



- от +4-5 до -4-5 фактор имеет ведущее значение (обнаруживается выраженная прямая или обратная корреляция);
- +/- - показывает наличие прямой или обратной качественной связи.

На следующих этапах проектирования будет реализована функциональность определения вероятного диагноза пациента и создания персональных рекомендаций по устранению рисков возникновения заболеваний обмена веществ.

Рис. 3. Таблица корреляций симптомов и диагнозов

Физикальное обследование				
Вопросы, касающиеся полноты сна				
	Диагноз 1	Диагноз 2	Диагноз 3	Диагноз 4
Частота пробуждения сна ночью	4	5	1	3
Длительность сна	4	5	4	5
Наличие пробуждений сна	3	4	5	1

Рис. 3. Таблица корреляций симптомов и диагнозов

### Заключение

Возможность более раннего прогнозирования диагноза позволяет осуществлять лечение направленно и своевременно, что в свою очередь оказывает прямое влияние на положительные результаты. В данном контексте можно говорить об управлении диагнозами, в основе которого лежат знания экспертов, задаваемых в виде онтологий причинно-следственных отношений. Возможность автоматического формирования паттернов, обобщающих опыт лечения других пациентов, позволяет осуществлять прогнозирование более точно, принимать более взвешенные решения и повысить качество жизни пациента в более короткие сроки.

И.Л. Давыдкин, А.В. Колсанов, В.С. Куваев,  
О.Е. Данилова, В.Ю. Куринский, Е.О. Рубан, П.Ю. Овсянников

## АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ФЛОУРИСК» ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ СЕРДЕЧНОСОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ ДОППЛЕРОВСКОЙ ФЛОУМЕТРИИ

(ООО «Р5», ГБОУ ВПО «Самарский государственный  
медицинский университет»)

Сердечно-сосудистые заболевания являются причиной смертности № 1 во всем мире. Ежегодно от болезней сердца в мире умирает порядка 17 миллионов человек. В России же на сердечнососудистые заболевания (далее ССЗ) приходится порядка 57% от всех случаев смертей.



В Западной Европе наблюдается постоянная тенденция к снижению смертности от ССЗ, тогда как в России, напротив, с середины прошлого века растет смертность по этому показателю. Сейчас Россия занимает одно из первых мест среди развитых стран по смертности от болезней сердца.

В данной ситуации возрастает актуальность и необходимость любых разработок, которые способны помочь практическому здравоохранению в решении задач раннего и точного диагностирования заболеваний сердечнососудистой системы.

Разработка «Флоуриск» является аппаратно-программным комплексом, позволяющим проводить диагностирование состояния сердечнососудистой системы и определять отклонения от нормы на ранней стадии.

Работа системы организована по принципу телемедицинского сервиса, когда пациент может находиться на удалении от врача-диагноста, принимающего решение о состоянии его здоровья. Регистратор, в качестве которого может выступать средний медицинский персонал, проводит обследование пациента и отправляет данные на сервер АПК для проведения расшифровки. Врач-диагност проводит расшифровку. Система автоматически информирует Регистратора о готовности результатов, и он сообщает их пациенту. Таким образом, не требуется очное посещение специалиста для расшифровки результатов обследования.

Использование принципа телемедицинского сервиса позволяет решить проблему нехватки кадров в медицинской сфере. Работая удаленно, врач-специалист имеет возможность обслуживать сразу несколько учреждений, у него нет необходимости тратить время на выезд к пациенту. Особенно эффективно применение этого метода в территориально удаленных районах, например, на базе Центральной районных больниц, где наблюдается низкое качество оказываемой медицинской помощи и нехватка кадров.

Обследование, проводимое на АПК «Флоуриск», включает в себя:

- анкетирование для сбора анамнеза, согласно Европейским критериям стратификации риска сердечнососудистых заболеваний;
- кардиологический осмотр, включающий измерение САД на плече, САД на голени, пульса, объема талии и так далее;
- метод лазерной доплеровской флоуметрии (далее ЛДФ) – неинвазивный высоко информативный метод для оценки состояния микроциркуляции крови. Обследование включает в себя 3 стадии:
  - проба в покое;
  - проба с задержкой дыхания;
  - окклюзионная проба с пережатием магистральных артерий на обследуемой руке пациента.

В ходе проведения обследования методом ЛДФ вычисляются 12 параметров микроциркуляции крови пациента, среди которых основными являются следующие:

- М (средняя перфузия);



- $A_{\sigma}$  (приток крови через примыкающие к микроциркуляторному руслу мелкие артерии);
- $S_m$  (индекс относительной перфузионной сатурации кислорода).

АПК «Флоуриск» проводит автоматический анализ полученных ответов, данных осмотра и обследования методом ЛДФ. В зависимости от полученных результатов обследованию пациента присваивается определенное количество баллов. Заключение позволяет сделать выводы о состоянии микроциркуляции крови и функции эндотелия обследуемого. Отклонения данных параметров от нормы означают факторы риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

По итогам проведенного обследования, в зависимости от количества начисленных баллов, пациент может быть отнесен к одной из 3-х возможных групп риска развития ССЗ:

- 1 группа – низкий риск развития ССЗ в ближайшее время. Рекомендован здоровый образ жизни и повторное наблюдение через 6 месяцев.
- 2 группа – средний риск развития ССЗ. По необходимости назначаются дополнительные обследования для уточнения диагноза, профилактическое лечение, посещения профильных специалистов.
- 3 группа – высокий риск развития ССЗ. Необходимо оказание срочной медицинской помощи для предотвращения фатальных последствий для жизни и здоровья пациента.

Кроме отнесения к группе риска, в заключении АПК «Флоуриск» будут так же даны рекомендации по профилактическому лечению и / или назначены дополнительные обследования для уточнения диагноза.

Автоматическое заключение системы должно быть подтверждено, либо внесены требуемые изменения врачом-диагностом. Только после одобрения специалистом заключение может быть выдано пациенту.

На финальной стадии разработки проекта нами было проведено 2 пилотных внедрения для апробации комплекса. Одно пилотное внедрение было проведено на базе Шенталинской и Исакинской центральных районных больниц с целью проверки работоспособности комплекса как телемедицинского сервиса. Второе пилотное внедрение прошло на базе ГБУЗ СО «Самарской городской поликлинике №6 Промышленного района» с целью проверки работоспособности комплекса в условиях городской поликлиники.

Распределение пациентов по группам риска, в ходе проведения пилотных внедрений приведены в таблицах ниже:

ГБУЗ СО «Самарская городская поликлиника №6 Промышленного района»:

Группа риска	1 группа		2 группа		3 группа	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
Кол-во:	14	84	57	246	12	49
Итого:	462					



Шенталинская и Исаклинская центральная районная больницы:

Группа риска	1 группа		2 группа		3 группа	
	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
Пол:	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.	Муж.	Жен.
Кол-во:	12	53	58	74	9	26
Итого:	232					

По итогам проведенного пилотного внедрения АПК «Флоуриск», предназначенного для ранней диагностики риска развития сердечнососудистых заболеваний, можно сделать следующие выводы:

- внедрение АПК «Флоуриск» повышает лояльность пациентов к поликлинике и к оказываемым медицинским услугам. Разработка «Флоуриск» относится к инновационным комплексам, использование которых говорит о высоком уровне автоматизации в лечебном учреждении и о следовании современным тенденциям в здравоохранении. В ходе проведения пилотного внедрения была отмечена высокая явка пациентов и их активный интерес к проводимым обследованиям.
- внедрение АПК «Флоуриск» способствует ранней диагностики риска развития сердечнососудистых заболеваний. Установление диагноза на ранней стадии позволяет своевременно принять меры по корректировке состояния пациента, а, следовательно, сократить расходы на лечение, по сравнению с затратами на лечение прогрессивной стадии заболевания.
- в ходе проведения исследования была установлена высокая информативность метода. Более 90% диагнозов, поставленных АПК «Флоуриск» было верифицировано с методами объективной диагностики. Так же были выявлены и скорректированы случаи гипердиагностики и впервые установленные диагнозы.
- обследование на АПК «Флоуриск» является высоко информативным и удобным методом диагностики, так как используется неинвазивный метод лазерной доплеровской флоуметрии. Данный метод не требует проведения лабораторных исследований, закупки реагентов, транспортировки биологических жидкостей. Кроме того, с проведением обследования успешно справляется средний медицинский персонал.

Таким образом, мы считаем, что АПК «Флоуриск» может быть рекомендован для использования в рамках кабинетов здоровья, а также в рамках диспансеризации, так как дает возможность быстро, легко, неинвазивно и с высокой долей вероятности определить склонность пациентов к сердечнососудистым заболеваниям.