

ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ КАРТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ КРУПНЫМ СТАЦИОНАРОМ¹¹¹

Мандель А.С., Дорофеев Ю.А., Максаков В.В., Шифрин М.А.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН,

Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65

almandel@yandex.ru; dorofeyuk_julia@mail.ru; vmaxacov@gmail.com; shifrin@nsi.ru

Аннотация: Исследуется возможность исследования электронных медицинских карт как инструмента управления крупного стационара. Рассматриваются критерии оптимальной работы крупного стационара на основе анализа места крупных стационаров в системе организации медицинской помощи населению. Обсуждаются требования к новому поколению электронных медицинских карт. Описываются методы проектирования системы управления крупным стационаром

Ключевые слова: крупные стационары, система управления, электронные медицинские карты.

Введение

Применительно к организационному управлению в здравоохранении известно три основных направления исследований в области автоматизации медицинских технологических процессов:

1. электронные медицинские карты в различных вариантах (включая карты здоровья, карты пациентов);
2. поддержка принятия решений на основе клинических руководств;
3. управление клиническими процессами (электронные клинические пути - ЭКП).

¹¹¹ Работа частично поддержана грантом РФФИ, проект № 16-29-12895 офи-м

1 Оптимизация деятельности крупного стационара

Критерием оптимальности деятельности стационара на вербальном уровне может считаться получение наивысшего медицинского и социального эффекта в рамках финансовых возможностей, предлагаемых бюджетом, обязательным медицинским страхованием и оказанием платных медицинских услуг. Реализация этой задачи осуществляется организационной системой здравоохранения (системой управления стационаром) [1], которая, в свою очередь дополняется информационными системами (автоматизированными системами управления), повышающими эффективность ее функционирования.

Электронные технологические карты (ЭТК), реализующие процессный подход к организации управления стационаром, более привычные в области здравоохранения под названием «электронные медицинские карты» (ЭМК) получили к настоящему времени широкое распространение на Западе [2] и применяются в ряде отечественных крупных стационарах.

Очевидным является то, что для модернизации (совершенствования) системы управления крупным стационаром и соответствующей медицинской информационной системы (МИС – подсистема управления стационаром) необходимо наличие системы адаптации, позволяющей гибко, оперативно и с минимальными затратами приспособлять действующую систему к изменениям.

2 Электронная медицинская карта, как основа построения МИС крупного стационара

В [3] утверждается, что совершенствование управления, в нашем случае стационаром, за счет применения современных МИС МО возможно только, в том числе за счет обеспечения ведения медицинской документации в электронном виде (ведения электронной медицинской карты – ЭМК).

3 Методы проектирования и оптимизации подсистемы управления крупным стационаром

Подсистема управления включает в свой состав: алгоритмическое, информационное, программное, техническое, организационно-правовое обеспечения, а также их составляющие.

Под алгоритмическим управлением будем понимать: формальные (формализованные) модели планирования и управления; алгоритмы взаимодействия лица, принимающего решение (далее–ЛПР) с формальными моделями, образующие человеко-машинную систему. В.А. Трапезников [5] процесс управления представляет, как ввод определенного количества информации в систему.

Очевидно, что затраты на формирование и ввод необходимой управляющей информации пропорциональны количеству элементов процесса и количеству опосредованных связей. Совершенно естественно будет ввести количественную оценку технологичности, как величину обратную к затратам. Это отвечает интуитивным представлениям, то есть в идеальном случае управлять процессом не надо, Он полностью самоорганизован, а при росте управляющей информации наступает момент, когда процесс становится неуправляемым и необходимо решать вопрос о разделении процесса на ряд подпроцессов с введением промежуточного уровня иерархии.

Данный подход можно использовать для оценки самых различных систем от организационных до программных. Чем сложнее система, тем сложнее количественно оценить объемы управляющей информации и затраты на ее получение, но тем не мене даже грубая оценка однородных систем позволяет выявить более технологичные [6].

Можно сформулировать общие правила повышения технологичности процессов: необходимо уменьшать количество подпроцессов; необходимо уменьшать количество опосредованных связей.

Технологичность, в данном понимании можно интерпретировать в двух направлениях:

1) когда управляющий орган «человеческий», в данном случае применение автоматизации управления (создание и внедрение профильных информационных систем, в нашем случае это информационные системы управления крупным стационаром), с точки зрения изложенных правил повышает технологичность управляемого процесса и ограничением могут служить только экономические и научные факторы;

2) когда управляющей орган представляет собой автоматизированную или автоматическую систему, или систему искусственного интеллекта, в этом случае повышение технологичности упрощает управляющий автомат, и можно ставить оптимизационную задачу поиска оптимального сочетания вложения средств в совершенствование управления (управляющего автомата) и совершенствования технологии.

Так как ЭТК создается для каждого включенного в систему процесса, происходящего в медицинском учреждении [2], необходимо предусмотреть процедуру оценки технологичности ЭТК в соответствии с предлагаемой методикой. Данный подход позволит оптимизировать управление крупным стационаром на базе ЭМК.

Адаптивность информационных систем (автоматизированных систем управления) подробно исследована в [7, 8]. Предложено три уровня адаптации:

1. Адаптация системы обработки данных, при которой программное обеспечение адаптируется к информационным особенностям объекта;

2. Адаптация типовых задач к особенностям объекта;

3. Адаптация в смысле реализации оригинальных функций управления присущих конкретному объекту.

Если рассматривать процесс производства различных видов информационных систем (автоматизированных систем управления), возможно одного выбранного класса, то в данном случае технологичность этого процесса можно приравнять к количественной оценке адаптивности системы, если под системой понимать информационную систему (автоматизированную систему управления), которую можно получить с помощью данного процесса [6].

Предполагается, что мы можем каким-то образом измерить затраты управляющей информации на поддержание процессов в работоспособном состоянии. Для достаточно грубой, но вполне конструктивной оценки можно воспользоваться следующим подходом:

- определить для каждого процесса понятия параметрической и структурной настройки, считая, что параметрическую настройку осуществляет малоквалифицированный персонал, а структурную – высококвалифицированный персонал;
- определить, для каждого процесса множество вариантов информационной системы (автоматизированной системы управления), на которые может настраивать данный процесс;
- определить затраты на параметрическую и структурную настройку для некоторого усредненного представителя множества вариантов информационной системы (автоматизированной системы управления) и считать, что высококвалифицированный специалист в 3-5 раз продуктивнее низкоквалифицированного. Это соотношение взято достаточно условно из [10]. Косвенным подтверждением этой оценки служит существующий эвристический принцип, что квалифицированный специалист может продуктивно руководить тремя – пятью менее квалифицированными специалистами. Кроме того, это соотношение не критично и может быть уточнено для каждого конкретного случая. Нам же оно необходимо для того, чтобы дать некоторые количественные оценки. Определим оценку адаптивности информационной системы (автоматизированной системы управления), как обратную величину затрат на настройку на один элемент множества вариантов информационной системы (автоматизированной системы управления);
- для первичной классификации можно также рассмотреть, требуется ли структурная настройка вообще и, если не требуется, то по отношению к аналогичным информационным системам (автоматизированным системам управления), использующим структурную настройку, данная система будет в три – пять раз более адаптивна.

В Методических рекомендациях по обеспечению функциональных возможностей медицинских информационных систем медицинских организаций [3] приведены рекомендации по приспособляемости (адаптации) при изменении условий эксплуатации МИС медицинского учреждения (далее – МИС МО). МИС МО должна обладать свойствами приспособляемости и масштабируемости, заключающимися в возможности сохранения или повышения производительности при изменении условий эксплуатации, гибкости по отношению к изменениям, не связанным с коренным изменением нормативных документов, регулирующих деятельность медицинского учреждения. Требования к приспособляемости МИС МО заключаются в обеспечении возможности ее работоспособности в следующих случаях:

- При изменении количества потребителей информации;
- При изменении количества автоматизируемых функций;
- При изменении требований к безопасности МИС МО;
- При изменении количества и/или специализации поставщиков информации.

Предлагаемая методика позволяет сравнить возможности адаптации различных МИС, дать некую количественную оценку.

Заключение

Предложена методика совершенствования электронных медицинских карт как инструмента управления крупным стационаром.

Литература

1. *Полунина Н.В.* Общественное здоровье и здравоохранение. – М.: Издательство «Медицинское информационное агентство», 2010. – 544 с
2. *Дорофеюк А.А., Дорофеюк Ю.А., Мандель А.С., Чернявский А.Л., Шифрин М.А.* О разработке нового поколения электронных медицинских карт, являющихся инструментом управления процессом работы с больными в крупном стационаре / Материалы 11-й Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2018, Москва). М.: ИПУ РАН, 2018. Т. 2. С. 456-458.
3. Методические рекомендации по обеспечению функциональных возможностей медицинских информационных систем медицинских организаций (МИС МО). Утверждено Министром здравоохранения Российской Федерации 1 февраля 2016 года. – 82 с.
4. *Месарович М., Мако Д., Такахага И.* Теория иерархических многоуровневых систем. – М.: Мир, 1973.– 344 с.
5. Трапезников В.А. Управление и научно-технический прогресс. – М.: Наука, 1983. – 224 с.
6. *Максаков В.В.* Некоторые количественные оценки технологичности и адаптивности составных частей АСУ. – В кн. «Перспективные направления развития информатики и компьютерной технологии в здравоохранении. Тез. Всесоюзной научной конференции, М.: 1986. – с.121-122.
7. *Бобко И.М.* Автоматизированные системы и их адаптация. – Новосибирск: Наука, 1978. – 111 с.
8. *Марчук Г.И., Аганбегян А.Г., Бобко И.М. и др.* Адаптивная АСУ производством (АСУ «Сигма»). – М.: Статистика, 1981. – 176 с.
9. *Эндрю А.* Искусственный интеллект: пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 264 с.
10. *Брукс Ф.Г.* Как проектируются и создаются программные комплексы: пер. с англ. – М.: Наука, 1979.–151с.