

# ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на [www.t-nauka.ru](http://www.t-nauka.ru)

ISSN 2500-1132    Издательский дом "Плутон"    [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru)

## Выпуск №139

Кемерово 2022

05 декабря 2022 г.  
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431  
ISSN 2500-1132  
УДК 378.001  
Кемерово

Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru)

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей  
Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зимица Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебін Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.

Издательский дом «Плутон» [www.idpluton.ru](http://www.idpluton.ru) e-mail: [admin@idpluton.ru](mailto:admin@idpluton.ru)

Подписано в печать 05.12.2022 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

## Содержание

1. РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ОТСЛЕЖИВАНИЮ И ВЫДАЧЕ ЛИЦЕНЗИЙ НА ПО ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	4
<b>Грязнов Б.В., Суханов А.А.</b>	
2. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЕ ОТКАЗАМИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕТЯХ.....	7
<b>Суханов А.А., Грязнов Б.В.</b>	
3. ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УЧРЕЖДЕНИИ.....	10
<b>Склюев Р.Я.</b>	
4. РАЗВИТИЕ КРАУДСОРСИНГОВЫХ ПЛАТФОРМ КАК СПОСОБА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА.....	13
<b>Белов Д.В.</b>	
5. ПОДСИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В MYSQL.....	16
<b>Жук М.М.</b>	
5. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	19
<b>Просьянкин Д.Р., Сухарев Д.В.</b>	

**Грязнов Борис Валерьевич, Суханов Александр Александрович**  
**Gryaznov Boris Valerievich, Sukhanov Alexander Alexandrovich**

Институт - Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное  
 образовательное учреждение высшего образования  
 Московский технический университет связи и информатики  
 Кафедра - Бизнес - информатика.

УДК 004

## **РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО ОТСЛЕЖИВАНИЮ И ВЫДАЧЕ ЛИЦЕНЗИЙ НА ПО ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

### **DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED INFORMATION SYSTEM FOR TRACKING AND ISSUING SOFTWARE LICENSING FOR AN ENTERPRISE**

**Аннотация:** Настоящая статья посвящена рассмотрению процесса создания автоматизированной системы по отслеживанию и выдаче лицензий на ПО для предприятий. В работе указаны основные этапы и шаги, необходимые для создания таких систем, рассмотрены основные существующие виды программ, применяемые с этой целью.

**Abstract:** This article is devoted to the process of creating an automated system for tracking and issuing software licenses for enterprises. The paper indicates the main stages and steps necessary to create such systems, and considers the main existing types of programs used for this purpose.

**Ключевые слова:** информационные технологии, ПО, автоматизированные системы, локальные сети.

**Key words:** information technologies, software, automated systems, local networks.

В настоящее время при создании автоматизированных систем по отслеживанию и выдаче лицензией на ПО принято использовать методологию Software Asset Management, ее эффективность признали эксперты всего мира, а потому она активно применяется в работе. Реализация информационной системы на ее основе предполагает использование нескольких основных шагов в течение двух этапов (таблица 1)

Этап 1. Определение наиболее важной информации.

Шаг 1. Сбор первичных данных. Первый этап связан с необходимостью сбора данных, которая нужна для управления лицензиями. К таким данным следует отнести такие элементы, как количество компьютеров в определенной компании, ответственные лица за приобретение и применение ПО, вид используемого ПО.

Шаг 2. Инвентаризация ПО в ручном или автоматическом режиме.

Шаг 3. Сравнение ПО и информации из лицензии.

Этап 2. Реализация ранее выбранной стратегии.

Шаг 4. Определение наиболее важных решений.

Шаг 5. Создание плана по управлению лицензиями.

**Таблица.1. Технология SAM**

Этап 1. Определение актуальных данных	Шаг 1. Сбор первичных данных Шаг 2. Проведение ручной или автоматической инвентаризации ПО Шаг 3. Сравнение ПО и данных лицензии	Легализация
Этап 2. Создание и реализация стратегии	Шаг 4. Принятие важных решений Шаг 5. Создание плана по управлению лицензиями	

При прохождении всех этапов по управлению лицензиями важно приложить определенные усилия и со стороны сотрудников отдела информационных технологий, и со стороны рядовых исполнителей, и со стороны руководителей предприятия. В соответствии со стандартом SAM

необходимо создавать разъяснительные записки для сотрудников компании с целью указания особенностей производимой работы.

Когда все сотрудники получают понимание о сути такой работы, то сроки реализации технологии по управлению лицензиями значительно снижаются. В результате возникают все необходимые условия для проведения другого важного шага – проведения инвентаризации ПО. Определение способа инвентаризации определяется количеством компьютеров в компании, желанием повсеместного применения процесса автоматизации, а также применением контроля выполнения политики лицензирования ПО. При ручной деятельности данные по каждому компьютеру после анализа их жестких дисков вносятся в таблицу. В автоматическом режиме применяются специальные компьютерные программы для выполнения данной задачи. В результате процесс инвентаризации становится гораздо проще.

По окончании данного этапа определяется список программ для установки на серверах и компьютерах для применения в компании в форме отчета. Увеличение масштаба компании приводит к росту необходимых данных, а потому нужна более тщательная инвентаризация, чтобы провести идентификацию для каждого компьютера. После того, как инвентаризация проведена, многие руководители показывают недоумение в отношении количества приобретаемых программ, а также тому, что в ходе проведения лицензии понадобилось применение новых компьютеров.

Ознакомимся с подходящими инструментами для данной работы:

- Microsoft Software Inventory Analyzer 4.0. Чтобы провести работу по инвентаризации, можно использовать данный бесплатный инструмент. Именно бесплатное распространение – единственное преимущество продукта. Программа способна работать только с ПО от Microsoft, причем она способна поддерживать только 250 компьютеров.

- 10-Strike Network Inventory Explorer. Данная программа для проведения инвентаризации предназначена для работы с локальными сетями. Благодаря ей можно анализировать, анализировать информацию из журнала изменений. Для компьютеров не нужно устанавливать дополнительных программ, даже если они работают на таких ОС, что являются отличными от Windows. При этом сами программы не нужно сопоставлять с лицензиями.

- Asset Tracker for Networks. Разработчик Alchemy Lab. Это программа, которая дает возможность для контроля программ и аппаратных средств компании. Далее анализ можно сохранять в качестве файлов MS Access и Excel. Программа взаимодействует с протоколом SNMP, это можно сделать без инвентаризации компьютеров с использованием ПО и модемов.

Профессиональные инструменты для использования активов:

- AuditPro. Создан в России, дает возможность для ряда действий – для приведения к стандартам ПО и рабочих мест, для инвентаризации файлов и запрету на то, чтобы вводить запрет на запуск определенных приложений. Может устанавливаться на самые разные компьютеры.

- Microsoft Systems Management Server 2003 (SMS). Данный продукт в течение множества лет поддерживает компания Microsoft, основные его функции – развертывание ПО и его обновление, а не осуществление управлением по лицензиям.

- Hardware Inspector. Данная программа создана в городе Улан-Удэ. Программа дает большие возможности для осуществления складского учета, дает возможность для введения паспортов по лицензиям, для их привязки к определенным рабочим местам. Программа позволяет учесть гарантийные сроки, сохранить данные бухгалтерской документации, определить, как перемещаются комплектующие от одного компьютера к другому. Служит для осуществления учета. Когда требуется произвести сбор данных, нужно применять другую программу - анализатор конфигурации ASTRA. Возможен ввод данных в ручном режиме, однако автоматизированный подход расширяет возможности в плане использования – так можно собрать такую информацию, которую нельзя получить в ручном режиме – включая дату выпуска устройств и элементов оборудования.

Благодаря хранению данных в общей базе данных можно осуществлять формирование отчетов разного типа, которые создаются для отдельных мест, или для видов выполненных работ, видов оборудования. Многопользовательский подход позволяет произвести разграничение доступа к информации.

Вывод: В том случае, когда компания приступает к использованию программного обеспечения, у сотрудников очень скоро появляется понимание того, что компьютерные программы без наличия лицензии отличаются низким уровнем эффективности. При этом юридические, технологические и

иного рода риски оказываются настолько значительными, что превышают затраты от экономии в связи с их применением. Также у подобных программ нет того преимущества, которое есть у лицензионных программ. А потому становится очевидным, что нужно перестать применять контрафактные программы, а перейти к таким технологиям, которые позволят управлять лицензиями на ПО с высоким уровнем эффективности, а потому инвестиции в новейшие информационные технологии всегда будут оправданы.

**Библиографический список:**

1. Матвиенко В. Управление лицензиями // Компьютерное обозрение. 2003. № 40.
2. Митин В. Уровень компьютерного пиратства в России сокращается / PC Week. 2007. № 19.
3. Суров Н. Полный контроль над парком ПК: средства слежки. URL: <http://www.cnews.ru>
4. Фарукшин Т., Бобровский А., Мурр С. Понимание рисков и затрат компаний, связанных с использованием нелегального программного обеспечения // White Paper IDC. URL: <http://www.microsoft.com>
5. ISO/IEC 20 000-1 : 2005 «Information technology — Service management. Part 1: Specification».
6. ISO/IEC 19 770-1 : 2006 «Information technology. Software asset management»

Суханов Александр Александрович, Грязнов Борис Валерьевич,  
Sukhanov Alexander Alexandrovich, Gryaznov Boris Valerievich

Институт - Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
Московский технический университет связи и информатики  
Кафедра - Бизнес - информатика.

УДК 004

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЕ ОТКАЗАМИ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ СЕТЯХ

### DEVELOPMENT OF A MONITORING SYSTEM AND FAILURE MANAGEMENT IN DISTRIBUTED NETWORKS

**Аннотация:** В данной статье производится анализ возможностей нескольких видов распределенных систем. Анализ осуществляется по нескольким характеристикам – таким, как тестовые сценарии, сбор данных для распределенной системы и другие. По итогам исследования сделан вывод о степени надежности и характеристиках современных распределенных систем разного типа.

**Abstract:** This article analyzes the capabilities of several types of distributed systems. The analysis is carried out according to several characteristics, such as test scenarios, data collection for a distributed system, and others. Based on the results of the study, a conclusion was made about the degree of reliability and characteristics of modern distributed systems of various types.

**Ключевые слова:** программное обеспечение, распределенные системы, наличие сбоя, тестовый сценарий

**Keywords:** software, distributed systems, failure, test scenario

Когда создается новое программное обеспечение, большое значение имеет решение задач по недопущению отказов, в соответствии с особенностями конкретной создаваемой системы. Если нам необходимо работать с системой нераспределенного типа, то указанная задача становится гораздо проще – важно произвести обработку наиболее важных данных, указать суть сообщения по ошибке для пользователя. Далее программная система либо продолжает работать, либо перестает работать – например, при наличии сбоя<sup>1</sup>. Отдельные программные компоненты можно тестировать без верификации.

Для системы распределенного типа подобная деятельность по управлению отказами является недопустимой. В системах распределенного типа чаще всего сбои наблюдаются в связи с появлением ошибок при выстраивании конфигурации системы. Далее – система сбора данными должна иметь те же возможности, что и распределенная система для возможного отказа или для иных случаев. Важным условием ее работы следует считать создание единого интерфейса для получения данных о возникшей проблеме. Необходимо поработать с функцией по оповещению персонала, который решает вопрос нормальной работы распределенной системы, устраняет сбои и т.д.<sup>2</sup>

Далее мы произведем исследование работы систем мониторинга. Разобьем их по уровню функциональности по части требований по осуществлению тестирования и мониторинга. В настоящей работе мы определим способности функционирования для четырех разных видов систем.

Указанные системы выбраны по следующим параметрам<sup>3</sup>:

- IBM АСТК — систем для рассмотрения возможностей распределенных систем, которая служит для создания элементов автоматизации при работе комплексов.
- MS AsmL — продукт компании Microsoft по части тестирования программных компонентов, который имеет отличие от обычных способов тестирования на основании создания модели конкретной программы.

<sup>1</sup> Berry R.F., McKenney P.E., Parr F.N. Responsive systems: An introduction // IBM Systems J. 2008. Vol. 47. P. 197.

<sup>2</sup> Barnett M., Schulte W. Contracts, components and their runtime verification on the .NET platform // Technical Report MSR-TR-2002-38. Redmond: Microsoft Research, 2002.

<sup>3</sup> Beck K. JUnit Pocket Guide. Sebastopol: O'Reilly Media, 2004

- JUnit/JUnit EE — программа для тестирования Java в автоматическом режиме.
- Apache Continuum — система по автоматической проверке вновь созданных приложений.

Первых два указанных вида систем осуществляют постоянный анализ готовых компонентов программ. Третья и четвертая системы служат для тестов программных компонентов систем. Представленные системы способны закрыть проблемы осуществления тестирования в соответствии с потребностями мониторинга. При настоящем анализе нет систем, которые дают возможность для определения доступности компонентов систем. Есть много видов подобных систем, однако они служат для применения не разработчиков, а администраторов.

В таблице 1 указан итог произведенного анализа четырех различных систем по части эффективности осуществления тестирования в автоматическом режиме.

**Таблица 1. Требования в отношении систем тестирования<sup>4</sup>**

Вид требования	IBM	MS AsmL	Apache Continuum	JUnit
Тестовый сценарий	-	+	+	+
Интеграция с системой безопасности	-	-	+	+
Тестирование для конфигурации систем	-	-	-	+
Оценка окружения	-	-	+	-
Сбор данных тестирования компонентов	-	-	+	+
Фильтрация полученных результатов	-	-	+	-

На основе полученных результатов можно сказать о том, что в наибольшей степени потребности по ряду позиций может закрыть Apache Continuum и система JUnit. Если даже тестовый сценарий и выполняется при создании распределенной системы, то это вовсе не значит, что только по данному аспекту тестирования можно указать возможности системы в существующем окружении.

А потому нужно в указанную систему внедрить компонент автоматической проверки. В результате можно проводить тестирование еще на стадии создания системы, а также на стадии ее первого этапа эксплуатации.

В таблице 2 мы представили итоги анализа 4 ранее определенных систем по закрытию потребностей мониторинга. Данный результат показывает, что требованиям соответствует одна из представленных систем — IBM АСТК. Однако возможности этой распределенной системой ограничены использованием только для файлов-журналов. Иные требования по АСТК содержатся в компонентах, которые неприменимы к анализу или не находят сопровождения.

Возможность по созданию модели системы имеет значение, когда осуществляется взаимодействие с подобными системами. Рост масштаба системы приводит к росту значимости фактора распределенности, при этом элементы системы обслуживают разные подразделения компании. Если нельзя создать модель для объекта управления, то в результате не получается реализовать возможность получения доступа к информации с целью контроля. В MS AsmL есть возможность для создания модели, однако ее реализовать можно только тогда, когда иные показатели AsmL не позволяют перейти к полноценному использованию системы<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> Ковалёв С.П. Применение онтологий при разработке распределенных автоматизированных информационно-измерительных систем // Автметрия. 2008. Т. 44, № 2. С. 41-49.

<sup>5</sup> Benveniste A., Caspi P., Edwards S.A. The synchronous languages: twelve years later // Proc. IEEE. 2003. Vol. 91, N 1. P. 65.

**Таблица 2. Требования к системам мониторинга<sup>6</sup>**

<b>Вид требования</b>	<b>IBM ACTK</b>	<b>MS AsmL</b>	<b>Apache Continuum</b>	<b>JUnit</b>
Исследование распределенных компонентов	+	-	-	-
Общий формат событий	+	-	-	-
Разграничение и отсеивание событий	+	-	-	-
Разделение событий по режимам – реальному и тестовому	+	-	-	-
Работа с уровнями журналирования событий	+	-	-	-
Обучение	+	-	-	-
Реагирование на сбои в автоматическом режиме	+	-	-	-
Построение модели для тестирования	+	+	-	-

Выводы: Сегодня нет универсальной системы, которая может покрыть потребность в исследовании систем распределенного типа, а также потребности по проверке отдельных элементов такой системы, определения правильности работы компонентов при запуске системы или при ее последующей эксплуатации.

Продукты от IBM, даже при не самой полной документации и при не самом большом количестве доступных компонентов, являются достаточно перспективными для дальнейшего применения. Наибольший интерес представляют продукты, которые делают мониторинг более эффективным и подразумевают реакцию на сбои и другие события в автоматическом режиме. Подобная возможность наиболее важна для распределенной системы. Автоматическая реакция на событие позволяет реализовать ряд других важных возможностей, включая большую свободу действий для персонала.

#### **Библиографический список:**

1. Barnett M., Schulte W. Contracts, components and their runtime verification on the .NET platform // Technical Report MSR-TR-2002-38. Redmond: Microsoft Research, 2002.
2. Beck K. JUnit Pocket Guide. Sebastopol: O'Reilly Media, 2004.
3. Berry R.F., McKenney P.E., Parr F.N. Responsive systems: An introduction // IBM Systems J. 2008. Vol. 47. P. 197.
4. Benveniste A., Caspi P., Edwards S.A. The synchronous languages: twelve years later // Proc. IEEE. 2003. Vol. 91, N 1. P. 65.
5. Ковалёв С.П. Применение онтологий при разработке распределенных автоматизированных информационно-измерительных систем // Автометрия. 2008. Т. 44, № 2. С. 41-49.

<sup>6</sup> Ковалёв С.П. Применение онтологий при разработке распределенных автоматизированных информационно-измерительных систем // Автометрия. 2008. Т. 44, № 2. С. 41-49

**Склюев Руслан Янович**  
**Sklyuev Ruslan Yanovich**

Тольяттинский государственный университет (ТГУ)

УДК 004

## **ТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ГОСУДАРСТВЕННОМ УЧРЕЖДЕНИИ**

### **TECHNOLOGIES FOR ENSURING INTEGRATED INFORMATION SECURITY IN A PUBLIC INSTITUTION**

**Аннотация:** В настоящей статье рассмотрен процесс обеспечения комплексной информационной безопасности в государственном учреждении, указаны основные стандарты в этой области, представлены основные аспекты, лежащие в сфере обеспечения информационной безопасности государственного учреждения, рассмотрены основные технологии в этой области.

**Annotation:** This article discusses the process of ensuring integrated information security in a public institution, indicates the main standards in this area, presents the main aspects that lie in the field of ensuring information security of a public institution, and considers the main technologies in this area.

**Ключевые слова:** организационная безопасность, информационная безопасность, технологии информационной безопасности государственной организации.

**Key words:** organizational security, information security, information security technologies of a state organization.

Наличие правильной политики организационной безопасности важно в контексте развития организации в любой сфере, включая и государственный сектор. Понимание важности требований стандартов международного уровня в сфере защиты информации позволяет компании из государственного сектора вести стабильную и прогнозируемую деятельность. Чтобы добиться безопасности в отношении собственных данных, организации в данной сфере важно создать собственные процессы управления информацией, базами данных и технологиями и впоследствии поддерживать их работоспособность на высоком уровне. Не менее важно добиться такого состояния, когда будет наблюдаться доступность и целостность создаваемой и передаваемой информации.

Далее постараемся проследить, для чего государственным учреждениям нужно осуществлять собственную политику информационной безопасности? Процесс Поддержания политики ИБ на высоком уровне состоит из множества связанных между собой задач. Те положения, которые имеют отношение к информационной безопасности, необходимо согласовать с руководством компании и определить их во внутренних стандартах системы менеджмента ИБ.

Такого рода службы необходимы для того, чтобы поддерживать высокую степень доступности и систематизации используемых данных, обеспечивать их конфиденциальность при помощи менеджмента качества и предоставлению третьим сторонам гарантии по правильному управлению рисками. Система СМИБ должна выступать в качестве элемента бизнес-процессов государственной организации, необходимо ее объединить с уже имеющимися производственными процессами, а также с работой ее менеджмента.

Требования в сфере информационной безопасности следует принимать в расчет при создании новых информационных систем и методов управления. Еще один важный момент касается необходимости соответствия масштабу применения СМИБ и потребностей государственной компании. СМИБ государственной организации может использоваться также третьими лицами, включая и возможность закрывать те требования, что устанавливает ИБ.

Благодаря созданию комплексной политики ИБ для государственной компании можно выполнить следующие задачи:

- Создать свою систему безопасности информации для государственной организации.
- Анализ СМИБ, которая применяется для защиты данных, и напрямую связано с финансовой деятельностью компании.
- Оценить СМИБ организации в контексте сохранения данных по сотрудникам и защиты интеллектуальной собственности

- Оптимизировать данные в рамках СМИБ, которые доверяют государственному учреждению другие компании

Процесс обеспечения комплексной безопасности информации государственной компании, которое включает в себя следующие аспекты:

- Устранение возможности проникновения к информационным ресурсам государственной компании со стороны злоумышленников
- Применение сотрудниками организации таких систем и элементов, которые не позволяют беспрепятственно распространять персональные данные
- Разделение прав доступа пользователей для применения данных
- Создание такой ситуации, когда потеря, утечка и блокировка важных данных со становится невозможной.
- Создание баз информации для достижения наибольшей ее достоверности, сохранности и целостности.

Подчас государственные учреждения создают специализированные отделы для того, чтобы предотвратить возможность получения злоумышленниками важной информации, в том числе и персональных данных. Специалисты подобных подразделений должны решать различные вопросы, в том числе и безопасное хранение данных, создание и применение средств защиты данных, разделение прав доступа к данным, применение сложных паролей для доступа к данным.

Те программные и технические средства, которые позволяют осуществить информационную защиту данных, необходимо сертифицировать на основании существующих норм и правовых актов, а также на основании стандартов. Сертификаты на это может выдавать только такая испытательная лаборатория, которая имеет соответствующую аккредитацию.

Государственному учреждению, вне зависимости от его сферы деятельности и количества сотрудников, важно использовать определенные процедуры по анализу рисков в сфере ИБ, причем они:

- Определяют возможную степень риска по ИБ, включая оценки риска и принятие существующих рисков.
- Показывают, что при повторном анализе рисков по ИБ можно получить качественный и достоверный результат.
- Определяют алгоритм по осуществлению анализа с целью определения рисков ИБ
- Определяют, с кем связаны риски – злоумышленники, третьи лица, сотрудники компании.
- Определяют потенциальные угрозы на предмет рисков, вероятность того, что могут возникнуть риски.

Комплексное соответствие СМИБ для государственного учреждения на предмет существующих требований происходит при соблюдении норм существующей документации стандартов. Так, в сфере СМИБ действует ряд стандартов, которые созданы под структурой ISO и IEC. Указанные стандарты действуют в сфере «Информационные технологии. Методы обеспечения безопасности», при этом каждый документ имеет свою область использования и затрагивает тот или иной аспект ИБ.

В ISO/IEC действует значительное количество международных стандартов. Основные из них:

- ISO/IEC 27000 – с указанием основных положений СМИБ, наиболее важных стандартов СМИБ, терминологии для стандартов из серии СМИБ.
- ISO/IEC 27001, требования в его отношении касаются реализации, оптимизации, поддержания СМИБ в отношении бизнес-стандартов государственной компании. При этом отдельные положения стандарта можно использовать для определения рисков ИБ на основании условий деятельности компании.
- ISO/IEC 27002, охватывает процесс становления и использования ИБ в государственной организации. Стандарт определяет общие принципы для регулярной деятельности с целью оптимизации СМИБ.
- ISO/IEC 27004, он показывает использование методов измерения результативности СМИБ. Сфера распространения стандартов охватывает сферу управления и контроля в их совокупности. Стандарт можно использовать для государственных компаний с любым количеством сотрудников и любого вида.

**Библиографический список:**

1. Кожунова Е.А. Обеспечение информационной безопасности на современном предприятии // Школа науки, 2018. № 2. С. 19-21.
2. Мамаева Л.Н., Кондратьева О.А. Основные направления обеспечения информационной безопасности предприятия // Информационная безопасность регионов, 2016. № 2. С. 5-9.
3. Сенаторова А.С., Захарова Е.А. Обеспечение информационной безопасности на предприятии // Современная техника и технологии, 2015. № 4. С. 45-47.
4. Трунова А.В. Обеспечение информационной безопасности предприятия/Журнал «Современные новации», 2018 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-informatsionnoy-bezopasnosti-predpriyatiya>
5. Чернышов Б.В. Определение приоритетных задач в политике (теория научного выбора и опыт истории) // Информационная безопасность регионов.. 2014. № 1 (14).

**Белов Данила Владимирович**  
**Belov Danila Vladimirovich**

Место учёбы: Государственный Университет Управления, Институт Государственного Управления и Права, кафедра Государственного и Муниципального Управления, магистр 2-го курса.

УДК 32

## **РАЗВИТИЕ КРАУДСОРСИНГОВЫХ ПЛАТФОРМ КАК СПОСОБА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И ОБЩЕСТВА**

### **DEVELOPMENT OF CROWDSOURCING PLATFORMS AS A WAY OF INTERACTION OF THE STATE AND SOCIETY**

**Аннотация:** В статье рассмотрено понятие краудсорсинга, рассмотрены основные виды краудсорсинговых платформ, указано назначение краудсорсинга, рассмотрен механизм взаимодействия общества и власти с использованием краудсорсинговых платформ.

**Annotation:** The article discusses the concept of crowdsourcing, considers the main types of crowdsourcing platforms, indicates the purpose of crowdsourcing, considers the mechanism of interaction between society and government using crowdsourcing platforms.

**Ключевые слова:** краудсорсинг, краудсорсинговая платформа, мозговой штурм, генерация идей.

**Keywords:** crowdsourcing, crowdsourcing platform, brainstorming, idea generation.

Краудсорсинг — это взаимодействие большого количества людей для решения определенной проблемы при помощи их творческого потенциала, а также опыта и знаний на добровольной основе с использованием технологий информатики и коммуникации. Благодаря краудсорсингу возможно привлечение большого количества людей для решения проблемы, поскольку такой проект способен охватить внушительную аудиторию.

Краудсорсинг можно применять для целого ряда целей: генерации идей, решения поставленной проблемы, осуществления экспертного анализа. При этом не является значимой компетенция людей, которые принимают участие в проекте. В основе технологии указано предположение, что в нашем обществе всегда есть талантливые люди, которые могут за небольшое вознаграждение или бесплатно решать проблемы, производить исследования и предлагать новые идеи.

Практика использования краудсорсинга с применением IT-технологий имеет историю продолжительностью более 10 лет. Первым проектом в данном плане следует считать Innocentive — благодаря ему получилось привлечь около 250 тысяч человек из разных стран, которые смогли решить совместно почти полторы тысячи проблем. Если говорить о российском опыте применения краудсорсинга, то можно указать предложения Д.А. Медведева по использованию новшеств в сфере цифровых технологий в работе государственных служащих.

Краудсорсинг связан с использованием для решения определенных задач тех людей, которые не имеют профессиональных знаний в определенной сфере. В данном смысле подобная форма взаимодействия с обществом и оказывается ценной, в результате создается контакт с целью обсуждения определенных деталей проекта, где взаимодействуют люди с разным уровнем образования, социальным статусом и интересами. Географическая привязка участников также не имеет особого значения. В данной связи можно отметить следующие разновидности краудсорсинговых платформ:

- Краудсорсинг неоплачиваемого типа – подразумевает применение мозгового штурма и полноценных обсуждений, когда у участников возникают интересные идеи и мысли, что может стать основой для решения проблемы.

- Малооплачиваемый краудсорсинг – процесс закрытия определенной задачи за небольшую сумму, при этом исполнитель выделяется на конкурсной основе. Непосредственно процесс обсуждения работ носит открытый характер, а другие участники проекта могут свободно оставлять свои комментарии. Когда исполнитель делает определенную работу, и авторы ее утверждают, он получает определенное вознаграждение.

- Краудфандинг – разновидность краудсорсинга, когда осуществляется сбор пожертвований на добровольной основе для того, чтобы был реализован тот или иной проект.
- Краудсорсинговые платформы конкурсного вида – площадки, которые подразумевают поиск исполнителей на основе конкурса.

#### Принцип работы краудсорсинговой платформы

Исполнители и заказчики строят собственные отношения таким же образом, как и при работе тендерной платформы. Важнее всего интересы заказчика, он создает техзадание для решения определенной проблемы. В техзадании он указывает основу проблемы, задачи, которые нужно решить исполнителю, а также основные требования в отношении исполнителя.

Участники той или иной краудсорсинговой платформы имеют право на то, чтобы ознакомиться с техзаданием и предлагать свои варианты решения проблемы, в том числе на основании имеющегося опыта. В соответствии с требованиями клиента готовый вариант решения может иметь определенный вид – тестовый вариант, черновик, схемы, наброски, таблицы и т. д.

В процессе работы заказчик имеет право на то, чтобы указывать замечания и комментарии по выполнению работы, анализировать ход работы. По результатам взаимодействия участников платформы выбирается победитель для реализации проекта. Далее происходит переход заказа в полном объеме.

Оплата чаще всего осуществляется после того, как выполнен проект. Вначале выполняется работа, и после этого, когда клиент все проверил, он получает оплату. Краудсорсинговая платформа – это гарантия того, что исполнитель не будет осуществлять никаких злоупотреблений.

Краудсорсинговая платформа – это посредник между исполнителем и заказчиком для того, чтобы не произошло никаких нечестных действий. А потому каждый клиент, который хочет реализовать краудсорсинговый проект, должен перевести ту сумму, которую должен получить исполнитель. Когда производится работа, сумма выплаты замораживается. После выбора победителя и выполнения работы средства переводятся на счет исполнителя.

Выбор исполнителя происходит на основании тендера. Заказчик указывает исполнителю техническое задание, где указывает, как он видит возможный результат. С техническим заданием могут знакомиться все участники платформы. Такой обмен может включать чертежи, файлы, тексты и многое другое. Заказчик также участвует в процессе обсуждения будущего исполнителя, по итогам обсуждений происходит выбор победителя, которому и поручается выполнение всего заказа.

Поскольку заказчик взаимодействует с большим количеством возможных исполнителей, то у краудсорсинговой платформы есть регулятивные функции. Это своего рода гарант, который защищает исполнителей от мошенничества со стороны заказчика.

В России существует немало примером политического краудсорсинга. Так, Общероссийский народный фронт определяет краудсорсинговые площадки в качестве такого пространства, которое позволяет сформировать когорту специалистов в самых разных отраслях, которые могут решить те задачи, которые ставят перед ними заказчики.

Проект «Бизнес в антикризисе» определял, что такое сообщество специалистов можно определить, как сообщество экспертов, которые в рамках собственных полномочий может предлагать различные решения поставленной проблемы для преодоления кризиса. Проект на региональном уровне включают стратегию «мозгового штурма», при этом у жителей региона есть возможность предлагать самые различные идеи, благодаря которым можно решить возникшие региональные проблемы для оптимизации общественного пространства.

Тот факт, что такие стратегии могут серьезно различаться, зависит от того, насколько конкретный гражданин вовлечен в процесс политической жизни. Так, в собственном городе человек – это не просто специалист в своей области, но также и эксперт, который способен увидеть и сформировать решение проблемы.

В данном случае краудсорсинговые платформы позволяют раскрыть возможности местных сообществ специализированного порядка для решения возникающих проблем. Однако сложно создать экспертное сообщество, которое предлагает общенациональные пути развития, только на основании отдельного случая участия в процессе управления. Такие задачи решают на комплексной основе, когда участников есть понимание происходящих в стране и регионах процессов, когда у них есть узкая профессиональная компетенция.

Благодаря участию в краудсорсинговых платформах граждане имеют возможность для реализации собственной гражданской позиции, получения опыта взаимодействия с властью, даже

виртуального, участия в политической жизни страны, оказывать поддержку власти и достигать положительного с ней единения.

Участников таких проектов принято понимать уже не в качестве объекта, а в качестве субъекта властного управления, с которыми представители власти советуются при решении тех или иных проблем. В целом, процесс оптимизирует процесс государственного управления в России.

**Библиографический список:**

1) Долженко, Р. А. Краудсорсинг как инструмент совершенствования организации, государства и общества: монография / Р. А. Долженко; АлтГУ. — Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2014. — 133 с.

2) Захарова А. Краудсорсинг как инструмент для разработки инновационных потребительских товаров. — Международная онлайн конференция «CrowdConsulting 2013» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://crowdsourcing.ru>, свободный. — Загл. с экрана.

3) Иванов В. В., Коробова А. Н. Муниципальное управление. Справочное пособие. — 2-е изд., доп. — М.: Инфра-М, 2006. — XVIII, с.718.

4) Кастельс М. 2004. Галактика Интернет: Размышления об Интернете, бизнесе и обществе. Екатеринбург: У-Фактория (при участии Изд-ва Гуманитарного ун-та). 328 с.

5) Крайнова К.А. 2013. Новые коммуникационные практики в сфере управления политико-коммуникативными процессами. — Современные проблемы науки и образования. № 1. Доступ: [www.science-education.ru/107-8331](http://www.science-education.ru/107-8331) (проверено 01.12.2022).

6) Подъяблонская, Е. С. Краудсорсинг как инструмент эффективного взаимодействия власти и населения / Е. С. Подъяблонская. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 13 (117). — С. 482-485. — URL: <https://moluch.ru/archive/117/32496/> (дата обращения: 01.12.2022).

**Жук Максим Михайлович**  
**Zhuk Maxim Mikhailovich**  
ООО "Рексофт", Санкт-Петербург

УДК 004

## ПОДСИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В MYSQL

### STORAGE SUBSYSTEMS IN MYSQL

**Аннотация:** В этой статье представлен обзор подсистем хранения данных MySQL. В ней будут рассмотрены подсистемы хранения и то, как они работают, а также типы и структуры таблиц MySQL и типы индексов.

**Abstract:** This article provides an overview of the MySQL storage subsystems. It will discuss the storage subsystems and how they work.

**Ключевые слова:** MySQL, хранение данных, информация, подсистемы (движки).

**Keywords:** MySQL, data storage, information, subsystems (engines).

В мире современных технологий для большинства операций, например, таких как: управление, получение, вставка, обновление и удаление данных в реляционной системе управления базами данных (RDBMS), используют язык структурированных запросов (SQL). Именно посредством SQL базе данных транспортируется информация о необходимых операциях. Язык SQL признан языком стандартом, который применяется во всех СУБД, таких как MySQL, MS Access, MS SQL, Oracle, Postgres и т.д.

Посредством использования SQL, пользователь имеет возможность получения доступа, определения и манипуляций данными MySQL. Для интегрирования в другие системы языков можно применять модули, библиотеки и прекомпиляторы SQL, способствующие формированию или, наоборот, удалению баз данных и таблиц; управлению представлениями, хранимыми процедурами, функциями и т.д. в базе данных. Кроме того, SQL может применяться в сфере управления разрешениями таблиц, процедур и разного рода представлений.

Подсистема хранения способствует обработке различных операций SQL для различных типов таблиц. Любая классификация подсистем хранения имеет свои преимущества и недостатки. Выбор подсистемы хранения, как правило, основывается на личных предпочтениях пользователя и его потребностях. Однако для того, чтобы сделать правильный выбор необходимо проанализировать каждую из подсистем и выбрать ту, которая лучше всего подходит для ваших таблиц, что, в свою очередь, поможет максимизировать производительность базы данных.

#### **InnoDB**

Подсистема хранения InnoDB является самой востребованной из всех доступных подсистем хранения и используется по умолчанию в MySQL 8. Данная подсистема была сформирована в далеком 2008 году с MySQL 5.1 в качестве плагина и ее принято считать базовой подсистемой хранения с версии 5.5 и выше. Корпорация Oracle приобрела поддержку InnoDB осенью 2005 года у финской компании Innobase Oy.

Таблицы InnoDB поддерживают такие важные функции, как ACID-совместимые функции фиксации транзакций, отката и аварийного восстановления для защиты пользовательских данных. Кроме того, данной подсистемой хранения поддерживается и блокировка на уровне строк для улучшения параллелизма и производительности; также поддерживается ограничение внешнего ключа для того, чтобы обеспечить целостность данных. Для сокращения операции ввода-вывода для всех SQL-запросов на получение данных на основе первичного ключа InnoDB хранит данные в кластерных индексах. Максимальный размер таблицы InnoDB масштабируется до 256 ТБ.

InnoDB - это подсистема хранения Multi-Version Concurrency Control (MVCC), хранящая информацию о предыдущих версиях таблиц для осуществления операций транзакции и отката, что способствует, в свою очередь, поддержанию целостности данных.

#### **MyISAM**

До версии 5.5.1 подсистемой хранения по умолчанию для MySQL была признана подсистема «MyISAM». Существенное отличие от InnoDB заключается в том, что MyISAM не поддерживают

функции ACID. Таблицы MyISAM, оптимизированные для сжатия и скорости, нельзя считать безопасными для транзакционных операций, так как они поддерживают только блокировку на уровне таблицы. В случае, когда Вам требуется выполнить операцию чтения с минимальным количеством транзакционных данных, рекомендуется использование именно MyISAM. При анализе данных помогает максимальный размер таблицы MyISAM, которые составляет 256 ТБ.

Кроме того, если Вам требуется осуществить ряд сложных поисковых операций, Вы также можете отдать предпочтение MyISAM, так как данная подсистема хранения поддерживает полнотекстовое индексирование.

### **Memory**

Подсистема хранения данных в памяти (подсистема онлайн-хранения), как правило, считается подсистемой хранения данных на основе кучи. Ее применяют в случае необходимости быстрого доступа к данным. По причине того, что данная подсистема хранения содержит данные в оперативной памяти, в случае ее применения, полностью отсутствует необходимость в осуществлении операции ввода-вывода. Однако стоит учитывать и тот факт, что при перезагрузке сервера все данные теряются. В подавляющем большинстве случаев данная подсистема, поддерживающая блокировку на уровне таблиц и тем самым ограничивающая параллелизм при высокой скорости записи, применяется для временных таблиц или таблиц-заполнителей

### **Archive**

Archive - подсистема хранения, применяемая для хранения больших объемов исторических данных без индексов. Таблицы данной системы хранят данные в сжатом и небольшом формате и не ограничены в размере хранимых данных, а сама система, поддерживающая блокировку на уровне строк, оптимизирована для операций с высокой скоростью вставки.

### **Blackhole**

Blackhole – подсистема, получающая данные, но не хранящая их. Напротив, она их «ликвидирует» после каждой вставки.

Данная подсистема может быть применена для репликации с большим количеством серверов. Кроме того, именно Blackhole выступает в роли фильтрующего сервера между ведущим и ведомым серверами, который не хранит никаких данных. Эти двоичные журналы применяются для осуществления репликации на ведомых серверах.

### **CSV**

Форматом с разделением значений запятыми, в котором данная подсистема хранит данные: .csv. Алгоритм действий подсистемы хранения данных CSV выглядит следующим образом: извлечение информации из базы данных и вставка в .csv. В случае, когда Вы формируете CSV-файл из электронной таблицы и копируете его на сервер папок данных MySQL, подсистема читает данные посредством запроса SELECT на выборку данных. Аналогично: Вы записываете данные в таблицу, внешняя программа может их прочитать из CSV-файла. Данную подсистему хранения рекомендуется применять для осуществления обмена данными между программным обеспечением или приложениями.

### **Merge**

«Merge» имеет второе название, которое звучит следующим образом: подсистема хранения MRG\_Myisam. Данная подсистема хранения данных включает в себя все данные и объединяет их в одну таблицу MyISAM и пользуется ею для ссылки на единственное представление. В таблицах объединения/слияния все столбцы перечисляются в том же порядке, и именно поэтому их лучше применять для объединения/слияния баз данных.

### **Federated**

Подсистема хранения данных FEDERATED также является подсистемой интегрированного хранения данных, посредством чего способствует формированию одной базы данных на нескольких физических серверах. FEDERATED открывает пользовательскую связь с другим сервером и осуществляет запросы к таблице, получая и отправляя строки по мере необходимости.

### **NDB Cluster**

NDB Cluster (или просто NDB) – это подсистема хранения, находящаяся в оперативной памяти, способствующая обеспечению высокой доступности и скорости сохранения данных. Кластерная подсистема хранения данных NDB Cluster, имеющая функцию конфигурации посредством ряда параметров аварийного переключения и балансировки нагрузки. Данная подсистема включает в себя полный набор данных, зависящий только от других наборов данных, доступных в кластере.

Посредством изучения и анализа вышеизложенного материала, Вы можете сформировать четкое представление о классификациях подсистем хранения данных со сферами их применения, чтобы при необходимости не ошибиться с выбором и отдать предпочтение необходимой подсистеме хранения данных, опираясь на ваши потребности.

**Библиографический список:**

1. Грофф Дж., Вайнберг П., Оппель Э. SQL. Полное руководство. 3-е изд. М. : Вильямс, 2015. 960 с.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. 8-е изд. М. : Вильямс, 2005. 1328 с.
3. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс. М. : Вильямс, 2003. 1088 с.
4. InnoDB – Справочное руководство по MySQL [Электронный ресурс]. URL: [http://www.mysql.ru/docs/man/InnoDB\\_overview.html](http://www.mysql.ru/docs/man/InnoDB_overview.html) (дата обращения: 12.03.2018).
5. Аткинсон MySQL. Библиотека профессионала / Аткинсон, Леон. - М.: Вильямс, **2014**. - 624 с.
6. Конверс PHP 5 и MySQL. Библия пользователя / Конверс, др. Т. и. - М.: Вильямс, 2006. - **426** с.
7. Яргер, Р.Дж. MySQL и mSQL: Базы данных для небольших предприятий и Интернета / Р.Дж. Яргер, Дж. Риз, Т. Кинг. - М.: СПб: Символ-Плюс, **2015**. - 560 с.

**Просьянкин Д. Р.**

студент 3-го курса факультета гидромелиорации

**Сухарев Д. В.**

доцент, кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина»

**Prosyankin D. R.**

3rd year student of the faculty of hydromelioration

**Sukharev D. V.**

associate professor, candidate of technical sciences

FSBEI HE "Kuban State Agrarian University. I. T. Trubilin»

УДК 631

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

## MATHEMATICAL MODELING OF THE WATER DISCHARGE SYSTEM OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

**Аннотация.** В статье рассматриваются виды систем, типы и методы моделирования, виды математического моделирования, его преимущество и его особенности при проектировании систем водоотведения. Описаны основные моменты программного и математического моделирования смешения в трубопроводе для отведения промышленных жидкостных отходов различной температуры.

**Annotation.** The article discusses the types of systems, types and methods of modeling, types of mathematical modeling, its advantage and its features in the design of drainage systems. The main points of software and mathematical modeling of mixing in a pipeline for the removal of industrial liquid wastes of various temperatures are described.

**Ключевые слова:** промышленная канализация, водопровод, математическое моделирование, программа.

**Key words:** industrial sewerage, water supply, mathematical modeling, program.

Под системой понимается совокупность элементов, вступивших во взаимодействие, которое придает системе определенное единство. Для любой системы главным условием является ее ограниченность, так как не существует бесконечных систем. Система характеризуется какими-либо факторами, требующими для описания использование переменных [1].

Существуют несколько видов систем:

– дискретная система, в которой изменение переменных происходит скачкообразно, отражение «внешних» факторов в ней практически не зависит от времени;

– непрерывная система, изменение факторов в которой происходит постоянно, а отражение внутрисистемных факторов оказывается зависимым от времени;

– регулярная, представляющая из себя систему подчиняющихся определенным законам свойств и их взаимодействие;

– спорадическая, представленная в виде произвольных свойств и взаимодействий; – реальная, в которой представлена совокупность всех материальных факторов;

– абстрактная, являющаяся совокупностью функций материальных факторов.

Моделирование – это метод воспроизведения предмета, явления или процесса, при котором в качестве объекта исследования выступает модель, представляющая из себя копию или подобие объекта [3].

Методы моделирования имеют немало классификаций, однако ни одна из них не может охарактеризовать их в полной мере.

Однако можно выделить ее, опираясь на разные типы взаимодействия моделирования с объектами:

- по характеру получаемых моделей;
- по свойствам тех объектов, которые моделируют;
- по сферам использования моделирования.

Помимо этой классификации можно отметить, что существует три основных метода моделирования:

1. физическое моделирование – моделирование, основанное на использовании модели, что имеет ту же физическую природу, что и изучаемый объект или явление;
2. математическое моделирование – процесс, при котором с помощью системы математических уравнений создается упрощенная модель аналогичная оригиналу.

Математические модели могут быть:

– аналитическими, которые в свою очередь делятся на детерминированные (параметры и переменные в уравнении таких моделей не подвержены случайным воздействиям и представлены какими-либо значениями) и вероятностные (то есть типы модели, подверженные случайным воздействиям);

– имитационными, использование которых возможно в том случае, если описать происходящий в системе процесс невозможно формулами или уравнениями.

3. Полунатурное моделирование – моделирование, которое требует для составления модели использование лишь части оригинала и математическую модель условий его применения.

У математических моделей есть ряд преимуществ. Например, благодаря моделям можно гораздо проще проводить эксперименты, сэкономив средства на построение больших систем. Помимо экономии денежных средств, происходит экономия времени на проведение экспериментов [2].

Те исследования, что могли занять годы, с помощью моделирования могут сократиться в разы, и получить информацию об оригинале становится проще, так как некоторые получение некоторых данных в реальных условиях сложно.

Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий представляет собой сложную системы, в которой одновременно могут присутствовать холодная вода ( $80^{\circ}\text{C}$ ), при этом в отходах могут встречаться еще и разнообразные примеси, образование которых связано с технологическим процессом, осуществляемом на производстве. Зачастую, сброс жидкостей различной температуры в канализацию осуществляется на многих производствах, например, целлюлозном, машиностроительном, фармацевтическом, пищевом.

И проектирование таких канализационных систем должно осуществляться с применением современных программных и математических методов. Повсеместное использование программных комплексов для решения тех или иных задач, обусловлено простотой применения и быстрым получением результатов. Поэтому не обошел прогресс стороной и проектирование систем водоснабжения и водоотведения [1-3].

Оценку изменения температур, давлений, массового расхода и скорости движения жидкости в канализации возможно с применением программы Ansys. Так, например, в данной статье проводится описание метода и приведение результатов оценки температуры и скорости движения жидкости на участке промышленной канализационной системы.

В которой производится слив из четырех источников при скорости  $0,65\text{ м/с}$ , а температуры равны соответственно  $90, 70, 10$  и  $20^{\circ}\text{C}$ . Были оценены скорости потоков воды, картины данных скоростей представлены на рис. 1 и 2.



Рисунок 1. Скорости



Рисунок 2. Скорости в приближении

Так же проведено исследование температур, образующихся при смешивании потоков, результаты которого представлены на рис. 3 и 4.

На рис. 1 и 2 показано изменение скорости потоков жидкости при их смешении. Средняя скорость из выходного отверстия составляет 2,56 м/с, а температура 48°C.

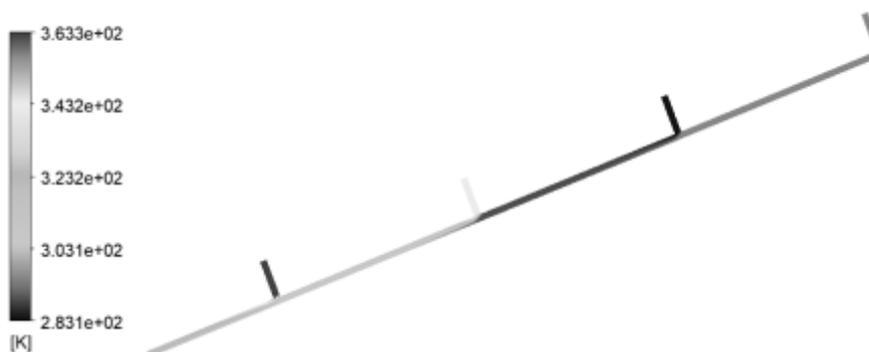


Рисунок 3. Температура

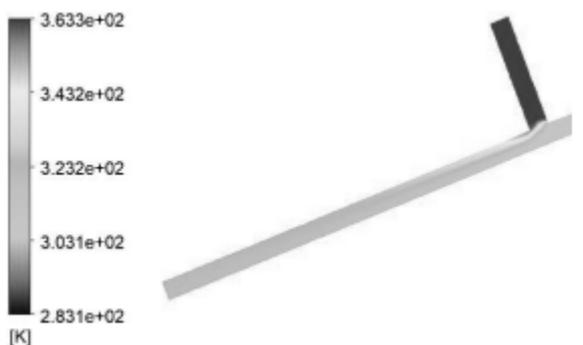


Рисунок 4. Температура в приближении

Таким образом, исследование указывает на то, что оценка температур и скоростей при данных условиях показывает удовлетворительную сходимость со справочными данными. [2]

В итоге, применение программ и различных математических методов позволяет существенно сократить время, затраченное на проектирование систем водоотведения.

#### **Библиографический список:**

1. Сероченкова Е.А. Математическое моделирование промышленной системы водоотведения. Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2020. № 6. С. 87-89.
2. Теплых С.Ю., Бочков Д.С., Веселова М.В. Математическое моделирование систем водоснабжения и водоотведения. Градостроительство и архитектура. 2020. Т. 10. № 2 (39). С. 36-42.
3. Лыско А.М., Орехова В.И. Математическое моделирование систем водоснабжения и водоотведения. Сборник материалов международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов, посвященной 70-летию кафедры высшей математики. Отв. за выпуск Н.В. Третьякова. Краснодар, 2021. С. 211-216.

4. Никитенко А.В. Сухарев Д.В. Машины и оборудование природообустройства. Курс лекций/Новочеркасск. 2013.

5. Сухарев Д.В. и др. К вопросу оценки показателей надежности элементов дождевальной машины «Фрегат» на стадии эксплуатации.



Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2022