

About the authors:

KLYUSHIN Aleksandr Yuryevich – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Information Systems, Tver State Technical University, Tver. E-mail: klalex@inbox.ru

SMIRNOV Artem Yuryevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: gastqwerty@mail.ru

УДК 004.021

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОДАЖАМИ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПЛАТФОРМЫ НА БАЗЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

**В.А. Комиссаров, В.Н. Богатиков, А.Ю. Ключин**

© Комиссаров В.А., Богатиков В.Н.,  
Ключин А.Ю., 2026

***Аннотация.** В статье показано, что в условиях цифровой трансформации экономики информационно-аналитические системы управления продажами становятся критическим фактором конкурентоспособности предприятий. Возрастающие объемы клиентских данных и необходимость быстрого принятия решений и персонализации взаимодействия требуют внедрения интеллектуальных систем автоматизации продаж.*

***Ключевые слова:** информационно-аналитические системы управления продажами, бизнес-процессы, интеллектуальные системы, искусственный интеллект.*

Исследования показывают, что предприятия с внедренными информационно-аналитическими системами управления продажами (ИАСУП) демонстрируют рост эффективности продаж на 25–50 % благодаря оптимизации бизнес-процессов, улучшению качества данных и применению предиктивной аналитики. Информационно-аналитические системы управления продажами представляют собой комплексное программно-аппаратное решение для автоматизации, анализа и оптимизации процессов взаимодействия с клиентами. Системы объединяют функции CRM (Customer Relationship Management), SFA (Sales Force Automation) и BI (Business Intelligence) [1].

Концептуальные принципы ИАСУП следующие: клиентоориентированность – персонализированный подход к каждому клиенту;

процессная автоматизация – оптимизация бизнес-процессов продаж; аналитическая поддержка – принятие решений на основе данных; интеграционная совместимость – взаимодействие с корпоративными системами.

Существует классификация систем управления продажами:

по функциональному назначению: операционные CRM – автоматизация повседневных операций с клиентами, аналитические CRM – анализ клиентских данных и поведения, коллаборативные CRM – омни-канальное взаимодействие с клиентами;

технологической архитектуре: облачные системы (SaaS) – развертывание в облаке, гибридные решения – комбинация облачных и локальных компонентов, локальные системы (On-Premise) – установка на собственных серверах;

масштабу применения: корпоративные платформы для крупного бизнеса, решения для среднего бизнеса с расширенным функционалом, системы для малого бизнеса с базовыми возможностями.

Современная архитектура ИАСУП строится по принципу микросервисов и включает шесть основных уровней:

1. Сбора и агрегации данных:

коннекторы к внешним системам (ERP, веб-сайты, социальные сети);

API для мобильных приложений интеграций;

системы телефонии;

IoT-сенсоры.

2. Обработки потоков данных:

поточковая обработка данных в реальном времени;

валидация и нормализация информации;

детекция аномалий и обогащение данных.

3. Хранения данных:

реляционные базы данных и NoSQL;

озера данных (Data Lakes) для больших объемов;

кеширующие системы для быстрого доступа.

4. Аналитической обработки:

OLAP-кубы для многомерного анализа;

системы машинного обучения искусственного интеллекта (ИИ);

модули предиктивной аналитики.

5. Бизнес-логики:

микросервисы управления продажами;

системы управления бизнес-процессами;

модули автоматизации маркетинга.

6. Представления данных:

адаптивные веб-интерфейсы;

мобильные приложения;

API для внешних интеграций.

Современные ИАСУП включают основные компоненты:  
управление контактами с дедупликацией данных;  
автоматизацию продаж с ИИ-рекомендациями;  
телемаркетинг с анализом разговоров;  
управление временем и планирование;  
омниканальную поддержку клиентов;  
автоматизацию маркетинговых кампаний;  
интеграцию с электронной коммерцией;  
мобильные решения для продаж;  
управленческую отчетность и дашборды;  
интеграцию с корпоративными системами;  
синхронизацию данных между системами;  
управление документооборотом;  
прогнозную аналитику на основе ML;  
управление качеством данных;  
безопасность и соответствие требованиям.

Рассмотрим математические методы и модели в системах управления продажами [2].

#### 1. Статистические модели прогнозирования.

Математическое моделирование в ИАСУП базируется на использовании различных методов прогнозирования. Основные статистические модели:

##### 1) линейная регрессия:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon,$$

где  $Y$  – прогнозируемый объем продаж;  $X_i$  – факторы влияния;  $\beta_i$  – коэффициенты;  $\varepsilon$  – случайная ошибка.

##### 2) модели временных рядов, которые подразделяются: на аддитивную:

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + I_t;$$

мультипликативную:

$$Y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot I_t,$$

где  $T_t$  – трендовая составляющая;  $S_t$  – сезонная;  $C_t$  – циклическая;  $I_t$  – случайная.

#### 2. Модели анализа клиентской базы.

Для анализа эффективности продаж и клиентской базы применяются специальные метрики:

##### 1) анализ воронки продаж:

$$CR_i = N_{\{i+1\}} / N_i \cdot 100 \%,$$

где  $CR_i$  – конверсия на этапе  $i$ ;  $N_i$  – количество потенциальных клиентов на этапе  $i$ ;

2) Customer Lifetime Value (показатель пожизненной ценности клиента):

$$CLV = (AOV \cdot PF \cdot GM) / CR,$$

где AOV – средний размер заказа, PF – частота покупок, GM – валовая прибыль, CR – коэффициент оттока;

3) RFM-анализ:

$$RFM \text{ Score} = w_1 \cdot R + w_2 \cdot F + w_3 \cdot M,$$

где R – давность покупки, F – частота, M – денежная ценность,  $w_i$  – весовые коэффициенты;

4) стоимость привлечения клиента:

$$CAC = (\text{Sales} + \text{MarketingCosts}) / \text{New Customers}.$$

3. Модели оптимизации ценообразования.

В рамках моделей учитываются различные факторы, включая эластичность спроса, которая определяется как

$$E_d = (\Delta Q / Q) / (\Delta P / P),$$

и максимизацию прибыли, которая устанавливается по формуле

$$\Pi = (P - C) \cdot Q(P) - FC,$$

где  $\Pi$  – прибыль; P – цена; C – переменные затраты; Q(P) – функция спроса; FC – постоянные затраты.

Рассмотрим современные технологии искусственного интеллекта [3].

1. Машинное обучение в задачах прогнозирования.

Текущие ИАСУП активно используют алгоритмы машинного обучения для повышения точности прогнозирования продаж:

1) градиентный бустинг:

$$F_m(x) = F_{\{m-1\}}(x) + \gamma_m h_m(x),$$

где  $F_m(x)$  – модель на итерации m;  $\gamma_m$  – коэффициент обучения;  $h_m(x)$  – слабый обучающий алгоритм;

2) LSTM – нейронные сети для временных рядов:

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{\{t-1\}}, x_t] + b_f);$$

$$C_t = f_t \cdot C_{\{t-1\}} + i_t \cdot \tilde{C}_t,$$

где  $f_t$  – forgetgate;  $C_t$  – состояние ячейки;  $\sigma$  – сигмоидная функция.

Ансамблевые методы и нейронные сети показывают точность прогнозирования на 30–40 % выше традиционных статистических подходов.

2. Обработка естественного языка (NLP).

Сегодня активно применяют NLP для анализа тональности клиентских отзывов; автоматической классификации обращений; извлечения инсайтов из текстовых коммуникаций; генерации персонализированных предложений.

Остановимся на системах рекомендаций. В рекомендательных системах в ИАСУП используются различные подходы для персонализации предложений.

1) коллаборативная фильтрация (косинусное сходство):

$$\text{sim}(u,v) = (\sum r_{\{u,i\}} \times r_{\{v,i\}}) / (\sqrt{\sum r_{\{u,i\}}^2} \times \sqrt{\sum r_{\{v,i\}}^2}),$$

где  $\text{sim}(u,v)$  – сходство между пользователями  $u$  и  $v$ ;  $r_{\{u,i\}}$  – рейтинг пользователя  $u$  для товара  $i$ ;

2) матричная факторизация:

$$R \approx P \times Q^T,$$

где  $R$  – матрица рейтингов;  $P$  – матрица пользователей;  $Q$  – матрица товаров.

Теперь необходимо остановиться на методологии внедрения информационно-аналитических систем [4]. Поэтапная методология внедрения включает ряд фаз.

Фаза 1: Стратегическое планирование (2–4 недели):

анализ текущего состояния и определение целей,  
формирование проектной команды,  
разработка технического задания.

Фаза 2: Техническое планирование (3–6 недель):

выбор технологической платформы,  
проектирование архитектуры решения,  
планирование интеграций.

Фаза 3: Внедрение системы (8–16 недель):

настройка базовой конфигурации,  
интеграция и миграция данных,  
пользовательское тестирование.

Фаза 4: Обучение и адаптация (4–8 недель):

обучение пользователей всех уровней,  
пилотное внедрение в ограниченном контуре,  
корректировка процессов по обратной связи.

Фаза 5: Развертывание и оптимизация (4–12 недель):

полномасштабное внедрение,  
мониторинг и оптимизация производительности,  
планирование дальнейшего развития.

Ниже приведены ключевые показатели эффективности:

1. Операционные метрики:

1) показатели активности продаж:

$$\text{Calls / Day} = \Sigma \text{Calls} / (\text{WorkingDays} \times \text{Managers});$$

2) время отклика на заявки:

$$\text{ResponseTime} = \Sigma(t_{\text{response}} - t_{\text{request}}) / N_{\text{requests}}.$$

Показатели конверсии воронки продаж и скорость прохождения этапов являются критически важными для оценки эффективности продажного процесса.

2. Финансовые показатели:

1) средний размер сделки:

$$\text{AOV} = \text{TotalRevenue} / N_{\text{deals}};$$

2) стоимость привлечения и жизненная стоимость клиента. Рассчитываются для оценки экономической эффективности маркетинговых и продажных активностей.

3. Технические KPI:

1) коэффициент принятия системы:

$$\text{AdoptionRate} = \text{ActiveUsers} / \text{TotalUsers} \cdot 100 \%$$

2) полнота данных:

$$\text{Completeness} = \text{PopulatedFields} / \text{RequiredFields} \cdot 100 \%$$

Производительность системы измеряется временем отклика (<2 с), доступностью ( $\geq 99,5 \%$ ) и пропускной способностью для одновременных пользователей.

Остановимся на перспективах развития систем управления продажами в разных областях [5]:

1. Облачная архитектура:

микросервисная архитектура для масштабируемости;

API-first – подход для интеграций;

вычисления для оптимизации затрат.

2. Мобильные технологии:

офлайн-синхронизация данных;

геолокация для оптимизации маршрутов;

биометрическая аутентификация;

push-уведомления о событиях;

адаптивный дизайн.

3. Искусственный интеллект нового поколения:

GPT-модели для генерации предложений;

Computer Vision для анализа эмоций клиентов;

голосовые ассистенты с пониманием речи;

автономные агенты для переговоров.

4. Дополненная и виртуальная реальность:

VR-презентации для удаленных клиентов;

AR-каталоги в реальной среде;

виртуальные выставочные залы;

VR-тренинги для продавцов.

5. Интернет вещей (IoT):

мониторинг использования оборудования;

Predictive Maintenance для допродаж;

автоматический заказ расходников;

телематика логистических процессов;

эволюция аналитики.

6. Предсказательная аналитика:

прогноз вероятности закрытия сделок;

оптимальное время контакта с клиентом;

предсказание потребностей клиентов;  
раннее выявление рисков оттока.

7. Прескриптивная аналитика:  
оптимальное ценообразование;  
персонализация предложений.

Затронем вопрос о российском рынке ИАСУП [6]. Данный рынок характеризуется наличием адаптированных зарубежных платформ и зрелых отечественных решений. Основные из них – это 1С:CRM, «Битрикс24», amoCRM, CRM «МойСклад». Можно выделить следующие тенденции развития российского рынка: импортозамещение и развитие отечественных технологий; соответствие законодательству, а именно Федеральному закону от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»; интеграция с российскими сервисами и стандартами (например, программный продукт «1С:Предприятие» включает использование СОМ-соединений, веб-сервисов на платформе 1С и файлового обмена); отраслевая специализация решений.

Для всех инструментов характерны централизованная платформа с унифицированным управлением метаданными и единым слоем доступа; децентрализованный подход с автономным управлением доменами данных и федеративным управлением; дескриптивная аналитика – анализ исторических данных и формирование KPI; диагностическая аналитика – выявление причин изменения показателей продаж; предиктивная аналитика – прогнозирование объемов продаж и поведения клиентов; прескриптивная аналитика – автоматические рекомендации по оптимизации процессов; современные BI-инструменты для бизнес-пользователей; интегрированная в рабочие процессы платформа; платформа с поддержкой ИИ.

Рассмотрим подробнее имеющиеся на российском рынке ИАСУП программные продукты и сервисы.

1. «1С:CRM КОРП».

Разработчик: «1С» (Россия).

Целевая аудитория: средние и крупные предприятия.

Основные возможности: полная интеграция с продуктами «1С» («Бухгалтерия», «Управление торговлей»).

Характеристики системы:

1) настраиваемые воронки продаж с произвольным количеством этапов;

2) встроенная система бизнес-аналитики с конструктором отчетов;

3) поддержка до 10 000 одновременных пользователей;

4) соответствие российскому законодательству (ФЗ-152).

Преимущества системы:

глубокая интеграция с российской учетной системой;

мощные аналитические возможности;  
большое сообщество разработчиков и консультантов.

Недостатки системы:

высокий порог входа и сложность настройки;  
высокая стоимость внедрения для малого бизнеса;  
ограниченные возможности веб-интерфейса.

## 2. «Битрикс 24».

Разработчик: «Битрикс» (Россия).

Пользователи: более 12 млн по всему миру.

Основные возможности:

универсальная бизнес-платформа (CRM + проекты + портал);  
омниканальная интеграция (соцсети, мессенджеры, электронная почта);

встроенный центр телефонии и видеозвонков;  
конструктор лендингов и веб-форм;  
маркетплейс, включающий более чем 1 000 приложений.

Преимущества системы:

комплексность решения («все в одном»);  
быстрое внедрение без программирования;  
регулярные обновления и новый функционал;  
отличное соотношение цены и функциональности.

Недостатки системы:

избыточность функций для узкоспециализированных задач;  
ограничения бесплатного тарифа;  
зависимость от интернет-соединения.

## 3. AmoCRM.

Разработчик: AmoCRM (Россия).

Пользователи: более 350 000 компаний.

Основные возможности:

цифровая воронка продаж с визуальными канбан-досками;  
интеграция более чем с 250 внешними сервисами;  
автоматизация процессов через роботов и триггеры;  
скоринг лидов по качеству и потенциалу;  
отраслевые решения (недвижимость, e-commerce).

Преимущества системы:

фокус на максимизации продаж и конверсии;  
интуитивно понятный интерфейс;  
большое количество готовых интеграций;  
быстрое внедрение (1–2 недели).

Недостатки системы:

ограниченные возможности для сложных бизнес-процессов;  
высокая стоимость при масштабировании;  
не подходит для B2B с длинным циклом продаж.

#### 4. CRM «МойСклад».

Разработчик: «МойСклад» (Россия).

Пользователи: более 500 000 торговых компаний.

Основные возможности:

интеграция CRM с управлением складом и товарами;

многоканальные продажи (розница, интернет, B2B);

программы лояльности с накопительными скидками;

синхронизация с маркетплейсами (Ozon, Wildberries);

контроль дебиторской задолженности.

Преимущества системы:

оптимальное решение для торговых предприятий;

бесплатный тариф до трех пользователей;

готовый интернет-магазин на базе платформы.

Недостатки системы:

ограниченный функционал CRM по сравнению со специализированными системами;

фокус только на торговле.

Таким образом, ИАСУП прошли путь трансформации от простых систем учета контактов до интеллектуальных платформ, интегрирующих возможности ИИ, машинного обучения и анализа больших данных. Развитие связано с интеллектуализацией систем через GPT-модели, технологии AR/VR и IoT-интеграции. Облачная трансформация снижает барьеры входа для малого и среднего бизнеса.

Внедрение ИАСУП обеспечивает рост продаж на 15–50 %, повышение производительности персонала на 25 % и улучшение клиентского опыта.

#### **Библиографический список**

1. Изакова Н.Б., Минина Т.Б., Солосиченко Т.Ж. Аналитический маркетинг и управление продажами: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2020. 257 с.

2. Вахрушева О.Б. Бухгалтерский учет: учебное пособие. Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2016. 252 с.

3. Киссинджер Г., Шмидт Э., Хоттенлокер Д. Искусственный разум и новая эра человечества. М.: Альпина ПРО, 2022. 200 с.

4. Белов В.С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применения: учебное пособие, руководство, практикум. М.: МЭСИ, 2005. 111 с.

5. Зариковская Н.В. Информационно-аналитические системы управления: учебное пособие. Томск: ТУСУР, 2018. 107 с.

6. Бутл Р. Искусственный интеллект и экономика. Работа, богатство и благополучие в эпоху мыслящих машин. М.: Интеллектуальная Литература, 2022. 432 с.

# TRANSFORMING SALES MANAGEMENT INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEMS TO INTELLIGENT PLATFORMS BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

V.A. Komissarov, V.N. Bogatikov, A.Yu. Klyushin

*Abstract.* This article demonstrates that, in the context of the digital transformation of the economy, sales management information and analytical systems are becoming a critical factor in enterprise competitiveness. Growing volumes of customer data, the need for rapid decision-making, and personalized interactions require the implementation of intelligent sales automation systems.

*Keywords:* sales management information and analytical systems, business processes, intelligent systems, artificial intelligence.

Об авторах:

КОМИССАРОВ Всеволод Андреевич – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: gastqwerty@mail.ru

БОГАТИКОВ Валерий Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры информационных систем, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vnbgtk@mail.ru

КЛЮШИН Александр Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: klalex@inbox.ru

About the authors:

KOMISSAROV Vsevolod Andreevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: gastqwerty@mail.ru

BOGATIKOV Valeriy Nikolaevich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Information Systems, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vnbgtk@mail.ru

KLYUSHIN Aleksandr Yuryevich – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department of Information Systems, Tver State Technical University, Tver. E-mail: klalex@inbox.ru