РАЗРАБОТКА, ВНЕДРЕНИЕ И АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА КРУПНОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ВАК: 08.00.05 ГРНТИ: 06.39.27

Е.Г. Лузгин
Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал», Екатеринбург, Россия

А.А. Караваев
Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал», Екатеринбург, Россия

А.В. Крицкий
Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал», Екатеринбург, Россия

Л.С. Азаренков
Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал», Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Д.Н. Брусницын
Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал», Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Екатеринбург, Россия

А.Е. Мартьянов
Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

АННОТАЦИЯ:
Актуальность разработки, внедрения и анализа использования нового программного продукта в производственной и финансовой сфере крупнейшего в Уральском федеральном округе предприятия городского хозяйства, обеспечивающего водоснабжение и водоотведение муниципального образования «город Екатеринбург» обусловлена, с одной стороны, необходимостью расширения ассортимента используемых программных продуктах, направленных на увеличение внебюджетных средств, с другой – на соблюдение требований действующего законодательства.

Поиск аналогичных решений в сложившейся проблеме не дал ощутимых результатов, т. к. масштаб предприятия нельзя было отнеси к категории крупных водоканалов страны (Москва, Санкт-Петербург), которые могли позволить себе внедрение дорогостоящих уникальных информационных комплексов. Так и не типовые простые решения не смогли бы обрабатывать поток информации, требуемый в МУП «Водоканал» города Екатеринбурга.

Исследовательский анализ осуществлялся с применением методов анализа документов, интеграции данных, бенчмаркинга, конструктивного соответствия, математического и программного моделирования.

Создание и внедрение нового программного продукта основывалось на технологии проектного управления с применением уже имеющихся на предприятии аппаратно-программных комплексов. Выводы исследователей опирались на результаты финансово-хозяйственной деятельности всего предприятия, статистические данные использования нового программного продукта. Вместе с тем, в рамках внедрения программного продукта были выявлены две ключевые проблемы:

© Лузгин Е.Г., Караваев А.А., Крицкий А.В., Азаренков Л.С., Брусницын Д.Н., Мартьянов А.Е., 2020

1) к моменту внедрения нового программного продукта на предприятии отсутствовал четкий бизнес-процесс по формированию расчётов и предъявлению отгрузочных документов для взимания платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в централизованные системы водоотведения, а в такой части бизнес-процесса как собственно производство расчётов отсутствовал плановый характер работы;

2) на разных стадиях роста и развития предприятия в его деятельность внедрялись актуальные для этого программные продукты. И с ростом количества этих продуктов, а также невозможностью интеграции их, возникла ситуация получения разных по своему качеству данных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационные технологии, программное обеспечение, проект, аппаратно-программный комплекс, бизнес-процесс.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Евгений Геннадьевич Лузгин – Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал» (620075, Россия, Екатеринбург, ул. Царская, 4); info@vodokanalekb.ru.

Александр Александрович Караваев – Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал» (620075, Россия, Екатеринбург, ул. Царская, 4); alexander-karavaev@yandex.ru.

Алексей Владимирович Крицкий – кандидат технических наук; Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал» (620075, Россия, Екатеринбург, ул. Царская, 4); AVKritskiy@vodokanalekb.ru.

Леонид Сергеевич Азаренков – кандидат экономических наук, доцент; Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал» (620075, Россия, Екатеринбург, ул. Царская, 4); Уральский государственный экономический университет (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45); LSAzarenkov@vodokanalekb.ru.

Дмитрий Николаевич Брусницын – Муниципальное унитарное предприятие «Водоканал» (620075, Россия, Екатеринбург, ул. Царская, 4); Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (660020, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 66); DNBrusnicin@vodokanalekb.ru.

Александр Евгеньевич Мартьянов – Уральский государственный экономический университет (620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45); AEMartyanov@vodokanalekb.ru.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Лузгин Е.Г., Караваев А.А., Крицкий А.В., Азаренков Л.С., Брусницын Д.Н., Мартьянов А.Е. (2020). Разработка, внедрение и анализ использования нового программного продукта в деятельности предприятия водопроводно-канализационного хозяйства крупного муниципального образования // Муниципалитет: экономика и управление. № 4 (33). С. 12–23.

Ныне действующее конституционное, гражданское, административное и муниципальное российское законодательство, формирующееся сообразно известному правовому и подлинно демократическому принципу «разрешено все, что не запрещено», не содержит запретов для муниципальных унитарных предприятий (МУП), имеющих в своей основной уставной деятельности (в частности, водоподготовка, водоотведение) таких видов деятельности, как разработка нового программного продукта. Такой запрет отсутствует в Конституции Российской Федерации, в Гражданском, Водном, Трудовом, Бюджетном кодексах Российской Федерации, в федеральных законах № 416-ФЗ от 07.12.2011 «О водоснабжении и водоотведении», № 161-ФЗ от 14.11.2002 «О государственных и муниципальных унитарных предприятиях», № 131-ФЗ от 06.10.2003 «Об общих принципах организации местно-

го самоуправления в Российской Федерации», № 223-ФЗ от 18.07.2011 «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», № 44-ФЗ от 05.04.2013 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» и в иных нормативных правовых актах, которые так или иначе затрагивали бы своим предметом регулирования тот фрагмент общественных отношений, в котором представлена сфера деятельности муниципальных унитарных предприятий как коммерческих организаций, не наделенных, как известно, правом собственности на закрепленное за ними на ограниченном вещном праве хозяйственного ведения имущество.

Наоборот, многие нормативные акты федерального уровня, в частности Федеральный закон № 127-ФЗ от 23.08.1996 «О науке и государственной научно-технической политике» (как и рассматривающийся в текущий момент проект нового Федерального закона «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в Российской Федерации») и др., нацеливают отечественные предприятия, включая федеральные государственные унитарные предприятия (ФГУП), государственные унитарные предприятия (ГУП) и муниципальные унитарные предприятия (МУП), на активное и тесное сотрудничество, взаимодействие и кооперацию усилий с представителями российского научного сообщества («синтез науки и практики») в самых разнообразных интеграционных и объединяющих их активность форматах, включая создание и внедрение новых разработок в сфере информационных технологий.

Данной важной задаче посвящены многие стратегические документы, разработанные и принятые федеральными органами исполнительной власти. Так, например, в Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года и плане мероприятий по ее реализации, утвержденным Распоряжением Правительства Российской Федерации № 1235-р от 27.08.2009, в Разделе VI «Научно-техническое обеспечение реализации Стратегии» было указано, что «для реализации настоящей Стратегии необходимо обеспечить опережающее инновационное развитие научно-технической и технологической базы водохозяйственного комплекса на основе передовых мировых достижений и технологий.

Очевидно, что все вышеперечисленные сложные задачи и цели в области водоотведения и водопользования невозможно решить без создания новых уникальных продуктов в сфере информационных технологиях.

Вместе с тем, во исполнение Указа Президента Российской Федерации № 204 от 07.05.2018 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года утвержден паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Паспорт национальной программы разработан Минкомсвязи России и включает в себя шесть федеральных проектов: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии» и «Цифровое государственное управление». Одновременно с этим, в соответствии с приказом Минстроя России № 18/пр от 17.01.2019 «О создании рабочей группы Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации по запуску и реализации ведомственного проекта Цифровизации городского хозяйства „Умный город“» в настоящее время реализуется одноименный проект «Умный город». Вопросы, связанные с городским управлением в условиях цифровой экономики, а также значением информационных технологий и автоматизации в современной экономике, на сегодняшний день необыкновенно актуальны и требуют соответствующего осмысления.

Екатеринбургское муниципальное унитарное предприятие водопроводно-канализационного хозяйства МУП «Водоканал» (далее – МУП «Водоканал») – крупнейшее муниципальное предприятие Муниципального образования «город Екатеринбург», обеспечивающее водоснабжение и водоотведение. МУП «Водоканал» производит и доводит до конечного потребителя питьевую воду, собирает и очищает канализационные и сточные воды.

Таблица 1 – Показатели финансово-экономической деятельности МУП «Водоканал» (тыс. руб.)

№ п/п	Показатели финансово-экономической деятельности	2018 г.	2017 г.	2016 г.
1	Основные средства предприятия	13 405 648	10 734 198	10 585 936
2	Дебиторская задолженность	3 371 381	3 228 890	3 214 438
3	Поступления от продажи продукции (водоснабжение, водоотведение)	7 336 399	7 013 222	5 548 040

Согласно Постановлению Главы Екатеринбурга № 2967 от 06.12.2018 «О внесении изменений в Постановление Администрации города Екатеринбурга от 30.12.2014 № 4077, Об утверждении схем водоснабжения и водоотведения муниципального образования „город Екатеринбург“ до 2025 года» основными централизованными системами водоснабжения являются: Головные сооружения водопровода (ГСВ) и Западная фильтровальная станция (ЗФС), фильтровальная станция «Северка». Из Волчихинского водохранилища вода подается по следующим направлениям: на фильтровальные станции – ЗФС и ГСВ, ФС «Северка», на станцию водоподготовки Среднеуральской ГРЭС для обеспечения работы системы теплоснабжения и горячего водоснабжения.

Основные источники водоснабжения – Верхнемакаровское и Волчихинское водохранилища, находящиеся в бассейне реки Чусовой. Дополнительные источники – Ревдинское и Ново-Мариинское водохранилища на реке Ревде.

В систему водоотведения входят три сооружения по очистке хозяйственно-бытовых стоков: Южная аэрационная станция, Северная аэрационная станция, очистные сооружения канализации поселка Северка. Технологическая схема очистки сточных вод на сооружениях, эксплуатируемых МУП «Водоканал», состоит из основных этапов: механическая и биологическая очистка, обеззараживание хлором, механическое обезвоживание.

За последние годы при модернизации введены в эксплуатацию следующие технологии (элементы): химическое удаление фосфора (дефосфотация), мезофильное сбраживание осадков с получением биогаза, механическое обезвоживание камерным фильтр-прессом, обеззараживание ультрафиолетом сточных вод.

С помощью этих элементов фактически очищается около 318,5 тыс. м^3 сточных вод в сутки, что составляет 99,5 % от общего количества стоков, поступающих в централизованную систему водоотведения [10].

Для характеристики финансово-экономической деятельности МУП «Водоканал» представлено несколько ключевых показателей, которые имеются в открытых источниках и к которым можно отнести: основные средства, дебиторская задолженность, поступления от продажи продукции (водоснабжение, водоотведение).

К основным источникам дохода деятельности предприятия относятся доходы, полученные от реализации процессов водоснабжения и водоотведения. В разные годы доля таких поступлений варьировалась от 90 до 95 %. Учёт и распределение этих средств осуществлялся на основе стандартных программных комплексов предприятия «1С» (1С: Бухгалтерия КОРП, 1С: Управление торговлей), рядом других специализированных программных комплексов. Среди прочих особое место занимает автоматизированная информационная система «Управление сбытом».

Данный программный комплекс был разработан в 2008 году и имел свои неоспоримые преимущества, однако к 2016 году стало очевидно, что архитектура его построения морально устарела, а сами возможности системы ограничивались лишь действующими функциями. К таким существенным ограничениям можно отнести отсутствие механизма начисления и формирования отгрузочных документов для взимания платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в централизованные системы водоотведения. Экономическая природа и реализация такого механизма предусматривала дополнительные денежные поступления для предприятия в размере до 750 млн рублей в год.

Нормативно-правовой базой для взимания такой платы послужили следующие акты:

– Федеральный закон № 416-ФЗ от 07.12.2011 «О водоснабжении и водоотведении»;

– Постановление Правительства Российской Федерации № 644 от 29.07.2013 «Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства РФ»;

– Постановление Правительства Российской Федерации № 167 от 12.02.1997 «Об утверждении Правил пользования системами коммунального водоснабжения и канализации в РФ»;

– Постановление Правительства Российской Федерации № 525 от 21.06.2013 «Об утверждении Правил осуществления контроля состава и свойств сточных вод»;

– Постановление Правительства Российской Федерации № 230 от 18.03.2013 «О категориях абонентов, для объектов которых устанавливаются нормативы допустимых сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов»;

– Постановление Правительства Российской Федерации № 1310 от 31.12.1995 «О взимании платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в систему канализации населенных пунктов»;

– Постановление Правительства Свердловской области № 571-ПП от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка взимания платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в централизованные системы водоотведения населенных пунктов в Свердловской области»;

– Постановление Администрации города Екатеринбурга № 2708 от 30.09.2015 «Об определении условий приема сточных вод и загрязняющих веществ в централизованную систему водоотведения муниципального образования «город Екатеринбург».

Поиск аналогичных решений в сложившейся проблеме не дал ощутимых результатов, т. к. масштаб предприятия нельзя было отнести к категории крупных водоканалов страны (Москва, Санкт-Петербург), которые могли позволить себе внедрение дорогостоящих уникальных информационных комплексов. Нетиповые простые решения не смогли бы обрабатывать поток информации, требуемый в МУП «Водоканал» города Екатеринбурга. Было принято решение о создании собственного программного продукта.

«Расчетный комплекс водохозяйственной службы» – это распределенная программная система, предназначенная для расчетов сумм платы за негативное воздействие на окружающую среду. Комплекс представляет собой ряд взаимосвязанных, распределенных географических и логических модулей и систем, интегрированных между собой посредством публичных программных интерфейсов для решения общей задачи. За основу взят стандартный для корпоративной разработки стек технологий *Microsoft*, инструменты из которого позволяют решать множество технологических задач, оставаясь в одном контексте. Однако, комплекс построен на базе гетерогенной инфраструктуры и, как следствие, вынужден использовать множество платформ, языков программирования и инструментов для создания единой цифровой модели предметной области. Комплекс позволяет выполнять расчеты следующих видов.

1. Расчет платы за превышение нормативов по составу.

Представляет собой расчет сумм, призванных компенсировать вредное влияние на окружающую среду, оказанное посредством слива в канализацию вредных веществ в концентрациях, превышающих нормативы. Расчет выполняется по формуле:

$$S = П_{нс} + П_{зс} = T \cdot Q \cdot K_{т} + T \cdot Q \cdot 5 \cdot Z,$$

где $П_{нс}$ – плата за нарушение нормативов по составу, $П_{зс}$ – плата за залповый сброс.

2. Расчет платы за нарушение временных условий приема сточных вод.

«Временные условия приема» – льготные условия приема сточных вод и загрязняющих веществ, предоставляемые организациями водопроводно-канализационного хозяйства абонентам, выполняющим водоохранные мероприятия по сокращению сброса загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов. В случае выявления нарушения таких условий абоненту начисляется плата по следующей формуле:

$$S = П_{п} + П_{вуп} + П_{зс},$$

где $П_п = K_т \cdot T \cdot Q$ – плата за превышение ВУП ($K_т \leqslant 3$); $П_{зс} = 5 \cdot T \cdot Q$ – плата за залповый сброс; $П_{вуп} = 1{,}5 \cdot T \cdot Q$ – плата в пределах ВУП.

3. Расчет платы за негативное воздействие на централизованную систему водоотведения.

В случае если сточные воды, принимаемые от абонента в централизованную систему водоотведения, содержат загрязняющие вещества, иные вещества и микроорганизмы, негативно воздействующие на работу такой системы, организацией, осуществляющей водоотведение, ежемесячно на основании декларации, представляемой абонентом, или в случае непредставления декларации, на основании результатов анализов контрольных проб сточных вод осуществляется начисление платы за негативное воздействие на централизованную систему водоотведения.

Расчет осуществляется по формуле:

$$S = \Big(\max(K_{i_1}) + \sum K_{i_2} + \max(K_{i_3}) + \\ + K_{i_{рн}} + K_{i_Т} + K_{i_{лос}} + K_{i_{жиры}} + K_{i_{пхб}} + \\ + \sum K_{i_4} + \max(K_{i_5})\Big) \cdot T \cdot Q_п.$$

И зависит от множества условий и справочников, таких как своевременность предоставления информации, нарушения концентрации веществ, повторные нарушения и т. д.

Результатом проведенных расчетов является сформированный документ, который позволяет:

– вести системную работу по контролю за негативным воздействием на окружающую среду и таким образом компенсировать вред, наносимый природе в результате хозяйственной деятельности организаций;

– минимизировать издержки на проведение однообразных операций по расчету платы;

– минимизировать человеческие ошибки, возникающие в ходе расчета;

– создать единое цифровое информационное пространство, которое позволит проводить аналитическую работу, на базе которой могут быть приняты организационные и управленческие решения по улучшению экологической ситуации в стране.

В рамках внедрения автоматизированной информационной системы «Расчётный комплекс Водохозяйственной службы» специалистами Дирекцией информационных технологий и автоматизации «МУП Водоканал» была внедрена система мониторинга работы, которая позволяет представить данные в виде последующего анализа результатов внедрения и использования.

К основном результатам можно отнести следующие.

Суммарное значение всех данных дает приращение потенциального финансового потока на искомые 750 млн руб. в год. Поступательный рост количества расчётов, который наблюдается с 2017 года, одновременно с этим показывает уменьшение количества доходов. Так, доходы от расчётов по составу за 2017 год в размере 562 млн руб. имеют тенденцию к уменьшению – 499 млн руб. в 2018 году, 483 млн руб. (прогнозируемый показатель) в 2019 году.



Рисунок 1 – Приращение потенциального финансового потока



Рисунок 2 – Количество расчетов в месяц по составу



Рисунок 3 – Распределение между датами взятия пробы и даты расчета

Данное количество расчётов в месяц (по составу) имеет явно выраженный возрастающий тренд, однако, начиная с августа 2017 года, была зафиксирована неравномерность в поступательном увеличении количества расчётов. Кроме того, явный всплеск расчётов ЦСВ (МКД) наблюдается во второй половине 2019 года, что от месяца к месяцу производится разное количество расчётов. Так, например, февраль 2018 года – 324 расчёта, март 2018 – 420 расчётов, апрель 2018 – 904 расчёта, май 2018 года – 600 расчётов, июнь 2018 – 397 расчётов. Далее и по настоящее время перепад в количестве расчётов также имеет разницу в несколько сотен единиц. Такое положение дел может свидетельствовать об отсутствии плана в производстве расчётов и, как следствие, предъявлении отгрузочных документов для взимания платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в централизованные системы водоотведения. Очевидно, что план по количеству производства расчётов, скорее всего, будет содержать числа одного или близкого порядка, а его графический вид будет стремиться к прямой, плавно уходящей вверх.

Данные	2017 г.	2018 г.
Данные АИС «Расчётный комплекс ВХС» по объему дохода (предъявленного) по составу и ВУП (млн руб.)	571,678	514,644
Данные по реализации ПДК ВУП, учтённые 1С КОРП, как предъявленные, по с/з Главного бухгалтера от 31.07.2019 № 08-365 (млн руб.)	787,610	655,197
Данные Водохозяйственной службы на основе АС «Управление сбытом» в (Фактическое получение) (млн руб.)	703,968	674,041
Данные АС «Управление сбытом» по Итоговой справке от 26.07.2019 (Предъявлено) (млн руб.)	772,219	694,365
Данные АС «Управление сбытом» по Итоговой справке от 26.07.2019 (Фактическое получение) (млн руб.)	704,151	682,167

Из графиков (рис. 2 и 3) видно, что существенное количество расчётов производится в установленные регламентом время – 3 месяца. Однако, имеют место расчёты по пробам, у которых истек нормативный срок использования, а именно: все пробы, произведенные с 93 дня и далее до 806. При этом, правая часть графика (после 93 дня) также говорит о неравномерности и некоторой хаотичности использования данных «устаревших» проб. Последующий анализ показал, что большая часть проб, срок годности которых истек, использовалась в качестве тестового материла и само количество таких проб невелико относительно общего количества таких проб, однако, данные по начислениям графика 1 подверглись существенным корректировкам.

Анализ использования полученных данных от внедрения РК ВХС и сопоставление этих данных выявил системную ошибку. Как говорилась выше, РК ВХС к моменту внедрения был третьим информационным продуктом, который затрагивал один и тот же бизнес-процесс – расчёт и предъявление платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в централизованные системы водоотведения. Это «1С: Бухгалтерия КОРП», АИС «Расчётный комплекс ВХС» и АС «Управление сбытом». Выяснилось, что все три программных продукта отражают разные итоговые значения по обозначенному направлению работы.

Программный продукт «1С: Бухгалтерия КОРП» не имеет возможности разносить и учитывать поступления денежных средств по назначению платежей. Так, не представляется возможным отследить факт оплаты за оказанную контрагенту конкретную услугу.

Кроме того, сопоставление данных (в частотности) по конкретным абонентам АИС «Расчётный комплекс ВХС» и АС «Управление сбытом» подтверждает изложенный факт.

Пример № 1. Пример показывает, что в «Расчетном комплексе ВХС» не по всем абонентам произведен расчет сумм начислений в 2018 году (рис. 4).

Пример № 2. В данных примерах наглядно видно, что в «Расчетном комплексе ВХС» могут присутствовать данные, не соответсвующие тренду (возможно удвоение либо наличие тестовых данных), т. е. при средних начислениях в 550 тыс. руб. появляются суммы в 2 млн или в 5 млн, что не соответствует действительности (рис. 5).

Пример № 3. В счетах-фактурах могут присутствовать так называемые «всплески», основанные на высоком коэффициенте загрязнения, что практически невозможно рассчитать (рис. 6).

Сравнение данных по начислениям, руб.	янв.18	фев.18	мар.18	дек.18	янв.19	фев.19	мар.19	апр.19	окт.19
Счет-фактура	471 971	423 223	479 646	522 594	486 246	417 396	491 093	471 925	557 133
Расчетный комплекс ВХС				0	486 246	417 396	491 093	471 925	823 443
Разница	**471 971**	**423 223**	**479 646**	**522 594**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-266 310**

Рисунок 4 – Общество с ограниченной ответственностью "Название 1"

Сравнение данных по начислениям, руб.	янв.18	фев.18	мар.18	апр.18	май.18	июн.18	сен.18	окт.18	мар.19	апр.19	окт.19
Счет-фактура	473 565	470 153	623 329	510 113	513 883	497 775	652 006	979 056	1 285 979	904 664	469 635
Расчетный комплекс ВХС	473 565	470 153	629 104	643 370	1 865 164	2 582 476	1 096 094	1 012 970	3 365 979	1 762 801	487 185
Разница	**0**	**0**	**-5 776**	**-133 257**	**-1 351 281**	**-2 084 701**	**-444 089**	**-33 914**	**-2 080 001**	**-858 137**	**-17 550**

Рисунок 5 – Публичное акционерное общество "Название 2»

Сравнение данных по начислениям, руб.	апр.18	май.18	июн.18	июл.18	авг.18	сен.18	окт.18	ноя.18
Счет-фактура	1 655 937	3 111 734	3 240 021	2 809 528	1 825 670	1 548 095	25 247 578	1 646 257
Расчетный комплекс ВХС	1 655 937	3 111 734	3 240 021	2 809 528	1 825 670	1 672 883	1 570 262	1 646 257
Разница	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-124 788**	**23 677 317**	**0**

Рисунок 6 – Филиал Открытого акционерного общества «Название 3»

Изложенное не дает возможности учитывать и (или) отслеживать получение денежных средств после инициирования процедуры принудительного взыскания. В частности, отсутствует информация о том, что было сделано и сколько средств реально получено за предъявленные требования в 2017 и в 2018 годах на сумму 83,642 млн руб.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы. В результате разработки и внедрения нового программного продукта («РК Расчётный комплекс ВХС») в деятельности предприятия водопроводно-канализационного хозяйства купного муниципального образования появилась производить расчёты с контрагентами в строгом соответствии с действующим законодательством. Сам факт наличия такого программного продукта позволяет предприятию ежегодно обрабатывать начисления на сумму до 600 млн руб., что является существенной составляющей в общей сумме оборота. Вместе с тем, в рамках внедрения программного продукта были выявлены две ключевые проблемы:

1. К моменту внедрения нового программного продукта на предприятии отсутствовал четкий бизнес-процесс по формированию расчётов и предъявлению отгрузочных документов для взимания платы за сброс сточных вод и загрязняющих веществ в централизованные системы водоотведения, а в такой части бизнес-процесса, как само производство расчётов, отсутствовал плановый характер работы.

2. На разных стадиях роста и развития предприятия в его деятельность внедрялись актуальные для этого программные продукты. И с ростом количества этих продуктов, а также невозможностью их интеграции, возникла ситуация получения разных по своему качеству данных.

Решением первой проблемы видится моделирование актуального бизнес-процесса с последующим изменением организационной структуры предприятия, а для решения второй – внедрение одного аппаратно-программного комплекса с широким и актуальным для современного состояния предприятия функционалом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Албахари Б., Албахари Дж. (2018). C# 7.0. Справочник. Полное описание языка. М.: Вильямс.

2. Бакай А.С., Мельников А.Ю. (2017). Ведение статистики и анализ сделок в отделе трейдинга при помощи специализированного программного обеспечения собственной разработки // Экономический вестник Донбасса. № 3 (49). С. 127–132.

3. Верещагина Л.М. (2015). Расчет производительности очистных сооружений поверхностных сточных вод в условиях реформирования природоохранного законодательства // Водоснабжение и санитарная техника. № 1. С. 4–9.

4. Генник Дж. (2012). SQL. Карманный справочник. М.: Рид Групп.

5. Данилович Д.А. Опыт совершенствования и оценки эффективности аэрационных систем // URL: http://myproject.msk.ru/ru/my-project/stati/opyt-sovershenstvovaniya-i-ocenki-effektivnosti-aeracionnyh-sistem/ (дата обращения: 11.10.2019).

6. Кубарский А.В., Левина А.И. (2018). Преимущества использования SAAS программного обеспечения в сравнении с on-premises программным обеспечением // Научный вестник Южного института менеджмента. № 4. С. 89–94.

7. Мартин Р.К. (2018). Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. М.: Питер.

8. Мартин Р.К. (2019). Чистый код. Создание, анализ и рефакторинг. М.: Питер.

9. О внесении изменений в Постановление Администрации города Екатеринбурга от 30.12.2014 № 4077 «Об утверждении схем водоснабжения и водоотведения муниципального образования „город Екатеринбург“ до 2025 года»: Постановление Главы Екатеринбурга от 06.12.2018 № 2967 // СПС «КонсультантПлюс». URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 14.02.2020).

10. Соловьев В.И. (2010). Программное обеспечение как интеллектуальный товар и инновационные модели бизнеса на рынке программного обеспечения // Материалы второй научной конференции по математической эко-

номике и эконометрике, посвященной памяти В.А. Колемаева. С. 51–57.

11. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 26.07.2019) // СПС «КонсультантПлюс». URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения: 14.02.2020).

12. Эванс Э. (2010). Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем. М.: Вильямс.

13. Chadwick J., Snyder T., Panda H. (2012). *Programming ASP.NET MVC 4*. O'Reilly Media.

14. Osherove R. (2013). *The Art of Unit Testing, with examples in C#*. Second Edition. Manning.

15. Wu Q. (2012). Marketing Strategy Adjustment and Marketing Innovation in the Experience Economy Era, *Contemporary Logistics*, no. 6.

16. Gibaja J.J., Franco S., Murciego A., Navarro M. (2011). Territorial Benchmarking Methodology, *The Need to Identify Reference Regions*: ERSA conference papers ersa11p1585 (6th October, 2011).

DEVELOPMENT, INTRODUCTION AND IMPLEMENTATION ANALYSIS OF A NEW SOFTWARE PRODUCT AT A WATER AND SEWAGE ORGANISATION OF A MAJOR MUNICIPAL ENTITY

E.G. Luzgin
Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal", Ekaterinburg, Russia

A.A. Karavaev
Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal", Ekaterinburg, Russia

A.V. Kritskiy
Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal", Ekaterinburg, Russia

L.S. Azarenkov
Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal", Ural State University of Economicis, Ekaterinburg, Russia

D.N. Brusnitsyn
Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal", Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Ekaterinburg, Russia

A.E. Martyanov
Ural State University of Economicis, Ekaterinburg, Russia

ABSTRACT:

The relevance of development, introduction and implementation analysis of the new software in the production and financial field of a large urban enterprise in the Ural Federal District, providing water supply and wastewater disposal of the "Ekaterinburg city" municipal entity is justified by the need to expand the existing range of software products with the aim, on the one hand, to increase extrabudgetary resources and on the other hand, to comply with the current legislation.

The search for the similar solutions to address the problem has not produced results, as in terms of scale, the enterprise can not be classified as a major national wastewater disposal company (Moscow, St. Petersburg), which could afford the introduction of expensive unique information systems. Also, the unconventional simple solutions would not be efficient to process the required information flow of the "Vodokanal" the Ekaterinburg Municipal Unitary Enterprise.

The research analysis has been conducted using the methods of document analysis, data integration, benchmarking, constructive compliance, mathematical and software modeling.

The creation and implementation of a new software product has been based on the project management technology using the available hardware and software systems. The researchers'

conclusions are based on the results of the financial and economic activities of the whole enterprise, statistical data on the new software product application. However, two main problems have been identified as part of the software product introduction:

1) by the time the new software product was introduced at the enterprise, the business process to make calculations and to produce shipping documents for charging fees for the wastewater and pollutants disposal into centralized sewerage systems was not specified, and the settlement scheme was not actually planned;

2) at different stages of the company growth and development, relevant software products were introduced. In the conditions of these products number increase and lack of integration, the obtained data was of different quality.

KEYWORDS: information technologies, software, project, hardware-software system, business process.

AUTHORS' INFORMATION:

Evgeniy G. Luzgin – Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal" (4, Tsarskaya St., Ekaterinburg, 620075, Russia); info@vodokanalekb.ru.

Aleksandr A. Karavaev – Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal" (4, Tsarskaya St., Ekaterinburg, 620075, Russia); alexander-karavaev@yandex.ru.

Aleksey V. Kritskiy – Ph.D. of Engineering Sciences; Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal" (4, Tsarskaya St., Ekaterinburg, 620075, Russia); AVKritskiy@vodokanalekb.ru.

Leonid S. Azarenkov – Ph.D. of Economic Sciences, Associate Professor; Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal" (4, Tsarskaya St., Ekaterinburg, 620075, Russia); Ural State University of Economicis (62/45, 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg, 620144, Russia); LSAzarenkov@vodokanalekb.ru.

Dmitriy N. Brusnitsyn – Municipal Unitary Enterprise "Vodokanal" (4, Tsarskaya St., Ekaterinburg, 620075, Russia); Ural Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (66, 8 Marta St., Ekaterinburg, 660020, Russia); DNBrusnicin@vodokanalekb.ru.

Aleksandr E. Martyanov – Ural State University of Economicis (62/45, 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg, 620144, Russia); AEMartyanov@vodokanalekb.ru.

FOR CITATION: Luzgin E.G., Karavaev A.A., Kritskiy A.V., Azarenkov L.S., Brusnitsyn D.N., Martyanov A.E. (2020). Development, introduction and implementation analysis of a new software product at a water and sewage organisation of a major municipal entity, *Municipality: Economics and Management*, no. 4 (33), pp. 12–23.

REFERENCES

1. Albahari B., Albahari J. (2018). C# 7.0 in a Nutshell. The Definitive Reference. M.: Williams.

2. Bakai A.S., Melnikov A.Yu. (2017). Statistics and analysis of transactions in the trading department using specialized software of our own design, *Economic Bulletin of Donbass*, no. 3 (49), pp. 127–132.

3. Vereshchagina L.M. (2015). Calculation of the performance of treatment facilities for surface wastewater in the context of reforming environmental legislation, *Water supply and sanitary engineering*, no. 1, pp. 4–9.

4. Gennik J. (2012). SQL. Pocket guide. M.: Reed Group.

5. Danilovich D.A. Experience in improving and assessing the effectiveness of aeration systems // URL: http://myproject.msk.ru/ru/my-project/stati/opyt-sovershenstvovaniya-i-ocenki-effektivnosti-aeracionnyh-sistem/ (accessed 11.10.2019).

6. Kubarskiy A.V., Levina A.I. (2018). Advan-

tages of using SAAS software in comparison with on-premises software, *Scientific Bulletin of the Southern Institute of Management*, no. 4, pp. 89–94.

7. Martin R.C. (2018). Clean architecture. The art of software development. M.: Peter.

8. Martin R.C. (2019). Clean code. Creation, analysis and refactoring. M.: Peter.

9. On amendments to the Resolution of the Administration of the city of Yekaterinburg dated December 30, 2014 no. 4077 "On the approval of water supply and wastewater disposal schemes for the municipal entity 'city of Yekaterinburg' until 2025": Resolution of the Head of Yekaterinburg dated December 6, 2018 no. 2967 // ATP "ConsultantPlus". URL: http://www.consultant.ru/ (accessed 14.02.2020).

10. Soloviev V.I. (2010). Software as an intellectual product and innovative business models in the software market, *Proceedings of the second scientific conference on mathematical economics and econometrics dedicated to the memory of V.A. Kolemaev*, pp. 51–57.

11. On environmental protection: Federal Law of 10.01.2002 no. 7-FZ (as amended on 26.07.2019) // ATP "ConsultantPlus". URL: http://www.consultant.ru/ (accessed 14.02.2020).

12. Evans E. (2010). Domain-Driven Design (DDD). Structuring of complex software systems. M.: Williams.

13. Chadwick J., Snyder T., Panda H. (2012). *Programming ASP.NET MVC 4*. O'Reilly Media.

14. Osherove R. (2013). *The Art of Unit Testing, with examples in C#*. Second Edition. Manning.

15. Wu Q. (2012). Marketing Strategy Adjustment and Marketing Innovation in the Experience Economy Era, *Contemporary Logistics*, no. 6.

16. Gibaja J.J., Franco S., Murciego A., Navarro M. (2011). Territorial Benchmarking Methodology, *The Need to Identify Reference Regions*: ERSA conference papers ersa11p1585 (6th October, 2011).