**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**« МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**ИМЕНИ А. Д. САХАРОВА»**

**БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**ФАКУЛЬТЕТ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Кафедра экологических информационных систем**

Мороз Алексей Евгеньевич

**АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Аннотация

магистерской диссертации

Специальность 1-33 80 01 «Экология. Технические науки»

Научный руководитель

Тонконогов Борис Александрович

 к.т.н., доцент

Минск 2019

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

Магистерская диссертация 78 страниц, 3 таблицы, 32 рисунка, 35 источников.

ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ, ПОТЕНЦИАЛ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, АРХИТЕКТУРА, АЛГОРИТМЫ, WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ, ASP.NET, C#, ANGULAR JS.

**Актуальность работы** заключается в том, что сейчас идет активное развитие возобновляемой энергетики и разработка автоматизированной системы для анализа потенциала возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь, создаст условия для:

* расширения использования возобновляемых источников энергии;
* повышения энергетической безопасности;
* улучшения экологических показателей энергетики.

**Целью** диссертационной работы является разработка архитектуры и алгоритмов для автоматизированной системы, предназначенной для проведения компьютерного анализа потенциала возобновляемых источников энергии, а также их программная реализация, обеспечивающая удаленное взаимодействие пользователей с аналитическими модулями и базой данных.

**Объектом** исследования являются автоматизированные системы для анализа потенциала возобновляемых источников энергии.

**Предметом** исследования является архитектура и алгоритмы работы автоматизированной системы для анализа потенциала возобновляемых источников энергии, и их программная реализация.

Новизна работы заключается в создании архитектуры автоматизированной системы, отличительной особенностью которой является гибкость и открытость для расширения и реализации дополнительной функциональности, а также реализации специализированных алгоритмов программных модулей, снижающих временные затраты и упрощающих сопровождение, модернизацию и переносимость за счет применения принципа модульности.

Положения работы, выносимые на защиту:

1. Архитектура автоматизированной системы (клиентская и серверная часть), особенностью которой является гибкость и открытость для расширения и реализации дополнительной функциональности.
2. Специализированные алгоритмы программных модулей и их техническая реализация на основе веб-технологий, отличительной особенностью которых является:
* возможность реализации соответствующей функциональности автоматизированной системы, заключающейся в работе адаптированных для условий Республики Беларусь методов и моделей для анализа потенциала возобновляемых источников;
* оптимизация, ускорение и удобство работы с картографической информацией с использованием технологий для асинхронного фонового обмена данными между клиентом и веб-сервером
* снижение временных затрат и упрощение сопровождения, модернизации, переносимости, масштабируемости и адаптации к новой информационной среде и замены источника данных за счет применения принципа модульности.

Общее количество публикаций по теме исследования – 7, в том числе 3 в сборниках тезисов международных научных конференций и 1 в научно-производственных журналах.

**АГУЛЬНАЯ ХАРАКТАРЫСТЫКА РАБОТЫ**

Магістарская дысертацыя 78 старонак, 3 табліцы, 32 малюнкі, 35 крыніц.

АДНАЎЛЯЛЬНЫЯ КРЫНІЦЫ ЭНЕРГІІ, ПАТЭНЦЫАЛ, ЭКАНАМІЧНАЯ ЭФЕКТЫЎНАСЦЬ, АРХІТЭКТУРА, АЛГАРЫТМЫ, WEB-ПРЫКЛАДАННЕ, ASP.NET, C#, ANGULAR JS.

**Актуальнасць** работы складаецца ў тым, што зараз ідзе актыўнае развіццё аднаўляльнай энергетыкі і распрацоўка аўтаматызаванай сістэмы для аналізу патэнцыялу аднаўляльных крыніц энергіі ў Рэспубліцы Беларусь, створыць умовы для:

* пашырэння выкарыстання аднаўляльных крыніц энергіі;
* павышэння энергетычнай бяспекі;
* паляпшэння экалагічных паказчыкаў энергетыкі.

**Мэтай** дысертацыйнай работы з'яўляецца распрацоўка архітэктуры і алгарытмаў для аўтаматызаванай сістэмы, прызначанай для правядзення камп'ютэрнага аналізу патэнцыялу аднаўляльных крыніц энергіі, а таксама іх праграмная рэалізацыя, якая забяспечвае выдаленае ўзаемадзеянне карыстальнікаў з аналітычнымі модулямі і базай дадзеных.

**Аб'ектам** даследавання з'яўляюцца аўтаматызаваныя сістэмы для аналізу патэнцыялу аднаўляльных крыніц энергіі.

**Прадметам** даследавання з'яўляецца архітэктура і алгарытмы працы аўтаматызаванай сістэмы для аналізу патэнцыялу аднаўляльных крыніц энергіі, і іх праграмная рэалізацыя.

Навізна працы складаецца ў стварэнні архітэктуры аўтаматызаванай сістэмы, адметнай асаблівасцю якой з'яўляецца гнуткасць і адкрытасць для пашырэння і рэалізацыі дадатковай функцыянальнасці, а таксама рэалізацыі спецыялізаваных алгарытмаў праграмных модуляў, якія зніжаюць часовыя выдаткі і спрашчаюць суправаджэнне, мадэрнізацыю і пераноснасць за кошт прымянення прынцыпу модульнасці.

**Палажэнні работы, якія выносяцца на абарону:**

1. Архітэктура аўтаматызаванай сістэмы (кліенцкая і серверная частка), асаблівасцю якой з'яўляецца гнуткасць і адкрытасць для пашырэння і рэалізацыі дадатковай функцыянальнасці.
2. Спецыялізаваныя алгарытмы праграмных модуляў і іх тэхнічная рэалізацыя на аснове вэб-тэхналогій, адметнай асаблівасцю якіх з'яўляецца:
* магчымасць рэалізацыі адпаведнай функцыянальнасці аўтаматызаванай сістэмы, якая складаецца ў рабоце адаптаваных для ўмоў Рэспублікі Беларусь метадаў і мадэляў для аналізу патэнцыялу аднаўляльных крыніц;
* аптымізацыя, паскарэнне і зручнасць працы з картаграфічнай інфармацыяй з выкарыстаннем тэхналогій для асінхроннага фонавага абмену дадзенымі паміж кліентам і вэб-серверам
* зніжэнне часавых выдаткаў і спрашчэнне суправаджэння, мадэрнізацыі, пераноснасці, маштабаванасці і адаптацыі да новай інфармацыйнай асяроддзі і замены крыніцы дадзеных за кошт прымянення прынцыпу модульнасці.

Агульная колькасць публікацый па тэме даследавання - 7, у тым ліку 3 у зборніках тэзісаў міжнародных навуковых канферэнцый і 1 у навукова-вытворчых часопісах.

**GENERAL DESCRIPTION OF WORK**

Master thesis: 78 pages, 3 tables, 32 figures, 35 sources.

RENEWABLE ENERGY SOURCES, POTENTIAL, ECONOMIC EFFICIENCY, ARCHITECTURE, ALGORITHMS, WEB-APPLICATION, ASP.NET, C #, ANGULAR JS.

**The relevance** of the work lies in the fact that now there is an active development of renewable energy and the development of an automated system for analyzing the potential of renewable energy sources in the Republic of Belarus will create conditions for:

* expanding the use of renewable energy sources;
* increase energy security;
* improving environmental performance of energy.

**The purpose** of the thesis is the development of architecture and algorithms for an automated system designed for computer analysis of the potential of renewable energy sources, as well as their software implementation, providing remote interaction of users with analytical modules and a database.

**The object** of the research is automated systems for analyzing the potential of renewable energy sources.

**The subject** of research is the architecture and algorithms of the automated system for analyzing the potential of renewable energy sources, and their software implementation.

The novelty of the work lies in the creation of an automated system architecture, a distinctive feature of which is flexibility and openness for the expansion and implementation of additional functionality, as well as the implementation of specialized algorithms for software modules that reduce time costs and simplify maintenance, modernization and portability by applying the principle of modularity.

**The provisions** of the work submitted to the defense:

1) The architecture of the automated system (client and server), a feature of which is flexibility and openness for the expansion and implementation of additional functionality.

2) Specialized algorithms of software modules and their technical implementation based on web technologies, a distinctive feature of which is:

* the possibility of implementing the corresponding functionality of an automated system, consisting in the work of methods and models adapted to the conditions of the Republic of Belarus for analyzing the potential of renewable sources;
* optimization, acceleration and convenience of working with cartographic information using technologies for asynchronous background data exchange between the client and the web server
* reduction of time costs and simplification of maintenance, modernization, portability, scalability and adaptation to the new information environment and replacement of the source of data through the application of the principle of modularity.

The total number of publications on the research topic is 7, including 3 in collections of theses of international scientific conferences and 1 in scientific and production journals.