

УЧЕТ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ СОЗДАНИИ ДИСПЕТЧЕРСКИХ ПУНКТОВ

А.В. Уляшкин (Компания «Делайт 2000»)

Человеческий фактор оказывает ключевое влияние на эффективность управления сложными техническими системами, безаварийность, предотвращение техногенных катастроф и локализацию их последствий. Поэтому полномасштабный и всесторонний учет человеческого фактора необходим при создании и модернизации диспетчерских пунктов любого масштаба. В статье рассмотрены все аспекты такого учета.

Ключевые слова: диспетчерский пункт, организация рабочего места диспетчера, видеостена, экран коллективного пользования, EvRP-система, проектирование, диспетчерская консоль.

Человеческий фактор — понятие многозначное. Часто под ним подразумевается необходимость учета природных (анатомических, физиологических, психологических) особенностей человека в тех системах и процессах, где он участвует. В этом смысле понятие человеческого фактора близко к понятию эргономики — науке, исследующей процессы взаимодействия между человеком и машиной и позволяющей определять наиболее комфортные параметры рабочей среды [1]. Человеческий фактор также называют в качестве причины возникновения многих аварий и катастроф. Например, согласно статистике, около 80% авиакатастроф происходит именно по этой причине. С другой стороны, наверняка существует еще больше случаев участия человеческого фактора в предотвращении аварий, просто статистика в таких случаях ведется не всегда. Все это свидетельствует об особой важности человеческого фактора в эффективном управлении сложными и потенциально опасными процессами, где цена ошибки может быть колоссальной.

Диспетчерский пункт является ключевым звеном в управлении такими процессами, да и в деятельности соответствующей организации. Здесь все должно быть построено таким образом, чтобы обеспечить эффективную работу, предотвратить возникновение ошибки или свести на нет ее возможные последствия. Чаще всего причиной неэффективной работы и аварий по вине человека является не один, а сразу несколько неблагоприятных факторов. Например, неудобное рабочее место, преждевременная усталость и снижение внимания, посредственная читаемость информации с экрана коллективного пользования, несанкционированное отсутствие старшего диспетчера... Получается своеобразная цепочка, которой ни при каких условиях нельзя позволить замкнуться. Многие звенья таких цепочек следует исключать уже на стадии создания (модернизации) диспетчерских пунктов.

Важные аспекты, связанные с учетом человеческого фактора, можно условно разделить на несколько групп. Это аспекты построения правильной организационной структуры диспетчерского пункта, организации рабочего пространства, выбора эффективного технологического оборудования, создания комфортной среды и организации рабочих мест диспетчеров.

Организационная структура диспетчерского пункта составляет необходимую основу для всей дальнейшей работы по его созданию или модернизации. Прежде всего, необходимо понять, что именно и как

будет контролироваться, какие существуют информационные потоки, как именно они будут анализироваться, каковы управляющие воздействия, каков требуемый состав диспетчерской смены, как будет организована ее работа, с кем и как осуществляется взаимодействие и т. п. Конечно, правильно ответить на все эти вопросы без учета человеческого фактора невозможно. Организационная структура учитывает возможности получения информации, организации ее обработки и правильного (с точки зрения последующего анализа) графического представления, а также возможности обеспечения управляющих воздействий. Распространенной ошибкой при создании диспетчерских пунктов в отечественной практике является игнорирование проработки этих важнейших вопросов. Например, сначала решается задача установки конкретного оборудования, а впоследствии выясняется, что параметры этого оборудования не соответствуют решаемым задачам, и приходится “подгонять” задачи под установленное оборудование, а не наоборот.

От правильной компоновки и организации пространства диспетчерского пункта эффективность его работы зависит также весьма существенно. В частности, важно создать действительно удобное планировочное решение и определить оптимальный вариант расположения оборудования и рабочих мест с учетом многих особенностей, включая построение общения внутри рабочей смены, организацию передачи дел между сменами, отдых и прием пищи в течение смены, техническое обслуживание оборудования в условиях непрерывного круглосуточного графика работы и т. д. Поскольку диспетчерский пункт является очень специфическим объектом, в разработке планировочного решения должен принимать участие не только архитектор, но и специалисты по проектированию диспетчерских пунктов, владеющие всей этой спецификой, которая должна иметь приоритет перед отвлеченными дизайнерскими идеями. С другой стороны, нельзя игнорировать творческую составляющую работы самого архитектора, способного найти эффективные пространственные решения, влияющие в конечном итоге на психологический микроклимат и работоспособность. С учетом современных тенденций архитектурная проработка современного диспетчерского пункта должна быть такой, чтобы находиться здесь было бы не только удобно, но и приятно с эстетической точки зрения. И это не избыточное требование, а важное условие повышения эффективности работы. Сотруд-

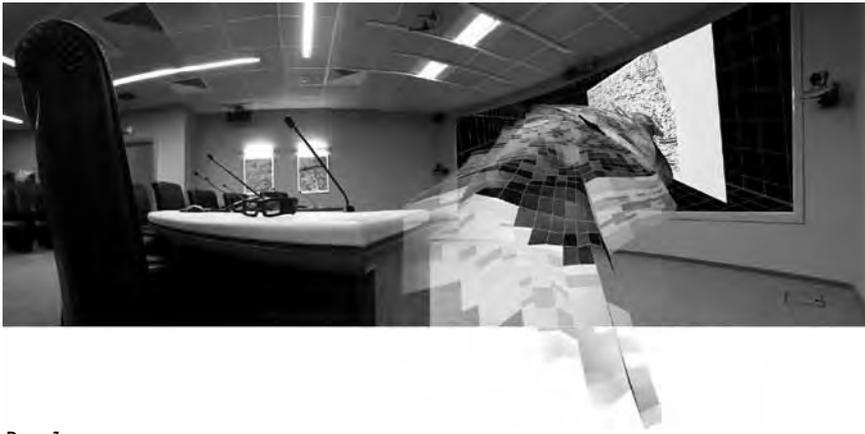


Рис. 1

ничество с архитектором также позволяет более качественно решить задачи акустического и светового моделирования и проектирования, важность которых возросла в связи с распространением в диспетчерских пунктах видеосвязи и мультимедиа-технологий.

К следующей группе аспектов относится подбор соответствующего определенной организационной структуре диспетчерского пункта технологического оборудования, обеспечивающего выполнение его производственной функции. Особенно важными с точки зрения учета человеческого фактора являются те виды оборудования, с которыми человек непосредственно работает. В современном диспетчерском пункте к ним относятся средства визуализации информации, средства связи, включая видеосвязь, система звукового обеспечения и система управления.

Средства визуализации информации часто играют главенствующую роль в диспетчерских пунктах как с технологической, так и с бюджетной точки зрения. Решения, используемые в этой области, интенсивно развиваются и позволяют справляться с самыми разнообразными задачами, включая представление информации высокого разре-

шения на экранах коллективного пользования (видеостенах) практически любого размера и демонстрацию стереоскопических образов виртуальной реальности (рис. 1). Эргономичность этих решений обеспечивается обязательным соблюдением соответствующих регламентированных требований, среди которых: ГОСТ Р 50948-2001 Средства отображения информации индивидуального пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности; ГОСТ 27833-88 Средства отображения информации. Термины и определения; ГОСТ 21958-76 Система "человек-машина". Зал и кабины опе-

раторов. Взаимное расположение рабочих мест. Общие эргономические требования; ГОСТ 23000-78 Система "человек-машина". Пульты управления. Общие эргономические требования; ГОСТ Р 29.05.008-96 Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Рабочее место диспетчера служб управления воздушным движением. Общие эргономические требования. Кроме того, необходимо добиваться высокой степени однородности изображений, высокой и при том регулируемой яркости, точной цветопередачи, сниженных до минимума выделений тепла и шума. Например, одним из интересных решений по построению видеостены является система ЖК-панелей с вынесенными блоками питания и электронными модулями обработки изображений. На рис. 2 показан пример построения такой системы на базе оборудования Planar Matrix. Другое современное и перспективное решение состоит в использовании светодиодных экранов высокой четкости, так называемых HD-LED [2]. Эта технология позволяет построить действительно бесшовный экран коллективного пользования, сделав визуализацию информации еще более удобной для пользователя.



Рис. 2



Рис.3

Современные средства связи превратились в одну из составных частей ИТ-инфраструктуры, которая объединила такие сервисы, как электронная почта, телефонная связь, телефонные и видеоконференции, Web-конференции, мгновенные сообщения, информирование о присутствии, совместная работа над документами и т.д. в ресурс под названием объединенные (унифицированные) коммуникации.

Такой ресурс может быть дополнен системой управления корпоративными видеоресурсами (Enterprise video Resources Planning system или EvRP-системой), позволяющей объединить все ключевые компоненты для создания, хранения, управления, отображения и потоковой передачи корпоративной видеоинформации. Эти новые технологии способны перевести общение на качественно иной, более удобный уровень. Разумеется, они не могут обойти стороной и диспетчерские пункты, являющиеся важной частью компаний, которым они принадлежат.

Во многом благодаря появлению и развитию EvRP-систем, объединенных коммуникаций и, в частности, групповому видео- и голосовому общению, в диспетчерских пунктах существенно возросла роль звукового обеспечения. Сегодняшняя основная задача системы звукового обеспечения диспетчерского пункта — создавать реалистичный, живой звук, максимально соответствующий оригиналу. Конечно, речь не идет о музыкальных произведениях, но речевой диапазон частот должен воспроизводиться безукоризненно. Это позволяет избежать любого недопонимания, потери информации, связанной с этим нервности и в конечном итоге обеспечивает удобство общения. Современные эргономические требования к системам звукового обеспечения для диспетчерских пунктов подразумевают выбор высококачественных акустических систем, имеющих линейную характеристику, а также надлежащую акустическую подготовку помещения диспетчерского зала.

Сегодняшний диспетчерский пункт насыщен всевозможными системами, управление которыми само по себе может превра-

титься в непростую задачу, способную отвлечь диспетчеров от их основной работы и свести на нет все преимущества от использования современных технологий. Система управления является связующим звеном между человеком и этими системами, позволяя справляться с задачами управления с помощью удобного и логически понятного интерфейса. Управление выводом информации на экраны, вызовами абонентов, регулировка параметров микроклимата, взаимодействие с системами контроля и управления доступом — вот далеко не полный перечень задач современной системы управления для диспетчерского пункта. Одним из современных требований к ней, учитывающих важность человеческого фактора, является интеллектуальность. Интеллектуальные элементы системы управления включают автоматический анализ ситуации и подбор соответствующих доступных команд, распознавание конкретных пользователей и учет их предпочтений, поддержка новых интерфейсов взаимодействия с пользователем (например, управление голосом и даже поддержание простых диалогов).

Следующая группа аспектов связана с созданием комфортной среды. Очевидно, что обеспечение комфортных микроклиматических условий является необходимым условием эффективной работы диспетчерского пункта. В его помещениях должны поддерживаться надлежащие микроклиматические параметры, условия освещения и отсутствие шума. Особенностью диспетчерских пунктов являются их непрерывный режим работы и наличие большого числа оборудования (которое выделяет тепло и шум). Поэтому соответствующие инженерные системы, обеспечивающие микроклимат в диспетчерских пунктах, часто создаются обособленными от инженерных систем здания, имеют резервирование и способны обеспечивать надлежащие параметры микроклимата как для людей, так и для работающего оборудования в серверных и аппаратных комнатах. Современным требованием к системам обеспечения микроклимата является возможность индивидуальной настройки климатических систем под конкретного человека. Одним из примеров могут служить решения по орга-

низации индивидуальных климатических систем, встроенных в диспетчерскую консоль.

Важность эргономических аспектов организации рабочего места сегодня бесспорна. От этого напрямую зависит здоровье, работоспособность и продуктивность сотрудников. По ряду причин эта зависимость особенно сильно проявляется в диспетчерских пунктах.

Во-первых, сменный режим работы предполагает, что на одном и том же месте могут находиться разные люди. Большое

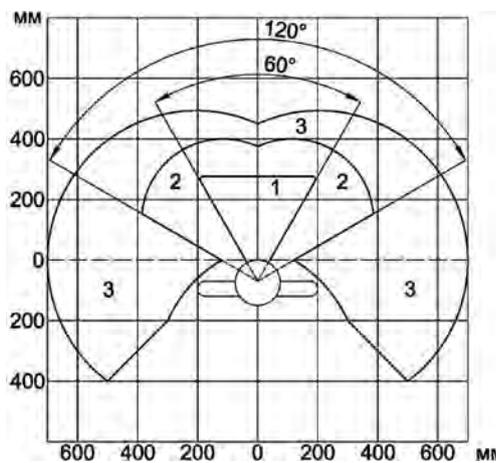


Рис.4

значение имеет и продолжительность смены, которая может превышать обычные 8 ч.

Во-вторых, диспетчерские пункты отличаются напряженным режимом работы; диспетчер не всегда может сделать перерыв в работе по своему желанию.

В-третьих, диспетчерские пункты характеризуются необходимостью обработки гораздо более интенсивных (в сравнении с обычным офисом) потоков информации. Рабочее место диспетчера должно быть приспособлено для этого. Например, такое рабочее место может быть оснащено четырьмя, пятью или шестью мониторами, несколькими пультами для телефонной и селекторной связи, рацией, панелью системы управления и при этом обеспечивать хороший обзор видеостены.

Эти особенности диспетчерских пунктов обуславливают специальные требования к организации рабочих мест диспетчеров. В частности, такие рабочие места должны обладать адаптируемостью к конкретному человеку. Диспетчерская мебель должна существенно отличаться от обычной офисной мебели надежностью и износостойкостью, регулировками, возможностями по размещению большого объема оборудования, коммуникаций и мест хранения. Современная диспетчерская консоль может быть оборудована встроенными системами бесперебойного электропитания, индивидуальной вентиляции, электроприводами для регулировки высоты столешницы, креплений для мониторов и положений подставки для ног. На рис. 3 показан пример подобной диспетчерской консоли EVANS Response.

Вопросы организации рабочего места диспетчера не исчерпываются выбором диспетчерской консоли. Здесь есть множество нюансов, учет каждого из которых необходим для создания действительно удобного рабочего места. Например, ниже перечислены некоторые из требований.

1. Все основные, наиболее часто используемые технические средства управления (например, клавиатура и мышь) должны размещаться внутри основной зоны так называемого моторного поля (зона 1 на рис. 4). Средства, используемые менее часто (например, телефонный пульт) — внутри зоны 2. Остальные средства — внутри зоны 3.

2. Рабочее место должно иметь одну основную клавиатуру и одну мышь (еще один комплект клавиатура-мышь может находиться в резерве). Подключение клавиатуры и мыши к разным компьютерам может быть организовано с помощью kvm-переключателя.

3. Мышь, если она проводная, должна иметь возможность располагаться как можно ближе к пользователю.

4. Клавиатура должна иметь регламентированное расстояние между центрами соседних клавиш (≥ 19 мм). Использование компактных клавиатур (без числового блока справа) более предпочтительно. При необходимости может быть использован отдельный числовой блок.

5. Диспетчерское кресло должно быть оснащено регулируемой спинкой, регулируемыми подлокотниками, регулировкой по высоте, механизмом синхронизации и поворотными колесиками.

6. При размещении мониторов необходимо учитывать, что наибольшая усталость возникает при частых вертикальных движениях головы, нежели горизонтальных. Другими словами, размещение мониторов в длинный ряд предпочтительнее их размещения одного над другим.

Таким образом, тщательная проработка и учет всех аспектов эргономики и человеческого фактора является необходимым условием при создании диспетчерских пунктов. От этого зависит не только здоровье и работоспособность персонала, но также безаварийность и результативность управления производственными процессами и, следовательно, эффективность всей компании в целом. Можно выделить некоторые общие правила, которым должен быть подчинен учет человеческого фактора и эргономических параметров.

Прежде всего, необходимо помнить, что главенствующая роль в управлении и принятии решений должна принадлежать человеку. Никакие системы не должны навязывать решение, а должны предоставлять всю необходимую для его принятия информацию в удобном виде [3]. Например, такой информацией может быть схема, иллюстрирующая текущее состояние технологического процесса, телеметрическая информация, данные об аналогичных ситуациях в прошлом, прогнозы развития ситуации при том или ином управляющем воздействии.

Предлагаемые решения должны иметь возможность адаптации под конкретного, а не среднестатистического человека [4]. Обычно в диспетчерском пункте на одном и том же месте в разные смены находятся разные люди, имеющие разные антропометрические данные, предпочтения, уровни зрительного восприятия и т.п. Каждый из них должен иметь возможность быстро настроить рабочее место под себя.

Наконец, важно учитывать, что все аспекты эргономики и человеческого фактора тесно взаимосвязаны между собой, а процесс создания диспетчерского пункта является итерационным. Поэтому к вопросам учета человеческого фактора необходимо подходить комплексно.

Список литературы

1. *Мунипов В.М., Зинченко В.П.* Эргономика. М.: Логос. 2001. 356 с.
2. *Уляшкин А.В.* Современный диспетчерский пункт. Пределы возможного / Автоматизация в промышленности. 2014. №3.
3. *Джон Претлове, Шарлотта Скоруп.* Человек в контуре управления. / АББ Ревью. 2007. №1.
4. *Дж. Панеро.* Основы эргономики. Человек. Пространство. Интерьер. М.: Астрель, 2008.

Уляшкин Алексей Владимирович — канд. техн. наук, начальник проектного бюро компании «Делайт 2000».

Контактный телефон (495)225-22-58.

Http://www.d2k.ru