

Букалов Г. К.

СТРУКТУРА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК — МАШИНА»

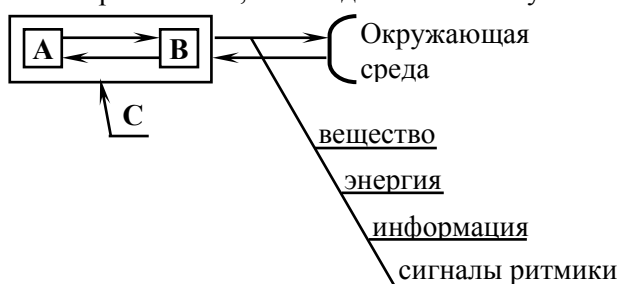
На основе соционических методов предложена информационная модель системы «человек-машина», способной не только функционировать в привычных, но и решать новые производственные задачи. Такая модель состоит из суперблока привычной деятельности и суперблока напряженной деятельности.

Ключевые слова: соционика, моделирование, техника, система «человек-машина».

Известно [4 и др.], что для решения сложных инженерных задач используются эвристические и компьютерные методы поискового конструирования. В эвристических методах широко используются аналогии, ассоциации, метафоры, инверсии, катахрезы и др. Однако данные приёмы используются без обоснования применения, и на основе интуиции и опыта специалистов. Представляет интерес создание такой модели системы «человек — машина» (СЧМ), из которой будет естественно следовать возможность использования большинства применяемых приёмов решения сложных технических задач.

Во всех известных эвристических методах [4, 5 и др.] для работы используются различные модели объектов, различные модели объектов, с которыми работают. При определении структуры модели СЧМ часто забывают вторым члене системы — человеке, хотя у каждой машины есть человек, который ею управляет. Однако иногда человек, управляющий машиной, и машина разделены в пространстве и во времени. Человек взаимодействует с техническим объектом, т. е. является элементом системы «человек — технический объект», или техническая система, с определённой целью. Необходимо отметить что, находясь в технической системе (ТС), человек как бы отбрасывает свои личные цели и преследует цели, диктуемые вторым элементом системы — техническим объектом. Например, прядильщица во время работы выполняет только производственные функции — управление прядильной машиной и её обслуживание, исключая, конечно, время перерывов, когда она выходит из СЧМ. У СЧМ всегда можно найти человека, который занимается её управлением. СЧМ без управления, либо плохо управляемая, неминуемо приходит к катастрофе или разрушению. Для представления модели СЧМ рассмотрим процесс взаимодействия её с окружающей средой.

СЧМ взаимодействует с объектами в окружающей среде только тогда, когда её что-то интересует: есть цель. При этом её внимание занимают не все параметры или характеристики объектов, а только важные с точки зрения поставленной цели — она работает собственно с неким образом, созданным из объективных параметров объекта, т. е. с информацией об объекте или с информационной моделью. Например, ткачиху, работающую на станке, мало интересует правильность речи мастера, её интересует качество ткани и производительность её станка. Образ объекта, созданный из важных параметров, т. е. некий заместитель объекта, называется *моделью*. Модели взаимодействующих друг с другом и окружающей средой объектов вместе с информационным описанием прямых и обратных связей, представленные на (рис. 1), образуют некий заместитель реальности, или модель — систему.



А — человек, В — технический объект, С — техническая система.

Рис. 1. Схема взаимодействия технической системы с окружающей средой

Действительно, система «Человек — технический объект», СЧМ обладает всеми свойствами систем [3]:

1. Внешняя целостность. Техническая система взаимодействует с окружающей средой как единое целое;
2. Внутренняя целостность. Состояние СЧМ определяется состоянием её частей и взаимодействием между ними, и поэтому набор свойств технической системы не сводится к набору свойств её частей. Действительно, человек без, например, ткацкого станка не в состоянии создать ткань, но и один ткацкий станок без человека не может производить продукцию;
3. Иерархичность — каждая часть СЧМ может рассматриваться как система, или подсистема, а сама исходная техническая система является частью более общей технической системы, или надсистемы. Например, система «Человек — натяжной прибор» является подсистемой ТС «Человек — ткацкий станок».

При этом взаимосогласованность внутреннего устройства СЧМ и окружающей среды является основным стабилизирующим систему фактором и означает, что система включена как часть в состав более общей системы¹. Так, человек, работающий на ткацком станке, обычно входит в надсистему под названием «ткацкий цех» и т. п.

Известно [1, 2 и др.], что взаимодействие с окружающим миром происходит на основе вещества, энергии, информации и времени — сигналов ритмики. Поскольку человек только управляет технической системой, он имеет дело с информацией о веществе, энергии, времени — сигналами ритмики, и другими.

Необходимо отметить, что механизмы ткацкого или иного станка работают подобно устройствам, перерабатывающим информацию, — процессорам, которые воспринимают сигнал и выдают определённую реакцию.

Информационный поток, который поступает из окружающего мира в СЧМ², называется *воздействием*. Информационный поток, являющийся ответом СЧМ на воздействие³ называется *реакцией*.

Чтобы СЧМ могла воспринимать воздействие и, в соответствии с присущими ей параметрами, вырабатывать реакцию, в такой структуре должно быть два блока: блок принятия решения и блок исполнения (рис. 2.).



Рис. 2. Структура модели

Однако такая простая модель не позволяет предсказывать поведение системы при незапланированных воздействиях и, следовательно, имеет ограниченную ценность.

Модель взаимодействия системы с окружающей средой при незапланированных воздействиях, подобная предложенной в [2], состоит из следующих блоков.

Во-первых, при взаимодействии СЧМ с окружающей средой она должна решить, необходимо ли ей выполнять данное задание: «её или не её». Если это задание её, то нужно выполнять, а если не её, можно попытаться не выполнять. Решение вопроса «необходимо или нет» происходит на основе индивидуального опыта технической системы.

¹ То есть среда не сводится просто к набору случайных воздействий, а в ней действуют какие-то существенные закономерности, ограничивающие эту случайность.

² Команды, приказы, сообщения, результаты наблюдений, и т. п.

³ Исполнение команд и приказов, реакции на наблюдаемое или ощущаемое воздействие и т. п.

Во-вторых, решить, если задание необходимо выполнять, достаточно ли у СЧМ навыков для выполнения того, что от неё требуется или нет, и тогда придётся придумывать, т. е. умеет — не умеет. Решение этого вопроса происходит на основе индивидуальной нормы СЧМ. Эти две процедуры необходимы и достаточны для принятия решения.

Однако для исполнения СЧМ принятого решения, т. е. если «её» и «умеет», необходимо наличие некоторой *программы* или набора правил, или технологии, для выполнения задания, а также определённого *инструмента* для реализации результата.

Структура модели СЧМ с учетом вышесказанного показана на рисунке 3. Здесь стрелками внутри блоков показана последовательность срабатывания блоков в процессе принятия решения и исполнения, т. е. выработки реакции.

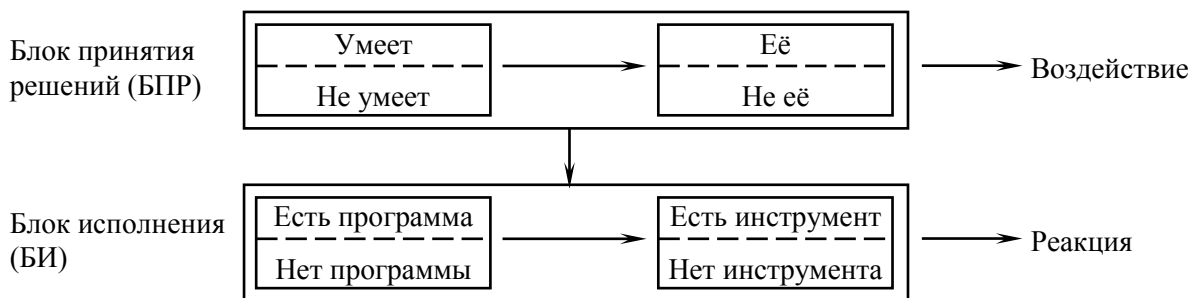


Рис. 3. Частичная структура модели СЧМ

Однако предложенная структура модели СЧМ не предусматривает её работу при незапланированных воздействиях.

При привычных, запланированных воздействиях можно действовать автоматически. Такое происходит, когда к ткацкому станку подают пряжу хорошего качества и в нужное время. Однако в действительности часто встречаются задания новые, которые, на первый взгляд, не относятся к данной СЧМ — «не её», о которых не известно, как их выполнять — ситуация «не умеет». В таких случаях часто и «программы» нет, и «инструмент» отсутствует. Например, к ткацкому станку подвезли пряжу с незнакомым ткачу артикулом и номером и дали команду работать.

В этом случае процесс решения новых задач СЧМ можно представить следующим образом.

Если задача «не её», а нужно решать её именно данной СЧМ, придётся обратиться к другим СЧМ, т. е. рабочим, к литературе, может быть, кому-то где-то уже встречалось что-то подобное, — т. е. поинтересоваться производственными нормами⁴. Если новую задачу СЧМ «не умеет» решать, придётся покопаться в опыте решения других новых задач, т. е. обратиться к своему производственному опыту.

Следовательно, в структуре модели необходимо предусмотреть соответствующие субблоки, объединённые в дополнительный блок принятия решений, который помогал бы основному.

Если же у технической системы нет рабочей «программы» для выполнения нового задания, придётся вспомнить свою основную цель и придумать, т. е. создать, *новую программу*. В первую очередь здесь производится корректировка старой рабочей программы. Если инструмент не известен, необходимо создать *новый инструмент*. Следовательно, в структуре модели надо опять предусмотреть дополнительный блок управления. Такое происходит если необходимо произвести ткань из пряжи, которую никто из известных данному ткачу рабочих, т. е. СЧМ, не ткал. В этом случае, возможно, придётся сменить оснастку на станке, т. е. создать новый инструмент, и изменить параметры техпроцесса: натяжение, скорость движения пряжи и т. д.⁵

⁴ Производственная норма — правила в соответствии, с которыми строится деятельность, поведение систем человек — машина.

⁵ Новая программа.

Таким образом, достаточно полная информационная структура СЧМ, способной не только функционировать в нормальных, т. е. знакомых, привычных, условиях, но и решать новые производственные задачи, может выглядеть так, как показано на рисунке 4.

Рассмотрим структуру получившейся модели СЧМ.

Видно, что в структуре модели СЧМ выделяются два суперблока, расположенные «зеркально» относительно друг друга.

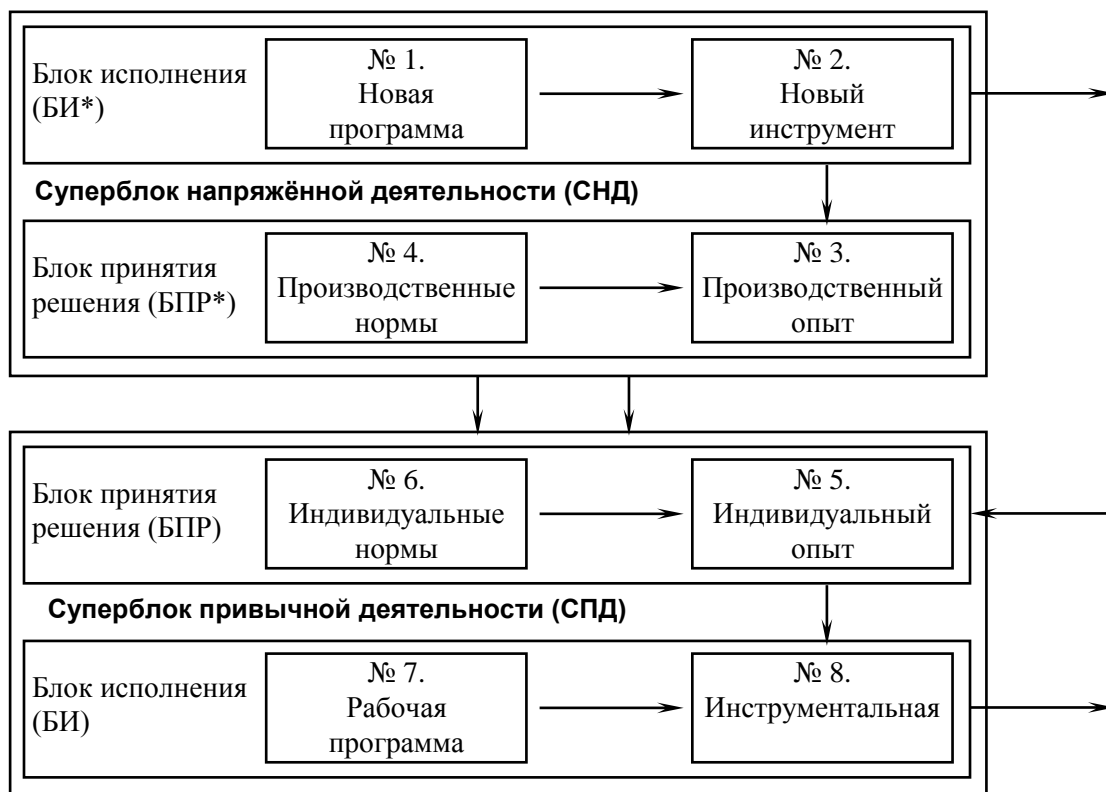


Рис. 4. Модели СЧМ

1. Суперблок привычной деятельности

Обеспечивает функционирование модели СЧМ в нормальных, обыденных, знакомых, простых, тривиальных условиях. Обычно решения в таких условиях принимаются автоматически, поскольку основываются на индивидуальном опыте СЧМ. Например, работа станочника на конвейере. Все действия выполняются автоматически, не задумываясь, до возникновения какой-либо непредвиденной ситуации. Этот уровень работы СЧМ можно назвать механическим.

2. Суперблок напряжённой деятельности

Включается в работу тогда, когда поступившая задача нова и непривычна, и решить её знакомым способом не удастся, т. е. возникает стресс. В этом случае суперблок привычной деятельности передает управление суперблоку напряжённой деятельности. Этот уровень функционирования СЧМ можно назвать интеллектуальным.

Понятно, что решать новые задачи гораздо труднее, чем хорошо известные. Рассматривая работу модели процесса, мы полагали, что задача приходит сначала на субблок индивидуального опыта № 5, а реакция, т. е. результат, выходит с исполнительного блока, а именно с субблока № 8 или № 2, если задача новая. Однако в отдельных случаях блоки могут работать и в другой последовательности.

Рассматривая процесс принятия решения, мы условно полагали, что задача приходит сначала на субблок индивидуального опыта № 5, а реакция выходит с исполнительного блока, субблока № 2 или № 8. На самом деле задача приходит на всю модель сразу. Приведённая выше

последовательность рассуждений отражает основную последовательность включения блоков и субблоков в работу.

Из приведённого выше ясно: из двух элементов СЧМ суперблоку привычной деятельности или механическому уровню функционирования более соответствуют орудия труда, станки, механизмы, устройства, агрегаты и т. п., а суперблоку напряжённой деятельности или интеллектуальному уровню функционирования более соответствует один или несколько рабочих.

Вывод

Предложена модель СЧМ, способная не только функционировать в привычных условиях, но и решать новые производственные задачи.

Л и т е р а т у р а :

1. *Дружинин В. В. Конторов Д. С.* Системотехника. — М. Радио и связь. 1985.
2. *Ермак В. Д.* Структура и функционирование психики человека с системной точки зрения, //Соционика, ментология и психология личности. № 3. 1996.
3. Логический словарь ДЕФОРТ. /Под. редакцией А. А. Ивина В. Н. Переверзева В. В. Петрова. — М. Мысль. 1994.
4. *Половинкин А. И.* Основы инженерного творчества. — М. Машиностроение. 1988.
5. *Чус А. В. Данченко В. Н.* Основы технического творчества. — Киев. Вища школа. 1983.