

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления
Кафедра интеллектуальных информационных технологий

К защите допустить:

Заведующий кафедрой ИИТ

_____ Д. В. Шункевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту
по дисциплине «Математические основы интеллектуальных систем»
на тему:

**База знаний интеллектуальной системы по
жилищно-коммунальному хозяйству**

БГУИР КП4 1-40 03 01 079 ПЗ

Студент гр. 221703
Руководитель

О. Г. Худолеев
С. А. Никифоров

Минск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Перечень условных обозначений	5
Введение	6
1 Анализ подходов к достижению поставленной цели	7
1.1 Анализ предметной области	7
1.2 Анализ аналогов системы	8
1.2.1 Информационно-аналитическая система производствен- ного экологического мониторинга и контроля (ИАС ПЭМиК)	8
1.2.2 SCADA - система	12
1.3 Анализ подходов к разработке	14
1.4 Вывод	15
2 Проектирование	16
2.1 Вывод	16
3 Разработка	17
3.1 Вывод	17
Список использованных источников	18

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

В курсовой работе используются следующие условные обозначения:
АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом

БЗ — база знаний;

ВКХ – водопроводно-канализационное хозяйство

ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство

ИСС – информационно-справочная система

ОС – очистительное сооружение

SC – Semantic Code;

SCg –Semantic Code Graphical;

SCn – Semantic Code Natural.

SCADA – Supervisory Control And Data Acquisition

ВВЕДЕНИЕ

Целью разработки интеллектуальной системы по ЖКХ является создание базы знаний предметной области очистных сооружений. Формализация этой предметной области является частью работы по созданию интеллектуальной ИСС водопользования коммунально-промышленных объектов. Такая ИСС использовалась бы для оперативного консультирования по интересующим вопросам специалистов ВКХ.

Ключевой проблемой является отсутствие централизованного подхода при управлении экологической эффективностью системы водоотведения. Необходимо рассматривать как единый комплекс все элементы, обеспечивающие: "Отведение сточных вод до ОС - Очистку сточных вод - Поступление очищенных сточных вод в водные объекты."

Целью курсового проекта является:

- о формализация ключевых понятий предметной области очистных сооружений.

- о проектирование целостной, структурированной базы знаний на основе документа [1]

Для этого необходимо решить следующие задачи:

- о Изучить предметную область
- о Выделить необходимые понятия и формализовать их, используя языки SCg и SCn
- о Поддерживать целостность общей базы знаний

1 АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ДОСТИЖЕНИЮ ПОСТАВЛЕННОЙ ЦЕЛИ

1.1 Анализ предметной области

В рамках нашего общего курсового проекта мы занимались созданием базы знаний предметной области очистных сооружений. Моей работой было создание фрагмента базы знаний частной предметной области сооружений механической очистки сточных вод.

В моей предметной области были выделены следующие ключевые понятия:

- сооружение для обработки сточных вод процеживанием
- решетка
- сито
- барабанная сетка
- процеживатель
- измельчитель
- отбросы
- обезвоживание*
- промывка*
- измельчение*
- уплотнение*
- взвешенные вещества
- песколовки
- усреднитель
- сооружение осветления сточных вод
- отстойник
- осветление*
- осветлитель
- перегниватель
- септик
- гидроциклон
- центрифуга

Одной из главных проблем является отсутствие полноценной интеллектуальной ИСС водопользования коммунально-промышленных объектов. Такая система могла бы стать адаптивным (интерактивным) технологическим регламентом водопользования предприятия.

Требованиями к такой системе являются:

- сбор и анализ показаний
- консультирование технических специалистов

1.2 Анализ аналогов системы

1.2.1 Информационно-аналитическая система производственного экологического мониторинга и контроля (ИАС ПЭМиК)

ИАС ПЭМиК является специализированным программным обеспечением для экологов предприятий и обеспечивает централизованный сбор, обработку и визуализацию измерительной информации, поступающей от автоматических компонент системы экологического мониторинга и контроля.

Основные функции и возможности:

– Картографическая поддержка. ИАС ПЭМиК обеспечивает возможность визуализации точек мониторинга и контроля на ситуационных планах, картах-схемах или спутниковых снимках территории предприятия. (рисунок 1.1)

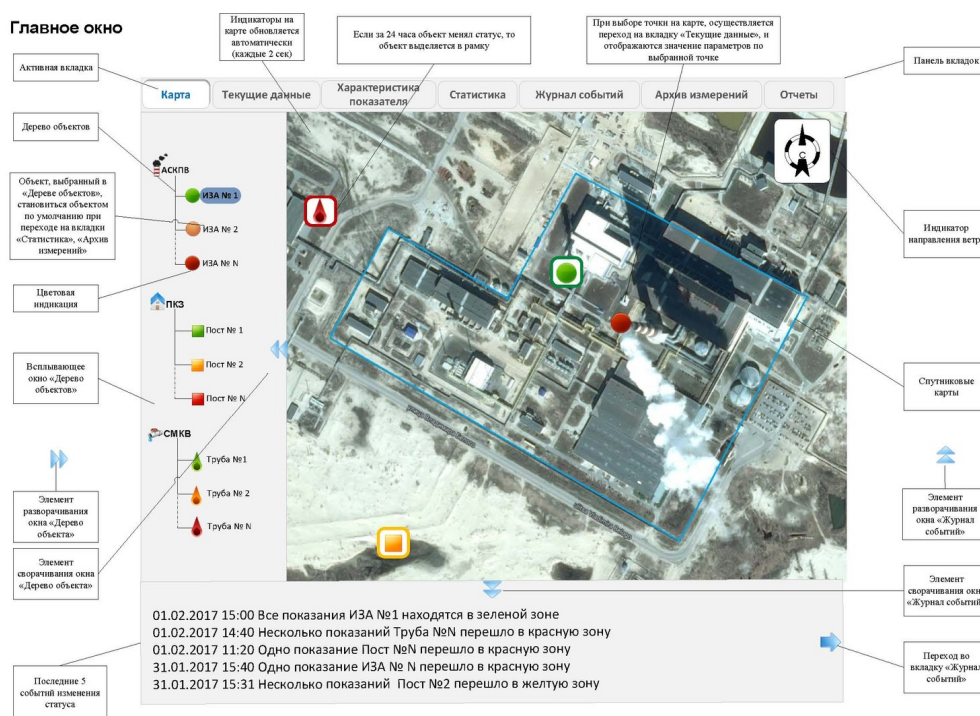


Рисунок 1.1 – Карта

– Анализ текущих данных по точке контроля и поддержка мнемосхем. Функционал системы позволят в режиме реального времени наблюдать весь перечень измеряемых показателей по конкретной точке мониторинга (контроля). Мнемосхемы визуализируют широкий спектр информации о технологических процессах измерительного оборудования. (рисунок 1.2)

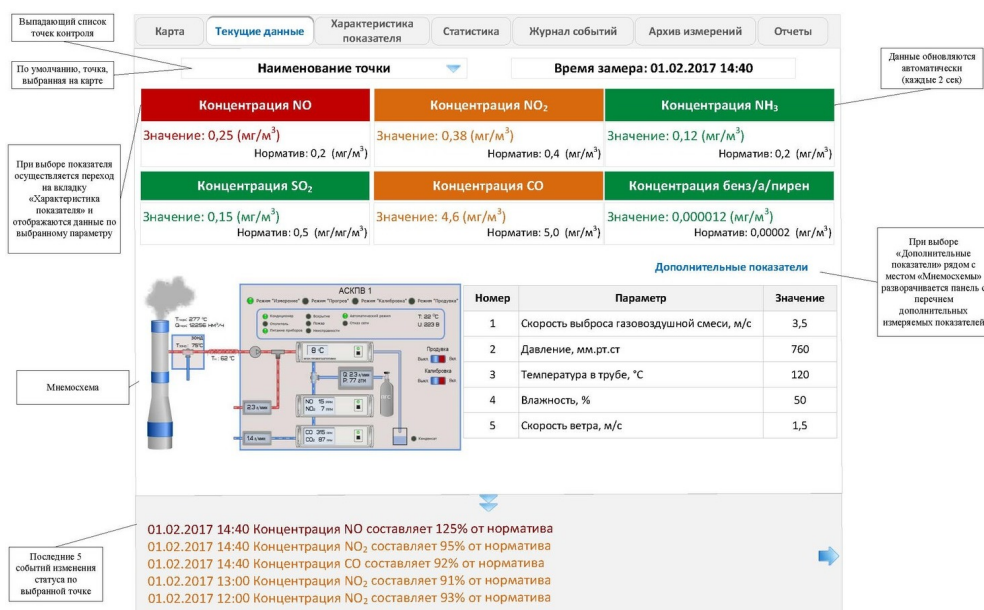


Рисунок 1.2 – Измеряемые показатели и мнемосхема

– Статистический анализ данных с использованием графических (рисунок 1.3) и табличных (рисунок 1.4) представлений измерительной информации. Визуализация измерительной информации в виде графиков, показывающих динамику измеряемых показателей, а также их соответствие технологическим нормативам.



Рисунок 1.3 – Графики

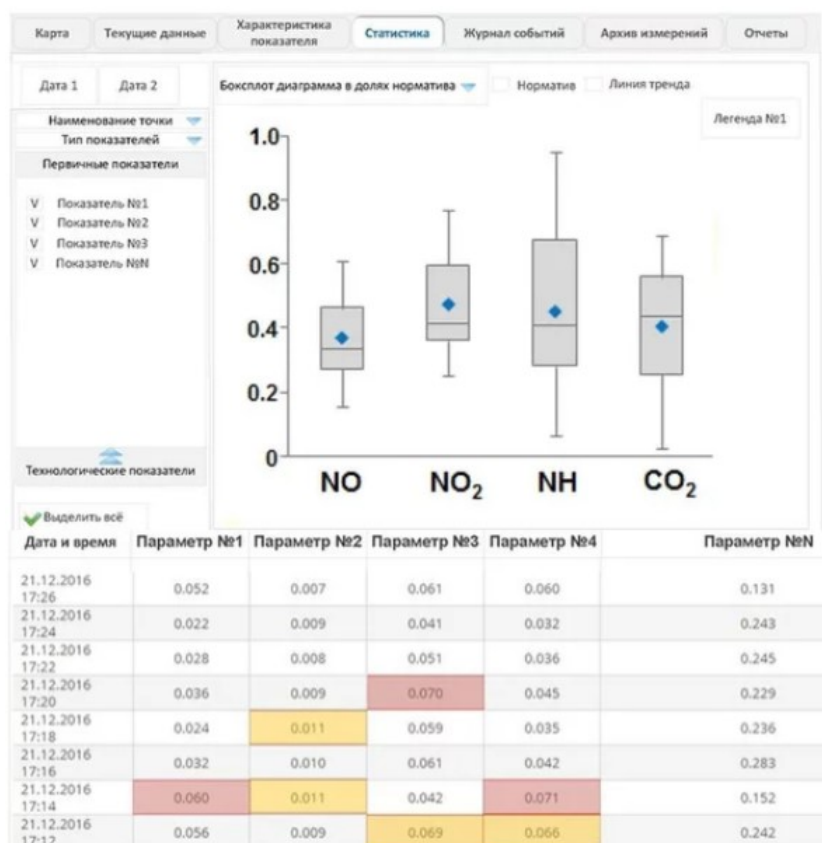


Рисунок 1.4 – Таблица

– Подготовка отчетной документации. В зависимости от требований и задач Заказчика при поставке и внедрении ИАС ПЭМиК могут быть реализованы различные виды и формы отчетности с возможностью выгрузки информации в общераспространенные форматы файлов (excel, word, pdf и т.д.) (рисунок 1.5)

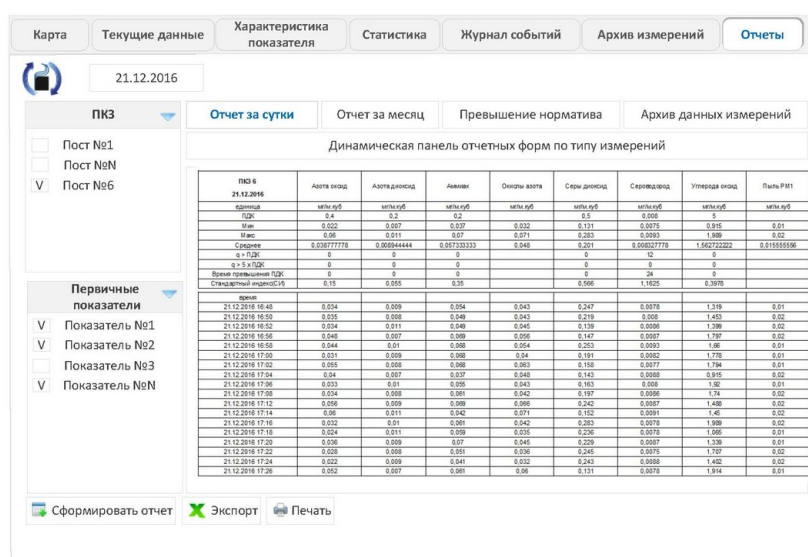


Рисунок 1.5 – Отчёт

Данная система обладает мощным функционалом и удовлетворяет требованию сбора и анализа показаний измерительных приборов. Система обладает удобным и понятным интерфейсом. Однако, она не предоставляет информацию справочного содержания.

1.2.2 SCADA - система

SCADA означает диспетчерский контроль и сбор данных. SCADA – это проблемно-ориентированное программное обеспечение, специально разработанное для нужд системных интеграторов, которое позволяет им в сжатые сроки, затратив небольшие средства, разрабатывать программное обеспечение верхнего уровня АСУ ТП.

Промышленные предприятия, использующие данную систему, могут:

- собирать и отслеживать данные в режиме реального времени
- управлять различными производственными процессами локально или удаленно

- записывать различные события в файл журнала
- взаимодействовать с дополнительными устройствами по всему объекту, включая клапаны, датчики, двигатели, насосы и программное обеспечение HMI.

Преимущества систем SCADA на станциях очистки воды и сточных вод:

- Анализ данных в реальном времени и безопасность. Расходомеры, установленные на водоочистой станции, собирают и отправляют данные через систему SCADA в режиме реального времени, что дает возможность выполнять мгновенный анализ данных. SCADA позволяет подключать системы камер по всему объекту. Доступ к этим камерам возможен удаленно. Контролируя определенные участки с помощью подключенной системы камер, можно более эффективно выполнять ремонт в случае возникновения проблемы.

- Автоматизация с помощью SCADA. Системы SCADA предоставляют пользователям обширные функции автоматизации, которые позволяют операторам предприятий избежать выполнения некоторых наиболее простых и повторяющихся задач, которые необходимо выполнять на водоочистных станциях. Менеджеры и операторы предприятий могут использовать удаленный мониторинг для выявления проблем, требующих немедленного обслуживания, без необходимости предварительно отправлять технических специалистов для проверки проблемы.

- Снижение затрат на воду для потребителей

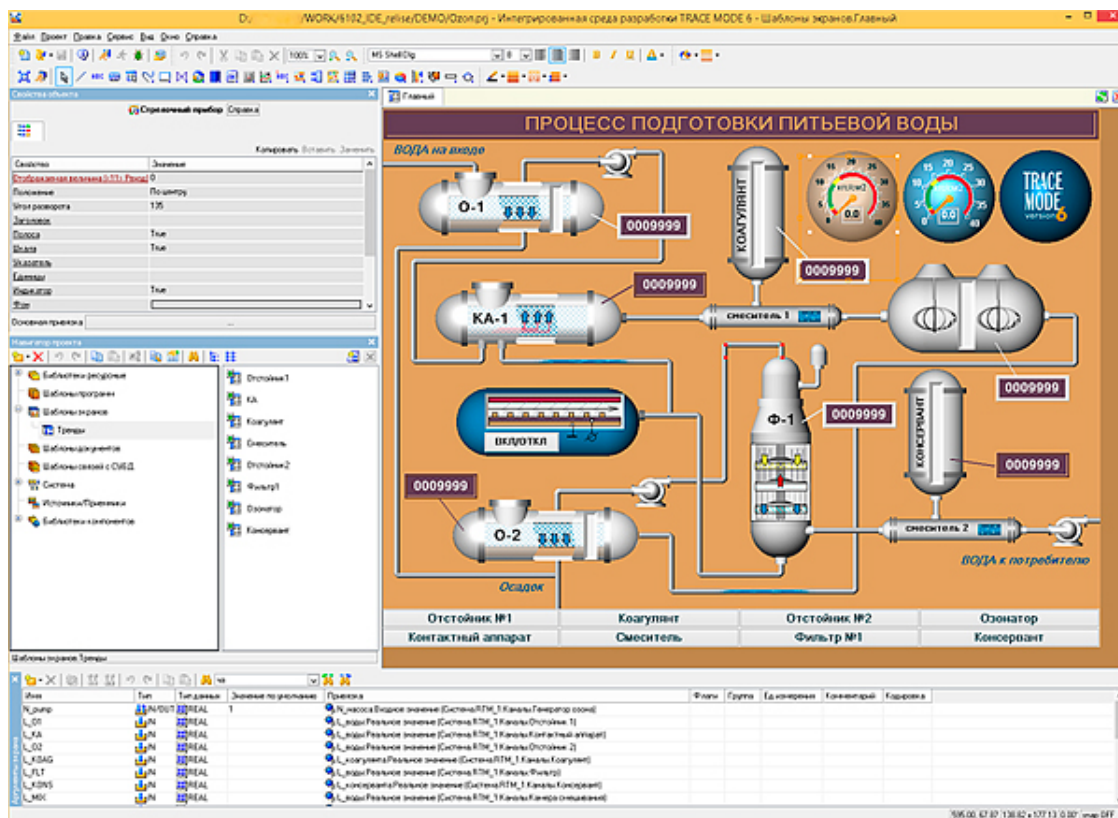


Рисунок 1.6 – Российская SCADA - система TRACE MODE

Такая система предлагает множество функций для управления сооружениями очистки сточных вод. Она соответствует требованию по снятию показателей с различных счетчиков и их анализу. Более того, она обладает дополнительными преимуществами в виде управления дополнительными устройствами. Однако, SCADA - система не является ИСС, то есть не может использоваться для консультирования специалистов.

1.3 Анализ подходов к разработке

Для разработки интеллектуальной ИИС водопользования коммунально-промышленных объектов используется технология OSTIS. Технология OSTIS предлагает SC-код для представления и обработки знаний в БЗ.

SC-код это способ универсального смыслового представления (кодирования) информации в памяти компьютерных систем.

Преимущества использования SC-кода и технологии OSTIS:

- SC-код основан на теории графов (синтаксис) и теории множеств (семантика), что обеспечивает универсальность и единообразие представления информации, удобство машинной обработки и восприятия человеком.

- База знаний OSTIS может описать любой вид знаний.

- Решатель задач OSTIS основан на многоагентном подходе и позволяет легко комбинировать любые модели решения задач

- Технология OSTIS позволяет параллельно обрабатывать информацию, что ускоряет процесс и повышает производительность. Благодаря этому, система способна работать с большим объемом данных более эффективно.

1.4 Вывод

Описанные выше аналоги являются большими, многофункциональными системами, однако они не могут предоставить специалистам ВКХ какую-либо технологическую информацию справочного содержания.

Следовательно, необходимо такое решение, которое бы включало ИСС. Для ИСС характерен быстрый поиск информации по различным параметрам поиска и обеспечение получения предметной контекстной справки по конкретному запросу.

Использование технологии OSTIS, её средств представления и обработки знаний обеспечат эффективную разработку ИСС.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ...

Составляют технические требования, на основании которых разрабатывают конкретные методики и технические решения задач, принимают схемотехнические, алгоритмические, программные и конструктивно-технологические решения. Определяют пользователей системы

Основными требованиями к данному программному модулю являются:

-
-
-

2.1 Вывод

Краткое описание того, чтобы было сделано на этапе проектирования.

3 РАЗРАБОТКА ...

Результат работы разработанного приложения. Скриншоты работы с описанием того, что изображено на рисунках.

3.1 Вывод

В результате дипломного проектирования был разработан ..., который отвечает всем требованиям и решает весь перечень задач, поставленных перед ним, а именно:

-
-
-
-
-
-

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

[1] СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАНАЛИЗАЦИЯ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ. <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W22035284p>.

[2] ИАС ПЭМиК. https://npfdiem.ru/proghrammnoie_obiespiechieniie.

[3] Системы и приложения SCADA на водоочистных станциях. <https://aquafactor.ru/blog/74/>.

[4] SCADA TRACE MODE в АСУ ТП очистки сточных вод г. Липецка. http://www.adastra.ru/news/ochistka_vod/.

[5] Захарченко, В. Е. Организация интерфейса между АСУТП и MES / ERP-системами в распределённой среде предприятия / В. Е. Захарченко. — № 4. — Мир компьютерной автоматизации, 2005. — с. 20–22.

[6] AIDL (Android Interface Definition Language) и коммуникация между процессами (IPC) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/139432/>. — Дата доступа: 25.03.2018.

[7] Android Interface Definition Language [Electronic resource]. — Mode of access: <https://developer.android.com/guide/components/aidl.html>. — Date of access: 25.03.2018.

[8] Corba [Electronic resource]. — Mode of access: http://www.omg.org/corba/omg_idl.htm. — Date of access: 25.03.2018.

[9] Pdl [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.agat.by/products/defence-products/technology/pdl/>. — Date of access: 25.03.2018.

[10] ANDROID SERVICES AND AIDL [Electronic resource]. — Mode of access: <http://devarea.com/android-services-and-aidl/#.Wt8PLohuZPZ>. — Date of access: 25.03.2018.

[11] CORBA [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.ois.com/Products/what-is-corba.html>. — Date of access: 25.03.2018.

[12] Introduction to DCE [Electronic resource]. — Mode of access: http://www-01.ibm.com/software/network/dce/library/publications/dceaix_22/a3u2s/A3U2SM21.HTM. — Date of access: 25.03.2018.

[13] Method Calls On IDLcomIDispatch Objects [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.harrisgeospatial.com/docs/MethodCallsOnIDLcomIDispatchObjects.html>. — Date of access: 25.03.2018.

- [14] COM-IDL Data Type Mapping [Electronic resource]. — Mode of access: http://northstar-www.dartmouth.edu/doc/idl/html_6.2/COM-IDL_Data_Type_Mapping.html. — Date of access: 25.03.2018.
- [15] Deep Dive into Android IPC/Binder Framework at Android Builders Summit 2013 [Electronic resource]. — Mode of access: https://events.static.linuxfound.org/images/stories/slides/abs2013_gargentas.pdf. — Date of access: 17.05.2018.
- [16] Gumley, L. E. Practical IDL Programming / L. E. Gumley. — 1st edition. — Morgan Kaufmann, 2001. — 511 P.
- [17] Fanning, D. W. IDL Programming Techniques / D. W. Fanning. — 2st edition. — Fanning Software Consulting, 2000. — 445 P.
- [18] Bowman, K. P. An Introduction to Programming with IDL / K. P. Bowman. — 1st edition. — Academic Press, 2005. — 304 P.
- [19] Bloomer, J. Power Programming with RPC (Nutshell Handbooks) / J. Bloomer. — 1st edition. — O'Reilly & Associates, 1992. — 522 P.
- [20] Peterson, M. T. Dce: A Guide to Developing Portable Applications / M. T. Peterson. — 1st edition. — Computing McGraw-Hill, 1995. — 608 P.
- [21] Hu, W. Guide to Writing DCE Applications / W. Hu, D. Magid, J. Shirley. Osf Distributed Computing Environment. — 2st edition. — O'Reilly Media, 1992. — 459 P.
- [22] CORBA explained simply [Electronic resource]. — Mode of access: <http://docenti.ing.unipi.it/~a009435/issw/extra/CORBAbook.pdf>. — Date of access: 17.05.2018.
- [23] Денисенко, В. В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием / В. В. Денисенко. — М.: Горячая линия–Телеком, 2014. — 608 с.
- [24] Антимиров, В. М. Проектирование аппаратуры систем автоматического управления : учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1 : Создание САУ / В. М. Антимиров. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015. — 92 с.
- [25] Фельке-Моррис, Т. Большая книга веб-дизайна : пер. с англ. / Т. Фельке-Моррис. — М.: Эксмо, 2012. — 608 с.
- [26] Проектирование АСУ ТП [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://arman-engineering.ru/info_center/articles/888. — Дата доступа: 30.03.2018.

[27] 10 Introduction to OMG IDL [Electronic resource]. — Mode of access: <https://mhanckow.students.wmi.amu.edu.pl/corba/IDL.html>. — Date of access: 17.05.2018.

[28] Горовой, В. Г. Экономическое обоснование проекта по разработке программного обеспечения / В. Г. Горовой, А. В. Грицай, В. А. Пархименко. — Минск : БГУИР, 2018. — 12 с.

[29] Доманов, А. Т. СТП 01-2017. Стандарт предприятия. Дипломные проекты (работы). Общие требования / А. Т. Доманов, Н. И. Сорока. — Минск : БГУИР, 2017. — 169 с.

[30] Microsoft Interface Definition Language [Electronic resource]. — Mode of access: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/aa367091>. — Date of access: 17.05.2018.

[31] MIDL (Microsoft Interface Definition Language) [Electronic resource]. — Mode of access: [https://ru.bmstu.wiki/MIDL_\(Microsoft_Interface_Definition_Language\)](https://ru.bmstu.wiki/MIDL_(Microsoft_Interface_Definition_Language)). — Date of access: 17.05.2018.