

Крутов Андрей Павлович

бакалавр, ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, город Волгоград

**АНАЛИЗ КОММЕРЧЕСКИХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ
ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ КАРДИОВАСКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ:
ПРОБЕЛЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПРОГНОЗНОЙ
АНАЛИТИКИ**

Аннотация. В статье проведён анализ существующих коммерческих программных комплексов (ПК) для автоматизированной оценки состояния кардиоваскулярной системы и выявления пациентов высокого риска, в том числе с предынфарктными состояниями. Задачи обзора: выявить ключевых игроков рынка, проанализировать функциональные возможности, применяемые методы анализа данных, степень интеграции в медицинский процесс и определить ниши, не полностью закрытые существующими решениями, что обоснует необходимость разработки нового программного комплекса.

Ключевые слова: электрокардиография, ЭКГ-диагностика, программное обеспечение для медицины, сравнительный анализ ПО, автоматизация ЭКГ-анализа, стратификация кардиоваскулярного риска, шкалы оценки риска, веб-ориентированные медицинские системы, интеграция с МИС, автономная работа ПО.

Abstract. The article presents an analysis of existing commercial software systems (SS) for the automated assessment of the cardiovascular system's condition and the identification of high-risk patients, including those with pre-infarction conditions. The review aims to identify key market players, analyse the functional capabilities of the available solutions, examine the data analysis methods employed, and evaluate the degree of integration into the medical workflow. Furthermore, the study seeks to identify market niches that are not fully covered by current solutions, thereby providing a rationale for the development of a new software system.

Keywords: electrocardiography, ECG diagnostics, medical software, comparative software analysis, ECG analysis automation, cardiovascular risk stratification, risk scores, web-based medical systems, integration with MIS, offline software operation.

Автоматизация электрокардиографической диагностики — важное направление повышения эффективности и точности выявления сердечно-сосудистых патологий. Существующие программные решения для анализа ЭКГ зачастую обладают ограниченным функционалом, не обеспечивают комплексной стратификации кардиоваскулярного риска и характеризуются высокой стоимостью либо технологической зависимостью (например, от конкретной операционной системы или постоянного доступа к интернету). Это затрудняет их широкое внедрение, в том числе в учреждениях первичного звена здравоохранения. Существующие программные решения в кардиологии реализуют либо интеграцию разнородных медицинских данных без развитой прогнозной аналитики (на примере Philips IntelliSpace Cardiovascular), либо узкоспециализированную обработку отдельных типов сигналов (например, ЭКГ-данных в линейке ООО «Валента») без мультимодального объединения информации. Такой фрагментированный подход снижает эффективность раннего выявления пациентов высокого риска, в том числе с предынфарктными состояниями, особенно в условиях первичного звена здравоохранения.

Проведем анализ ключевых коммерческих решений.

1. Philips IntelliSpace Cardiovascular (ISCV) - представляет собой не просто отдельное программное обеспечение, а интеграционную платформу корпоративного уровня для кардиологии. В отличие от узкоспециализированных продуктов для анализа ЭКГ или эхокардиографии, ISCV позиционируется как решение для «объединения разрозненных данных». Ее основная цель — преодолеть информационную разобщенность, с которой сталкивается врач-кардиолог, вынужденный работать с изображениями и заключениями из десятков разных источников и рабочих станций. Ее ключевая концепция состоит в единой точке доступа (Single Point of Access). Фундаментальная идея ISCV —

предоставить врачу единое рабочее место, где в структурированном виде собраны все кардиологические данные пациента за все время:

- 1) Визуализация: Эхокардиография (УЗИ сердца), ангиография, КТ- и МРТ-исследования сердца, сцинтиграфия.
- 2) Физиологические сигналы: ЭКГ, в том числе данные стресс-тестов и холтеровского мониторинга.
- 3) Данные из медицинских информационных систем (МИС/EHR): анамнез, история болезни, лабораторные результаты (тропонин, липидный профиль и др.), выписные эпикризы.

Платформа агрегирует эти данные, создавая единую хронологическую «историю сердца» (Cardiac Storyline) пациента.

ISCV построена по модульному принципу, что позволяет больницам настраивать систему под свои нужды. Основные компоненты:

1) Универсальный выювер (Universal Viewer): Ядро системы. Позволяет открывать, сравнивать и анализировать исследования в различных форматах (DICOM, не -DICOM) с разных диагностических систем (не только Philips). Врач может одновременно видеть, например, эхокардиографическое видео, коронарную ангиограмму и старую ЭКГ в одном интерфейсе.

2) Расширенная аналитика и количественный анализ: Echo Navigator: Специализированный модуль для анализа эхокардиографии с поддержкой 3D-данных, автоматическим расчетом фракции выброса левого желудочка (LV EF) по технологии HeartModel, автоматизированным составлением структурированных отчетов.

Так же существуют инструменты для поддержки принятия решений, помогающим врачам.

Еще одним из ключевых факторов является открытость системы, она способна интегрироваться с оборудованием и ПО основных производителей (GE, Siemens, Toshiba и др.) через стандарты DICOM и HL7.

Однако из недостатков можно выделить то, что фокус идёт на интеграцию, а не на автоматическую диагностику: ISCV — это, в первую очередь, платформа

для визуализации и организации, а не для глубокого автоматического анализа данных. Ее возможности по прогнозной аналитике (например, для выявления предынфарктных состояний на основе динамики данных) ограничены по сравнению с узкоспециализированными аналитическими системами.

Помимо этого, не стоит забывать про ее сложность и стоимость. Внедрение и сопровождение такой корпоративной платформы требуют значительных финансовых и IT-ресурсов, что делает ее малодоступной для небольших поликлиник.

В заключении можно сказать что, Philips IntelliSpace Cardiovascular является ведущим решением на рынке интеграционных кардиоплатформ. Она эффективно решает одну из самых острых проблем современной кардиологии — фрагментацию данных. Ее сила — в создании целостной клинической картины, что напрямую способствует повышению качества диагностики и эффективности работы отделения. Однако, для решения узкоспециализированных задач, таких как автоматизированная скрининг-диагностика предынфарктных состояний на основе алгоритмов машинного обучения, ISCV не является оптимальным инструментом. Она служит идеальной средой-интегратором, в которую, теоретически, могли бы быть встроены внешние аналитические модули для прогнозного моделирования.

2. ООО «Валента» — один из ведущих российских разработчиков и производителей медицинского оборудования и программного обеспечения в области функциональной диагностики. Компания, основанная в 1994 году, занимает значительную долю рынка России и стран СНГ. Её программные продукты являются стандартом де-факто во многих поликлиниках, диагностических центрах и отделениях функциональной диагностики. Основной фокус — на инструментах для анализа электрофизиологических сигналов: электрокардиограммы (ЭКГ) и электроэнцефалограммы (ЭЭГ). Компания предлагает линейку специализированных программных комплексов (ПК), каждый из которых решает конкретные диагностические задачи.

1) ПК «Варикард»: базовый и самый распространенный комплекс для регистрации и анализа ЭКГ (в том числе по 12 отведениям). Предназначен для поликлиник и кабинетов функциональной диагностики.

Функционал: автоматическое измерение интервалов, расчет частоты сердечных сокращений, формирование автоматического заключения по алгоритмам, соответствующим международным стандартам. Включает базу данных пациентов, возможность печати протоколов.

2) ПК «Поли-Спектр»: профессиональная система для холтеровского мониторирования ЭКГ и артериального давления (АД). Является флагманским решением для анализа длительных записей.

Функционал: детекция и классификация нарушений ритма и проводимости (желудочковых и наджелудочковых экстрасистол, пауз, тахикардий). Анализ variability сердечного ритма (BCR) во временной и частотной областях — ключевой метод оценки нейровегетативной регуляции. Выявление и количественная оценка эпизодов депрессии/элевации сегмента ST — важнейший инструмент для диагностики ишемии миокарда. Анализ variability АД.

3) ПК «Кардиотехника»: комплекс для проведения и анализа нагрузочных тестов (велоэргометрия, тредмил).

Функционал: управление протоколом нагрузки, синхронная запись ЭКГ и АД, автоматическое выявление ишемических изменений и нарушений ритма, индуцированных нагрузкой. Расчет пороговой мощности, толерантности к нагрузке, двойного произведения.

4) Сетевое решение «Валента-Эксперт»: позволяет объединить рабочие станции с разными ПК («Варикард», «Поли-Спектр») в единую сеть с централизованной базой данных. Это дает возможность врачу-куратору просматривать и проверять исследования с любой станции, что повышает контроль качества.

Несмотря на лидерство в своей нише, продукты «Валенты» имеют ряд системных ограничений:

1) «Замкнутость» на анализе ЭКГ-сигнала: это главное ограничение. Комплексы не предназначены для интеграции и анализа мультимодальных данных (результаты ЭхоКГ, ангиографии, лабораторные маркеры). Врач видит лишь одну сторону клинической картины.

2) Отсутствие функций прогнозного анализа и СППВР: программы блестяще справляются с описанием того, что уже произошло (зафиксирована аритмия, есть эпизод ишемии). Однако они практически не содержат инструментов для оценки интегрального риска развития острых событий (например, инфаркта) на основе комбинации параметров. Нет модулей поддержки принятия врачебных решений на основе клинических рекомендаций.

3) Локальность и слабая интеграция: решения «Валенты» часто работают как изолированные рабочие места. Их интеграция с общебольничными системами (PACS, ЕМИАС, MIS) сложна и осуществляется редко, что создает «информационные острова».

4) Ориентация на постобработку: анализ происходит после завершения мониторингирования. Возможности для реального времени алертинга о критических изменениях в состоянии пациента (например, при телемониторинге) минимальны.

В заключении можно сказать, что программные продукты компании «Валента» являются надежным, проверенным и массовым инструментом для базовой и углубленной анализа ЭКГ в условиях первичного звена здравоохранения. Они вносят значительный вклад в рутинную диагностику аритмий, ишемии и оценку вегетативного статуса. Однако, для решения комплексной задачи раннего выявления прединфарктных и других угрожающих состояний, их возможностей недостаточно. Они представляют собой источник ценных исходных данных, которые должны быть консолидированы с другими клиническими данными в рамках более сложной аналитической платформы.

Таким образом, можно провести структурированный анализ с выделением сильных и слабых сторон решений, а также конкретизацией незакрытых ниш и возможных направлений для новой разработки (Таблица 1).

Сравнительная характеристика решений

Параметр	Philips IntelliSpace Cardiovascular	Продукты ООО «Валента»
Тип решения	Интеграционная платформа корпоративного уровня	Линейка узкоспециализированных ПК для функциональной диагностики
Основные данные	Мультимодальные: ЭхоКГ, КТ/MPT, ангиография, ЭКГ, холтер, лабораторные данные, МИС/EHR	Преимущественно электрофизиологические: ЭКГ, холтеровское мониторирование, нагрузочные тесты
Ключевая функция	Единая точка доступа, «история сердца», визуализация и организация данных	Автоматический анализ сигналов, детекция событий, количественные расчёты
Методы анализа	Визуальный анализ, базовые количественные алгоритмы (авторасчёт ФВ и др.), структурированные отчёты	Алгоритмы автоматической интерпретации ЭКГ, анализ ВСР, детекция ишемических изменений по ST, расчёт нагрузочных параметров
Прогнозная аналитика	Ограничена; фокус на интеграции, а не на прогнозном моделировании	Практически отсутствует; анализ постфактум, без оценки риска будущих событий
Поддержка принятия решений	Инструменты для удобства врача, но не клинические рекомендательные системы	Нет модулей СППВР на основе клинических рекомендаций
Интеграция	Высокая: DICOM, HL7, поддержка оборудования разных вендоров	Слабая: локальные рабочие места, ограниченная интеграция с общебольничными системами
Доступность	Высокая стоимость и сложность внедрения; ориентирована на крупные центры	Доступнее для поликлиник и ФАПов, но без комплексного охвата данных

На основе проведенного анализа мы сформулировали 4 ключевые проблемы, которые существуют в текущих коммерческих решениях.

Первый и самый очевидный — это разобщенность. Каждая система заточена под свой тип данных: одна работает с ЭКГ, другая — с холтером, третья — с УЗИ сердца. Чтобы составить полную картину о рисках для пациента, врачу приходится вручную, как мозаику, собирать информацию из разных программ. Это неэффективно и повышает вероятность упустить важную взаимосвязь.

Второй, и, на наш взгляд, самый критичный недостаток — это реактивный подход. Существующее ПО в основном фиксирует уже случившиеся изменения: зарегистрировало аритмию, показало ишемию. Но оно практически не отвечает на самый важный для профилактики вопрос: «Какова вероятность у этого пациента развития острого состояния, например, в ближайшие дни?» Возможностей для такого проактивного, прогнозного моделирования в массово доступных системах крайне мало.

Третий момент — это слабое применение современных интеллектуальных технологий. Несмотря на общий тренд, реальные, готовые к клиническому использованию алгоритмы машинного обучения для глубокого анализа кардиоданных встречаются редко. Чаще они остаются на уровне исследовательских прототипов.

И, наконец, четвертая проблема — отсутствие удобного инструмента для врача на передовой, в поликлинике или фельдшерско-акушерском пункте. Нет такого помощника, который бы автоматически собрал все доступные анализы и исследования, оценил по ним совокупный риск и четко сказал врачу: «Этому пациенту требуется срочное дообследование или госпитализация».

Таким образом, наш вывод следующий - рынок полон хороших инструментов, но они похожи на разрозненные приборы в лаборатории. Мы же видим необходимость в новом программном комплексе-интеграторе. Комплексе, который объединит разноплановые данные, применит для их анализа прогнозные модели, включая машинное обучение, и предоставит результат врачу первичного звена в виде понятной и действенной рекомендации. Именно такая разработка, нацеленная на раннее предупреждение, а не на констатацию, может стать следующим шагом в повышении эффективности диспансеризации и реальном снижении сердечно-сосудистых рисков.

Список литературы

1. Комплексы аппаратно-программные «Валента» для проведения исследований функциональной диагностики : описание типа средства измерений

/ утверждено приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.04.2024 № 882. — Регистрационный № 91787-24. — 14 с.

2. Кардиовизор: как портрет сердца предупредит о надвигающемся заболевании [Электронный ресурс] // Фарммедпром. — URL: <https://pharmmedprom.ru/articles/kardiovizor-kak-portret-serdtsa-predupredit-o-nadvigayuschemsya-zabolevanii/> (дата обращения: 11.05.2026).

3. Программный комплекс «Астрокард» — полный спектр исследований сердца : обзор / Медико-производственное объединение «МПМО». — URL: <https://mpmo.ru/archives/17110> (дата обращения: 11.05.2026).

4. AliveCor KardiaMobile Terms of Service : пользовательское соглашение / AliveCor. — URL: <https://alivecor.co.uk/tos/en> (дата обращения: 11.05.2026).

5. Арутюнов, Г. П. Применение шкал для оценки риска у пациентов с артериальной гипертонией и хронической сердечной недостаточностью: методология и клиническое значение / Г. П. Арутюнов, Ж. Д. Кобалава, С. В. Моисеев [и др.] // Российский кардиологический журнал. — 2021. — DOI: 10.15829/1560-4071-2021-5631.

6. Волкова, Н. И. Электрокардиография : учебное пособие / Н. И. Волкова, И. С. Джериева, А. Л. Зибарев [и др.]. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. — 136 с.