

## **К ПОНЯТИЮ МЕДИЦИНСКОГО АЛГОРИТМА**

Бурковский А.В.

*Воронежский государственный технический университет*

*Воронеж, Россия*

bur\_av@mail.ru

Внедрение математических методов в теоретическую и практическую медицину привело к широкому использованию понятия алгоритма при описании процессов диагностики и лечения. В этой связи интересным представляется вопрос соответствия медицинских алгоритмов определения алгоритма, принятым в математических науках и информатике.

В данном случае речь идет о медицинских алгоритмах, исполнителем которых является врач, например, «алгоритм выбора метода лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы». Соответственно, формальные математические определения алгоритмов по А.Тьюрингу или по А.А. Маркову не применимы к медицинским алгоритмам. Имеет смысл рассмотреть интуитивное неформальное определение алгоритма как строгого предписания, определяющего последовательность действий, обеспечивающих получение требуемого результата из исходных данных. Для повышения точности такого определения оно часто дополняется рядом свойств (требований к алгоритму), таких как дискретность, массовость, определенность (однозначность), детерминированность, результативность (сходимость).

Автором был проведен анализ нескольких десятков отечественных и зарубежных медицинских научных публикаций, в которых изложен «алгоритмический подход» к диагностике и лечению различных заболеваний. Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы.

Дискретность в медицинских алгоритмах присутствует во всех случаях и определяется тем, что в них излагаются последовательности стандартизированных процедур, манипуляций и врачебных решений.

Объектами приложения медицинских алгоритмов («исходными данными») являются пациенты или параметры их состояния. Соответственно, свойство массовости обеспечивается возможностью определения области применимости алгоритма как некоторой условно однородной совокупности пациентов. В большинстве рассмотренных случаев область применимости медицинского алгоритма определяется совокупностью пациентов с наблюдаемым симптомом, синдромом или установленным диагнозом, которые можно считать достаточно формализованными.

Свойство однозначности, рассматриваемое по отношению к каждой инструкции алгоритма, и свойство детерминированности, определяющее строго заданную последовательность выполнения инструкций, нарушается в большинстве рассмотренных случаев по двум причинам. Первая причина кроется в принципиальной неформализуемости некоторых описываемых в виде медицинских алгоритмов процессов. В этих случаях можно говорить только о вероятностных или эвристических алгоритмах. Вторая, более распространенная, причина нарушения свойств однозначности и детерминированности заключается в выборе нестрогой нотации для записи алгоритма. Это может быть текстовая запись, нестрогая табличная форма или произвольная графическая запись.

Самым проблематичным свойством для медицинских алгоритмов является свойство результативности, определяемое как возможность получения результата после выполнения конечного числа инструкций алгоритма. Потенциальная нерезультативность медицинских алгоритмов определяется неопределенностями реакций пациентов на те или иные воздействия, включенные в алгоритмы. Эти неопределенности чаще всего не учитываются при описании инструкций алгоритмов и последовательности их выполнения.

Таким образом, проведенный анализ опубликованных медицинских алгоритмов дает возможность высказать мысль о необходимости придерживаться при их записи строгой стандартизированной нотации с однозначным определением всех инструкций, последовательности их исполнения (линейных, разветвляющихся и циклических структур), а также учетом отрицательных реакций пациента на воздействия. Это позволит строить для принципиально формализуемых медицинских процессов алгоритмы, максимально отвечающие требованиям однозначности, детерминированности и результативности.