

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЮВЕЛИРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
И СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Сизова О.В., Соловьева Е.С., Рычихина Н.С.

Сизова Ольга Владимировна (ORCID 0000-0002-1443-3566), Соловьева Елена Сергеевна
Ивановский государственный химико-технологический университет,

г. Иваново, Россия. 153000, Ивановская область, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7.

E-mail: siz-olga@yandex.ru, karolina-puma@mail.ru

Рычихина Наталья Сергеевна (ORCID 0000-0001-9872-424X)

Ивановский государственный университет,

г. Иваново, Россия. 153025, Ивановская область, г. Иваново, ул. Ермака, д. 39.

E-mail: richihina@mail.ru

В данной статье рассмотрены вопросы проектирования и внедрения автоматизированной информационной системы учета производственной и складской деятельности в работе ювелирной компании. В работе представлены результаты исследования внутренних бизнес-процессов организации, выполненных с помощью стандарта моделирования IDEF0. По результатам проведенного анализа требований заказчика была сформирована функциональность будущей информационной системы для каждого из ее пользователей. Моделирование системы осуществлялось с использованием универсального языка моделирования UML. В работе представлены диаграммы вариантов использования и классов. Разработка информационной системы учета производственной и складской деятельности компании осуществлялась на базе платформы «1С: Предприятие 8.3». В статье приведена структура созданных объектов конфигурации и примеры нескольких отчетов. Для оценки эффективности внедрения системы был произведен расчет сокращения времени сотрудников компании на выполнение ряда своих функций.

Ключевые слова: ювелирная компания, производственный процесс, складской учет, модель бизнес-процессов, проектирование автоматизированной информационной системы, диаграмма вариантов использования системы, диаграмма классов, эффективность деятельности, платформа «1С: Предприятие 8.3», объект конфигурации

**INCREASING THE EFFICIENCY OF THE JEWELRY ENTERPRISE BY INTRODUCING AN
AUTOMATED SYSTEM FOR RECORDING PRODUCTION AND WAREHOUSE ACTIVITIES**

Sizova O.V., Solovieva E.S., Rychikhina N.S.

Sizova Olga Vladimirovna (ORCID 0000-0002-1443-3566), Solovieva Elena Sergeevna

Ivanovo State University of Chemical Technology,

Ivanovo, Russia. 153000, Ivanovo region, Ivanovo, Sheremetevsky ave., 7.

E-mail: siz-olga@yandex.ru, karolina-puma@mail.ru

Rychikhina Nataly Sergeevna (ORCID 0000-0001-9872-424X)

Ivanovo State University,

Ivanovo, Russia. 153025, Ivanovo region, Ivanovo, st. Ermak, 39.

E-mail: richihina@mail.ru

This article discusses the issues of designing and implementing an automated information system for accounting for production and warehouse activities in the work of a jewelry company. The paper presents the results of a study of the organization's internal business processes, carried out using the IDEF0 modeling standard. Based on the results of the analysis of customer requirements, the functionality of the future information system for each of its users was formed. Modeling of the system was carried out using the universal modeling language UML. The paper presents diagrams of use cases and classes. The development of an information system for accounting for the production and warehouse activities of

the company was carried out on the basis of the 1C: Enterprise 8.3 platform. The article shows the structure of the created configuration objects and examples of several reports. To assess the effectiveness of the implementation of the developed system, a calculation was made to reduce the time of the company's employees to perform a number of their functions.

Keywords: jewelry company, production process, warehouse accounting, business process model, design of an automated information system, diagram of system use cases, class diagram, performance efficiency, 1C: Enterprise 8.3 platform, configuration object

ВВЕДЕНИЕ

Повышение эффективности функционирования производственных систем в условиях быстроменяющейся конъюнктуры рынка может быть достигнуто различными способами [1, 2]. При этом эффективность функционирования производственно-технологической системы производственного предприятия на разных этапах жизненного цикла во многом определяется качеством информационного обеспечения [3]. Руководители должны иметь объективную картину финансово состояния компании, чтобы иметь возможность вносить коррективы в затратную часть производства продукции [4,5].

Ювелирное искусство является одним из древнейших, и сегодня, когда мы говорим о ювелирном производстве, мы все равно ощущаем, что речь идет не о поточном выпуске, как две капли воды похожих друг на друга товаров, а о творчестве, т.к. каждое изделие по-своему индивидуально.

Именно поэтому проблема автоматизации учета и управления ювелирным производством даже в век информатизации по-прежнему стоит остро, ведь совместить творчество и стандартизацию бизнес-процессов – задача не простая [6]. Сложность учета на ювелирном производстве в первую очередь относится к тому, что в производстве надо вести учет в двух единицах измерения по количеству (штуки) и массе (граммы). Вторая особенность – это индивидуальность каждого изделия, поэтому необходимо учитывать информацию о каждом изделии, включая все параметры вставок, и в то же время иметь возможность оперировать понятием модели, знать, сколько изделий данной модели есть на складе.

Ещё одна сложность связана с необходимостью учитывать разнородные данные: металлы, сплавы с учетом фактической пробы, лигатуры; камни и их параметры (рассев, диаметр, огранка, цвет, качество); детали изделий; полуфабрикаты, прошедшие различные стадии

обработки; готовые изделия. И последняя важная особенность учета состоит в наличие большого количества специфических операций при производстве изделий.

Например, при литье, выдав на операцию сырье, мы должны учитывать на выходе детали с кодами, при монтажке из нескольких деталей должен учитываться полуфабрикат с артикулом, на закрепке, выдав камни и полуфабрикат, необходимо учитывать полуфабрикат с закрепленными в нем камнями. При этом также учитывается сьем и потери [6, 7].

Исходя из перечисленных выше особенностей внедряемая информационная система учета ювелирного производства должна решать задачи учета всех операций с драгоценными металлами и драгоценными камнями, и как следствие – учета наличия их на складах и в пределах производства [7].

Цель данной работы – проектирование, разработка и внедрение информационной системы учёта производственной и складской деятельности ювелирного предприятия «Приволжский Ювелир» с целью повышения эффективности его деятельности.

АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ЮВЕЛИРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

При разработке автоматизированной информационной системы учета одним из этапов является проектирование, которое включает анализ существующих в организации бизнес-процессов [8, 9].

Снижение затрат на производство и складирование продукции является неотъемлемой частью повышения эффективности деятельности исследуемой ювелирной компании. Поэтому ниже представлены схемы данных бизнес-процессов, выполненные в нотации IDEF0.

Декомпозиция процесса производства представлена на рис. 1.

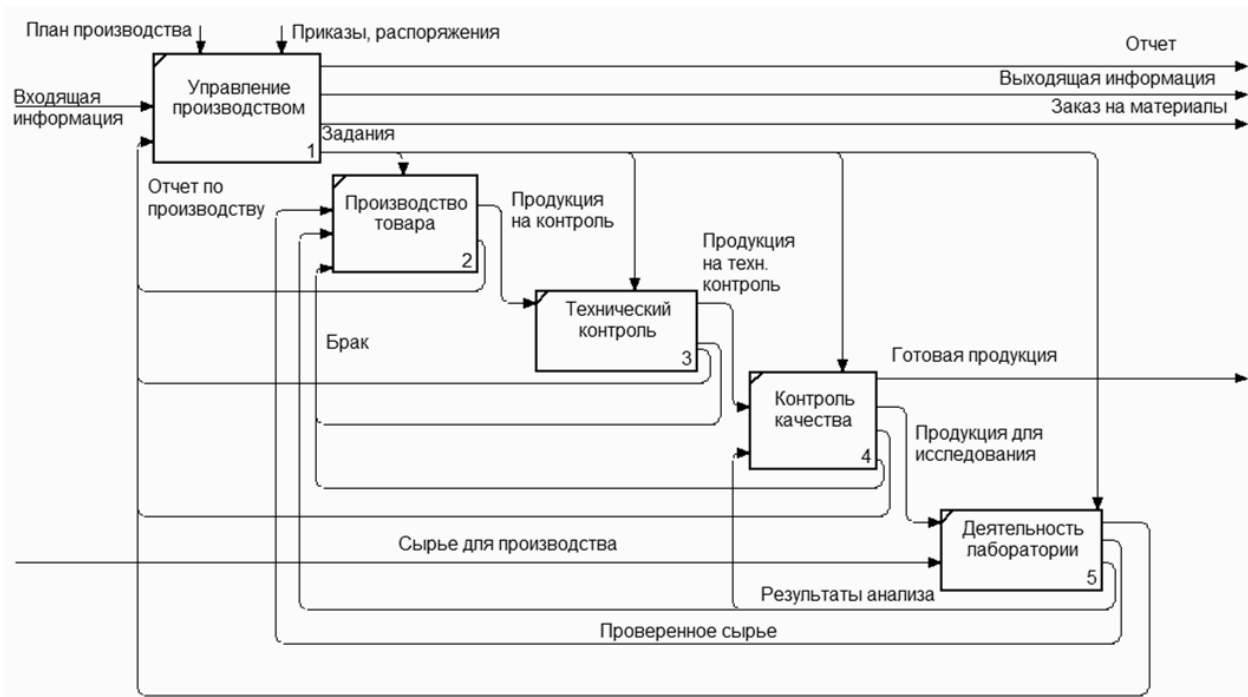


Рис. 1. Декомпозиция процесса «Основное производство»
 Fig. 1. Decomposition of the process "Primary production"

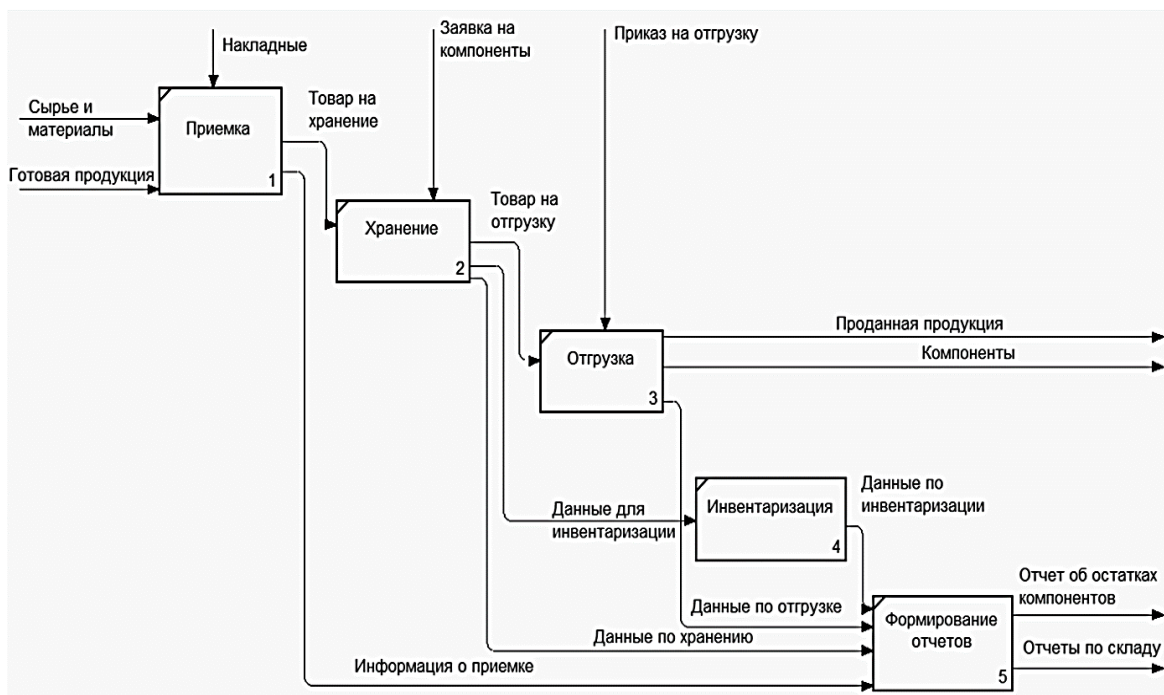


Рис. 2. Декомпозиция процесса «Складирование»
 Fig. 2. Decomposition of the process "Warehousing"

На ювелирных предприятиях, выпускающих широкую номенклатуру изделий в большом объеме, как правило, выделяются следующие технологические участки или цехи: экспериментальный, модельный, заготовительный,

литейный, монтировочный, полировочный, за-крепки, гальванический и ОТК. Отдельно следует выделить ограничное производство, которое является специфическим и требует высокой квалификации работников. Для организации

ювелирного производства не требуется больших помещений, а сложные технологии используются для ограниченного перечня операций, да и то не всегда. Специфика технологического процесса позволяет использовать ручной труд без применения средств механизации и автоматизации [10]. Невозможно ювелирное производство без процессов контроля, для осуществления которого необходима специальная лаборатория. На рис. 2 представлена схема процесса складирования. Анализ существующего процесса складирования показал, что внедрение информационной системы складского учета позволит ограничить доступ в зону хранения, автоматизирует учет входящих партий, сортировку по заказам, взвешиванию и маркировке, складской учет. Даст возможность получения информации по остаткам на складе в любой момент времени.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ

Проанализировав существующие в компании бизнес-процессы производства и складирования, на следующем этапе проектирования было осуществлено моделирование информационной системы с использованием универсального языка моделирования UML.

На основе анализа требований клиента были определены пользователи разрабатываемой информационной системы – администратор, заведующие производством и складом и менеджер. На рис. 3 представлена диаграмма вариантов использования, которая показывает, какой функционал разрабатываемой информационной системы доступен каждой группе пользователей.

Планируется, что менеджер может просмотреть или внести информацию о материалах, поставщиках, продукции и о реализации, себестоимости продукции. А так же отслеживать продажи по регионам, динамику производства, формировать и отправлять отчеты по продажам.

Администратор занимается исключительно конфигурированием системы и имеет полный доступ ко всем её объектам. Заведующий складом может просматривать и вносить информацию о материалах и поставщиках, отслеживать движение материалов, контролиро-

вать движение товаров на складах, следить за остатками товаров на складах и также формировать и отправлять отчеты по складу. Заведующий производством может также, как и заведующий складом, контролировать движение товаров на складах, следить за остатками товаров на складах, формировать и отправлять отчеты по производству.

Кроме этого он имеет возможность отслеживать динамику производства и формировать себестоимость продукции. Автоматизация данных функций позволит значительно упростить и ускорить операции внесения, хранения и обработки данных, формирование необходимых документов и отчетов.

На рис. 4 представлена диаграмма классов, которая служит для представления статической структуры модели системы. Данная диаграмма является одной из наиболее важных в объектно-ориентированном анализе и проектировании, т.к. позволяет создать своеобразный «мост» между архитекторами информационной системы, для которых наибольшее значение имеет предметная область, и программистами, использующими классы для понимания поведения объектов. В ходе проектирования было выделено 14 классов, связанных между собой.

Сегодня невозможно себе представить работу российских компаний без программы 1С. Ее участие в бизнес-процессах настолько велико, что эта программа становится одним из важнейших инструментов эффективного управления предприятием и принятия решений для руководителей разного уровня.

Не является исключением и компания «Приволжский Ювелир», которая в своей деятельности использует такие программные решения как 1С: Бухгалтерия, 1С: Отчетность предпринимателя и 1С: CRM. Поэтому было принято решение осуществлять разработку информационной системы учета производственной и складской деятельности - она базе платформы «1С: Предприятие 8.3».

Гибкость платформы позволяет применять ее в разных областях. Особо стоит отметить преимущества предметно-ориентированной среды на этапе поддержки системы. Наличие стандартизированной модели позволяет с существенно меньшими затратами развивать функциональность и включать в работу новых специалистов.

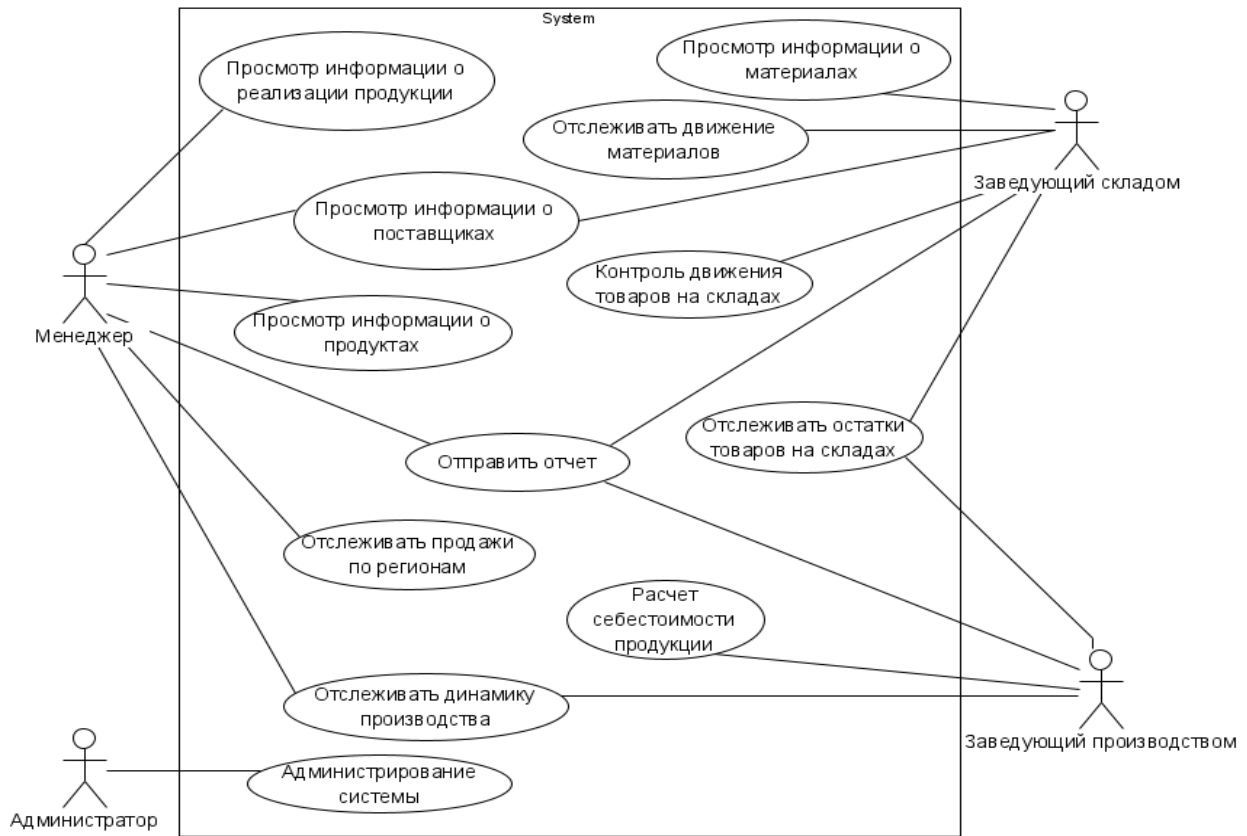


Рис. 3. Диаграмма вариантов использования
Fig. 3. Usecasediagram

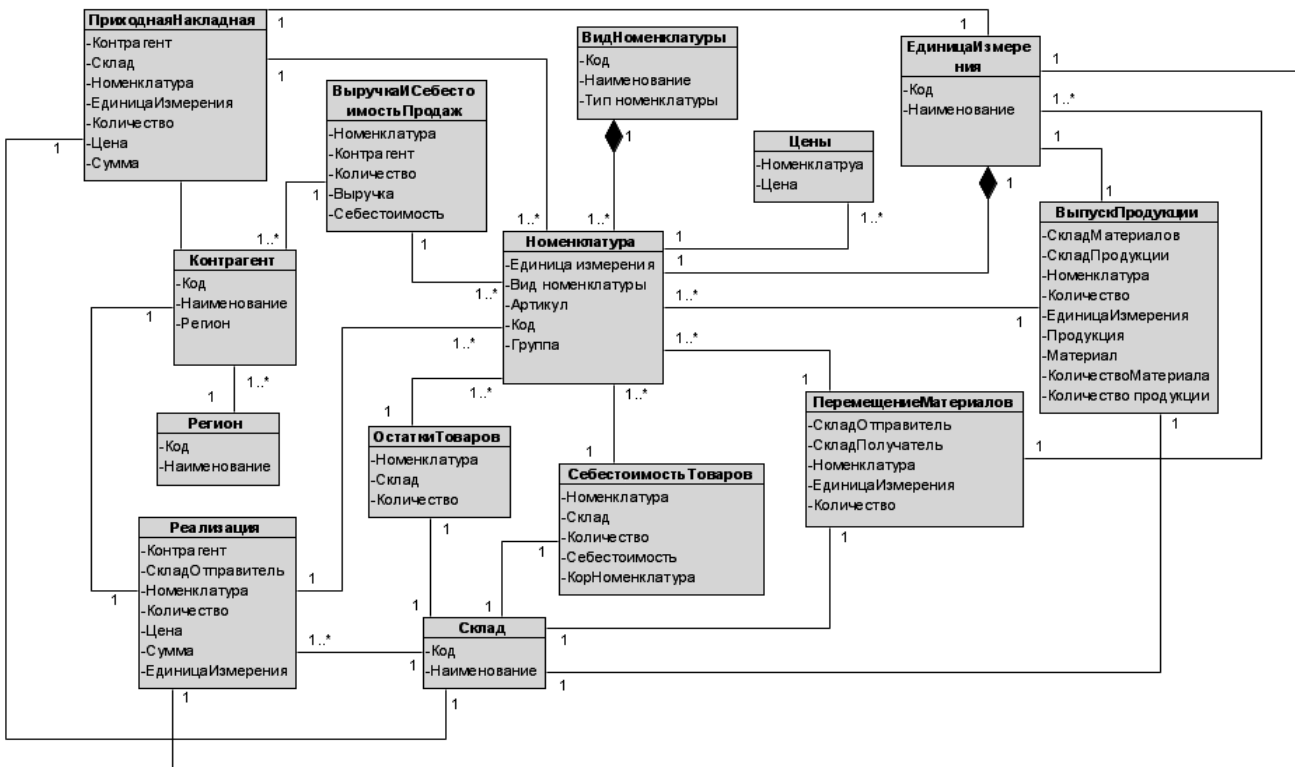


Рис. 4. Диаграмма классов
Fig. 4. Classdiagram

Период: 01.10.2020 - 31.12.2020 ... Склад: Склад материалов
 Номенклатура:

Параметры: Период: 01.10.2020 - 31.12.2020

Склад		Начальный остаток	Приход	Расход	Конечный остаток
Номенклатура	Единица измерения				
Магазин					
Золотой браслет рубин	шт		175,000	167,000	8,000
Золотой браслет яшма	шт		175,000	169,000	6,000
Кольцо золотое фианит	шт		160,000	149,000	11,000
Кольцо золотое фианит звезда	шт		160,000	149,000	11,000
Кольцо золотое янтарь	шт		160,000	142,000	18,000
Кольцо серебряное агат	шт		160,000	149,000	11,000
Подвеска золотая без вставок	шт		125,000	117,000	8,000
Склад материалов					
Агат	Карат	40,000	120,000	160,000	
Гранат	Карат		240,000	240,000	
Жемчуг	Карат		1 125,000	1 125,000	
Золото	Грамм	1 500,000	6 560,000	8 060,000	

Рис. 5. Отчёт «Движение товаров на складах»
 Fig. 5. Report "Movement of goods in warehouses"

Период: 01.10.2020 - 28.02.2021

Параметры: Период: 01.10.2020 - 28.02.2021

Контрагент	Количество	Выручка	Себестоимость	Валовая прибыль
Номенклатура				
ООО "Покупатель №1"	386,000	1 993 400,00	1 263 600,00	729 800,00
Золотой браслет рубин	10,000	38 000,00	94 200,00	-56 200,00
Кольцо золотое фианит звезда	38,000	178 000,00	141 360,00	36 640,00
Кольцо золотое янтарь	33,000	163 900,00	128 700,00	35 200,00
Кольцо серебряное агат	10,000	44 000,00	3 900,00	40 100,00
Подвеска золотая без вставок	21,000	123 900,00	50 400,00	73 500,00
Подвеска золотая изумруд	11,000	61 600,00	59 400,00	2 200,00
Подвеска золотая фианит	24,000	148 800,00	57 600,00	91 200,00
Подвеска серебряная сапфир	14,000	103 600,00	126 700,00	-23 100,00
Подвеска серебряная чёрный фианит	11,000	78 100,00	2 640,00	75 460,00
Серебряное кольцо с сердоликом	24,000	91 200,00	9 600,00	81 600,00
Серебряный браслет без вставок	24,000	100 800,00	23 040,00	77 760,00

Рис. 6. Структура отчёта «Выручка»

В системе было разработано 6 справочников: контрагенты, склады, номенклатура, вид номенклатуры, единица измерения, регионы; 4 регистра: выручка и себестоимость продаж, остатки товаров, себестоимость товаров, цены; 5 документов: приходная и расходная накладные, перемещение материалов, выпуск продукции, реализация товара; 8 отчетов: движение

товаров на складах, остатки товаров на складах, себестоимость продукции, динамика производства, выручка, динамика продаж, структура продаж по регионам, прайс-лист; общий журнал документов и перечисление.

Для удобства пользователей все эти объекты были собраны в пять подсистем: «Про-

изводство», «Продажи», «Учёт материалов», «Справочники» и «Техническое».

Известно, что одна из важнейших функций информационных систем формирование отчетов. На рис. 5 представлен фрагмент отчета «Движение товаров на складах». Структура отчета «Выручка» представлена на рис. 6.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существующий уровень научно-технического развития и высокая конкуренция среди производителей ювелирной продукции делают жизненно необходимым применение информационных систем, способных обеспечить автоматизацию учета на всех этапах полного технологического цикла производства ювелирных изделий. Необходимой функцией автo-матизированной информационной системы является также ведение учета сырья и готовой продукции, что позволяет реализовать механизм автоматического формирования цены отгружаемой продукции.

Экономический эффект при этом достигается за счёт совершенствования организации трудовых процессов, ведущих к экономии рабочего времени, повышению качества продукции и работ, лучшему использованию трудовых ресурсов и оборудования [11,12]. Руководство многих предприятий прилагает большие усилия, чтобы освободить время сотрудников и повысить эффективность каждого этапа их работы [13,14]. Новые информационные технологии, позволяющие повысить эффективность управления предприятием, активно использу-

ются на предприятиях разных отраслей промышленности [15]. Внедрение разработанной информационной системы направлено на решение многоаспектных задач оптимизации внутреннего и внешнего информационного обмена и повышения эффективности функционирования отдельного сотрудника, подразделения и всего предприятия [16].

В табл. 1 представлены данные изменения затрат времени на выполнение ряда своих функций заведующим производством до и после внедрения информационной системы.

Анализ показал, что затраты времени заведующего производством сократились примерно в 1,54 раза. В табл. 2 представлены итоговые изменения времени на выполнения своих функций для всех пользователей системы. Общие затраты времени сотрудников на выполнение своих функций после внедрение разработанной информационной системы в среднем сократились примерно на 35%. Освободившееся время сотрудники компании могут использовать для более качественного выполнения других своих функциональных обязанностей, на которые часто не оставалось времени. Такая система предоставляет функциональность, которая хотя и обладает некоторыми общими чертами, свойственными различным типам производства, но имеет существенные отличия и особенности, которые заметно влияют на весь производственный процесс.

Таблица 1

Анализ затрат времени на работу заведующего производством, мин. в день
Table 1. Analysis of time spent on the work of the production manager, min.

Вид работ	До автоматизации	После автоматизации	Изменение
Ввод информации	55	35	20
Проведение расчетов	65	40	25
Создание и подготовка документации	90	60	30
Работа с базой данных	60	40	20
Итого	270	175	95

Таблица 2

Итоговые временные затраты сотрудников предприятия, мин. в день
Table 2. Total Time Spent by Enterprise Employees, Min.

Должность сотрудника	До автоматизации	После автоматизации	Изменение
Директор	180	130	50
Менеджер	240	180	60
Зведующий производством	270	175	95
Зведующий складом	310	180	130
Итого	900	665	235

Также разработанная система позволяет избежать избыточной функциональности, которая усложняет интерфейс пользователя и ведет к необходимости внесения в систему дополнительной информации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сизова О.В., Махалкина Е.С. Повышение эффективности управления промышленным предприятием в условиях цифровизации российской экономики. *Известия высших учебных заведений «Экономика, финансы и управление производством»*. 2021. № 1(47). С.140-151.
2. Лясников Н.В., Дудин М.Н., Горохова А.Е. Повышение эффективности управления промышленным предприятием: способы и направления. М.: МГТУ «МАМИ». 2014. т. 5. №. 4(22). С. 11–18.
3. Долгов В.А., Кабанов А.А. Основные подходы к формированию информационной модели производственно-технологической системы машиностроительного предприятия. *Современные технологии*. 2018. т. 72. № 4. С. 178–184.
4. Фатхелбаянов Р.М., Сатарова М.Н. Снижение затрат как путь эффективного развития предприятия. *Проблемы науки*. 2018. № 5 (29). С.46-47.
5. Мурзин М.В. Совершенствование анализа финансовой отчетности предприятий ювелирной промышленности. *Экономика и менеджмент инновационных технологий*. 2015. № 1.
6. Осипенко М. Особенности автоматизации на ювелирном производстве. *Ювелирное обозрение*. 2005. № 5. С. 21.
7. Осипенко М. Заблуждения и мифы автоматизации ювелирного производства. *Ювелирное обозрение*. 2005. № 6. С. 3.
8. Ковылкин Д.Ю., Новикова В.Н., Ратафьев С.В. Возможности современных инструментальных средств моделирования бизнес-процессов. *Креативная экономика*. 2019. Том 13. № 7. С. 1457–1474.
9. Буряева А.Э. Исследование аспектов применения искусственного интеллекта в цифровом производстве ювелирных изделий. *Горный информационно-аналитический бюллетень*. 2016. № 6. С. 369–380.
10. Беркович М.И., Галанин С.И. Ювелирное производство в России. *ЭКО*. 2009. №7 (421). С. 80–95.
11. Дрошнев В.В. Эффекты информатизации на предприятии. *Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН*. 2016. №1. С. 1–16.
12. Гонова О.В., Луконин В.П., Малыгин А.А. [и др.]. Состояние и пути совершенствования учетно-аналитической работы в сельскохозяйственных организациях. Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д.К. Беляева, 2015. 430 с. ISBN 978-5-98482-076-9.
13. Ильченко А.Н., Петров А.Н., Гонова О.В. [и др.]. Методология измерений и структурная эволюция региональной экономики: тенденции развития в XXI веке. Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М». 2018. 243 с. ISBN 978-5-16-014569-3.
14. Бабкина Л. Н. Прогнозирование производительности труда как условие роста эффективности производства. *Экономика устойчивого развития*. 2019. № 1 (37). С. 260–262.

15. Рычихина Н.С. Большие данные и искусственный интеллект как основа реализации региональных цифровых проектов // В сборнике: Наука о данных. Материалы международной научно-практической конференции. 2020.с.264-265
16. Сизова О.В., Беляева С.В. Автоматизация процесса учета клиентов гостиницы. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2021. №4 (68).

REFERENCES

1. Sizova O.V., Makhalkina E.S. Improving the efficiency of industrial enterprise management in the context of digitalization of the Russian economy. *News of higher educational institutions "Economics, finance and production management"*. 2021. N 1(47). P.140-151.
2. Lyasnikov N.V., Dudin M.N., Gorohova A.E. Improving the efficiency of industrial enterprise management: methods and directions. M.: MSTU "MAMI". 2014. vol. 5. N 4(22). P. 11–18.
3. Dolgov V.A., Kabanov A.A. Basic approaches to the formation of an information model of the production and technological system of a machine-building enterprise. *Modern technologies*. 2018. Vol. 72. N 4. P. 178–184.
4. Fatkhelbayanov R.M., Satarova M.N. Cost reduction as a way of effective enterprise development. *Problems of science*. 2018. N 5 (29). P.46-47.
5. Murzin M.V. Improving the analysis of financial statements of enterprises in the jewelry industry. *Economics and management of innovative technologies*. 2015. N 1.
6. Osipenko M. Features of automation in jewelry production. *Jewelry review*. 2005. N 5. P. 21.
7. Osipenko M. Fallacies and myths of jewelry production automation. *Jewelry review*. 2005. N 6. P. 3.
8. Kovylikin D.Yu., Novikova V.N., Ratafiev S.V. Possibilities of modern business process modeling tools. *Creative economy*. 2019. Volume 13. N 7. P. 1457–1474.
9. Buraeva A.E. Study of aspects of the use of artificial intelligence in digital jewelry production. *Mining information and analytical bulletin*. 2016. N 6. P. 369–380.
10. Berkovich M.I., Galanin S.I. Jewelry production in Russia. *ECO*. 2009. N 7 (421). P. 80–95.
11. Droshnev V.V. The effects of informatization in the enterprise. *Bulletin of the Orenburg Scientific Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences*. 2016. N 1.
12. Gonova O.V., Lukonin V.P., Malygin A.A. [and etc.]. Status and ways to improve accounting and analytical work in agricultural organizations. Ivanovo: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Ivanovo State Agricultural Academy. acad. D.K. Belyaeva, 2015. 430 p. ISBN 978-5-98482-076-9.
13. Ichenko A.N., Petrov A.N., Gonova O.V. [and etc.]. Measurement Methodology and Structural Evolution of the Regional Economy: Development Trends in the 21st Century. Moscow: Limited Liability Company "Scientific Publishing Center INFRA-M". 2018. 243 p. ISBN 978-5-16-014569-3.
14. Babkina L.N. Forecasting labor productivity as a condition for increasing production efficiency. *Economics of sustainable development*. 2019. N 1 (37). P. 260–262.
15. Rychikhina N.S. Big data and artificial intelligence as the basis for the implementation of regional digital projects//In the collection: Data Science. Materials of the international scientific and practical conference. 2020.s.264-265
16. Sizova O.V., Belyaeva S.V. Automation of the process of accounting for hotel customers. *Modern science-intensive technologies. Regional application*. 2021. N 4 (68). P. 32–40