

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  
**Кафедра телекоммуникаций и информационных технологий**

Аннотация к дипломной работе

**РАЗРАБОТКА ОБЛАЧНОГО СЕРВЕРА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКСА  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ**

Цеховой Иван Андреевич

Научный руководитель – старший преподаватель Шалатонин И.А.

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 45 страницы, 15 рисунков, 2 таблицы, 8 источников, 1 приложение.

ВЕБ-СЕРВИС, SCADA-СИСТЕМА, ИНТЕФЕЙС ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ, УДАЛЁННЫЙ ДОСТУП, ОБЛАЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ, ИНДУСТРИЯ 4.0.

*Объект исследования* – учебный макет промышленной иерархической сети и его связь с веб-сервисом, выступающим в роли универсальной SCADA-системы.

*Цель работы* – Провести исследования представленных на рынке систем мониторинга состояния предприятия, основанных на облачных технологиях. Разработка веб-сервиса для мониторинга учебного макета промышленной иерархической сети.

В работе представлен анализ преимуществ и недостатков внедрения в производство решений на основе облачных вычислений, которые используются в области промышленного интернета вещей. Определен подход к разработке веб-сервиса, его ключевые особенности и акценты, сделанные для упрощения взаимодействия и внедрения сервиса в макет иерархической промышленной сети. Описаны несколько способов внедрения сервиса в существующую систему и способы взаимодействия сервиса с нижележащими уровнями в рамках локальной сети БГУ. Сервис создавался с использованием фреймворка адаптивной верстки Materialize, использующего концепции материального дизайна для фокусировки внимания оператора SCADA-системы на ключевых аспектах отображаемой информации. Модуль бизнес-логики создавался с использованием .Net Core и является кроссплатформенным.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная работа, 45 старонакі, 15 малюнка, 8 крыніц, 1 дадатак.

ВЭБ-СЭРВІС, SCADA-СІСТЭМА, ІНТЭРФЕЙС УЗАЕМАДЗЕЯННЯ, ПРАМЫСЛОВЫ ІНТЭРНЭТ РЭЧАЎ, ПРАМЫСЛОВАГА СЕТКІ, АДДАЛЕНЫ ДОСТУП, ХМАРНЫЯ ВЫЛІЧЭННІ, ІНДУСТРЫЯ 4.0.

*Аб'ект даследавання* - навучальны макет прамысловай іерархічнай сеткі і яго сувязь з вэб-сэрвісам, які выступае ў ролі ўніверсальнай SCADA-сістэмы.

*Мэта работы* - Правесці даследаванні прадстаўленых на рынку сістэм маніторынгу стану прадпрыемства, заснаваных на хмарных тэхналогіях. Даследаваць структуру і асаблівасці пабудовы вэб-сэрвісаў для аналізу, апрацоўкі і адлюстравання дадзеных, атрыманых з прамысловых прадпрыемстваў. Распрацоўка вэб-сэрвісу для маніторынгу навучальнага макета прамысловай іерархічнай сеткі.

У працы прадстаўлены аналіз пераваг і недахопаў укаранення ў прамысловы сектар рашэнняў на аснове хмарных вылічэнняў, якія выкарыстоўваюцца ў сферы прамысловага інтэрнэту рэчаў. Вызначаны падыход да распрацоўкі вэб-сэрвісу, яго ключавыя асаблівасці і акцэнты, зробленыя для спрашчэння ўзаемадзеяння і ўкаранення сэрвісу ў макет іерархічнай прамысловай сеткі. Апісаны некалькі спосабаў укаранення сэрвісу ў існуючую сістэму і спосабы ўзаемадзеяння сэрвісу з ніжэйлеглымі ўзроўнямі ў рамках лакальнай сеткі БДУ. Сэрвіс ствараўся з выкарыстаннем фреймворка адаптыўнай вёрсткі Materialize, які выкарыстоўвае канцэпцыі матэрыяльнага дызайну для факусоўкі ўвагі аператара SCADA-сістэмы на ключавых аспектах адлюстроўваемай інфармацыі. Модуль бізнес-логікі ствараўся з выкарыстаннем .Net Core і з'яўляецца кросплатформенным.

## ABSTRACT

Thesis, 45 pages, 15 images, 2 tables, 8 sources, 1 appendix.

WEB SERVICE, SCADA SYSTEM, API, INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS, INDUSTRIAL NETWORKS, REMOTE ACCESS, CLOUD COMPUTING, INDUSTRY 4.0.

*The object of the work* is a training model of an industrial hierarchical network and its connection with a web service acting as a universal SCADA system.

*The purpose of the work* - To conduct research on the market of monitoring systems of the state of the enterprise, based on cloud technologies. Explore the structure and features of building web services for the analysis, processing and displaying of data received from industrial enterprises. Development of the web service for monitoring the educational maquette of an industrial hierarchical network.

This thesis presents an analysis of the advantages and disadvantages of introducing into production of solutions based on cloud computing, which are used in the field of industrial internet of things. The approach to the development of a web service were determined, its key features and accents made to simplify the interaction and implementation of the service in the maquette of a hierarchical industrial network. Several ways of introducing the service into the existing system and ways of interacting the service with the underlying levels within the local area network of the BSU were described. The service was created using the adaptive layout framework Materialize, using the concept of material design to focus the attention of the SCADA system operator on key aspects of the information displayed. The cross-platform business logic module was created using .Net Core.