

## РАЗРАБОТКА АРХИТЕКТУРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ ДОКУМЕНТАЦИИ С ПОДДЕРЖКОЙ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

**Никифоров А.А.**, старший оператор отделения, в/ч 25030

**Гармышев Д.Е.**, студент ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского»

**Важенин И.А.**, начальник службы ЗИ, в/ч 25030

**Левченко Н.Г.**, к.т.н., доцент, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского»

*Анализ деятельности организаций и органов управления позволяет утверждать, что на данный момент существует потребность в качественной переработке процессов производства и анализа документации, которая является основой для грамотного управления и контроля. Современные информационные технологии позволяют решить задачи гибкого, полуавтоматического производства документации, многофункционального анализа произведенных документов, ситуационного управления и поддержки принятия управленческих решений на основе экспертной базы знаний в различных областях деятельности организаций и органов управления. Качественное информационное обеспечение в данной сфере позволит существенно ускорить процессы производства, анализа и принятия решений, оптимизировать производительность труда без больших затрат на обучение и переподготовку специалистов. Разработка и внедрение универсальной интеллектуальной информационной системы в сфере разработки и анализа документации с поддержкой принятия решений позволит formalизовать знания различных предметных областей и автоматизировать процесс принятия решений.*

**Ключевые слова:** производство и анализ документации; ситуационное управление; система поддержки принятия решений.

## DEVELOPMENT OF THE ARCHITECTURE OF THE INTELLECTUAL INFORMATION SYSTEM FOR DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF DOCUMENTATION DATA WITH THE SUPPORT OF DECISION-MAKING

**Nikiforov A.**, senior branch operator

**Garmishev D.**, student, FSBEI HE «Admiral Nevelskoy Maritime State University»

**Vazhenin I.**, head of service

**Levchenko N.**, Ph.D., assistant professor, head researcher, FSBEI HE «Admiral Nevelskoy Maritime State University»

*Analysis of the activities of organizations and management bodies allows us to assert that at the moment there is a need for high-quality processing of production processes and analysis of documentation, which is the basis for competent management and control. Modern information technologies make it possible to solve the problems of flexible, semi-automatic production of documentation, multifunctional analysis of produced documents, situational management and support for making managerial decisions based on an expert knowledge base in various areas of activity of organizations and management bodies. High-quality information support in this area will significantly speed up the processes of production, analysis and decision-making, optimize labor productivity without high costs for training and retraining of specialists. Development and implementation of a universal intelligent information system in the field of development and analysis of documentation with decision support will formalize knowledge of various subject areas and automate the decision-making process.*

**Keywords:** production and analysis of documentation; situational management; decision support system.

Стремительное развитие современных технологий открывает новые решения старых проблем. В последнее время разработка документации, сбор, хранение и анализ данных производится методами, не позволяющими должным образом обрабатывать те объемы информации, которые концентрируются в организациях и органах управления.

Правительством Российской Федерации утверждено Распоряжение «Об утверждении Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года» от 01.11.2013 № 2036-р [1], в котором определены основные задачи по развитию отрасли информационных технологий России, одними из которых являются:

- развитие в России исследований в сфере информационных технологий и смежных областях;
- повышение грамотности населения в области информационных технологий;
- нормализация статистического наблюдения в отрасли;
- совершенствование взаимодействия органов власти, определяющих государственную политику в области информационных технологий, с отраслевыми ассоциациями, кластерами, платформами и другими объединениями.

Приоритетным направлением исследований и разработок в области информационных технологий является автоматизация производства, в том числе повышающая производительность труда.

В настоящее время выделяется четкая тенденция на развитие глобальных информационных систем в различных отраслях деятельности страны. В частности, Вооруженные Силы Российской Федерации и государственный сектор проводят исследования и разработки в сфере обработки и анализа больших данных [2].

Анализ деятельности организаций и органов управления позволяет утверждать, что на данный момент существует потребность в каче-

ственной переработке процессов производства и анализа документации, которая является основой для грамотного управления и контроля.

Развитие информационных технологий такого рода позволит решить задачи гибкого, полуавтоматического производства документации, многофункционального анализа произведенных документов, ситуационного управления и поддержки принятия управленческих решений на основе экспертной базы знаний в различных областях деятельности организаций и органов управления [3].

Процесс разработки интеллектуальной системы производства и анализа документации с поддержкой принятия решений необходимо разделить на следующие этапы:

1. Анализ существующих аналогов и прототипов информационных систем проектирования и анализа документации.
2. Создание архитектуры интеллектуальной информационной системы разработки и анализа документации с поддержкой принятия решения.
3. Создание конструктора типовой документации для производства пакетов документов с гибкими пользовательскими настройками.
4. Создание системы анализа данных документов на основе программируемых пользователем правил.
5. Создание настраиваемой системы поддержки принятия решений на основе проведенного анализа данных документов.

Разработка и анализ документации – первичный продукт деятельности организаций и органов управления, на основе которого формируются решения, производится учет и осуществляется контроль производственных и непроизводственных процессов. Качественное информационное обеспечение в данной сфере позволит существенно ускорить процессы производства, анализа и принятия решений, оптимизировать производительность труда без больших затрат на обучение и переподготовку специалистов.

Анализ известных аналогов, прототипов и подходов к решению данной задачи показал, что на данный момент программного продукта достаточной гибкости и необходимого функционала на рынке нет. Однако похожие идеи реализованы в узкоспециализированных компаниях для решения конкретных задач. Для проведения анализа программного обеспечения (ПО) данной сферы были выбраны следующие продукты:

- FrechDoc ([www.freshdoc.ru](http://www.freshdoc.ru)) – платформа, специализирующаяся на создании юридических документов для ведения бизнеса;
- конструктор документов для Битрикс24 ([www.bitrix24.ru](http://www.bitrix24.ru));
- система разработки и анализа внутренних нормативных документов Standart (<https://embedika.ru/products/standart/>);
- система профессиональной разработки технической документации Swrit ([www.swrit.ru](http://www.swrit.ru)).

Анализ «качества программного обеспечения» и выделение критериев оценивания произведены на основе ГОСТ 28806-90 «Качество программных средств. Термины и определения» [4] с использованием следующих терминов:

- функциональность: совокупность свойств программного средства, определяемая наличием и конкретными особенностями набора функций, способных удовлетворять заданные или подразумеваемые потребности;
- надежность: совокупность свойств, характеризующая способность программного средства сохранять заданный уровень пригодности в заданных условиях в течение заданного интервала времени;
- удобство использования: совокупность свойств программного средства, характеризующая усилия, необходимые для его использования, и индивидуальную оценку результатов его использования заданным или подразумеваемым кругом пользователей программного средства;
- эффективность: совокупность свойств программного средства, характеризующая те аспекты его уровня пригодности, которые связаны с характером и временем использования ресурсов, необходимых для заданных условий функционирования;
- сопровождаемость: совокупность свойств программного средства, характеризующая усилия, которые необходимы для его модификации;
- мобильность: совокупность свойств программного средства, характеризующая приспособленность для переноса из одной среды функционирования в другие.

ПО оценивается по пятибалльной шкале: 5 – полностью соответствует критерию, 4 – достаточно соответствует критерию, 3 – частично соответствует критерию, 2 – соответствует критерию, 1 – не соответствует критерию. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Проведен сравнительный анализ ПО из таблицы 1 по выделенным в результате социологического опроса пользователей и организаций критериям, необходимым для реализации в системе производства и анализа документации с поддержкой принятия решений.

Оценка ПО производилась по двум показателям: «+» – присутствует, «-» – отсутствует. Данные представлены в таблице 2.

Большинство программных решений, существующих на рынке на данный момент, повторяют достоинства и недостатки приведенных аналогов проекта и направлены, в первую очередь, на автоматизацию узкоспециализированного документооборота в юридической сфере, либо в сфере бизнеса.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что в существующем ПО отсутствуют: универсальность алгоритмов работы

программы; систем настраиваемого анализа документации; систем поддержки принятия решения.

В случае с разработкой и анализом документации важно учитывать широкий круг предметных областей производства, из чего следует необходимость универсального подхода к решению поставленных задач.

Достижение нужного результата поможет разработка информационной системы с использованием интеллектуальных технологий, в этом случае автоматический анализ накопленных данных и использование знаний специалистов в предметных областях дадут значимый эффект по сравнению с «ручным» анализом и принятием соответствующих решений [3].

Интеллектуальная информационная система (ИИС) – комплекс программных, лингвистических и логико-математических средств для реализации основной задачи – осуществления поддержки деятельности человека и поиска информации в режиме продвинутого диалога на естественном языке, состоящей из:

- экспертной системы [5] – это программное средство, использующее экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задач в узкой предметной области. Основу экспертной системы (ЭС) составляет база знаний о предметной области, которая накапливается в процессе построения и эксплуатации ЭС;
- системы поддержки принятия решений [6] – компьютерной автоматизированной системы, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности.

Разработка и внедрение универсальной ИИС в сфере разработки и анализа документации с поддержкой принятия решений позволит формализовать знания различных предметных областей и автоматизировать процесс принятия решений. Это позволит:

- органам управления и руководителям различных направлений:
- организовать четкую структуру разработки документации;
- организовать автоматический анализ данных на основе поступающих документов по установленному периоду;
- получить предварительные решения на основе формализованных данных по ряду вопросов, программируемых специалистами на основе нужд органов управления и отдельных руководителей. специалистам:
- обеспечить планирование разработки пакета документации;
- получить от руководителей и органов управления типизированные шаблоны требуемой документации;
- ускоренное заполнение документации по шаблонам.

Тематическим направлением проекта является концептуальный и методологический аспект создания, развития и применения информационной системы специального назначения в целях автоматизации документооборота и повышения производительности труда произвольной организации со специфическими направлениями деятельности.

Объектом исследования проекта является автоматизация анализа и поддержка принятия решений на основе документации.

Предметом исследования проекта является повышение производительности труда специалистов при выполнении должностных обязанностей, следствием которого является освобождение рабочего времени специалиста для решения задач, требующих непосредственного вмешательства и применения оригинальных подходов, которые неподвластны алгоритмизации.

Таблица 1.  
Анализ ПО

№ п/п	Название ПО	Функциональность	Надежность	Удобство пользования	Эффективность	Сопровождаемость	Мобильность
1.	FrechDoc	4	4	3	4	2	3
2.	Битрикс24	4	3	3	4	3	4
3.	Standart	4	4	3	4	2	3
4.	Swrit	3	3	4	3	3	2

Таблица 2.  
Анализ ПО по критериям пользователей и организаций

№ п/п	Название ПО	Интуитивно понятный интерфейс	Поддержка системы принятия решений	Анализ документации	Гибкая настройка разработки документации	Планирование разработки документации	Мультиязычная разработка документации
1.	FrechDoc	+	-	-	-	-	-
2.	Битрикс24	-	-	-	+	-	+
3.	Standart	-	-	-	-	-	-
4.	Swrit	+	-	-	-	-	-



Рис. 1. Семантическая сеть ИИС

Целью проекта является качественная переработка процесса разработки, анализа и контроля документации, из чего следует высвобождение рабочего времени специалистов ускорение процессов принятия решений.

Основополагающие алгоритмы программного продукта и особенность проектирования позволяют в короткий срок перестроить проект на все основные операционные системы. Это дает пространство для внедрения решений на основе портативных устройств, например, создание на основе заранее подготовленных шаблонов готовой документации с мобильного телефона и отправка его на печать на удаленный принтер специалиста в офисе.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что для решения поставленной задачи необходимо спроектировать ИИС в сфере разработки и анализа документации с поддержкой принятия решения.

Для построения информационной модели системы требуется сформировать семантическую сеть в общем виде (рис.1), которая наглядно покажет взаимодействие объектов сети [7].

На основе семантической сети разработана архитектура интеллектуальной информационной системы разработки и анализа документации с поддержкой принятия решения (рис.2).

Структура системы состоит из модулей: конструктор типовой документации с возможностью планирования; настройка анализа пакета документации; настройка системы поддержки принятия решений. Разработанные архитектуры модулей представлены на рисунке 3.

Модуль конструктора типовой документации с возможностью планирования содержит инструменты для создания типовых шаблонов с автозаполнением данных как непосредственно пользователем, так и на основе заранее сохраненных данных, прикрепленных к

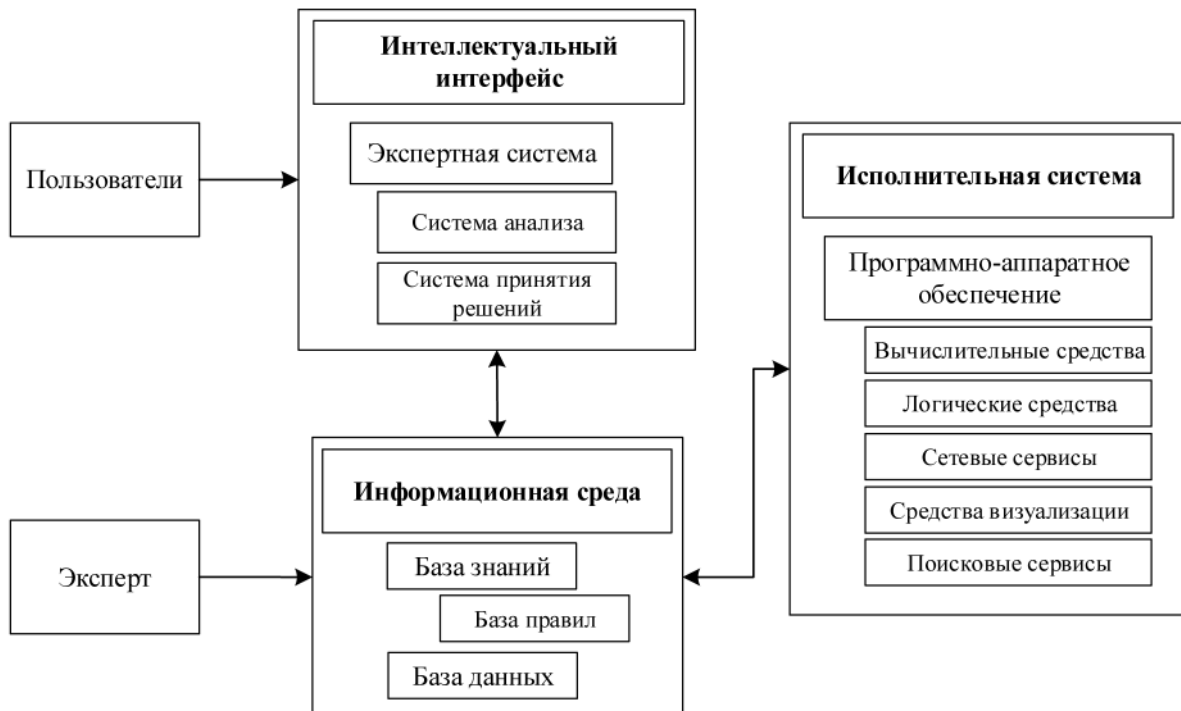


Рис. 2. Архитектура ИИС

определенному шаблону документа, что позволяет в короткие сроки разработать документ с высоким качеством его оформления. Так же модуль позволяет привязать исполнение (разработку) документа к определенной дате и времени, что исключает срыв сроков предоставления отчетности исполнителем и повышает качество анализа контролируемых данных органами управления и руководителями отдельных направлений.

Модуль настройки анализа пакета документации содержит инструменты по выявлению и поиску данных в документе, на основе которых строится анализ деятельности, которую контролирует этот документ.

Также в модуле существует инструмент генерации анализа документа для наглядности полученных результатов. Например, осуществляется контроль за количеством приобретенных компьютеров за первый квартал года, отчет по данной деятельности представляется раз в неделю в электронном виде. В документе соз-

дается закладка с названием «Количество Компьютеров», в модуле анализа пакета документации закладка связывается с документом и производится подсчет количества компьютеров за квартал с нарастающим итогом.

Модуль настройки системы поддержки принятия решений содержит инструменты по созданию экспертной базы знаний предметной области и базы правил, на основании которых производится автоматический вывод предварительного решения. Экспертная база знаний и база правил создается в режиме продвинутого диалога на естественном языке в целях повышения эффективности создания пакета документации специалистами, не имеющими знаний в разработке интеллектуальных систем.

Анализ архитектур представленных модулей показал, что главный компонент – это экспертная система, так как настройка получения данных экспертной системы и формализация правил, полученных на основе знаний экспертов, включая условие универсальности

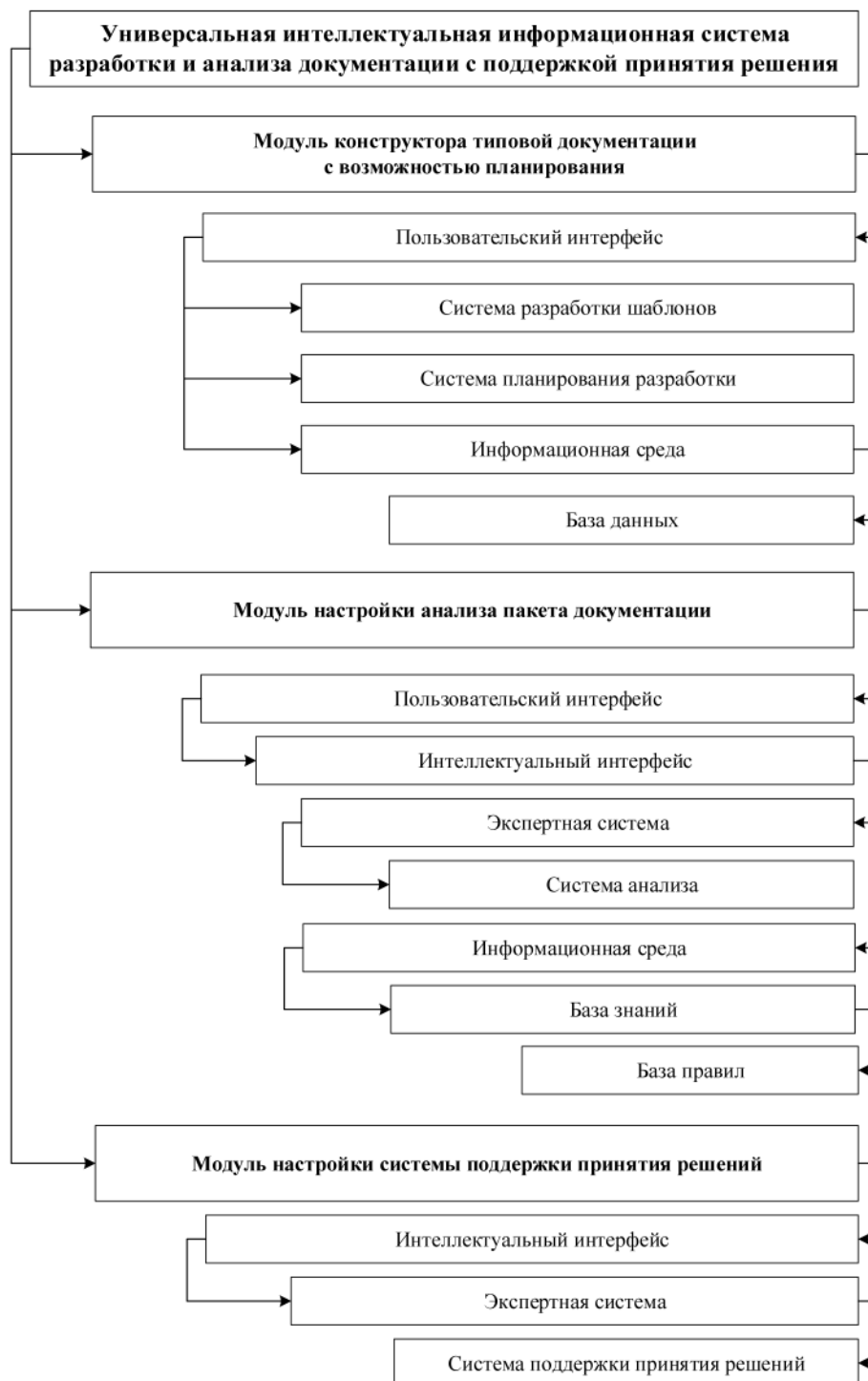


Рис. 3. Архитектура 3-х модулей ИИС

системы, требует повышения эффективности ее разработки непосредственными пользователями системы, в то время как внутренние механизмы анализа и расчетов пользователям недоступны.

### **Литература:**

1 Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года

2 Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/>

3 Соболевская, Е. Ю. Анализ процесса электронного обучения и разработка его модели с интеллектуальным компонентом / Е. Ю. Соболевская, Н. Г. Левченко // Современные наукоемкие технологии.

– 2019. – № 1. – С. 166-171.

4 ГОСТ 28806-90 Качество программных средств. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200009077>

5 Джарратано Джозеф, Райли Гари. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. / Джозеф Джарратано, Гари Райли. М.: ООО «Издательский дом «Вильямс», 2007. 1152 с.

6 Борисов А.Н. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования / А.Н. Борисов, О.А. Крумберг, И.П. Федоров.– Рига : Зинатне, 1990. – 184 с.

7 Клещев Н.Т., Романов А.А. Практическое руководство по организации и проектированию информационных систем. М.: Изд-во ООО «Научтехлитиздат», 2001. – 389с.