

ПРЕОДОЛЕНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ ПРИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ СУБЪЕКТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Л.Н.Величко, Л.П.Качура, Ю.Н.Метлицкий, В.О.Чернышев

ЗАО "НПП БелСофт", г. Минск

При проведении исследований по комплексной информатизации медицинских субъектов и приобщении к работам в этой области новых коллективов приходится сталкиваться со значительными трудностями психологического характера. Выход из создавшегося положения находится в формировании коллектива разработчиков, освоивших современную технику автоматизированного управления на базе ЭВМ, экономико-математические методы и сумевших преодолеть "психологический барьер" между специалистами различного профиля. Только в этом случае при совместной работе всех групп специалистов на основе глубокого понимания существа решаемой проблемы, функциональных особенностей разрабатываемой АИС и потребностей ее пользователей можно правильно осуществить системные исследования и разработки. Сформулированы задачи, которые должны быть решены в ходе социально-психологического обеспечения процесса разработки и эксплуатации информационных систем.

Комплексная информатизация здравоохранения в целом и его отдельных субъектов (поликлиник, больниц, медицинских центров и т.п.) осуществляется на основе разработки и практической реализации информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), представляющих собой сложную целенаправленную организационную совокупность пользователей, методов, аппаратно-программных средств обработки (компьютеры, серверы и т.п.) и передачи (сетевое оборудование, каналы связи и т.п.) информации. Инструментальная платформа ИКТ — автоматизированная информационная система (АИС), выполненная в рамках распределенной информационно-вычислительной сети (ИВС).

АИС, используемые в здравоохранении, представляют собой сложные эргатические человеко-машинные комплексы (ЧМК), основными компонентами которых являются пользователи и технические средства. В процессе создания и эксплуатации АИС необходимо учитывать иерархический уровень пользователя и его роль в принятии решений, способы взаимодействия с системой и степень взаимозависимости лиц, участвующих в процессе управления.

Исходя из того, каким образом человек получает информацию от АИС, возможны следующие режимы (способы) взаимодействия пользователя с системой:

- терминальный режим — пользователь интерактивно работает непосредственно с информационной системой, формулирует запросы к ней, получает и интерпретирует ответы и использует их в процессе принятия решений и/или для поиска дополнительной информации;
- режим клерка — пользователь чаще работает с системой, когда осуществляется не прямой доступ к ее вычислительным ресурсам, он формирует запросы,

которые затем обрабатываются с использованием кодируемых форм;

- режим посредника — пользователь использует систему через посредников, которые, получив запросы руководителя, формализуют их с помощью системы, проводят анализ проблемы, фильтруют и интерпретируют выдаваемые результаты;

- режим "на подпись" — пользователь получает стандартные, часто повторяющиеся сообщения, которые автоматически, без специального запроса, генерируются системой. При этом пользователь использует выдаваемую системой информацию совместно с информацией, получаемой от других источников.

Традиционно изучение, создание и реализация АИС условно отделяет пользователя и рассматривает лишь техническую (аппаратно-программную) составляющую системы. Таким путем осуществляются формирование требований, разработка и проектирование АИС. Упоминание в этом контексте АИС предполагает наряду с решением кибернетических проблем особое внимание уделить человеческому фактору и рассмотрению вопросов эргономики, инженерной психологии и т.п.

Общими кибернетическими принципами построения АИС в медицине (как управляющих ЧМК) можно назвать:

- необходимость знания конечных целей управления;
- наличие альтернативных путей достижения поставленной цели;
- возможность оценки степени приближения к цели управления;
- требование максимальной простоты структуры с минимальным количеством уровней и циклов управления;
- способность изменения параметров, структуры системы и законов ее функционирования в соот-

ветствии с накопленным опытом, меняющимися целями и условиями.

Эргонометрические принципы построения медицинских АИС должны обеспечивать эффективную деятельность пользователей в условиях функционирования протекающих процессов управления и оптимизацию методов и критериев принятия решений. Эргономика предъявляет определенные требования к количеству и качеству информации, представляемой пользователям, и предполагает создание информационной модели, адекватной реально сложившейся ситуации. Информация, представляемая для пользователей, должна быть наглядной и подаваться в объеме, пригодном для восприятия человеком, и в те периоды времени, когда в этом появляется необходимость.

Основные задачи инженерной психологии при разработке АИС в здравоохранении включают в себя:

- анализ функций пользователей в системе, изучение структуры и классификацию различных видов их функциональной деятельности;
- изучение пользователем процессов приема, восприятия и преобразования информации о состоянии медицинского субъекта;
- разработку принципов построения автоматизированных рабочих мест пользователей, процессов переработки и хранения информации;
- изучение влияния психологических факторов на эффективность функционирования ЧМК;
- инженерно-психологическое проектирование ЧМК и оценку эффективности его работы по результатам решения предыдущих задач;
- разработку принципов и методов профессиональной подготовки руководителей и аппарата управления медицинских организаций к работе в новых условиях широкого применения ИКТ.

Инженерная психология призвана ответить на следующие вопросы:

- что может и чего не может делать пользователь, какова его роль в ЧМК;
- какие функции пользователь должен выполнять непосредственно, какие — с помощью средств обработки и передачи информации, а какие должны быть полностью переданы ИВС;
- как обеспечить необходимую эффективность и надежность работы пользователей.

Используя инженерно-психологические методы при разработке, проектировании и создании ЧМК, представляется возможным осуществить эффективное и рациональное распределение функций между пользователем и ВТ, произвести оптимальное согласование характеристик человеческого звена системы с ее техническими средствами. Оптимальное распределение функций между пользователем и ВТ обычно определяется такими факторами, как конкретные условия и особенности автоматизируемых процессов, наличие и тип применяемых ПЭВМ, психофизио-

логические параметры (характеристики органов восприятия информации, центральной нервной системы и исполнительных органов), особенности пользователя и его техническая подготовленность работать в условиях комплексной информатизации субъектов здравоохранения. Эргатическая система описывается на различных уровнях абстракции — информационном, логическом, эвристическом и др. Пользователь, как один из основных элементов ЧМК, должен быть описан на тех же уровнях абстракции.

Без достаточно полных и точных сведений о характеристиках и возможностях пользователя задача создания требуемого доброжелательного интерфейса между ним и ВТ представляется достаточно сложной. Актуальнейшей необходимостью теоретического и практического решения проблемы обеспечения симбиоза пользователя и ВТ диктуется союз технических и антропологических наук при создании ЧМК в медицине, поэтому при синтезе эргатических систем используют сочетание аналитических и неформальных методов.

В ЧМК пользователь является его активным звеном, выполняющим ряд функциональных обязанностей:

- сбор, анализ и оценка поступающей информации;
- принятие решений по координации работы отдельных подсистем с внешней окружающей средой по результатам анализа информации;
- реализация и контроль за исполнением принятого решения;
- управление в нестандартных ситуациях и при отказах АИС;
- обеспечение адаптивности путем модернизации системы и ее развития;
- совершенствование системы на основе прогнозирования.

В то же время пользователь обладает гибкостью поведения и действий. Используя накопленный опыт, творчество и интуицию, пользователь может работать без жестких алгоритмов, восстанавливать недостающую информацию, предвидеть ход событий и изменять характер действий в принимаемых решениях.

Эффективность выполнения функций, возложенных на пользователя, значительно повышается при работе в составе ЧМК, в котором ЭВМ обеспечивает:

- высокие быстродействие и точность обработки информации и производства вычислений;
- долговременное и надежное хранение исходной и промежуточной информации с использованием ее в любой момент времени;
- более быстрое и качественное выполнение монотонных рутинных, точно запрограммированных операций;
- сохранение высокой работоспособности в течение длительного времени;

• возможность функционирования в широком диапазоне изменений внутренних и внешних возмущающих воздействий.

В целом ЧМК, включающий человеческий фактор и средства обработки и передачи информации, выполненный в виде АИС, объединяет достоинства и возможности пользователя и ИВС. Наибольший эффект функционирования ЧМК может быть достигнут за счет оптимального сочетания характеристик пользователя и ПЭВМ при их взаимодействии.

Рассматривая АИС как ЧМК необходимо при ее разработке и функционировании остановиться, по крайней мере, на трех социально-психологических проблемах, возникающих при:

1. Постановке целей и формировании задач создания системы.
2. Разработке и проектировании системы.
3. Внедрении и эксплуатации системы.

При проведении исследований и работ по информатизации субъектов здравоохранения, их структурно-функциональных подразделений и протекающих процессов, прежде всего, необходимо выяснить назначение и цель создания АИС, так как от этого существенно зависят направление и содержание проводимых этапов и их результатов. При этом важно определить, что послужило причиной, вызвавшей принятие решения о начале проведения работ по созданию АИС. Если это — неудовлетворенность существующими методами управления, то чем вызвана эта неудовлетворенность, кто ее выражает и как она сформулирована? Предполагаются ли радикальные решения, связанные с коренной реконструкцией, принципиальным изменением действующей системы управления в данном медицинском субъекте или хотелось бы улучшить его работу в рамках существующих возможностей?

На первый взгляд представляется, что ответы на эти и подобные вопросы легко могут быть получены у специалистов медицинских субъектов и вышестоящих органов здравоохранения. Именно эти специалисты обладают необходимыми знаниями, чтобы вскрыть информационные потребности будущих пользователей АИС, динамику первичных и вторичных документированных потоков, сложившиеся взаимосвязи и взаимодействия.

Их многолетний опыт, детальное знание существующей системы управления позволяют считать, что никто лучше их не знает, какие они испытывают трудности, какие ограничения им мешают и чего они хотят добиться.

Однако почти всегда оказывается, что задачи формулируются этими специалистами либо в весьма общих, трудно поддающихся конкретизации выражениях, либо, наоборот, ставятся узкие конкретные задачи, не охватывающие проблему комплексной информатизации в целом. Это объясняется не тем, что они недостаточно глубоко знают протекающие про-

цессы или субъект, где работают, или у них отсутствуют специальные знания и навыки в области системной информатизации. Психологически человек почти всегда убежден в правильности своих действий; ему кажется, что он учел все влияющие на правильное решение факторы, взвесил все обстоятельства и предусмотрел возможные последствия.

Принимаемые в сложных ситуациях решения, как правило, весьма далеки от оптимальных. Именно поэтому формулировки задач работниками здравоохранения в некоторых случаях односторонни, отражают какой-либо один аспект функционирования, не учитывают многообразия факторов в системе управления и внешней среды. Все это приводит к тому, что сформулированные этими специалистами задачи в результате уже первых этапов разработки АИС претерпевают значительные изменения.

С другой стороны, создание АИС требует участия нескольких групп специалистов другого профиля, которые занимаются функциональной частью системы. Результаты работы одних групп служат основой для других, так как они взаимосвязаны. Базисная группа — инженеры-системотехники и специалисты по автоматизированной обработке информации. Вместе с ними работают математики-аналитики, программисты, экономисты, психологи и др.

Однако, эти специалисты не знают в полной мере специфических особенностей протекающих процессов, их узких мест и др. В большинстве случаев эти группы приступают к проведению системных работ по созданию АИС в разное время, и свою роль в решении общей проблемы понимают односторонне, главным образом, с точки зрения своей специальности, а не общей концепции создания системы. Поэтому они не в состоянии полностью определить те функции, которые должна выполнять АИС в здравоохранении.

Все это создает значительные трудности, с которыми приходится сталкиваться при проведении исследований по комплексной информатизации медицинских субъектов и приобщении к работам в этой области новых коллективов. В наиболее сложном положении оказываются коллективы исследователей и разработчиков первых систем, так как они вынуждены в значительной степени начинать все сначала без какого-либо существенного предварительного опыта.

Выход из создавшегося положения находится в формировании коллектива разработчиков, освоивших современную технику автоматизированного управления на базе ЭВМ, экономико-математические методы и сумевших преодолеть так называемый "психологический барьер" между специалистами различного профиля. Только в этом случае при совместной работе всех групп специалистов на основе глубокого понимания существа решаемой проблемы, функциональных особенностей разрабатываемых

мой АИС и потребностей ее пользователей можно правильно осуществить системные исследования и разработки от их ранних этапов до эксплуатации и оценки полученных результатов.

При этом необходимо четко определить функции каждой группы специалистов, точно оценить не только содержание результатов, полученных каждой группой в отдельности, но и что и в какой форме передается другим участникам разработки АИС. На определенных этапах работ их задачи тесно переплетаются. Подавляющее большинство алгоритмов решения задач управления протекающими процессами и процедур автоматизированной обработки данных разрабатываются специалистами по проектированию АИС и математиками. Успех может быть достигнут только при самом тесном сотрудничестве этих двух групп. В меньшей степени сказанное относится к программистам.

Взаимодействие различных групп меняется во времени по этапам проведения работ. Сначала системотехники взаимодействуют со специалистами субъекта здравоохранения. В ходе изучения системы управления в работу включаются математики. При этом объем совместных работ со специалистами медицинского субъекта существенно сокращается. По мере разработки алгоритмов все больше "загружаются" программисты. К окончанию программирования усиливается связь между системотехниками и программистами; идет проверка правильности подготовленных программ. Когда программы получены в окончательном виде, начинаются этапы имитационного моделирования и внедрения полученных результатов, выполняемые совместно всеми группами специалистов.

Опыт использования средств ВТ показал, что игнорирование человеческого фактора резко снижает эффективность применения новой техники. Реализация рекомендаций, накопленных в рамках инженерной психологии, позволила резко увеличить эффективность новых систем управления. Однако для сложных медицинских АИС инженерно-психологических рекомендаций оказалось недостаточно, так как возникли новые проблемы.

Специалисты в области информатизации столкнулись с различными психологическими барьерами, порожденными необходимостью психологической перестройки деятельности, вплоть до качественного изменения процессов руководства и принятия решений. Расширилось число типов контроля, значительно увеличилась гласность информации и действий, что также сказалось на отношении к новым системам, ибо породило своеобразную боязнь потери "степени свободы". Появилась необходимость систематического пополнения знаний, постоянного овладения новыми знаниями и навыками. Резко повысились требования к профессиональным качествам специалистов, изменилось само положение пользо-

вателей в системе управления, что привело к перестройке взаимоотношений в коллективе, значительному усложнению социально-психологических аспектов функциональной деятельности.

Сложность появившихся социально-психологических проблем в большинстве случаев выпадает из поля зрения специалистов (по крайней мере, они не нашли еще должного отражения в существующих методиках), что приводит к снижению эффективности разработок и эксплуатации АИС.

В связи с этим возникают следующие вопросы:

- поскольку качество АИС закладывается на стадии проектирования, то на проектировщиков ложится основная ответственность за судьбу системы, в связи с чем необходимо ужесточить требования как к каждому разработчику, так и к организации и функционированию коллективов разработчиков системы;

- непрерывное появление новых методов проектирования АИС требует постоянной перестройки, переучивания персонала, развития у разработчиков чувства нового. Нужен тщательный учет социально-психологических факторов при организации коллективов разработчиков;

- предпроектный этап создания АИС связан с обследованием автоматизируемого субъекта. Один из основных приемов обследования — интервьюирование — требует от разработчиков определенных качеств: умения общаться и убеждать в преимуществе автоматизированных систем. Естественно, залогом успешной работы является высокая квалификация разработчика;

- изменение методов получения, передачи и обработки информации ведет к появлению новой системы сложившихся ранее отношений: меняется функциональная ориентация одних должностных лиц, вводятся новые должности, потребность в некоторых отпадает. Возникает необходимость учета социально-психологических факторов при таких изменениях.

Таким образом, опыт создания АИС побуждает обратить внимание на социально-психологическое обеспечение процесса разработки и эксплуатации информационных систем, в ходе которого должны решаться следующие задачи:

1. Формулировка квалификационных требований к разработчикам с учетом социально-психологических особенностей создания, внедрения и функционирования АИС.

2. Разработка рекомендаций по учету на стадиях проектирования и эксплуатации социально-психологических факторов, связанных с изменением методов реализации процедур управления.

3. Создание психологической атмосферы, благоприятствующей формированию положительного отношения к новым методам разработки систем и их функционирования.

4. Преодоление психологических барьеров у разработчиков и заказчиков, между пользователями и ВТ.

5. Создание системы морального и материального стимулирования разработчиков в использовании новых методов работы и в постоянном повышении их профессионального уровня.

6. Разработка методических рекомендаций по составлению планов социального развития коллективов разработчиков АИС.

Благоприятность ситуации для внедрения АИС зависит от величины психологического барьера. Чем меньше сила сопротивления нововведению, тем благоприятнее ситуация с внедрением, и наоборот. Расчет силы сопротивления нововведению, т.е. величины психологического барьера, предлагается проводить по формуле

$$P = 1 - \frac{(0P_1) + (1P_2) + (2P_3)}{2P}$$

где P_1 — количество работников, отрицательно относящихся к нововведению; P_2 — количество сотрудников, занявших нейтральную позицию; P_3 — количество работников, положительно относящихся к нововведению.

Возможный диапазон значений показателя от 0 до 1. При отсутствии сопротивления показатель P стремится к нулю, а при нарастании силы сопротивления (величины психологического барьера) — к единице.

С помощью величины P определяется характер сложившейся ситуации для внедрения АИС в зависимости от силы сопротивления по шкале, которая приведена в табл.

Ситуация для внедрения	Сила сопротивления (величина P)
Очень благоприятная	0–0,2
Благоприятная	0,21–0,4
Средняя степень благоприятности	0,41–0,6
Неблагоприятная	0,61–0,8
Очень неблагоприятная	0,81–1

У значительной части персонала складывается неправильное представление об изменении объема работ после окончательного внедрения АИС (о его кажущемся увеличении). Такое искаженное представление может усилить психологический барьер и, тем самым, затруднить внедрение системы. Поэтому необходимо проводить разъяснительную работу о действительном изменении объема деятельности. Особое внимание следует обратить на изменение структуры выполняемых работ: увеличивается количество содержательных, творческих работ и уменьшаются рутинные, монотонные операции, что в конечном итоге ведет к большей гуманизации труда.

Поступила 05.10.2007 г.