

**О.Ю. АЛЕКСАНДРОВА,**

д.м.н., профессор, зам. директора ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н.А. Семашко»; заместитель директора по учебной работе ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, г. Москва, Россия, e-mail: alexandrovaouyu@nrph.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7246-4109>

Р.В. ГОРЕНКОВ,

д.м.н., главный специалист по общей врачебной практике Минздрава Московской области; ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н.А. Семашко»; зав. кафедрой ОВП (семейной медицины) ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского; профессор ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия, e-mail: rogorenkov@mail.ru

Т.П. ВАСИЛЬЕВА,

д.м.н., профессор, главный научный сотрудник ФГБНУ «Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н.А. Семашко», г. Москва, Россия, e-mail: vasiljeva_tp@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3605-8592>

А.В. МЕЛЕРЗАНОВ,

к.м.н., ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н.А. Семашко», г. Москва, Россия, e-mail: melerzanov.av@mipt.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4749-5851>

О.Г. ДВОРИНА,

к.м.н., доцент кафедры ОВП (семейной медицины) ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, г. Москва, Россия, e-mail: olga.dvorina@gmail.com

П.И. РЕШЕТНИКОВА,

магистрант ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия, e-mail: essentions@mail.ru

Д.М. ЯКУШИН,

студент VI курса ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия, e-mail: darthdenis@icloud.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9540-1859>

М.А. ЯКУШИН,

д.м.н., доцент, главный специалист по гериатрии Минздрава Московской области, зав. курсом гериатрии, профессор кафедры ОВП (семейной медицины) ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н.А. Семашко», г. Москва, Россия, e-mail: yakushinma@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1198-1644>

С.Ю. ЯРОЦКИЙ,

научный сотрудник ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н.А. Семашко», начальник ГБУЗ МО «Московский областной госпиталь для ветеранов войн», г. Москва, Россия, e-mail: lahmadv@mail.ru

С.С. СОШНИКОВ,

к.м.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, г. Москва, Россия, e-mail: ssosh@mednet.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6983-7066>

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ОТ СТАНДАРТОВ К ЭКСПЕРТНЫМ СИСТЕМАМ

УДК 002.53

DOI: 10.37690/1811-0193-2020-2-21-27

Александрова О.Ю.^{1,2}, Горенков Р.В.^{1,2,4}, Васильева Т.П.¹, Мелерзанов А.В.¹, Дворина О.Г.², Решетникова П.И.⁴, Якушин Д.М.⁴, Якушин М.А.^{1,2}, Яроцкий С.Ю.¹, Сошников С.С.³ Информатизация здравоохранения: от стандартов к экспертным системам (1 ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья им. Н.А. Семашко»; 2 ФУВ ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского; 3 ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, 4 ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России, г. Москва, Россия)

Аннотация. Согласно обновленным требованиям Минздрава России основным документом, регламентирующим лечебно-диагностический процесс, являются клинические рекомендации. Инструкции клинических рекомендаций, базирующиеся





на результатах рандомизированных исследований, определяют действия врача при постановке диагноза и выборе рационального лечения. Однако рудиментарный формат размещения информации на бумажном носителе существенно ограничивает их эксплуатацию. Возможности IT-технологий позволяют интегрировать клинические рекомендации в структуру экспертных систем. На примере экспертной системы «Лечение хронической сердечной недостаточности» представлены возможности и перспективы информатизации лечебно-диагностического процесса.

Ключевые слова: клинические рекомендации, экспертная система, стандарты медицинской помощи, информатизация здравоохранения, общественное здравоохранение, информационная платформа «Нейродоктор», хроническая сердечная недостаточность.

UDC 002.53

Aleksandrova O.Yu., Gorenkov R.V., Vasilieva T.P., Melerzanov A.V., Dvorina O.G., Reshetnikova P.I., Yakushin D.M., Yakushin M.A., Yarotsky S.Yu., Soshnikov S.S. Informatization in public health: from standards to expert systems (FSSBI N.A.Semashko National Research Institute of Public Health, M.F.Vladimirsky Moscow Regional Research Clinical Institute (MONIKI), Moscow, Russia)

Abstract. According to the updated requirements of the Ministry of Health of Russia, the main document regulating the treatment and diagnostic process are clinical recommendations. The guidelines for clinical recommendations, based on the results of randomized trials, determine the doctor's actions when making a diagnosis, and choosing a rational treatment. However, the rudimentary format for the placement of information on paper significantly limits their operation. The capabilities of IT technologies allow integrating clinical recommendations into the structure of expert systems. On the example of the expert system "Treatment of chronic heart failure" the possibilities and prospects of informatization of the diagnostic process are presented.

Keywords: clinical recommendations, expert system, standards of medical care, health informatization, public health, "Neuro-doctor" information platform, chronic heart failure.

С принятием Федерального закона от 25 декабря 2018 г. № 489-ФЗ «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» по вопросам клинических рекомендаций» (далее Закон) и с утверждением приказа Министерства здравоохранения РФ от 28 февраля 2019 г. № 103н «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций, их пересмотра, типовой формы клинических рекомендаций и требований к их структуре, составу и научной обоснованности включаемой в клинические рекомендации информации» (далее Приказ) в РФ произошло качественное изменение организации медицинской помощи. В соответствии с п. 1 ст. 37 Закона основным документом, регламентирующим оказание медицинской помощи, становятся клинические рекомендации (далее Рекомендации), а не стандарты медицинской помощи (далее Стандарты), как это было прежде [1, 2].

Рекомендации имеют ряд важных преимуществ: их можно сравнить с пошаговой инструкцией постановки диагноза и выбора лечения; они определяют последовательность действий врача с учетом особенностей течения заболевания, наличия осложнений и персональных особенностей пациента; каждый их шаг опирается на проверенные научные факты. Стандарты не учитывают специфику клинических

проявлений; они лишь очерчивают круг необходимых диагностических процедур и лечебных факторов.

В состав рабочих групп по подготовке Рекомендаций привлекаются не только медицинские работники и администраторы (как это было при подготовке Стандартов), но и социальные работники, представители страховых и пациентских организаций, юристы, специалисты в области информационных технологий, международные консультанты. Благодаря этому в организации лечебного процесса учитываются не только медицинские, но и социальные, правовые, коммуникационные аспекты. Каждый лечебный фактор в Рекомендациях рассматривается с точки зрения доказательной медицины, с учетом особенностей его фармакодинамики, фармакокинетики и лекарственного взаимодействия. Рекомендации проходят несколько этапов утверждения, рассматриваются на специально созданном для этой цели научно-практическом совете; при обнаружении малейших несоответствий они возвращаются на доработку.

В России ведутся исследования по оценке эффекта от внедрения медицинских информационных систем [3]. За основу создаваемых национальных Рекомендаций, как правило, берутся международные Рекомендации. В этом есть определенный резон: в развитых странах давно принята практика регламентации медицинской деятельности по результатам клинических исследований. Эффективность метода оценивается не по аннотации фирмы-производителя, а на основании технологий доказательной



медицины. Стандарты, которыми мы пользовались до недавнего времени, имели несравненно более слабую доказательную базу. Теперь, когда указанный дисбаланс преодолен, минувшее отставание от зарубежных стран дает нам некоторое преимущество: опираясь на опыт наших коллег, мы можем избежать ошибок, допущенных ими. Для этого необходимо внимательно подходить к тиражированию зарубежных технологий, заимствовать только перспективные разработки, пригодные для адаптации к отечественным условиям.

Наряду с очевидными достоинствами, у международных Рекомендаций имеются недостатки, игнорировать которые нельзя. Информация по заболеванию подается в них однотипно в следующей последовательности: ДИАГНОЗ – СИМПТОМЫ – СПОСОБЫ ДИАГНОСТИКИ – ЛЕЧЕНИЕ. Подобный подход соответствует стереотипу мышления «от диагноза к симптому», который культивируется в медицинских ВУЗах при обучении студентов. Первая же проверка на прочность обнажает грубые изъяны данного подхода.

Поскольку у пациента не написано на лице, чем он болен, врач вынужден мыслить в обратном направлении, «от симптома к диагнозу», а не так, как его учили в институте. Для того, чтобы поставить диагноз, врач должен провести комплекс диагностических мероприятий, и лишь после этого он получит доступ к Рекомендациям. Первичная диагностика, до постановки диагноза Рекомендациями фактически не регламентируется. Поэтому любая ошибка на этом этапе может свести на нет преимущества любых, даже самых «продвинутых» Рекомендаций.

Для преодоления этой порочной зависимости необходимо объективизировать весь процесс постановки диагноза, а не конечный его этап. Рекомендации должны «запускаться» не диагнозом, а жалобой, предъявляемой пациентом при первом визите к врачу. Если пациент жалуется на боль в животе, то и Рекомендации должны быть по «Боли в животе», а не по «Аппендициту», «Гастриту», «Холециститу», как это принято сейчас. Легко представить, что будет, если боль в животе у пациента с перитонитом будет расценена как признак гастрита и его начнут лечить по Рекомендациям «Гастрит».

Гораздо лучше в Рекомендациях проработано лечение. Выбор лечебных факторов соотносится с одной стороны, с особенностями клинического течения заболевания (форма, стадия, распространенность), с другой – с индивидуальными особенностями

пациента (возраст, пол, сопутствующие заболевания, переносимость лекарств или устойчивость к ним). Это логичный и обоснованный подход: чем больше особенностей течения болезни и индивидуальных характеристик пациента учтено, тем точнее будет нанесен удар по болезни. Идеальный вариант – учесть все нюансы болезни и персональные параметры пациента. Это возможно осуществить, изложив порядок действий врача в форме алгоритма, что и предусмотрено п. XVII Приказа. Однако на поверку это требование не всегда выполняется; причем не по вине разработчиков, а потому что выполнить его не представляется возможным.

В Рекомендациях «Сердечная недостаточность: хроническая (ХСН) и острая декомпенсированная (ОДСН). Диагностика, профилактика, лечение» (далее Рекомендации ХСН) выбор основной схемы лечения ХСН базируется на семи дифференциальных критериях, в том числе: фракции выброса левого желудочка (ФВ), которая имеет 4 градации (ФВ>50%, ФВ40–50%, ФВ35–40%, ФВ<35%); функциональном классе заболевания (ФК) – 4 градации (ФКI, ФКII, ФКIII, ФКIV), уровне систолического артериального давления (САД) – 3 градации (САД >100 мм. рт. ст., САД 85–100 мм. рт. ст., САД < 85 мм. рт. ст.); частоте сердечных сокращений (ЧСС) – 3 градации (ЧСС>90 уд. в 1 мин., ЧСС70–90 уд. в 1 мин., ЧСС< 70 уд. в 1 мин.), наличии или отсутствии фибрилляции предсердий (ФП) – 2 градации (ФП+ и ФП-), длительности QRS и (или) наличии признаков блокады левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ) – 2 градации (БЛНПГ+, QRS > 130 мс. и БЛНПГ-, QRS < 130 мс.); наличии или отсутствии задержки жидкости (ЗЖ) – 2 градации (ЗЖ+ и ЗЖ-). Общее количество градаций – 1152. Это означает, что алгоритм выбора схемы лечения ХСН насчитывает 1152 варианта решения, не считая дополнительных вариантов при наличии непереносимости или неэффективности назначенного лечения [4].

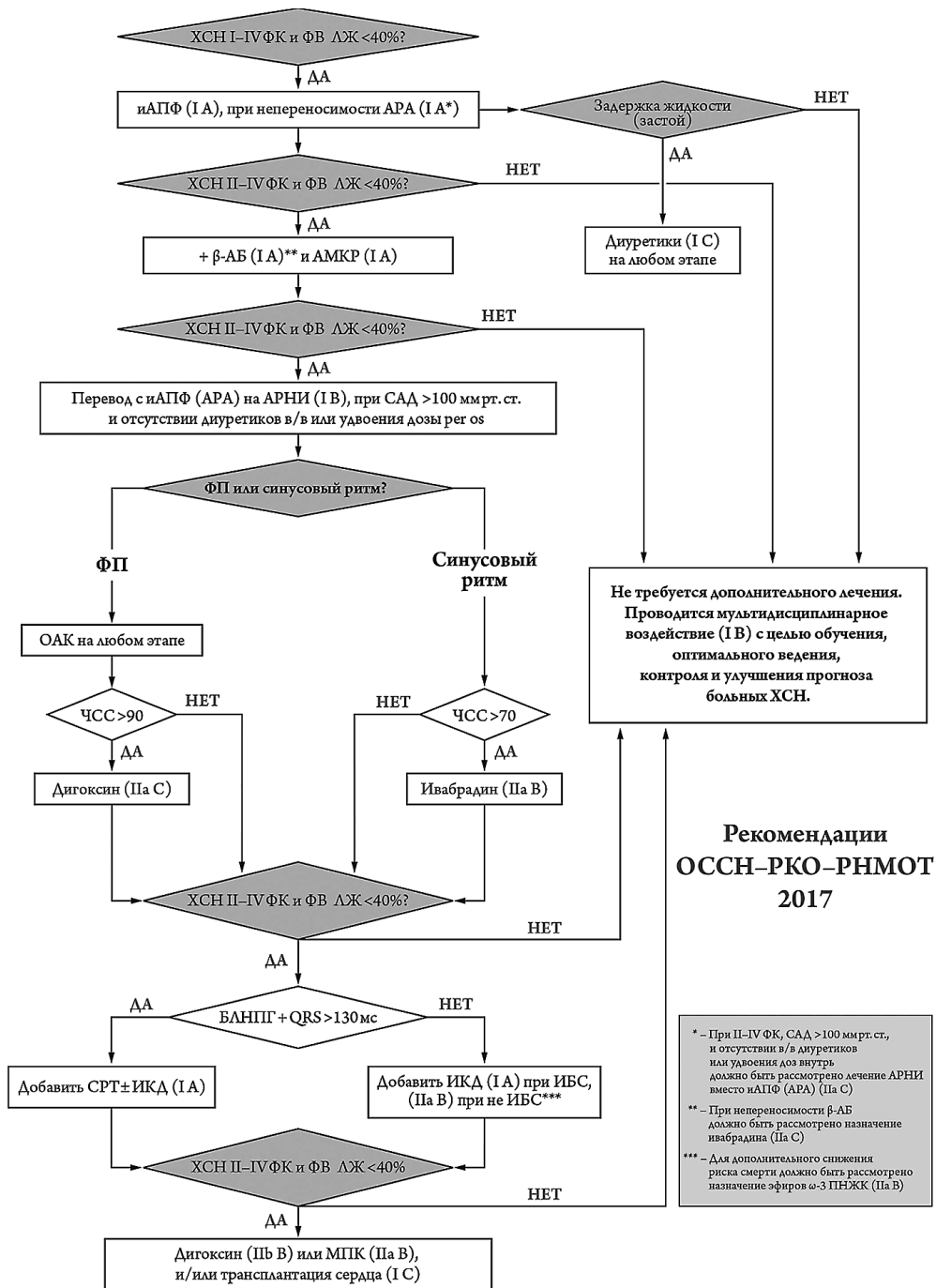
Отобразить такую многоступенчатую схему на бумажном носителе невозможно; она займет слишком много места, как минимум, 10 страниц. Поэтому разработчики Рекомендаций, исполняя требования Приказа, нашли обходной маневр – дробить алгоритмы на отдельные фрагменты. В Рекомендациях ХСН таких фрагментов несколько; самый ёмкий из них – алгоритм лечения пациентов с ХСН со сниженной ФВ ЛЖ<40%.

Благодаря фрагментации, количество комбинаций данного алгоритма уменьшилось в 4 раза, до 288. Но даже такой обрезанный вариант на



одной странице не уместится. Поэтому разработчики рекомендаций на разных шагах алгоритма объединили несколько градаций ФК ХСН; в одних узлах алгоритма указан I-IVФК, в других – II-IVФК. Подобный подход резко снижает информативность алгоритма, поскольку на разных

этапах алгоритмического поиска происходит «перемешивание» неоднородных градаций, которые смешению не подлежат. Единственное преимущество проделанной операции – возможность графического отображения; схема уместилась на одном листе (рис. 1).



**Рекомендации
ОССН-РКО-РНМОТ
2017**

* – При II-IV ФК, САД >100 ммрт.ст., и отсутствии в/в диуретиков или удвоения доз внутрь должно быть рассмотрено лечение АРНИ вместо иАПФ (АРА) (II A)
 ** – При непереносимости β-АБ должно быть рассмотрено назначение ивабрадина (II B)
 *** – Для дополнительного снижения риска смерти должно быть рассмотрено назначение эфиров ω-3 ПНЖК (II B)

Рис. 1. Алгоритм лечения ХСН (Рекомендации ОССН-РКО-РНМОТ, 2017)



Без дополнительных пояснений пользоваться подобным алгоритмом невозможно, поэтому к схеме прилагается ряд дополнительных инструкций. Тупиковые ситуации (отсутствие эффекта) разработчики «разруливают» туманной инструкцией: «Проводится мультидисциплинарное воздействие с целью обучения, оптимального ведения, контроля и улучшения прогноза», не уточняя, о чем эта фраза? Справедливости ради необходимо сказать, что в текстовой части Рекомендаций тупиковые ситуации проработаны гораздо более рельефно: при наличии противопоказаний или отсутствии лечебного эффекта предлагаются конкретные решения проблемы.

Таким образом, ведение всего лишь одного больного с соблюдением современных требований предполагает анализ множества критериев; при этом за день через врача проходят десятки пациентов. Не каждый врач обладает достаточным объемом памяти и временем для анализа такого большого количества информации, особенно врач пенсионного или старшего трудоспособного возраста. Врач не имеет возможности носить с собой десятки томов Рекомендаций и сверять каждый свой шаг с международными требованиями.

Врачу нужен навигатор, который поведет его мышление в нужном направлении, обеспечит принятие правильного решения при постановке диагноза и выборе адекватного лечения. Для этого каждые Рекомендации необходимо снабдить алгоритмом поддержки принятия решения врача, который должен иметь электронный формат и адаптированную к врачебному мышлению конструкцию:

СИМПТОМЫ – СПОСОБЫ ДИАГНОСТИКИ – ДИАГНОЗ – ЛЕЧЕНИЕ.

Электронные алгоритмы, основанные на экспертных решениях, носят название экспертных систем. Медицинская экспертная система – это консолидированное мнение уполномоченных экспертов по организации лечебно-диагностического процесса, реализованная в формате электронного алгоритма или специальной компьютерной программы. Возможности информационных технологий позволяют выстраивать электронные алгоритмы любой конфигурации, объема и степени сложности.

Основным компонентом экспертной системы является база знаний, т.е. комплекс экспертных решений по данной проблеме. Большинство современных международных и национальных Рекомендаций полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к базе знаний медицинской экспертной системы.

На основе интегрированной системы разработки Delphi нами создана информационная платформа «Нейродоктор», выполняющая функции среды построения медицинских экспертных систем. Одним из продуктов данной платформы является экспертная система «Лечение ХСН» (ЭС ХСН). В качестве базы знаний ЭС ХСН использованы Рекомендации ХСН [5].

Интегрированный в ЭС ХСН алгоритм имеет 8 шагов и 2304 экспертных решения.

Первый этап алгоритмического поиска направлен на определение базовой схемы лечения; учитывается фактическое значение показателей:

а) ФВ, ФК (рис. 2).

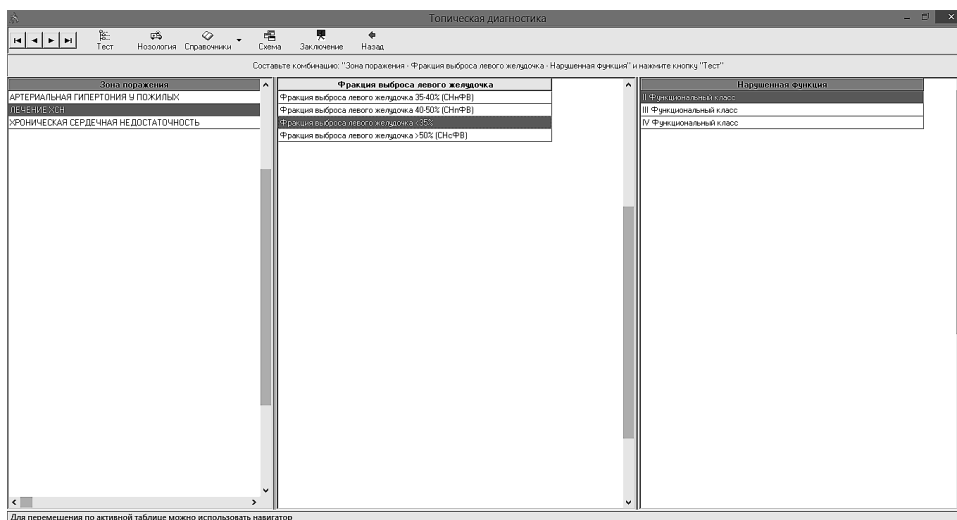


Рис. 2. ЭС ХСН – 1 этап алгоритмического поиска



б) САД, ЧСС, а также переносимость ингибиторов ангиотензин-превращающего фермента (иАПФ) и бета-адреноблокаторов (БАБ) (рис. 3).

Подставив значение соответствующих показателей, определяется базовая схема лечения. Например, для комбинации ФВ<35%, ФКII, САД>90 мм. рт. ст., ЧСС>90 уд. в 1 мин.,

непереносимость иАПФ и БАБ базовая схема: АРНИ+Ивабрадин+Эплеренон, где АРНИ – ангиотензиновых рецепторов и неприлизина ингибиторы.

На втором этапе алгоритмического поиска определяется основная схема лечения; учитывается наличие или отсутствие ЗЯ, БЛНПГ и длительность QRS (рис. 4).

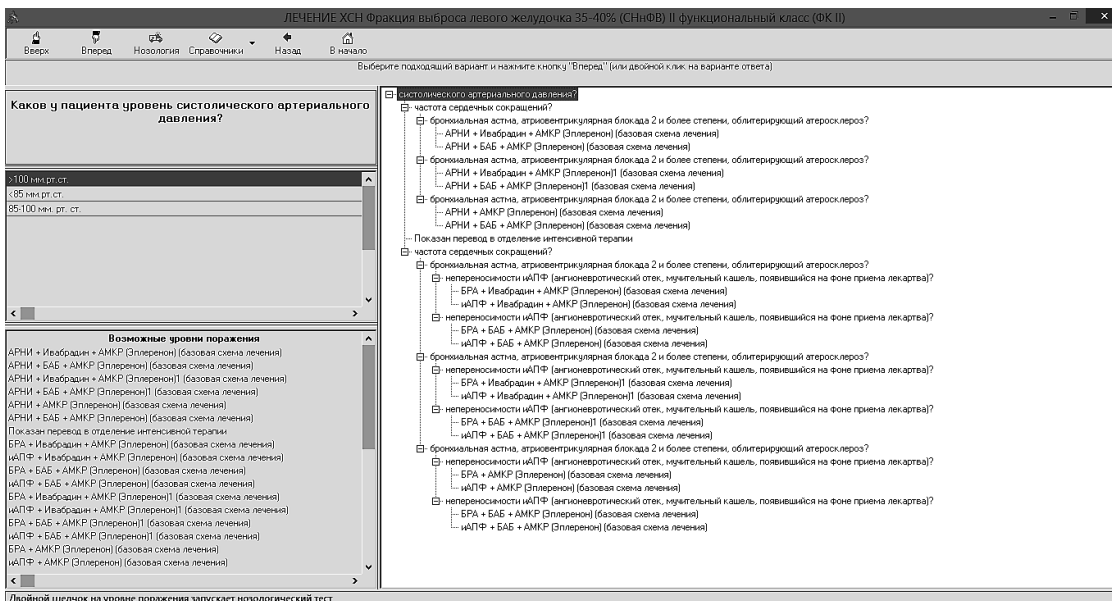


Рис. 3. ЭС ХСН – 1 этап алгоритмического поиска (определение базовой схемы лечения)

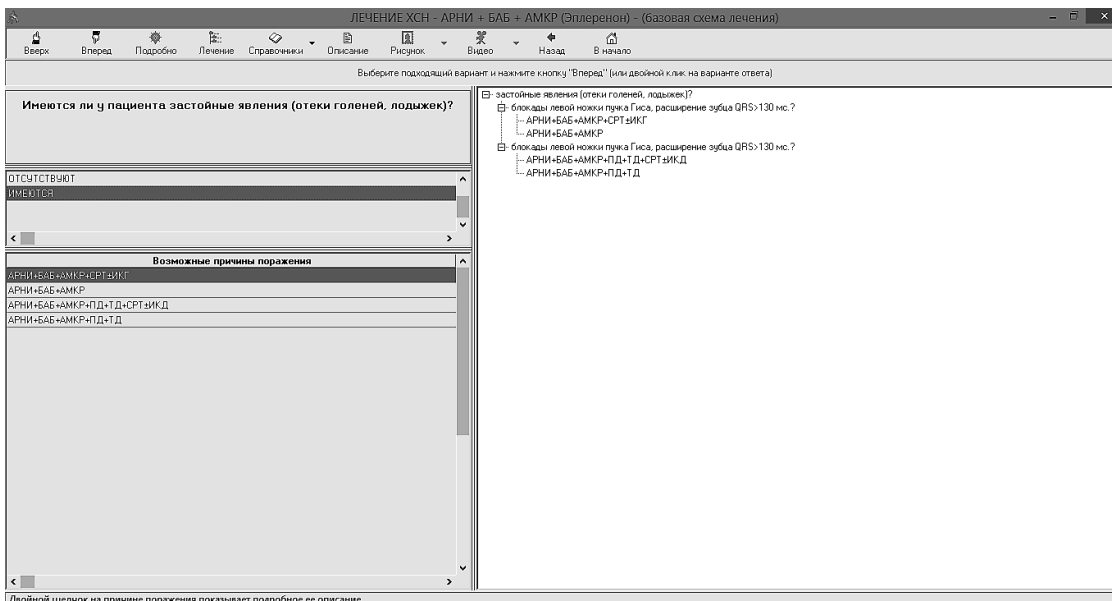


Рис. 4. Второй этап алгоритмического поиска (определение основной схемы лечения)



При наличии ЗЯ, QRS<130 мс., отсутствии признаков БЛНПГ основная схема лечения: АРНИ+Ивабрадин+Эплеренон+ПД+ТД, где ПД – петлевые диуретики, ТД – тиазидные диуретики.

На завершающем этапе алгоритмического поиска определяется окончательная схема лечения с учетом противопоказаний и переносимости пациентом лекарственных препаратов основной схемы.

Использование экспертных систем облегчает и упрощает работу врача; обследуя пациента, ему не надо каждый раз воспроизводить в памяти сложные схемы и многоступенчатые инструкции. Достаточно активизировать в гаджете нужную программу и внести в систему несколько (в случае ХСН – 8) показателей. Каждый алгоритмический шаг экспертных систем подкрепляется необходимым информационным обеспечением с аудио- или видеоподсказками, что значительно упрощает его эксплуатацию. Влияние экспертных систем на снижение рисков, связанных с лечением, и безопасность пациентов проанализировано в отчете Еврокомиссии по использованию электронных систем в здравоохранении («e-Health»). Доказано, что подобные системы могут:

- предотвращать медицинские ошибки и нежелательные явления;
- способствовать оперативному реагированию на внезапное изменение состояния пациента;
- существенно облегчать процесс принятия решений по диагностике и лечению;
- способствовать вовлечению больного в процесс принятия решений, что повышает степень его комплаентности [5, 6].

Платформа «Нейродоктор» не имеет потенциальных ограничений по емкости и может быть использована для построения экспертных систем по нозологическим формам всех разделов медицины, а в случае необходимости – для каждого симптома.

В недалеком будущем появятся Рекомендации по каждой болезни. Чтобы не переделывать одну и ту же работу 2 раза необходимо при утверждении интегрировать в каждую из них соответствующую экспертную систему. Это в значительной степени облегчит работу врача, особенно немолодого врача, с ограниченными когнитивными способностями, с другой стороны – повысит уровень общественного здравоохранения.

ЛИТЕРАТУРА



1. Федеральный закон от 25 декабря 2018 г. № 489-ФЗ «О внесении изменений в статью 40 Федерального закона «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» и Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» по вопросам клинических рекомендаций».
2. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 28 февраля 2019 г. № 103н «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций, их пересмотра, типовой формы клинических рекомендаций и требований к их структуре, составу и научной обоснованности включаемой в клинические рекомендации информации».
3. *Баланцев Г.А., Никишова Е.И., Перхин Д.В., Марьяндышев. А.О.* Оценка эффективности медицинской системы с точки зрения пользователя. Врач и информационные технологии. – 2012. – № 4.
4. Клинические рекомендации ОССН-РКО-РНМОТ «Сердечная недостаточность: хроническая (ХСН) и острая декомпенсированная (ОДСН). Диагностика, профилактика, лечение». Кардиология. 2018; 58.
5. *Якушин М.А., Горяинов А.Д.* Программа построения и эксплуатации лечебно-диагностических алгоритмов и информационных баз данных «Нейродоктор». Свидетельство № 2004610806 Российского агентства по патентам и товарным знакам от 31.03.2004.
6. *Russell M., Roe B., Beech R., Russell W.* Service developments for managing people with long-term conditions using case management approaches, an example from the UK. International J Integrated Care, 2009.