

# Экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами

УДК 338.24

## Батьковский А.М., Фомина А.В. Информационное обеспечение автоматизированных систем управления на предприятиях оборонно-промышленного комплекса Information support of automated control systems at the enterprises of the military-industrial complex

**Батьковский Александр Михайлович**

доктор экономических наук,  
член-корреспондент,  
Академия военных наук,  
Москва, Российская Федерация

**Фомина Алена Владимировна,**

доктор экономических наук,  
член-корреспондент,  
Академия военных наук,  
Москва, Российская Федерация

Batkovsky Alexander Mikhailovich  
Doctor of Economic Sciences,  
Corresponding Member,  
Academy of Military Sciences,  
Moscow, Russian Federation  
Fomina Alena Vladimirovna,  
Doctor of Economic Sciences,  
Corresponding Member,  
Academy of Military Sciences,  
Moscow, Russian Federation

**Аннотация.** В статье рассмотрены некоторые вопросы актуальной научной проблемы информатизации экономики России, имеющей большое практическое значение. Превращение информации в важный экономический ресурс предъявляет повышенные требования к информационному обеспечению всех видов производственно-хозяйственной деятельности. Особенно актуальна данная задача для высокотехнологичных предприятий, основная часть которых входит в оборонно-промышленный комплекс. С учетом особенностей деятельности данных предприятий разработаны научно-методические предложения по оптимизации потоков информации и методов ее обработки при создании (развитии) на них автоматизированных систем управления. Исследование, результаты которого представлены в данной статье, доведено до разработки алгоритма оптимизации потоков информации в автоматизированных системах управления. Представлена информационная модель автоматизированной системы управления на предприятии оборонно-промышленного комплекса.

**Ключевые слова:** предприятие, оборонно-промышленный комплекс, информационное обеспечение, автоматизированная система управления, модель.

**Abstract.** The article discusses some issues of current scientific problem of informatization of the Russian economy, which is of great practical importance. The transformation of information into an important economic resource places high demands on the information support of all types of industrial and economic activities. This task is especially relevant for high-tech enterprises, the bulk of which are part of the military-industrial complex. Taking into account the peculiarities of the activity of these enterprises, scientific and methodological proposals have been developed to optimize the flow of information and methods for processing it when creating (developing) automated

control systems on them. The study, the results of which are presented in this article, is brought to the development of an algorithm for optimizing information flows in automated control systems. An information model of an automated control system at a military-industrial complex enterprise is presented.

**Keywords:** enterprise, military-industrial complex, information support, automated control system, model.

---

**Рецензент:** Бикеева Марина Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики, эконометрики и информационных технологий в управлении Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва.

### **Введение**

Автоматизированные системы управления (АСУ) получили широкое распространение на предприятиях всех отраслей оборонно-промышленного комплекса (ОПК) [1; 2; 3]. В то же время данные системы в большинстве случаев не могут быть внедрены без их адаптации к конкретным особенностям хозяйственной деятельности данных предприятий, которые должны учитываться при создании (развитии) АСУ. Например, на предприятиях радиоэлектронной промышленности управленческий и бухгалтерский учет пересекаются незначительно [4]. Бухгалтерский учет ориентирован на сбор и обработку информации для предоставления ее внешним контролирующим и проверяющим госорганам, в то время как управленческий учет базируется на принципах экономической логики и ориентирован на определение реального финансово-экономического положения предприятий отрасли [5].

В связи с этим в процессе внедрения АСУ на предприятиях оборонно-промышленного комплекса возникает проблема объединения ранее мало пересекавшихся данных. Поэтому при решении указанной задачи особую важность приобретает системный анализ информации: контроль документов на непротиворечивость, избыточность и полноту; повышение точности поиска документов и конкретных данных (объектов) из них; уменьшение физических объемов хранилищ информации; нахождение требуемых сведений даже в том случае, когда информационная потребность формулируется не четко и др. [6; 7]. При этом следует учитывать, что ограниченное дублирование информации в АСУ неизбежно и даже необходимо, но оно должно быть мотивированным и непротиворечивым. Для решения указанных проблем необходимо разработать научно-методический инструментальный разветвления информационного обеспечения автоматизированных систем управления на предприятиях оборонно-промышленного комплекса

### **Оптимизация потоков информации и методов ее обработки при создании (развитии) автоматизированных систем управления на предприятиях оборонно-промышленного комплекса**

Как показывает опыт внедрения систем АСУ на некоторых предприятиях ОПК, одним из сложных вопросов, возникающих при оптимизации потоков информации, является наличие противоречий между применяемыми в российской экономике понятиями и показателями [8]. При этом большая часть менеджеров предприятий склонна использовать понятия и показатели, привычные им, на основе своего предыдущего опыта работы и обучения. Отмеченные обстоятельства усиливают значимость семантических аспектов проблемы внедрения АСУ. Контроль документов на взаимную

непротиворечивость и отсутствие дублирования необходимо проводить в автоматизированной системе при подготовке каждого из них [9]. Он должен состоять из следующих основных этапов:

- в контролируемом документе отмечаются текстовые фрагменты (фразы, группы фраз), которые требуют контроля на дублирование или непротиворечивость. Некоторые части документа такому контролю не подвергаются;

- части текста, требующие сопоставления, объединяются в группы возможно более крупного размера, которые контролируются независимо;

- для каждой группы одновременно контролируемых суждений подбираются другие документы-аналоги, которые по содержанию могут противоречить анализируемым суждениям;

- текст документов-аналогов сличается по смыслу с содержанием контролируемых групп фраз, и делаются соответствующие выводы о противоречивости и дублировании [10; 11].

Практические затруднения при контроле документов на дублирование и непротиворечивость их содержания возникают, прежде всего, вследствие неудовлетворительной систематизации материала в текстах документов. Это проявляется в том, что заголовки иногда являются неточными поисковыми образами для информации, помещаемой под ними. Кроме того, при контроле документов на дублирование и непротиворечивость в АСУ необходимо находить документы-аналоги, не зная наименований объектов их регулирования (контроля). Последовательная подготовка, принятие и применение взаимосвязанных документов требуют тщательной экспертизы каждого нового документа на соответствие всем уже разработанным ранее, а также коррекции (при необходимости) действующих документов [12].

Предлагаемый алгоритм решения задачи оптимизации потоков информации на предприятиях ОПК при внедрении АСУ представлен на рисунке 1.

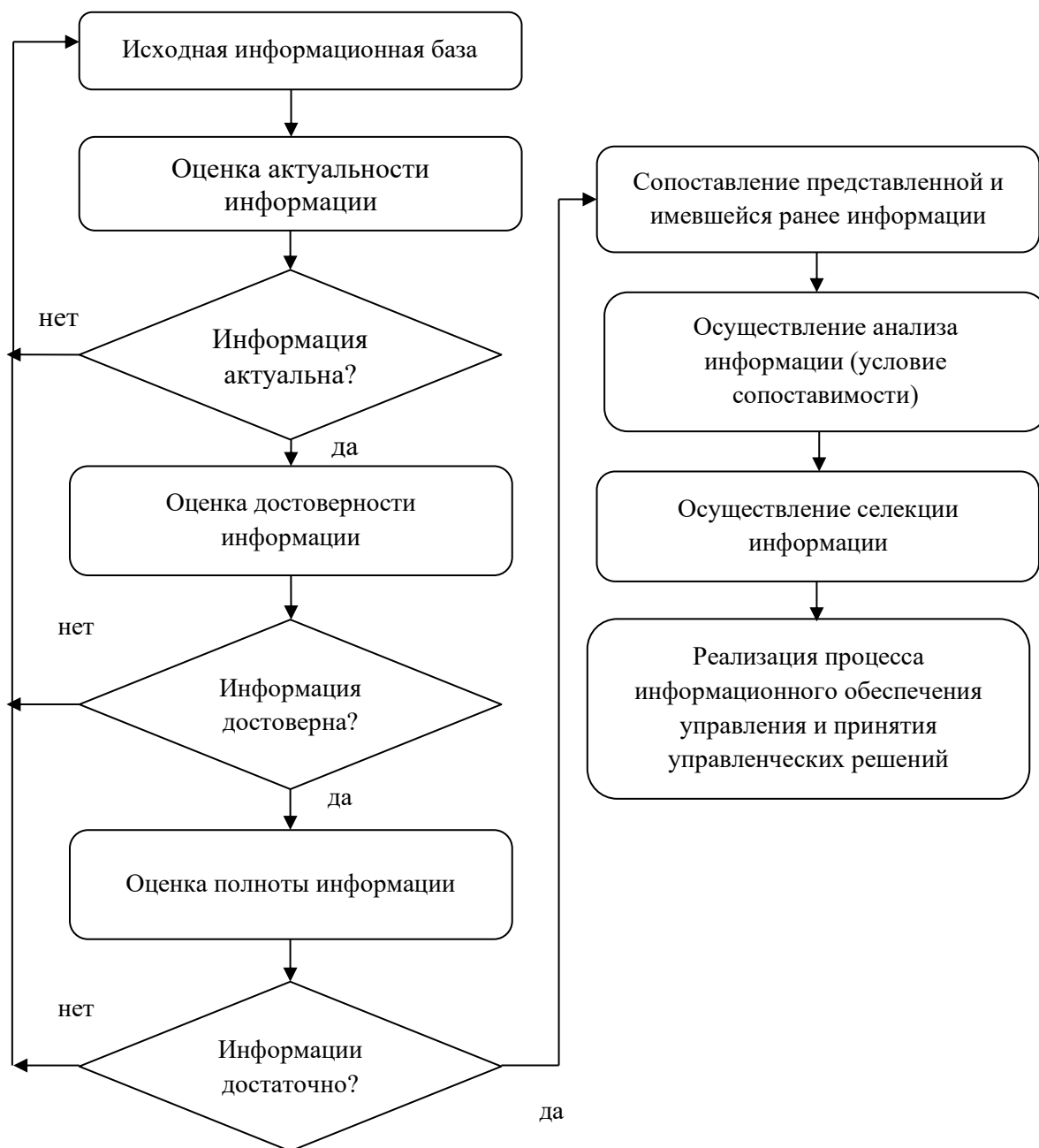


Рисунок 1. Алгоритм оптимизации потоков информации при внедрении АСУ на предприятиях оборонно-промышленного комплекса

При обращении к фонду документов за информацией о конкретном классе объектов регулирования пользователь автоматизированной системы управления должен получить сведения об этом классе объектов и наименования ближайших родственных классов объектов и сведения о них. В этом случае внедрение АСУ обеспечивает повышение эффективности и качества работы с информацией на предприятиях оборонно-промышленного комплекса [13].

Поисковый аппарат информационных фондов, применяемый на действующих автоматизированных системах предприятий ОПК, не обеспечивает в полном объеме данные возможности. Поэтому для них особое значение имеет возможность осуществлять поиск информации в фонде по родовым по отношению к запросу темам [14].

Эффективность любой поисковой системы во многом определяют используемые в ней критерии смыслового соответствия, положенные в ее основу. Любые множества можно представить как набор соответствующих элементов (предметов, объектов и др.). Тогда соотношение принадлежности элемента множеству, т.е.  $x \in X$ , или его отрицание:  $x \notin X$  имеет определяющее значение. Соотношение включения одного множества в другое ( $X \subset Y$ ) показывает, что ( $X$ ) является подмножеством ( $Y$ ), а ( $Y$ ) – надмножеством ( $X$ ). Критерии принадлежности элемента множеству (критерии  $G_1$ ) можно выразить в общем виде следующим образом:

$$O_c \subset O_z, \quad (1)$$

где  $O_c$  – множество объектов, соответствующих теме поискового образа документа;  $O_z$  – множество объектов, которые соответствуют теме запроса.

Критерии типа ( $G_1$ ) – это прямые критерии смыслового соответствия. Поэтому запросы, которые ориентированы на эти критерии, являются видовыми [15]. Соответственно системы, которые используют данные критерии на запрос, относящийся к теме  $S$ , выдают сведения на темы, являющиеся по отношению к  $S$  видовыми. Соотношение (1) отражает обобщение ряда критериев, которые реализуют следующие требования: вхождения всех дескрипторов запроса в набор дескрипторов документа; совпадения дескрипторов запроса с дескрипторами документа с точностью до базисных отношений.

Наряду с прямыми критериями при создании (развитии) АСУ на предприятии ОПК можно использовать еще критерии  $G_2$ :

$$O_c \supset O_z \quad (2)$$

Они являются обратными критериями смыслового соответствия. Запросы, которые ориентированы на критерии (2), являются родовыми.

Наряду со сведениями, соответствующими критериям (1) и (2), в АСУ, создаваемых на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, требуется получить и информацию, которая удовлетворяет критериям типа  $G_3$ :

$$O_c \neq O \neq 0; O_c \not\subset O_z, O_z \not\subset O_c \quad (3)$$

Они используются в тех случаях, когда множество объектов каждого документа и множество запросов пересекаются, но не включают одно в другое. Критерии  $G_3$ , являются комплексными критериями.

Учитывая отмеченные обстоятельства, можно сделать вывод, что перспективной является объектно-ориентированная информационная технология, использующая понятия аксиомы пары. Допустим, что  $i, l, j, j$  – обозначения некоторых элементов множества. Тогда:

$$(\forall l)(\forall l')(\forall j)(\forall j')\{[(i, j) = (l', j')] \Rightarrow [i = l' \wedge j = j']\} \quad (4)$$

Соотношение  $(\exists l)(\exists j)\{w = (i, j)\}$  означает: «*w* есть пара» (применительно к паре «вход-выход» АСУ можно сказать, что входу  $i$  соответствует выход  $j$ ). Пару можно считать упорядоченной, когда ее первую и вторую проекции можно обозначить как:  $i = p_1 w$  и  $j = p_2 w$ . Тогда произведение множеств  $B$  (входа) и  $V$  (выхода) выражается как множество всех пар их элементов:

$$B \times V = \{(i, j), i \in B, j \in V\} \quad (5)$$

Формула (5) – это пример полного соответствия, при котором любому входу соответствует любой выход. Однако на практике часто требуется перейти к графической интерпретации некоторых множеств. С этой целью график  $Q$  необходимо представить как множество некоторых пар:

$$(\forall w) \{ [w \in Q] \Rightarrow [w = (i, j)] \} \quad (6)$$

Зависимость (6) показывает, что объект  $j$  соответствует объекту  $i$  относительно графика  $Q$ . Она применима для аппарата математических приложений, в которых множества  $p_1 Q = \{p_1 w, w \in Q\}$  и  $p_2 Q = \{p_2 w, w \in Q\}$  можно рассматривать первой и второй проекциями или областями определения  $F_Q$  значений  $N_Q$  графика  $Q$  при выполнении условия  $Q \subset (p_1 Q) \times (p_2 Q)$ . Соответствие  $W$  между множествами  $B$  и  $V$  целесообразно определять следующим образом:

$$W = (Q, B, V) \quad (7)$$

где  $Q$  – график, в котором  $p_1 Q \subset B$  и  $p_2 Q \subset V$ .

В постановке (7) график  $Q$  определяет системную структуру как совокупность связей между ее входами и выходами. Если предположить, что:  $Q$  – график  $Q_W$ ,  $B_W$  – область отправления  $B_W$ ,  $V$  – область прибытия  $V_W$ ,  $p_1 Q = p_1 W$  – область определения  $F_W$ ,  $p_2 Q = p_2 W$  – область значений  $N_W$  системы  $W$ , то информационную модель АСУ на предприятии оборонно-промышленного комплекса можно представить в следующем виде:

$$W = (Q_W, B_W, V_W) \text{ или } W = (Q_W, F_W, N_W) \quad (8)$$

При этом для всякого  $i \in F_W$  система ( $W$ ) определена для входа ( $i$ ), а для любого  $j \in N_W(i)$  имеется значение выхода, которое принимает система ( $W$ ). В случае, когда  $(i, j) \in Q$ , выход ( $j$ ) будет соответствовать входу ( $i$ ) относительно системы ( $W$ ). Следовательно, области определения и значений, состоят из фактически реализуемых автоматизированной системой управления входов и выходов.

### **Заключение**

Важную роль в оздоровлении российской экономики, наряду с другими мерами, играет повышение эффективности управления предприятиями. Одним из направлений решения данной задачи является создание (развитие) автоматизированных систем управления. В современных условиях это предполагает не просто дальнейшее развитие автоматизации управленческой деятельности на предприятиях, но и переход к новым стандартам и инструментам управления, позволяющим эффективно реализовывать все его функции [16].

Однако, в силу разных причин, многие теоретические, методологические и инструментальные аспекты разработки и внедрения АСУ до настоящего времени не имеют достаточной разработанности. Данное обстоятельство серьезно осложняет внедрение (развитие) АСУ, в том числе и на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Предложенные в данной статье методологические подходы и инструментарий решения указанных проблем позволяет оптимизировать процедуры внедрения АСУ на предприятиях ОПК. Их практическая реализация будет способствовать повышению эффективности деятельности предприятий и успешному решению задач, стоящих перед ними.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, в рамках научного проекта № 18-00-00012 (18-00-00008) КОМФИ.*

### **Библиографический список**

1. Бородакий Ю.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Кравчук П.В. Моделирование процесса

разработки наукоемкой продукции в оборонно-промышленном комплексе // Вопросы радиоэлектроники, серия Электронная вычислительная техника (ЭВТ). – 2014. – № 2. – С. 21-34.

2. Батьковский А.М., Семенова Е.Г., Фомина А.В. Прогнозирование и оценка инновационного развития экономических систем // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетехническая (ОТ). Выпуск 1. – 2015. – № 2. – С. 280-303.

3. Пряхина О.И. Проблемы автоматизированных систем управления в условиях цифровизации и роботизации экономики // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2019. – № 9. – С. 25-28.

4. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М. Экономические стратегии развития предприятий радиоэлектронной промышленности в посткризисный период. – М.: Креативная экономика, – 2011. – 512 с.

5. Батьковский А.М. Методологические проблемы совершенствования анализа финансовой устойчивости предприятия радиоэлектронной промышленности // Экономика, предпринимательство и право. – 2011. – № 1. – С. 30-44.

6. Добров П.П. Проектирование элементов автоматизированных систем управления производством предприятий авиационного приборостроения // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2016. – Т. 7. – № 3 (27). – С. 177-180.

7. Батьковский А.М. Моделирование инновационного развития высокотехнологичных предприятий радиоэлектронной промышленности. // Вопросы инновационной экономики. – 2011. – № 3. – С. 36-46.

8. Сергеева О.Ю., Шарафиев Р.Г., Исламгулова Г.Ф. Цифровая трансформация как инструмент развития промышленных предприятий XXI века // Нефтегазовое дело. – 2020. – № 1. – С. 108-125.

9. Дудаков Н.С., Макаров К.В., Тимошенко А.В. Методика проектирования баз данных для автоматизированных систем управления специального назначения // Труды МАИ. – 2016. – № 90. – С. 25.

10. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Теоретические основы и инструментарий управления инновационной модернизацией предприятий оборонно-промышленного комплекса // Вопросы радиоэлектроники, серия Электронная вычислительная техника (ЭВТ). – 2014. – № 2. – С. 35-47.

11. Толстых В.В. Структуризация задач принятия решений в автоматизированных системах управления военного назначения // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2016. – № 5. – С. 48-51.

12. Легков К.Е., Емельянов А.В. Математическое обеспечение контуров автоматизированных систем управления информационными системами специального назначения при решении задач учета и мониторинга // Наукоемкие технологии в космических исследованиях Земли. – 2016. – Т. 8. – № S1. – С. 37-43.

13. Батьковский А.М., Клочков В.В., Фомина А.В., Чернер Н.В. Управление производственным потенциалом оборонно-промышленного комплекса // Вопросы радиоэлектроники, серия Общетехническая (ОТ). Выпуск 3. – 2015. – № 5. – С.222-246.

14. Частикова В.А., Псеуш А.Г. Современные подходы к автоматизации управления предприятием // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-

математические и технические науки. – 2019. – № 3 (246). – С. 109-112.

15. Еремина И.Ю., Ефимочкина Н.Б., Калашникова С.Е. Автоматизированные системы управления документами класса ЕСМ – проблемы и тенденции развития // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018. – № 10 (116). – С. 5.

16. Разумовская Е.А., Духхани А.Б.Д. Роль цифровых технологий в оптимизации бюджетного процесса: мировая и российская практика // Бизнес. Образование. Право. – 2019. – № 4 (49). – С. 129-134.