

УДК 0.04, 005, 007, 303.064, 65.011.56

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫХ ПЛАТФОРМ

Доктор техн. наук *В.А. Седнев*
ФГБОУ ВО «Академия государственной противопожарной
службы МЧС России»

А.В. Седнев

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)

Предложен научно-методический подход оценки эффективности программно-аппаратных платформ организационных структур, качества и оперативности принятия управленческих решений должностными лицами.

Ключевые слова: организация, программно-аппаратная платформа, требования к управлению, показатели качества информации, поддержка принятия решений.

EVALUATION OF APPLICATION EFFECTIVENESS HARDWARE AND SOFTWARE PLATFORMS

Doctor (Tech.) *V.A. Sednev*
Federal state budgetary educational institution of higher education
«Academy of the state fire-fighting service of EMERCOM of Russia»

A.V. Sednev

MSTU N.E. Bauman

The scientific and methodological approach of evaluating the effectiveness of software and hardware platforms of organizational structures, quality and efficiency of managerial decision-making by officials is proposed.

Keywords: organization, hardware and software platform, management requirements, information quality indicators, decision support.

В целях повышения эффективности управления различными организациями в них устанавливаются программно-аппаратные платформы (ПАП), стремясь объединить на их основе имеющиеся информационные ресурсы и системы.

Оценка эффективности применения программно-аппаратных платформ может быть выполнена на основе оценки реализации требований, предъявляемых к управлению, и оценки показателей качества информации (рис. 1). При этом к управлению предъявляются [1-4] требования устойчивости, непрерывности, оперативности, гибкости, соответствия и экономичности (табл. 1).

К характеристикам функционирования организационных систем относятся также: цикличность управления, определяемая как сумма продолжительностей его этапов, – сбора информации, принятия и доведения решения до исполнителей; отношение затрат к результату (и наоборот) и др.

Оценка эффективности решаемых задач предполагает: оценку эффективности выполнения задачи, под которой понимается степень соответствия объема выполняемой задачи за заданное время к требуемому объему; оценку эффективности задач, под которой понимается степень влияния рассматриваемой задачи на общий комплекс задач.

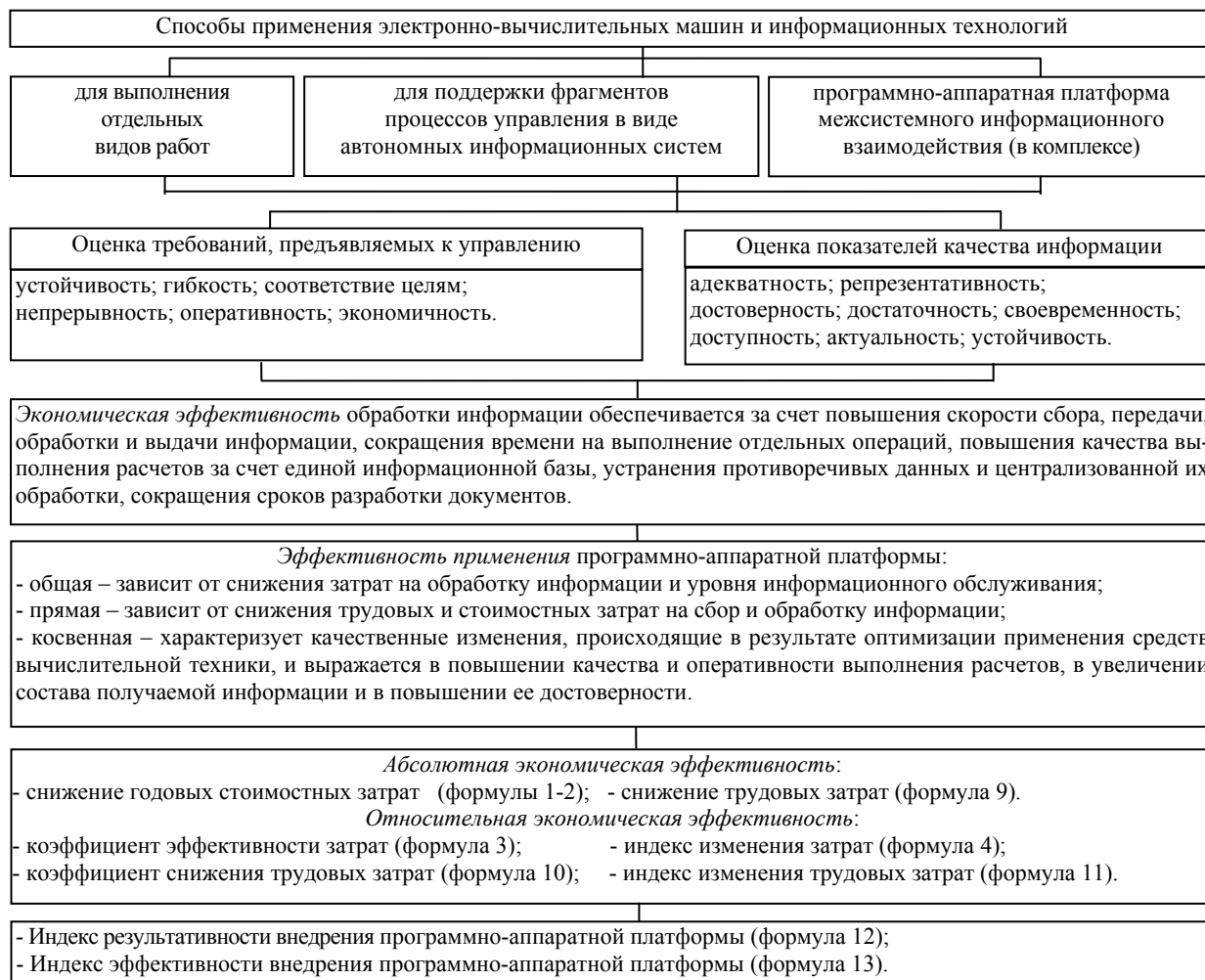


Рис. 1. Оценка эффективности применения программно-аппаратных платформ

Применение ПАП позволяет совершенствовать технологию сбора информации, повысить устойчивость, непрерывность и оперативность управления.

Для должностных лиц важной характеристикой является адекватность (точность) информации. Она может выражаться в синтаксической, прагматической и семантической форме: на синтаксическом уровне количество информации измеряется изменением (уменьшением) неопределенности состояния системы (энтропии); прагматическая мера определяет полезность информации; семантическая пропускная способность информационных систем растет с увеличением содержательности информации, так как для получения одних и тех же сведений требуется преобразовать меньший объем данных.

Эффективность использования информации обуславливается также такими показателями качества, как репрезентативность, достаточность, доступность, актуальность, своевременность, достоверность, устойчивость (табл. 2), причем на актуальность, своевременность, точность и достоверность влияет надежность функционирования автоматизи-

рованных систем, а параметры актуальности и точности связаны с параметрами своевременности и достоверности.

Эффект для организации можно оценить с помощью: годовой экономии с учетом количества задач, выполненных с помощью ПАП, требуемого объема программного обеспечения и стоимости его разработки; годового экономического эффекта, определяемого как разность между годовой экономией и стоимостью создания ПАП; срока окупаемости. Общая эффективность применения ПАП находится в зависимости от снижения затрат на обработку информации и уровня информационного обеспечения (косвенная эффективность).

Таблица 1

Требования к управлению

Наименование показателя	Характеристика
устойчивость (техническая и функциональная) (достаточное условие)	способность противостоять воздействиям технического характера, реализуемая в комплексе соответствующих мероприятий, и способность противостоять нетехническим воздействиям с помощью средств интеллектуального характера (организации труда, методов создания и введения информации и др.)
непрерывность (необходимое условие)	постоянное наблюдение за обстановкой, своевременное принятие решений за отведенный временной интервал и доведение их до должностных лиц, контроль исполнения и анализ причин невыполнения решений
оперативность	требование быстроедействия
гибкость (необходимое, но недостаточное условие)	способность изменения форм и методов управления в зависимости от обстановки и алгоритмов действий
соответствие целям системы	увеличение степени достижения целей или соответствия назначению системы
экономичность (необходимое условие)	уменьшение затрат на проектирование, разработку, внедрение, эксплуатацию и модернизацию системы управления

Таблица 2

Требования к показателям качества информации

Наименование показателя	Характеристика
адекватность (точность) информации	соответствие создаваемого с помощью полученной информации образа реальному объекту или явлению
репрезентативность	правильность отбора и формирования информации в целях адекватного отражения свойств объекта, реализуемая через данные
достаточность	минимальный, для принятия решения, состав показателей
доступность	реализация процедур получения и преобразования информации к доступной и удобной для восприятия должностных лиц форме
актуальность	сохранение ценности информации в момент её использования
своевременность	поступление информации не позже назначенного момента времени, согласованного с временем решения поставленной задачи
достоверность	отображаемое значение параметра должно отличаться от истинного его значения в пределах необходимой точности
устойчивость	способность реагировать на изменения исходных данных без нарушения необходимой точности

Прямая эффективность выражается в снижении трудовых и стоимостных затрат на сбор и обработку информации до и после применения программно-аппаратной платформы и влияет на показатели деятельности должностных лиц. Сопоставив стоимость обработки информации при базовом варианте и в случае использования ПАП, можно оценить экономический эффект от ее внедрения.

Косвенная эффективность характеризует качественные изменения в результате оптимизации применения средств вычислительной техники и выражается в повышении качества и оперативности выполнения расчетов, в увеличении состава получаемой информации и в повышении ее достоверности.

Абсолютная экономическая эффективность – снижение годовых стоимостных и трудовых затрат на обработку информации по сравнению с базовым вариантом, т. е. разность между полученными результатами (оценкой их в будущем) и затратами на автоматизацию. Если годовая стоимость обработки информации состоит из стоимости работы должностных лиц, материалов, амортизационных отчислений, накладных расходов и времени работы на электронно-вычислительных машинах и при базисном варианте равна C_0 , а при проектируемом C_1 , то величина снижения затрат на обработку информации равна:

$$\Delta C = C_0 - C_1. \quad (1)$$

Для связанных задач затраты определяются как [1, 2]:

$$C = \sum_{k=1}^m a_k C p_k, \quad (2)$$

где a_k - количество решений k -й задачи в течение года; $C p_k$ - затраты на одно решение k -й задачи; m - число задач в комплексе.

Относительными показателями экономической эффективности программно-аппаратной платформы являются коэффициент эффективности затрат, показывающий, какая их часть будет сэкономлена при проектируемом варианте:

$$K_c = \frac{\Delta C}{C_0} \text{ или } K_c = \frac{\Delta C}{C_0} \cdot 100\%, \quad (3)$$

и индекс изменения затрат, показывающий, во сколько раз снизятся затраты:

$$Y_c = \frac{\Delta C}{C_1}. \quad (4)$$

При этом могут предполагаться капитальные затраты:

$$K_d = K_1 - K_0, \quad (5)$$

где K_1 и K_0 - капитальные затраты проектируемой и существующей системы сбора и обработки информации.

Эффективность капитальных затрат определяется сроком окупаемости:

$$t = \frac{K_d}{\Delta C} = \frac{K_1 - K_0}{C_0 - C_1}, \quad (6)$$

при этом капитальные затраты целесообразны, если окупаются экономией текущих затрат в пределах нормативного срока окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = \frac{(Z_0 + П_0) \cdot E_p}{C_0 - C_1}, \quad (7)$$

где Z_0 и $П_0$ - затраты, соответственно, на техническое и программное обеспечение; E_p - коэффициент экономической эффективности капитальных затрат:

$$E_p = \frac{\Delta C}{K_d} = \frac{1}{t}, \quad (8)$$

определяющий долю окупаемости капитальных затрат за год.

Абсолютным показателем снижения трудовых затрат является разность между годовыми трудовыми затратами базового и проектируемого вариантов обработки информации:

$$\Delta T = T_0 - T_1. \quad (9)$$

Относительными показателями снижения трудовых затрат являются [2]: коэффициент снижения трудовых затрат:

$$K_T = \frac{\Delta T}{T_0} \text{ или } K_T = \frac{\Delta T}{T_0} \cdot 100\%, \quad (10)$$

и индекс изменения трудовых затрат:

$$Y_T = \frac{T_0}{T_1}. \quad (11)$$

Эти показатели характеризуют рост производительности деятельности должностных лиц. Результативность внедрения ПАП может также оцениваться степенью достижения запланированных результатов, определяемой отношением фактического результата $P_{\text{факт}}$ к запланированному $P_{\text{план}}$, и оценивается по нефинансовым и финансовым показателям.

Индекс результативности может определяться по формуле [1, 2]:

$$I_{\text{рез}} = \frac{P_{\text{факт}}}{P_{\text{план}}}. \quad (12)$$

Эффективность программно-аппаратной платформы, как отношение достигнутых нефинансовых результатов от ее внедрения к основным финансовым затратам, может быть также определена по индексу эффективности [2, 3]:

$$I_{\text{эфф}} = \frac{I_{\text{нрез}}}{I_{\text{финрез}}}. \quad (13)$$

Обобщенным критерием экономической эффективности программно-аппаратной платформы является минимум затрат труда.

Эффективность внедрения её обуславливается действием ряда факторов:

организационного, - проявляется в освобождении должностных лиц от сбора и систематизации данных по автоматизируемым задачам, и, как следствие, уменьшается цикличность управления;

информационного, - выражается в повышении уровня информированности должностных лиц за счет владения актуальной и непротиворечивой информацией, снижая риски принятия некорректных решений;

экономического, - проявляется в рациональном использовании технических средств обработки и передачи данных.

Результаты от использования ПАП можно разделить на две группы: сокращение финансовых затрат на организационную структуру за счет уменьшения трудозатрат на ее обслуживание; улучшение потребительских качеств организационной структуры, что заключается в повышении оперативности и достоверности информации, в повышении качества принимаемых решений и сокращении затрат на управление.

При оценке информации в организационных структурах определена закономерность [2]: 25% составляет информация чрезвычайной важности, 25% - срочная, 45% - текущая, 5% - дополнительная.

Исходя из этого, определены состояния эффективности управления: устойчивое управление, - обеспечивается сбор и переработка всей информации $0,8 \leq W < 1$; нормальное управление, - система способна переработать не менее 60% общей информации $0,6 \leq W < 0,8$; нарушено управление, - определяется способность к обмену информации $0,4 \leq W < 0,6$; сорвано управление, - определяется возможность переработать информацию $W < 0,4$.

Это дает возможность оценить эффективность работы должностных лиц и обосновать организационную структуру. С точки зрения оптимизации структуры её устойчивость и эффективность тем выше, чем большим разнообразием элементов она характеризуется, а с точки зрения унификации необходимо поднять показатель повторяемости элементов структуры.

Для повышения эффективности работ в организационной структуре необходимо определять связь затрат на обслуживание с количеством обслуживаемых подразделений и применяемых средств.

Существующие методы определения численности элементов структуры (должностных лиц, технических средств) основываются на перечне работ, каждая из которых имеет нормативы трудоемкости.

Причём рост количества однотипных работ позволяет снизить их удельную трудоемкость, а на зависимость между суммарной трудоемкостью работ и численностью должностных лиц влияет процесс образования различных по величине групп работ одного вида. Проявляется явление тогда, когда в одном случае выполняются разные работы, а в другом – происходит образование потока однотипных работ, то есть в структуре видов работ заложен резерв повышения эффективности деятельности должностных лиц.

Соответственно, при расчете потребностей, например, в должностных лицах или технических средствах, следует основываться на закономерностях распределения структуры выполняемых работ.

Это позволяет добиться оптимальной организации выполнения видов работ, задач и структуры организаций и воздействовать на процесс их качественного комплектования. Существующая практика организации работ не предусматривает коэффициентов, учитывающих снижение удельной трудоемкости работ при выполнении одинаковых операций, хотя наблюдается снижение удельной трудоемкости при их повторении.

Рассмотренный подход дает количественную оценку снижения трудоемкости работы: 40-60% общего количества видов работ уникальные, требующие квалификации; около 10% содержит до 60% всех работ (массовые), - устойчивость этой группы позволяет реализовать резерв повышения эффективности деятельности организации. Такой подход позволит также повысить оперативность принятия решений должностными лицами.

Специфика деятельности различных организаций обуславливает разнородность решаемых задач и сложность обрабатываемой информации, при этом целью создания программно-аппаратных платформ является повышение эффективности деятельности должностных лиц организационных структур и качества принимаемых ими управленческих решений. На ее основе обеспечивается информационно-аналитическая поддержка процессов анализа, моделирования и прогнозирования развития ситуации и выработки эффективных решений по различным направлениям деятельности.

Литература

1. Седнев В.А., Клецов В.М. Методика и результаты оценки эффективности программно-аппаратных платформ территориальных органов исполнительной власти // Технологии техно-сферной безопасности: интернет-журнал. - 2013. №1 (47). 19 с. <http://ipb.mos.ru/ttb>.
2. Седнев В.А., Клецов В.М., Седнев А.В. Информационно-аналитическое обеспечение территориальных органов исполнительной власти в кризисных ситуациях: монография / под общ. ред. В.А. Седнева. – М.: Академия ГПС МЧС России. - 2019. – 168 с.
3. Седнев В.А., Клецов В.М. Программно-аппаратная платформа для повышения эффективности деятельности территориального звена Московской городской территориальной подсистемы РСЧС // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. - 2013. №1. С. 97-119.
4. Седнев В.А., Клецов В.М., Хаустов С.Н., Шимон Н.С. Технология повышения эффективности управления территориями на основе интеграции автоматизированных систем и информационных ресурсов // Экономика и менеджмент систем управления. - 2013. Т.8. №2. С. 68–78.

Сведения об авторах

Седнев Владимир Анатольевич, профессор, профессор кафедры защиты населения и территорий учебно-научного комплекса гражданской защиты Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Академия государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, д.4), 8 (495) 617-26-83, e-mail: sednev70@yandex.ru

Седнев Анатолий Владимирович, студент Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)».