

## **СИТУАЦИОННОЕ ВОСПРИЯТИЕ КАК СРЕДСТВО СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА**

Дулуб Е.Д., Лившиц Ю.Е., Матрунчик Ю.Н.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Функционирование современной автоматизированной системы управления (АСУ) определяется слаженной работой её составных частей. Связь внутри программно-аппаратного комплекса обеспечивают высокопроизводительные вычислительные средства, а взаимодействие такого комплекса с производственным персоналом достигается при помощи средств человеко-машинного интерфейса (HumanMachineInterface, НМІ). Независимо от того, насколько ни была бы совершенна система управления, принятие критически важных решений всегда остается за человеком, а значит, он должен оперативно и в удобной форме получать информацию о техпроцессе и иметь возможность контролировать и влиять на него. Удобство, надежность и функциональность средств НМІ во многом определяет успех работы всей АСУ.

За последнее десятилетие взаимодействие человека с промышленными устройствами существенно изменилось. Исторически под НМІ понимали кнопки, переключатели, стрелочные приборы и т.д. В современном мире на смену физическим устройствам постепенно приходят виртуальные. Современная НМІ-панель — это специализированное микропроцессорное устройство с дисплеем, предназначенное для создания НМІ. Она поставляется с предустановленной операционной системой и средой исполнения проектов пользовательского НМІи содержит виртуальные кнопки, графики, аналоговые и цифровые показатели. Благодаря виртуализации в диспетчерской появляется экран, на котором можно отобразить все, что необходимо, причем есть возможность пользоваться множеством сменяемых изображений.

Производственное оборудование совершенствуется каждый день, а системы управления могут контролировать все большее его количество. В след за развитием технологий растут и требования к АСУ, но пользовательские интерфейсы развиваются медленнее и не справляются с таким ростом оборудования. Нередко пользовательские интерфейсы реализуются просто в виде анимированных диаграмм, изображающих трубопроводы и контрольно-измерительные приборы (Piping and Instrumentation Diagrams – P&ID). В то же время численность обслуживающего персонала снижается и способствует расширению зон ответственности операторов, что негативно сказывается на эффективности их работы.

Современные датчики передают все большее количество данных об оборудовании для более детального описания его работы, но зачастую интерфейсы не способны оптимально отобразить полученную информацию, что еще больше повышает нагрузку на восприятие операторов.

Для снижения вероятности человеческих ошибок все больше производственных процессов автоматизируется с помощью систем управления и стандартизации производства. Такая автоматизация, как бы это ни было парадоксально, хоть отчасти и облегчает труд обслуживающего персонала, способствует появлению других ошибок. Операторы становятся чрезмерно зависимы от системы и могут лишь реагировать на сигналы об аварийных ситуациях, а не предотвращать их.

Развитие сетевых технологий позволило управлять технологическим процессом и не находиться в непосредственной близости к оборудованию, что помогло работать с опасными типами производств без вреда для человеческого здоровья. Но также это означает, что в случае аварии, исправить ошибку «на месте» уже не получится.

Все перечисленные тенденции указывают на то, что эксплуатационный персонал не сможет эффективно управлять системой без грамотного НМІ.

Краеугольным камнем улучшения общих принципов создания НМІ является обеспечение «ситуационного восприятия» (Situational Awareness--SA). Это означает создание человеко-машинного интерфейса таким образом, чтобы оператор, воспринимая и оценивая показатели системы, мог избегать возникновения аварийных ситуаций.

Для отображения сложных систем необходимы унифицированные, минималистичные отображения. Важно, чтобы оператор максимально быстро замечал сбои в контролируемых процессах. Цветная, быстро меняющаяся картинка отвлекает внимание, в то время как, наблюдая за однообразным и систематизированным потоком данных, проще сосредоточиться и своевременно отследить предупреждение и распознать опасную ситуацию[1].

Наилучший вариант – представление системы в виде четырёхуровневой иерархической модели. Окна в этой структуре будут эффективно ориентировать пользователя в отношении восприятия, действий или детальной информации – в зависимости от уровня наблюдаемого окна [2].

Экран первого уровня должен нести в себе общую информацию о системе управления, отклонение показателей которой даст сигнал о вероятных неполадках. На экране второго уровня оператор может глубже изучить ситуацию и выполнить соответствующие действия. Этот экран не должен содержать в себе все подробности системы, на нём могут быть отображены лишь главные управляемые элементы. Для экрана первого

уровня может быть создано несколько экранов второго уровня. Из-за широкого диапазона требований к человеко-машинным интерфейсам разделение уровней зависит от конкретного производства.

Экраны третьего уровня могут отображать всю информацию об элементах экрана предыдущего уровня и позволяют выявлять и устранять узкие места производства. Из окон этого уровня можно выполнять самые разнообразные действия.

Вспомогательная информация для различного рода задач хранится на экранах четвертого уровня. Они могут содержать в себе тренды, списки аварий, отчеты об ошибках и другую справочную информацию, с помощью которой в последствии можно проводить анализ эффективности работы системы.

Благодаря тенденциям ситуационного восприятия операторы становятся уже не просто рабочими – они становятся специалистами по обработке информации, которые оперативно принимают важные для всего производства решения.

### Литература

1. Современный человеко-машинный интерфейс на производстве: актуальные тенденции, [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.up-pro.ru/library/information\\_systems/production/hmi-schneider.html/](http://www.up-pro.ru/library/information_systems/production/hmi-schneider.html/) – Дата доступа: 18.11.2019.

2. Ситуационное восприятие, [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://www.wonderware.ru/pdf/Wonderware\\_WhitePaper\\_TheNextLeapInHMI\\_SituationalAwareness\\_ru\\_0314.pdf](https://www.wonderware.ru/pdf/Wonderware_WhitePaper_TheNextLeapInHMI_SituationalAwareness_ru_0314.pdf) - Дата доступа: 18.11.2019.

3. Панель оператора как средство создания высокоэффективного HMI, [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://controlengrussia.com/apparatnye-sredstva/otobrazhenie-informatsii/panel-operatora/> - Дата доступа: 18.11.2019.