

The ergonomic look of the automated workplace of the territorial bodies of internal affairs

Alekseev S.¹, Stahno R.², Gonchar A.³

Эргономический облик автоматизированного рабочего места территориальных органов внутренних дел Алексеев С. А.¹, Стахно Р. Е.², Гончар А. А.³

¹Алексеев Сергей Алексеевич / Alekseev Sergey - доктор технических наук;

²Стахно Роман Евгеньевич / Stahno Roman - кандидат технических наук;

³Гончар Артем Александрович / Gonchar Artem - кандидат военных наук,
кафедра математики и информатики,

Санкт-Петербургский университет МВД России, г. Санкт-Петербург

Аннотация: эргономический облик АРМ, как объект проектирования, должен формироваться в зависимости от состава информационных и расчетных задач, форм автоматизации функций управления и условий, в которых эксплуатируется АРМ, а также роли и места должностного лица эксплуатирующего АРМ в рамках АСУ ОВД.

Abstract: the ergonomic shape of APM as a design object should be formed in depending on the content (composition) of information and calculating tasks, forma of automation functions controlling and conditions in which workstation is operated and roles and position (place) of the official operating workplace within the confines of ACS (automatic control system) an internal affairs agencies.

Ключевые слова: эргономический облик, проектирование, автоматизация, управление, социальная организационно-техническая система.

Keywords: ergonomic shape, projecting, automation, control, social organization and technical system.

Поскольку в настоящее время нет общепринятого (гостированного) определения эргономического облика рабочего места, применительно к АРМ интегрированной АСУ (ИАСУ), можно принять следующую формулировку: «Эргономический облик индивидуального АРМ ИАСУ это совокупность эргономических параметров АРМ, обеспечивающих заданное качество деятельности должностного лица (пользователя), его безопасность и функциональный комфорт» [2, с. 12]. Создание АРМ с эргономическим обликом, отвечающим установленным общим эргономическим требованиям (ОЭТ), должно гарантировать в ходе его эксплуатации заданную эффективность деятельности должностного лица, работающего на АРМ. Именно поэтому при эргономическом обеспечении проектирования АРМ ИАСУ должен быть обоснован его эргономический облик, согласованный с заказчиком проекта ИАСУ. Из принятого определения эргономического облика АРМ однозначно следует, что он связан с компонентами деятельности пользователя (процессами функционирования системы «пользователь-АРМ»), программно-техническими средствами, условиями рабочей среды в функциональном помещении, где размещен АРМ) и поэтому определяет, как должны быть реализованы автоматизированные функции управления (АФУ), которые должны учитывать как алгоритмы деятельности пользователя АРМ, так информационные модели, отображаемые на экране дисплея, человеко-компьютерных интерфейсов (ЧКИ), свойства эргономичных кресел для работы в положении сидя и эксплуатационные параметры функционального помещения (цветовые, световые и пр.). Этим будет обеспечено приоритетное положение деятельности должностного лица ОВД, работающего на АРМ, при разработке АРМ и гарантия ее высокой эффективности.

Эргономический облик АРМ должен формироваться в зависимости от состава информационных и расчетных задач и АФУ их реализаций, условий, в которых эксплуатируется АРМ, а также роли и места должностного лица ОВД в рамках ИАСУ. Эргономический облик АРМ должен опираться на систему деятельности и составляющих ее подсистем. [4, с. 25].

Для разработки эргономического облика АРМ необходимо иметь исходную информацию о назначении АРМ, перечне реализуемых на нем автоматизированных функций управления, о психологических, физиологических, психофизиологических и биомеханических характеристиках будущего пользователя в условиях, близких к тем, в которых будет осуществляться его деятельность. Кроме того, в состав исходной информации должны быть включены сведения об эргономических обликах АРМ-аналогов и АРМ-прототипов. При разработке эргономического облика АРМ необходимо [1, с. 38]:

1) определить роль каждого должностного лица ОВД в процессе решения информационных и расчетных задач в рамках функциональной подсистемы (ФП);

2) уточнить (и если необходимо перераспределить) функции управления решением информационных и расчетных задач, выполняемых пользователем с использованием КСА, входящего в состав ФП;

3) оценить, какую квалификацию должно иметь должностное лицо, осуществляющее АФУ решением информационных и расчетных задач с использованием КСА;

4) определить состав алгоритмов деятельности должностного лица, необходимых для управления решением предписанных ему задач.

Одновременно с этим должны быть собраны исходные данные, необходимые для:

- формирования первого варианта организации деятельности региональных ОВД, составления перечня ее основных компонент в виде действий, представляющих совокупность операций по взаимодействию пользователя с КСА,

- обоснования комплекса ОЭТ к проектируемому АРМ с учетом роли и места работающего на нем должностного лица в ИАСУ ОВД,

- обоснования (при необходимости) перечня пользователей, для которых должен проводиться специальный отбор и коррекция работоспособности (функционального состояния), возможных режимов их труда и отдыха,

- обоснования содержания и объема информации, требуемой каждому должностному лицу в ходе выполнения назначенных ему АФУ,

- обоснования содержания информационных моделей (условного отображения на мониторе информации о ходе решения информационных и расчетных задач),

- оценки необходимости и достаточности технических и программных средств, входящих в КСА,

- оценки (при необходимости) состава средств, поддерживающих работоспособность должностных лиц при работе на АРМ,

- разработки алгоритмов индивидуальной деятельности пользователей для управления решением предписанных каждому из них задач.

В состав инструментальной базы формирования эргономического облика АРМ должны входить, **во-первых**, математические модели деятельности пользователей при решении типовых задач управления. Наиболее целесообразно использовать четырехуровневую систему моделей, при которой путем совместимости моделей разного уровня появляется возможность имитации взаимодействия пользователя с КСА АРМ в ходе решения информационных и расчетных задач.

Первый уровень должны составлять модели, предназначенные для изучения закономерностей выполнения типовых действий (блоков операций) при взаимодействии с КСА АРМ. Характерным для этих моделей является преимущественный учет основных психологических и психофизических свойств пользователей. С помощью таких моделей можно анализировать и оценивать процесс выполнения пользователем отдельных типовых действий (блоков операций) и обосновывать ОЭТ к средствам, входящим в состав АРМ (например, системе визуализации информации на экране дисплея, условиям деятельности и т.п.).

Второй уровень должны составлять модели целостной деятельности, позволяющие исследовать и оценивать результаты конкретной деятельности пользователя на АРМ. Такие модели должны позволять проводить эргономический анализ деятельности при решении пользователем предписанных ему задач с сохранением логико-временной структуры выполнения отдельных действий, что является важным для синтеза процесса деятельности по критериям, определяемым ее организацией.

Модели третьего уровня предназначены для исследования и оценки деятельности функционально связанных небольших групп пользователей. Такие модели найдут применение при моделировании деятельности систем «группа операторов - КС». Модели дают возможность оценить эффективность групповой деятельности, отрабатывать рациональные варианты распределения комплекса АФУ в группе взаимодействующих пользователей, определять рациональную организацию деятельности, т.е. осуществлять синтез групповой деятельности пользователей ИАСУ в рамках КС.

Модели четвертого уровня должны позволять моделирование деятельности большого коллектива пользователей ИАСУ, решающих единую информационную или расчетную задачу. Такие модели могут использоваться при исследовании и оценке групповой деятельности пользователей, например, в рамках КС ОВД в целом.

Во-вторых, в состав инструментальных средств должен входить эргономический эксперимент. Целью такого эксперимента должно быть получение данных об отсутствующих в распоряжении разработчиков эргономического облика АРМ характеристиках будущего пользователя, количественных характеристик безошибочности и быстродействия выполнения конкретных операций (действий). Следует подчеркнуть, что существует теория и основанные на ней практические рекомендации по планированию, проведению и обработке результатов эргономического эксперимента, основой которого является человек, как самый сложный объект исследования.

В-третьих, использование рабочей модели АРМ, которая отражает его основные эргономические свойства, для обоснования архитектуры АРМ и формирования комплекса ОЭТ к нему, установленных многочисленными ГОСТ. Такой процесс по сути своей является интерактивным, он требует совместной работы разработчика и заказчика проекта АРМ, при этом состав и характеристики решаемых проектных

задач, используемые методы, технологии и инструментальные средства могут варьироваться в значительных пределах.

Изложенные выше исходные положения позволяют представить технологию разработки эргономического облика каждого АРМ, входящего в ИАСУ, которая может быть реализована за четыре основных этапа:

1. Формирование эргономического кода проектируемого АРМ, который представляет собой набор закодированных градаций его эргономических признаков.

2. Использование в качестве исходной информации эргономического кода АРМ и обликов аналогов и прототипов (если они имеют место) с обязательным учетом достижений в области эргономики, инженерной психологии и психологии труда для разработки варианта (ряда конкурирующих вариантов) эргономического облика проектируемого АРМ.

3. Использование методов и средств математического моделирования, лабораторных и натуральных экспериментов и исследования рабочей модели (от чертежа до макета) АРМ для проверки основных проектных решений по созданию эргономического кода его признаков.

4. По итоговым оценкам, полученным на основе количественных и/или качественных проверок, внесение необходимых корректур в эргономический облик проектируемого АРМ для устранения выявленных в ходе проверки недостатков и отклонений.

Последовательность шагов создания эргономического облика проектируемого АРМ должностных лиц ОВД при условии реализации всех четырех основных этапов представлена в таблице 1.

Таблица 1. Последовательность шагов обоснования эргономического облика АРМ должностных лиц ОВД

№ п/п	Наименование шага проектирования
1	Разработка заказчиком исходных предложений по созданию эргономического облика АРМ и их согласование с разработчиком.
2	Подготовка раздела технического задания на формирование эргономического облика АРМ.
3	Выбор и анализ эргономических обликов аналогов и прототипов для определения общности их компонент деятельности с разрабатываемым АРМ.
4	Формирование варианта эргономического кода проектируемого АРМ.
5	Определение номенклатуры информационных и расчетных задач, которые должны решаться на проектируемом АРМ (уточнение номенклатуры, определенной при разработке информационного облика, проектируемого АРМ).
6	Определение состава АФУ, выполняемых пользователем во взаимодействии с КСА АРМ (уточнение состава АФУ, определенного при разработке информационного облика, проектируемого АРМ).
7	Обоснование требуемого уровня подготовки пользователя для реализации АФУ и необходимости поддержки уровня его работоспособности путем использования специальных средств.
8	Разработка предложений по обеспечению заданных характеристик рабочей среды в зоне АРМ и рекомендаций по использованию специальных средств для их поддержки.
9	Разработка предложений по дизайнерскому оформлению функционального помещения, где будет располагаться проектируемый АРМ.
10	Эргономическая экспертиза элементов эргономического облика проектируемого АРМ в соответствии со специально разрабатываемой программой и методикой.
11	Устранение недостатков, выявленных в результате эргономической экспертизы.
12	Предварительная оценка объема эргономического обеспечения проектирования АРМ на стадиях эскизного и технического проектирования.
13	Оценка необходимости привлечения специалистов эргономического профиля к участию в эргономическом обеспечении проектирования АРМ вплоть до испытаний опытного образца.
14	Оценка стоимости эргономического обеспечения проектирования АРМ и времени на его реализацию.
15	Оформление проекта эргономического облика и кода создаваемого АРМ, его согласование и включение в состав документации аванпроекта ИАСУ ОВД.

Формирование эргономического облика проектируемого АРМ на начальном этапе, в предпроектный период (стадия разработки аванпроекта ИАСУ ОВД) позволяет:

1) определить основные положения достижения параметров к установленным ГОСТ общим эргономическим требованиям проектируемых образцов АРМ, входящих в ИАСУ ОВД, функционирующей в среде корпоративной сети;

2) установить единое мнение заказчика и разработчика о требуемых эргономических свойствах (эргономическом качестве) создаваемого АРМ и зафиксировать на ранней стадии проектирования стратегию всего процесса эргономического обеспечения проектирования (ЭОП);

3) определить предварительный объем и стоимость ЭОП и состав группы специалистов для его осуществления;

4) сократить время на разработку программы эргономического обеспечения (ПЭО) проектирования АРМ, программы эргономической экспертизы (ПЭЭ) и методики ее реализации.

Сущность проблемы эргономического обеспечения проектирования АРМ состоит в том, какими методами (технологиями) возможно достижение такого уровня, взаимного согласования его технических характеристик, процессов (алгоритмов) деятельности пользователя, условий рабочей среды в функциональном помещении, где расположен АРМ, и психофизических характеристик пользователя, при котором гарантируется требуемый уровень эффективности функционирования системы «пользователь - АРМ», без ущерба для здоровья пользователя, управляющего ФП. Системный характер содержания и методов разрешения этой проблемы подразумевает создание системы учета возможностей пользовательского состава ИАСУ в процессе проектирования АРМ - системы эргономического обеспечения проектирования (СЭОП) АРМ. Процесс функционирования СЭОП представляет собой решение комплекса задач ЭОП для согласования характеристик пользователя, внешних технических средств его деятельности, условий реализации алгоритмов его деятельности и методов управления ФП в рамках единой системы управления ею.

Литература

1. *Алексеев С. А.* Технология эргономического обеспечения проектирования АРМ интегрированной автоматизированной системы управления / Известия вузов. «Приборостроение» 2009 № 9 С. 6 – 11.
2. *Алексеев С. А.* Эргономический облик автоматизированного рабочего места в приложении к региональным управлениям МЧС России / «Проблемы управления рисками в техносфере» № 3 2009. С. 116-121.
3. ГОСТ РВ 29.00.002-2005. Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Основные положения [Текст] / - Введ. 2005. – М.: Стандартинформ: Изд-во стандартов, 2005. – IV, 38 с.: ил.
4. *Шлаен П. Я.* Эргономика для инженеров / Львов. – Тверь: Изд-во ТГУ, 2004. – 476 с.: ил.