УДК 338.45

РОЛЬ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В РЕАЛИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Федоров Вячеслав Александрович

Научный руководитель: **Иванова Лариса Николаевна**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный
морской технический университет» (СПбГМТУ)

Аннотация: Статья посвящена информационным системам современных предприятий; их роли в реализации бизнес-процессов; проблемам их внедрения в производственный процесс предприятия. В статье говорится о необходимости использования информационных систем в развитии современного производственного предприятия; о создании и внедрении цифровой верфи, которая позволит значительно сократить необходимость участия человека в проектировании «3D» модели и постройки будущего судна.

Ключевые слова: информационная система, бизнес-процессы, современное производственное предприятие, цифровая верфь, инновационный проект, научно-технический прогресс, новые технологии, управление судостроительным производством.

THE ROLE OF INTEGRATION OF INFORMATION SYSTEMS IN THE IMPLEMENTATION OF BUSINESS PROCESSES

Fedorov V.A.

Scientific adviser: **Ivanova L.N.**

Abstract: The article is devoted to the information systems of modern enterprises; their role in the implementation of business processes; problems of their implementation in the production process of the enterprise. The article talks about the need to use information systems in the development of a modern manufacturing enterprise; about the creation and implementation of a digital shipyard, which will significantly reduce the need for human participation in the design of a «3D» model and the construction of a future ship.

Key words: information system, business processes, modern production enterprise, digital shipyard, innovative project, scientific and technological progress, new technologies, shipbuilding production management.

Залогом успеха развития экономики любого государства является разработка и внедрение новых технологий и постоянное обновление, с повышением эффективности, производственных процессов. Стратегически важно выбирать «правильный» путь наращивания основных активов производства, чему способствует организация информационно-коммуникационных систем большой размерности. Не существует информационных систем, которые в одиночку могли бы покрыть потребности современного предприятия.

Многие информационные системы изначально ориентированы на получение информации из других приложений и баз данных (например, системы формирования сводной и корпоративной отчетности, системы управления и мониторинга). Поэтому ни одно корпоративное приложение не может рассматриваться как нечто автономное, а всегда является частью большой структуры под названием «информационная система предприятия». Поэтому возникает проблема интеграции информационных систем. Отсутствие должного внимания к необходимости интеграции приводит к большим затратам на формирование сводной отчетности и к неприемлемым срокам выполнения задач планирования и управления на предприятиях машиностроения.

Это определяет цели интеграции информационных систем (приложений) предприятия, а также позволяет обеспечить автоматизированный контроль прохождения основных бизнес-процессов на предприятии, информационную безопасность при реализации бизнес-процессов.

Рассмотрим основные принципы и подходы к разработке информационных систем.

«Современная промышленность является генератором научно-технического прогресса и инноваций в экономике, она выступает в качестве незаменимого драйвера экономического роста, является важным фактором глобальной конкурентоспособности национальных экономик, а также генератором и потребителем больших данных в цифровой экономике».
[1, с. 609]

В современной организации ключевую роль играет информационная система. Изменение подходов и методов разработки информационных систем привело к изменению подходов к управлению предприятием.

«Принятие управленческих решений связано с переработкой информации, относящейся к решаемой задаче, и выбора на основе её анализа и синтеза наиболее предпочтительного варианта действий. Вариант действия выбирается на основе критериев, ограничений и определённых правил». [2, с. 19]

В основе современных информационных систем лежит процессный подход. Он ориентируется на управление не отдельными структурными подразделениями предприятия, а сквозными бизнес-процессами. Эти процессы связывают воедино деятельность определенных структурных подразделений, предназначенных для производства конкретного конечного продукта или услуги.

Процессный подход можно представить следующим образом (рис.1):

Рис. 1. Процессный подход

В свою очередь процессный подход, «формирует» бизнес-процесс, представляющий собой совокупность некоторых действий, выполнение которых позволяет получить конечный продукт или услугу. Поэтому при создании информационных систем на основе процессного подхода важным шагом является – выделение бизнес-процессов, которые делятся на несколько классов:

- основные бизнес-процессы;
- вспомогательные бизнес-процессы;
- сопутствующие бизнес-процессы.

Основные бизнес-процессы – являются ключевыми, поскольку главной их задачей выступает процесс создания самого товара или услуги. В

большинстве случаев они отражают выпуск продукции и обслуживание конечных потребителей.

Вспомогательные же бизнес-процессы, как правило, включают в себя этапы управленческой деятельности такие, как:

- планирование;
- учет;
- процессы на складе;
- маркетинг;
- финансовая деятельность.

Говоря о сопутствующих бизнес-процессах, нужно сказать, что они предназначены для жизнеобеспечения основных и вспомогательных процессов.

Всё вышесказанное необходимо при создании информационных систем, поскольку информационная система – некая среда, обеспечивающая целенаправленную деятельность предприятия. Другими словами, она представляет собой совокупность различных компонентов и подходов, объединённых регулирующими взаимоотношениями для формирования организации, как единого целого, а также обеспечение её целенаправленной деятельности. [3]

Наряду с этим у информационной системы есть своя «миссия», которая подразумевает под собой – «производство нужной для организации информации, необходимой для обеспечения эффективного управления всеми её ресурсами, создания информационной и технической среды для осуществления управления организацией». [4, с. 248]

Одним из наиболее перспективных направлений повышения производительности предприятий на уровне цехов и участков рассматривается внедрение так называемых ERP-систем, которые в настоящее время получили наибольшую известность среди автоматизированных систем управления предприятием. ERP-системы (Enterprise Resource Planning) – это системы управления всеми ресурсами предприятия. Данные системы позволяют поддерживать весь цикл управления: планирование – учёт – контроль – регулирование, характерный для большинства видов деятельности предприятия.

Также свою ключевую роль играет система – Управление пополнением запасов (PDS – Pond-Draining System) в её же состав входит система контроля инвентаризации (SIC- Statistical Inventory Control). Основная их задача – поддержка необходимого для производства запаса материалов и комплектующих, а также контроль за их поступлением и убытием.

Широкое распространение для повышения производительности предприятий на уровне цехов и участков также получила – MRP-система.

В этой системе основной акцент делается на использовании информации о поставщиках, заказчиках и производственных процессах для управления потоками материалов и комплектующих.

Наряду с данными системами, действующими на уровне цехов, широкое распространение получила – подсистема управления производственными процессами (MES - Manufacturing Execution System). Она представляет собой специализированные программные комплексы, которые предназначены для решения задач оперативного планирования и управления производством.

Центральную роль в структуре информационной системы современного производственного предприятия играет подсистема управления жизненным циклом изделия (PLM - Product Lifecycle Management). Она обеспечивает единое информационное пространство для всех участников цепочки создания продукта от проектировщиков и технологов до менеджеров по закупкам.

Её подсистема (PDM - Product Data Management) выполняет функции управления данными об изделии, то есть получает, систематизирует и хранит в упорядоченном виде все документы и объекты разработки, относящиеся к изделию (чертежи, опытные образцы, твердотельные модели, технологические процессы и другие).

Для обеспечения конструкторской документации применяются системы автоматизированного проектирования (САПР) такие, как:

- CAD - Computer-Aided Design (реализует информационную технологию выполнения функций проектирования);
- EDA – Electronic Design Automation (представляет собой комплекс программных средств для облегчения проектирования электронных устройств и приборов);
- CAE - Computer-Aided Engineering (предназначена для инженерных расчётов и инженерного анализа);
- CAM - Computer-Aided Manufacturing (предназначена для проектирования технологических процессов).

Данные системы управления информационно-коммуникационными технологиями и их подсистемы играют ключевую роль в поддержке процессов разработки изделия и подготовки самого процесса производства. В большей степени они применимы к судостроительному производству.

Говоря о судостроении России, нужно отметить, что согласно Распоряжению Президента Российской Федерации В.В. Путина от 24 декабря

2012 года №2514-р о проекте государственной программы «Развитие судостроения на 2013 – 2030 годы», а также Распоряжению от 28 октября 2019 года №2553-р «Об утверждении Стратегии развития судостроительной промышленности до 2035 года»[5] перед судостроительной отраслью стоит ряд важнейших задач по развитию судостроения в России, таких как:

- «создание опережающего научно-технического задела и технологий, необходимых для создания перспективной морской и речной техники;
- укрепление и развитие научного, проектно-конструкторского и производственного потенциала отрасли;
- обеспечение безусловного выполнения государственного оборонного заказа и текущей государственной программы вооружения;
- развитие кадрового потенциала судостроительной промышленности и закрепление его в организациях отрасли;
- обеспечение эффективности работы отрасли и инвестиционной привлекательности отечественного судостроения, включая достижение уровня передовых стран по качеству судостроительной продукции.» [6, с. 3]

Исходя из этого ряда задач, нужно отметить, что в наше время стоит вопрос о создании и уже частичном использовании «цифровой верфи», которая будет включать в себя все процессы от оцифровки чертежей и планово-технологической документации до моделирования испытаний и создания 3D-моделей будущего судна с элементами дополненной реальности, цифровых двойников изделий, датчиков состояния оборудования, контроля окружающей среды, организацию таких сетей, которые способны перестроить экономические и общественные процессы на предприятии.

Другими словами, «цифровая верфь» – проект гибкого производства с высокой степенью автоматизации. Он предусматривает использование современных цифровых технологий и создание единой информационной системы управления для машин, станков и прочего оборудования на судостроительном предприятии.

Идея цифровизации судостроительного производства подразумевает интеграцию всех программных продуктов, которые будут использованы в производственной деятельности верфи. В ней также должен быть использован набор самых современных строительных технологий, включая технологии лазерной резки и сварки металлов.

Машины и станки цифровой верфи будут информационно связаны между собой и заключены в единую систему управления. Это обеспечит машиностроительную точность по всей цепочке постройки. [7]

Проектом также запланировано внедрение на предприятии целого ряда самых передовых производственных технологий, многие из которых разработаны в стенах «Санкт-Петербургского Государственного Морского Технического Университета», и создание опережающей системы подготовки кадров для «Цифровой верфи».

Проект реализуется в соответствии с поручениями Президента Российской Федерации, Совета Безопасности Российской Федерации, Государственной комиссии по подготовке к празднованию 100-летия образования Республики Карелия и Министерства промышленности и торговли Российской Федерации.

Основными партнерами СПбГМТУ в данном проекте выступают:

- АО «ЦТСС» (проведение инженерных изысканий; обследование зданий и сооружений; разработка принципиальных технологических решений, укрупненной маршрутной технологии, интерактивного виртуального макета производства, проектно-сметной и рабочей документации);
- ООО «Нева Технолоджи» (проектирование сквозной интегрированной системы проведения судо-метрических операций);
- ООО «Центр лазерных технологий» (проектирование сквозной системы учёта, прослеживания материалов и комплектующих на всех технологических переделах). [8]

Важнейшее следствие реализации проекта «Цифровая верфь» - возможность масштабировать его результаты на другие предприятия отрасли, что значительно повысит не только эффективность гражданского судостроения, но и конкурентоспособность отечественных предприятий внутри страны и за рубежом.

Таким образом, судостроение является одной из важнейших отраслей в экономике. Состояние судостроения показывает развитость научно-технического комплекса и военно-промышленный потенциал страны. Для того, чтобы судостроение в России продолжало развиваться, а также всё большую значимость и охват обретал проект «цифровая верфь», безусловно, необходимы «качественные» информационные системы, которые позволят не только судостроению, но и другим отраслям нашей страны выйти на существенно новый, высокотехнологичный уровень производства, тем самым масштабно применяя промышленный уклад «Индустрия 4.0».

«Интеграция информационных систем является одной из характеристик, которыми должна обладать производственная компания для преобразования в

постоянно развивающуюся, гибкую организацию. Интегрированные информационные системы направлены на использование общих данных на всем протяжении цепочки создания продукта.» [9, с. 30]

Для информационных систем различают интеграцию вертикальную и горизонтальную. Важной задачей PLM-системы является также интеграция данных об изделии на протяжении всего жизненного цикла. В целом на предприятии существует два центра интеграции данных: ERP-система и PLM-система. Но если ERP интегрирует данные в основном о ресурсах предприятия, то PLM-система — о продукте. Кроме того, на предприятии существуют прикладные компьютерные системы, которые создают и обрабатывают данные об изделии. Таким образом, можно выделить два направления интеграции данных — вертикальное (PLM и прикладные системы) и горизонтальное (PLM и ERP -системы).

Вертикальная интеграция в подсистеме управления жизненным циклом продукта позволяет осуществлять разработку конструкторской и технологической документации в едином информационном пространстве с единой нормативной базой стандартов и регламентов предприятия, сокращает время взаимодействия конструктора и технолога, позволяет участвовать в совместной работе специалистов из разных подразделений, позволяет производить параллельные работы по проектированию и технологической подготовке, работать с различными версиями и модификациями изделий с сохранением предыдущих вариантов исполнения, быстро реагировать на изменения внешней среды, такие как изменения условий поставки материалов и комплектующих, требующих согласования с проектировщиком и технологом.

Горизонтальная интеграция подсистем PLM и ERP позволяет обеспечить связь проектировщика и технолога с производственными участками и непосредственно с исполнителями. Хотя подсистема планирования ресурсов предприятия нацелена на управление производственными мощностями в виде оборудования и материалов, она также позволяет накапливать и обрабатывать информацию от производственного персонала, что позволяет расширить возможности интерпретации получаемых данных с производственных участков. Также это позволяет успешно объединять в рамках одного производственного участка опытно-конструкторские работы, единичное производство. [10]

Структуры информационной системы предприятия во многом определяются моделями бизнес-процессов. Модели бизнес-процессов

описывают свойства и поведение участников процесса, их взаимодействие с технической и организационной средой.

Таким образом, необходимо активно внедрять использование рассмотренных выше систем на предприятиях машиностроительных отраслей, что позволит обеспечить в разрезе цифровой экономики высокую эффективность принятия решений, интегрировать информационные процессы, совершенствовать организацию документооборота предприятия, устранить дублирование функций, повысить эффективность работы в целом, снизить расходы на информационное сопровождение функционирования предприятия.

Тем самым интеграция информационных систем предприятия является обязательным условием эффективного функционирования всех бизнес-процессов.

Список литературы

1. Вишневский В.П. (2019) Цифровая экономика в условиях четвертой промышленной революции: возможности и ограничения. Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. Т. 35. Вып. 4. С. 606–627. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-v-usloviyah-chetvertoy-promyshlennoy-revolutsii-vozmozhnosti-i-ogranicheniya> (дата обращения: 12.03.2021)
2. Мамедова Л.Э., Иванова Л.Н. Учебное пособие. Методы принятия управленческих решений. Теория и практика. – СПб.: СПбГМТУ, 2017. – 122 с.
3. Рыжко, А.Л. Информационные системы управления производственной компанией: учебник для вузов / А. Л. Рыжко, А.И. Рыбников, Н.А. Рыжко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 354 с. — (Высшее образование). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/432931> (дата обращения: 12.03.2021)
4. А.И. Орлов «Менеджмент» Учебник. М.: Издательство "Изумруд", 2003. – 298 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ideafix.name/UNIVERSITY/ASU/books/3.pdf> (дата обращения: 12.03.2021)
5. Распоряжение от 28 октября 2019 года №2553-р «Об утверждении Стратегии развития судостроительной промышленности до 2035 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/docs/38218/> (дата обращения 12.03.2021)
6. Распоряжение от 24 декабря 2012 года №2514-р «Об развитии судостроения на 2013-2030 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-24122012-n-2514-r/> (дата обращения 12.03.2021)

7. Онежский судостроительный-судоремонтный завод («Цифровая верфь»). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 12.03.2021)

8. Информационно-аналитическое агентство «PortNews». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://en.portnews.ru/news/279136/> (дата обращения: 12.03.2021)

9. Шу, Г., Андерл, Р., Гауземайер, Ю., тен Хомпель, М., Вальстер, В. (и др.): Индекс зрелости Индустрии 4.0 – Управление цифровым преобразованием компаний (acatech ИССЛЕДОВАНИЕ), Munich: Herbert Utz Verlag 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_rus_Maturity_Index_WEB.pdf (дата обращения: 12.03.2021)

10. Громов, А.И. Управление бизнес-процессами: современные методы: монография / А.И. Громов, А. Фляйшман, В. Шмидт; под редакцией А.И. Громова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 367 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/book/upravlenie-biznes-processami-sovremennye-metody-450272> (дата обращения: 12.03.2021)