buying and selling of construction leftovers, surplus inventory, and discounted materials. The platform addresses the issue of construction waste accumulation and reduces environmental impact through material reuse.

The system includes:

- a structured catalog of construction leftovers with professional specifications;
- transparent pricing tied to real-time warehouse stock;
- a marketplace module for legal entities (B2B);
- a free classifieds section for individuals (C2C);
- a mobile app and responsive web version adapted for any device;
- a fast-listing process (1–2 minutes);
- analytics and surplus inventory management tools.

Technical Architecture: microservice structure, CI/CD, automated monitoring, backups, Laravel + Vue.js (Nuxt.js) + React Native stack.

Scope of Application: construction companies, warehouses, suppliers, manufacturing and trading companies, private homeowners, public utility organizations, eco-projects.

Environmental impact: reduction of construction waste volume; extension of product life cycles.

TECHNICAL ADVANTAGES

Technical specifications:

- the only specialized digital system for the circulation of construction leftovers in Belarus;
- microservice architecture, ready for scaling;
- integration with warehouses and logistics services;
- automated analytics for demand and inventory levels;
- high speed of data publishing and processing;
- eco-friendly focus: material reuse instead of disposal.

Outperforms foreign counterparts (ReStore, Reuse Marketplace) due to adaptation to local standards and professional construction material specifications.

EXPECTED RESULT OF APPLICATION

Reduction of construction waste volume by 15–30 %.

Increase in the share of material reuse.

Cost savings for businesses and private users.

Enhanced transparency of the surplus materials market.

Formation of a sustainable ecosystem for construction resource management.



CURRENT STAGE OF DEVELOPMENT

A prototype was released. Web version and mobile application have been released.

INFORMATION ON THE LEGAL PROTECTION

Source code — a protected object of copyright.

Database — protected structure and content.

“Secondstroy” trademark and logo — in the process of registration.

POTENTIAL CONSUMERS AND INTERESTED PARTIES

- Construction companies.
- Warehouses and material suppliers.
- DIY retail chains.
- Private homeowners.
- Eco-projects and waste management organizations.
- CIS and SCO markets.

CONTACT INFORMATION

Alexey Didenko, Founder of the “Secondstroy”, Entrepreneur.

Phone number: (+375 29) 363 35 61

E-mail: aleks.didenko.a@gmail.com

ДЛЯ ЗАМЕТОК / FOR NOTES

A series of horizontal dashed lines for writing notes.

ДЛЯ ЗАМЕТОК / FOR NOTES

A series of horizontal dashed lines for writing notes.

Справочное издание

Информационная, биологическая и экологическая безопасность

Каталог инновационных разработок

Редакторы: М. Ю. Губская,
Е. В. Судиловская,
М. В. Хартанович

Дизайн обложки
и компьютерная верстка: М. С. Недвецкая

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БЕЛОРУССКИЙ ИНСТИТУТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА
И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СФЕРЫ»
(ГУ «БелиСА»)

220004, г. Минск, пр. Победителей, 7

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/307 от 22.04.2014.

Подписано в печать .
Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Myriad.
Печать цифровая. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. .
Тираж 100 экз.

Заказ № .

Отпечатано в издательско-полиграфическом отделе ГУ «БелиСА».

www.gknt.gov.by

www.belisa.org.by

ISBN 978-985-7294-21-3



9 789857 294213