

РОЗРОБЛЕННЯ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОВТ

УДК 623.765:681.513.6

М.А. Павленко¹, В.Н. Руденко¹, П.Г. Бердник², Ю.В. Данюк¹

¹Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба, Харьков

²Харьковский национальный университет имени Каразина, Харьков

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ И ЗАДАЧИ ИХ ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В статье предложено определение систем поддержки принятия решений. Рассмотрена структура и место систем поддержки принятия решений в системах управления. Предложена классификация систем поддержки принятия решений. Обоснован перечень задач эргономического обеспечения разработки систем управления при использовании систем поддержки принятия решений.

Ключевые слова: СППР, эргономическое обеспечение.

Введение

Постановка проблемы. В последнее время все больше внимания уделяется внедрению в деятельность человека систем поддержки принятия решений (СППР). Так же наметилась тенденция использования понятия СППР при разработке специального программного и математического обеспечения автоматизированных систем управления (АСУ) или их составной части – комплекса средств автоматизации различного уровня управления. В литературе [1-7], посвященной вопросам разработки СППР иногда вопросы разработки самой системы становятся самоцелью, а вопросы назначения, причин и целей создания такой системы не затрагиваются или не рассматриваются. Также в литературе нет определения самого понятия СППР, хотя существуют несколько подходов к их классификации. Складывается парадоксальная ситуация попытки классификации того, чему не дано строгого определения. Основным вопросом при разработке СППР должен стать вопрос о месте и роли СППР в системе и цикле управления. При этом вопрос назначения системы управления ее задачах и целях должен стать первичным, а методы построения СППР – вторичными. Процесс принятия решения лицом, принимающим решения (ЛПР) – первичен относительно задач возложенных на СППР. Вопросы взаимодействия ЛПР с системой управления представляются более важными, чем вопросы взаимодействия с СППР. При такой постановке вопроса исчезнет непонимание назначения СППР, ее роли и месте в цикле

управления, а главное в нахождении единого подхода в определении понятия СППР при любых способах ее реализации.

Цель статьи. Целью статьи является обоснование определения понятия СППР, ее роли и места в системе управления. Кроме того, необходимо определить задачи эргономического проектирования систем управления с использованием СППР.

Основная часть

Рассмотрим процесс принятия решения человеком (ЛПР). На рис. 1 представлена обобщенная структура процесса принятия решения, которая включает в себя этапы принятия решения и решение соответствующих задач на каждом из этапов [8].

Для совершенствования процесса управления и повышения его оперативности были предложены, разработаны, созданы и продолжают создаваться автоматизированные системы управления различного назначения [8]. При этом необходимо учитывать, что использование СППР не ограничивается исключительно АСУ или системами управления с использованием вычислительной техники, а реализуются в любой системе управления. Примером реализации СППР в системе управления является штаб военной части. Главное предназначение штаба – это всестороннее обеспечение принятия решения командиром. При этом, ни о какой автоматизации или использовании вычислительной техники речь не идет, СППР реализуется в виде совокупности людей совместно решающих задачи в интересах принятия решения

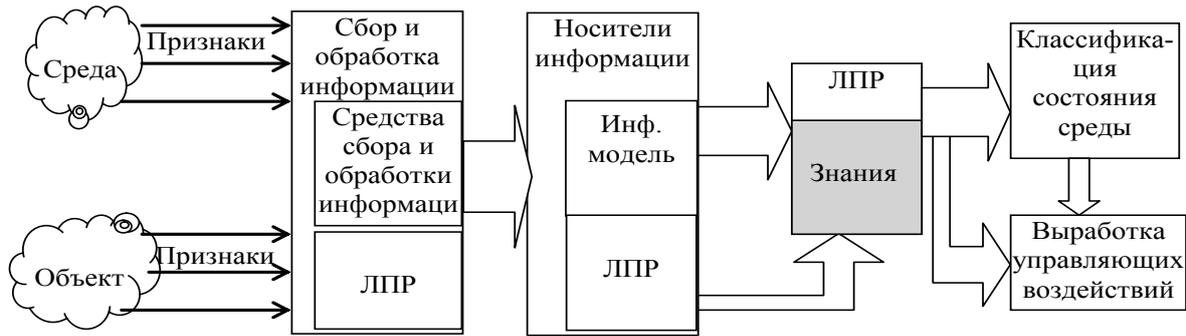


Рис. 1. Общая структура процесса принятия решений ЛПР

командиром. Если рассмотреть такую структуру как штаб, то его функции будут полностью соответствовать всем требованиям выдвигаемым к идеальной СППР [1, 4, 8].

В существующей литературе по разработке СППР очень часто рассматриваются вопросы реализации взаимодействия человека с системой. В стороне при этом остаются вопросы роли и места СППР. Остановимся на этом немного подробнее. Точкой взаимодействия оператора и АСУ (системы управления) является подсистема информационного обеспечения деятельности оператора [8], поэтому исследователи которые не включают субъект управления в подсистему информационного обеспечения делают это не обосновано и сознательно ограничивают область своих исследований, не отвечая на вопрос «кому это нужно?». При более детальном рассмотрении подсистемы информационного обеспечения видно, что она включает в себя следующие элементы (рис. 2):

- подсистему сбора информации;
- подсистему обработки информации;
- средства отображения информации;
- лицо, принимающее решения;
- средства взаимодействия человека с системой

управления.

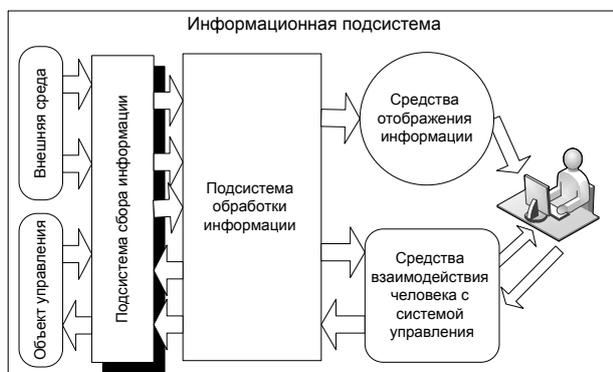


Рис. 2. Структура информационной подсистемы автоматизированной системы управления

Приведенная структура информационной подсистемы дает точное представление того, что место СППР находится в подсистеме обработки информации. В этой подсистеме непосредственно алгоритмы СППР будут представлены лишь подмножеством множества алгоритмов подсистемы обработки информации. Таким образом, вопрос проектирования средств взаимодействия пользователя и СППР перестает быть лишь вопросом разработки СППР, а включает в себя также вопросы эргономического проектирования и разработки всей системы в целом.

При таком взгляде на проблему даже обыкновенные часы представляются (и являются таковыми) СППР. В такой системе нет подсистемы сбора информации, но присутствует информационная подсистема с реализованным в виде механизма алгоритма расчета времени, средства отображения информации в виде стрелок часов, циферблата и средств взаимодействия с человеком в виде органов управления. При этом данное устройство обеспечивает только информационную подготовку решения и дает некоторую его оценку, а решение принимает человек. При этом говорить о СППР как о компьютеризированной системе не совсем верно, как и заострять внимание на типах обрабатываемых данных или методах их обработки.

Такой подход к рассмотрению СППР позволяет предложить следующее определение понятия СППР. СППР – это компонент информационной подсистемы предназначенный для решения задач, обеспечивающих процесс принятия решений. Под информационной подсистемой будем понимать систему, реализующую информационную модель предметной области, чаще всего — какой-либо человеческой деятельности. Информационная система должна обеспечивать: получение (ввод или сбор), хранение, поиск, передачу, отображение и обработку (преобразование) информации. Данное определение СППР позволяет однозначно трактовать ее место и

роль в системе управления и цикле принятия решения. Признаки классификации не должны быть привязаны к способам реализации СППР, а должны отражать место и роль СППР в системе управления и в задачах управления. Методы построения вторичны и зависят лишь от целей и задач разработки, а также от квалификации разработчиков. На основе введенного определения возможна следующая классификация СППР.

1. Уровень управления и использования:
 - одноуровневые СППР;
 - иерархические СППР.
2. Количество операторов, взаимодействующих с СППР:
 - индивидуальные СППР;
 - групповые (коллективные) СППР.
3. Группы пользователей:
 - человеко-ориентированные;
 - машинно-ориентированные (роботизированные, кибернетические).
4. Используемые технологии построения.
5. Используемые данные (качественные, количественные).
6. Используемые модели для решения прогностических задач.
7. Используемые методы:
 - информационные методы;
 - интеллектуальные методы.
8. Возможность генерации вариантов принятия решений:
 - одновариантные;
 - многовариантные.
9. Оценка вариантов принятия решений:
 - с оценкой вариантов решения;
 - без оценки вариантов решения.
10. Оперативность работы:
 - реального времени;
 - не критичные к времени решения задач.
11. Область использования:
 - универсальные;
 - специального назначения.
12. Способы взаимодействия с СППР:
 - консольные;
 - естественно-языковые;
 - речевого взаимодействия;
 - прямого взаимодействия (для кибернетических систем).

Приведенная классификация более полно соответствует сложившейся практике разработки СППР и их основным характеристикам и назначению.

Одним из наименее разработанных вопросов является вопросы взаимодействия пользователей с системами управления, в состав которых входит СППР. В литературе [1-7] вопросы взаимодействия

с системами управления, в состав которых входит СППР возлагаются на разработчика такой системы. Приведенный в статье подход к рассмотрению места СППР в системе управления позволяет утверждать, что решение круга вопросов связанных с взаимодействием должен решаться специалистами по эргономике. Еще более правильным будет решение вопросов взаимодействия совместно разработчиками СППР и специалистами по эргономике.

Чем вызвано привлечение к разработке средств информационного обеспечения специалистов по разработке СППР и эргономике?

Использование в АСУ СППР влияет на такие процессы, как выработка решений и распределение задач между оператором и системой управления. Это в свою очередь определяет состав и назначение информационной модели (ИМ), изменение (расширение) состава информационных признаков и информационных элементов. В свою очередь возникает ряд задач отображения информации и управления ИМ в условиях использования СППР, которая может оперировать неполными и нечеткими понятиями, вырабатывать решение как численного (количественного), так и качественного характера (возможно, много, возможно со степенью уверенности 0,8 и т.д.).

Результаты анализа работ в предметной области "информационное обеспечение деятельности оператора" позволяют сформулировать положение, которое можно считать определяющим при проектировании ИМ. ИМ и их фрагменты должны обеспечивать не только эффективный поиск и восприятие информации о проблемной ситуации, но и формирование оперативного образа этой ситуации в сознании оператора, т.е. ее концептуальной модели. В таком случае, необходимо использовать возможности СППР по формированию качественных оценок и обобщающих характеристик. Это, в свою очередь, приводит к необходимости решения задач разработки алфавитов кодирования информации о качественных отличиях среды, понятия (много, направление, возможность), комплексные элементы, которые характеризуют обстановку с подчиненными задачами и факторами.

Таким образом, в состав задач разработки ИМ необходимо, наряду с существующими задачами, ввести следующие:

- распределение задач между оператором и системой управления с учетом задач, которые решаются СППР;
- выявление задач, которые решаются СППР, установление понятий, которыми они оперируют и формирование алфавита их кодирования;

- определение «информационной» емкости информационных признаков и понятий, которыми оперирует СППР и их согласование с возможностями оператора по обработке информации;

- уточнение алгоритмов работы оператора в условиях использования СППР, учет общей неопределенности результатов работы СППР, особенно в критических условиях функционирования;

- согласование возможностей оператора по переработке информации и информационной емкости средств информации и ИМ.

Решение приведенных выше задач выходит за рамки компетенции специалистов по разработке СППР и являются областью интересов специалистов по эргономике.

Системный подход к проектированию ИМ разрешает сформулировать принципы, на которых базируются все основные процедуры формирования ИМ: отбор информационных признаков, их распределение между отдельными устройствами отображения, размещение в пределах информационного поля, и т.п. Этапы разработки системы информационного обеспечения должны быть представлены в виде следующей схемы (рис. 3).

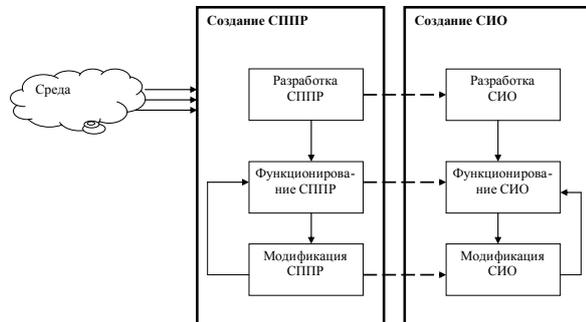


Рис. 3. Совместная разработка СППР и системы информационного обеспечения

Реализацию этого положения на практике можно обеспечить, если при проектировании ИМ в полной мере учесть основные эргономические принципы проектирования [8] и особенности деятельности оператора в условиях использования АСУ, построенных с использованием разных подходов.

Выводы

Использование при построении систем управления СППР приводит к необходимости переосмысления деятельности оператора, а как следствие к однозначному определению роли и места СППР в общей структуре системы, пересмотру перечня задач разработки системы

информационного обеспечения деятельности оператора. Определение СППР как элемента подсистемы обработки информации приводит к осознанию необходимости того, что при разработке СППР уже на этапе проектирования необходимо привлекать специалистов по эргономике. Это позволит разрабатывать системы информационного обеспечения, которые бы отвечали как эргономическим требованиям, так и полностью использовали возможности СППР по обработке информации и представление ее оператору. При этом решение расширенного перечня задач построения ИМ может позволить учесть особенности деятельности оператора, что само по себе приобретает актуальность в условиях разработки перспективных АСУ при использовании в них СППР.

Список литературы

1. Ларичев О.И. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития. / О.И. Ларичев, А.В. Петровский // Итоги науки и техники. – Т.21. – 1987. – С. 131-164.
2. Сараев А. Д. Системный анализ и современные информационные технологии / А. Д. Сараев, О. А. Щербина // Труды Крымской Академии наук. – 2006. – С. 47-59.
3. Alter S.L. Decision support systems : current practice and continuing challenges / S.L. Alter. – Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub., 1980. – 123 p.
4. Haettenschwiler P. Neues anwenderfreundliches Konzept der Entscheidungs-unterstützung / P. Haettenschwiler // Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. – 1999. – S. 189-208.
5. Marakas G.M. Decision support systems in the twenty-first century / G.M. Marakas. – N.J. : Prentice Hall, 1999. – 227 p.
6. Power D.J. Web-based and model-driven decision support systems: concepts and issues. / D.J. Power // Americas Conference on Information Systems : intern. conf., Febr. 28 - March 4 2000 y. – Long Beach, California, 2000. – P. 91-92.
7. Power D.J. A Brief History of Decision Support Systems. / D.J. Power // Americas Conference on Information Systems : intern. conf., May 30-31 2000 y. – Long Beach, California, 2003. – P. 123-124.
8. Павленко М.А. Підходи до розробки інформаційних моделей в системах підтримки прийняття рішень / М.А. Павленко, П.Г. Берднік, М.М. Калмиков, В.О. Капранов // Системи обробки інформації. – 2008. – Вип. 1(68). – С. 60-64.

Надійшла до редакції 2.09.2009 р.

Рецензент: д-р техн. наук, доцент О.В. Лемешко
Харьковский национальный университет
радиоэлектроники, Харьков.

СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ І ЗАВДАННЯ ЇХНЬОГО ЕРГОНОМІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

М.А. Павленко, В.Н. Руденко, П.Г. Бердник, Ю.В. Данюк

У статті запропоновано визначення систем підтримки прийняття рішень. Розглянуто структуру й місце систем підтримки прийняття рішень у системах керування. Запропоновано класифікацію систем підтримки прийняття рішень. Обґрунтовано перелік завдань ергономічного забезпечення розробки систем управління при використанні систем підтримки прийняття рішень.

Ключові слова: системи підтримки прийняття рішень, ергономічне забезпечення.

SYSTEMS OF SUPPORT OF MAKING A DECISION AND TASK OF THEIR ERGONOMETRIC PLANNING

M.A. Pavlenko, V.N. Rudenko, P.G. Berdnik, Y.V. Danyuk

Determination of the systems of support of making a decision is offered in the article. A structure and place of the systems of support of making a decision is considered in the system control. Classification of the systems of support of decision making is offered. The list of tasks of the ergonomic providing of development of control systems at the use of decision making support systems is grounded.

Keywords: SPPR, ergonomic support.

УДК 629.113: 656.13.

Ю.І Бударецький, В.В.Прокопенко, С.А.Мартиненко

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЬНО-ВИПРОБУВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ ПІДРОЗДІЛІВ

В статті розглянуто автоматизований контрольно – випробувальний комплекс, що забезпечує точну фіксацію фактичних значень швидкості, прискорення руху та пройденого шляху.

Ключові слова: автоматизований контрольно-випробувальний комплекс, радіолокаційний доплерівський вимірювач, витратомір палива.

Вступ

Постановка проблеми. Для передислокації особового складу артилерійських підрозділів та причіпних гармат на вогневі позиції в Збройних Силах України широко використовуються артилерійські тягачі, що мають легке броне покриття (МТ-ЛБ, БТР-1) на гусеничному ході, або повнопривідні колісні тягачі типу ЗИЛ-131, УРАЛ-4320 (КаМАЗ-4310), КрАЗ-5233ВЕ, МАЗ-79111. Особливості проведення ходових випробувань таких транспортних засобів (ТЗ) артилерійських систем (АС) по оцінці їх гальмівних, швидкісних, паливо-економічних та експлуатаційних характеристик полягають в необхідності визначення цих характеристик при русі по ґрунтових і піщаних дорогах та по бездоріжжю (пересіченій місцевості). Тому, як показує аналіз публікацій, використання традиційних для доріг з асфальто-бетонним

покриттям засобів вимірювання на базі «п'ятого колеса», унеможлиблює проведення таких випробувань, оскільки при пересуванні ТЗ по бездоріжжю порушуються умови експлуатації таких засобів вимірювання і вони не забезпечують достатньої точності фіксації фактичної швидкості руху та пройденого шляху [1, 2]. Особливе значення точність визначення цих параметрів має в підсистемах визначення шляху [4] в інтегрованій системі топогеодезичної прив'язки артилерійських систем.

Метою статті є розгляд і обґрунтування принципів побудови складових частин безконтактних радіолокаційних контрольно – випробувальних комплексів, що забезпечують високу точність вимірювання параметрів руху повнопривідних ТЗ при їх пересуванні по дорогах з різним покриттям та по бездоріжжю.