

А.В. Фрайманн

---

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИНЦИПА  
НЕОБХОДИМОГО РАЗНООБРАЗИЯ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ  
ФУНКЦИЙ СИСТЕМНОГО АДМИНИСТРАТОРА

---

Рассмотрена применимость принципа Эшби для повседневных задач системного администратора. Обобщен практический опыт их решения. Выявлены значимые особенности применения этого принципа. На практическом примере подтверждена целесообразность пополнения множества управляющих воздействий с учетом возникновения нестандартных ситуаций.

*Ключевые слова:* принцип необходимого разнообразия, системное администрирование, матрица эффективности.

A.W. Freimann

---

ABOUT THE SPECIFICITIES OF APPLICATION  
OF THE PRINCIPLE OF THE NECESSARY DIVERSITY TO DISPLAY  
THE FUNCTIONS OF THE SYSTEM ADMINISTRATOR

---

Considered the applicability of the principle of Ashby for everyday tasks of the system administrator. The practical experience of solving them is summarized. Revealed significant features of the application of this principle. The practical example confirms the expediency of replenishing a multitude of control actions taking into account the occurrence of non-standard situations.

*Keywords:* the principle of the required diversity, system administration, efficiency matrix.

Сегодня почти каждая компания имеет свою IT-инфраструктуру, которая как минимум включает в себя: рабочие станции, устройства ввода/вывода, локальную сеть, оргтехнику, различное ПО. Для обеспечения непрерывной работы этой инфраструктуры требуется системный администратор, в основные задачи которого входит поддержание работоспособности всех элементов. Ежедневно ему приходится сталкиваться с разного рода проблемами, в том числе периодически повторяющимися.

Принцип необходимого разнообразия, или принцип Эшби [7], получил широкое применение в практике управления. Согласно этому принципу

$$H(X/Y) = H(Y) + H(Y/X) - H(X), \quad (1)$$

где  $H(X/Y)$  – степень несоответствия управляющих воздействий (УВ) реальному состоянию объекта управления (ОУ);

$H(Y/X)$  – степень несоответствия реальному состоянию ОУ сигналов, получаемых от ОУ;

$H(Y)$  – множество возможных состояний ОУ;

$H(X)$  – множество УВ, составляющее информационный ресурс лица, принимающего решение (ЛПР).

Фрайманн А.В. Об особенностях применения принципа необходимого...

Здесь для характеристики компонентов (1) привлечено, по аналогии с [1], понятие энтропии. В настоящей работе в качестве ОУ рассматривается ИТ-инфраструктура среднестатистической компании, которая служит источником неопределенности для ЛПР. Рассматриваются исключительно внутренние взаимодействия организации, т.е. ОУ считается изолированным от внешней среды.

Основные проблемы системного администратора многочисленны [2; 4] и разнообразны, что требует от него принятия оптимальных решений в условиях неполной неопределенности и дефицита времени. Перечислим их:

- 1) нарушение работы устройств ввода/вывода;
- 2) нарушение работы проводной сети;
- 3) нарушение работы беспроводной сети;
- 4) нарушение работы операционных систем;
- 5) нарушение работы программного обеспечения;
- 6) отключение электроэнергии;
- 7) компьютерная неграмотность сотрудников;
- 8) нарушение работы аппаратного обеспечения (ПК, принтеры и т.д.).

Рассмотрим процесс системного администрирования, в ходе которого ЛПР на основе сведений о текущем состоянии ОУ [5; 6] принимает решение о выборе адекватного УВ. Формально модель данной задачи можно представить [1] в виде кортежа

$$S_{\text{з.п.р}} = \langle P_{\text{ц}}, T_{\text{доп}}, I_{\text{исх}}, X_{\text{реш}}, R_{\text{выб}}, K \rangle, \quad (2)$$

где  $S_{\text{з.п.р}}$  – символическое обозначение задачи принятия решения;

$P_{\text{ц}}$  – цель принятия решения;

$T_{\text{доп}}$  – допустимый промежуток времени для принятия решения;

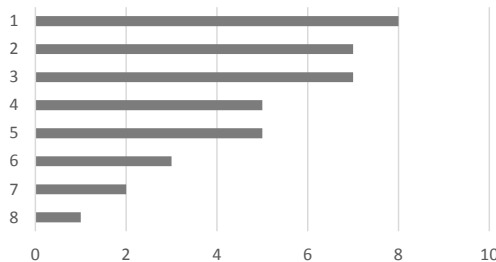
$I_{\text{исх}}$  – исходные сведения о текущем состоянии ОУ;

$X_{\text{реш}}$  – множество выработанных ЛПР альтернатив;

$R_{\text{выб}}$  – выбранное решение;

$K$  – критерий выбора оптимального решения.

Проведем ранжирование вышеуказанных проблем по частоте возникновения от 0 (никогда) до 10 (постоянно) (рис.).



Частота возникновения основных проблем:

1 – нарушение работы устройств ввода/вывода; 2 – нарушение работы программного обеспечения; 3 – компьютерная неграмотность сотрудников; 4 – нарушение работы аппаратного обеспечения; 5 – нарушение работы операционных систем; 6 – нарушение работы беспроводной сети; 7 – нарушение работы проводной сети; 8 – отключение электроэнергии

Обратим внимание на следующее немаловажное обстоятельство. Формулировка принципа Эшби нередко ограничивается известным утверждением: «только разнообразие управляющих воздействий способно осилить разнообразие состояний объекта управления». Однако в реальной практике мы имеем дело с множеством состояний ОУ и множеством адекватных им УВ. Действительно, каждому из множества состояний должно быть поставлено в соответствие управляющее воздействие, способное вывести из него ОУ в требуемое состояние.

Проводимый анализ ограничен рассмотрением трех конкретных проблем, связанных с характерными ситуациями. Под ситуацией в данной работе подразумевается состояние ОУ и внутренней обстановки организации.

Рассмотрим детально [3] самые актуальные проблемы.

### **1. Нарушение работы устройств ввода/вывода**

В любой организации сегодня используются персональные компьютеры с устройствами ввода и вывода. При этом очень часто пользователи сталкиваются с невозможностью либо ввести данные, либо вывести их. Это может произойти по следующим причинам:

- 1) нет подключения (кабель);
- 2) нет драйверов для устройства;
- 3) поврежден провод;
- 4) повреждено само устройство;
- 5) устройство не настроено.

Для решения данной группы проблем АПР располагает определенным множеством УВ, а именно:

- 1) подключить (переподключить);
- 2) настроить;
- 3) установить драйверы;
- 4) заменить.

### **2. Нарушение работы программного обеспечения**

Безусловно, на каждом рабочем компьютере помимо ОС должен быть необходимый набор программ для обеспечения работоспособности сотрудника. Независимо от производителя программа может работать неисправно. Вот неполное множество проблемных ситуаций:

- 1) программа зависает (NOT RESPONDING);
- 2) долгий запуск;
- 3) медленная работа программы;
- 4) работа программы на фоне;
- 5) невозможность запустить программу.

Множество управляющих воздействий, которыми располагает АПР:

- 1) переустановить программу;
- 2) перезапустить программу;
- 3) настроить автозапуск.

### **3. Некомпетентность сотрудников**

Самой частой причиной всех проблем является именно безответственность сотрудников в плане взаимодействия с компьютером. Это может объясняться как компьютерной безграмотностью (некомпетентностью), так и отсутствием опыта пользования ПК.

Фрайманн А.В. Об особенностях применения принципа необходимого...

Перечислим проблемные ситуации:

- 1) неумение включить/выключить ПК, монитор;
- 2) неумение пользоваться ПО;
- 3) посещение опасных сайтов (вирусы);
- 4) забывание паролей;
- 5) порча аппаратного обеспечения;
- 6) потеря аппаратного обеспечения;
- 7) «случайное» удаление нужных файлов.

Множество управляющих воздействий:

- 1) обучить сотрудников;
- 2) раздать справочник по решению самых частых проблем;
- 3) ограничить доступ к сайтам;
- 4) установка/сброс нового пароля.

Для рассматриваемой задачи характерна следующая особенность: как правило, каждое воздействие эффективно лишь для одной конкретной ситуации. Тем не менее вполне применим подход, развитый в работе [1], связанный с задачей принятия решений в условиях статистической неопределенности.

Матрица эффективности, отражающая связь множества УВ с множеством состояний ОУ, формируется следующим образом: множество  $X$  (по вертикали) – это множество УВ; множество  $Y$  (по горизонтали) – это множество состояний ОУ; каждому состоянию ОУ приводится в соответствие степень (от 0 до 1) эффективности каждого УВ, определяемая на основе эвристического оценивания. Построим матрицы для трех наиболее частых проблем в следующем порядке: 1 – для нарушения работы устройств ввода / вывода; 2 – для нарушения работы ПО; 3 – для компьютерной некомпетентности сотрудников (табл. 1–3).

Таблица 1

Матрица эффективности (1)

$X \backslash Y$	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
X1	1	0,5	0	0	0
X2	0	0,7	0	0	1
X3	0	1	0	0	0
X4	0	0,8	1	1	0,8

Таблица 2

Матрица эффективности (2)

$X \backslash Y$	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
X1	0,9	0,7	0,7	0	0,8
X2	0,2	0,4	0,5	0	0,5
X3	0	0,6	0	1	0

Матрица эффективности (3)

X \ Y	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
X1	0,9	0,9	0,5	0	0,5	0	0,5
X2	0	0	1	0	0	0	0
X3	0	0	0	1	0	0	0
X4	0	0	0,5	0	0,5	0,5	1

Примерно 60% пар «состояние – воздействие» связаны взаимно однозначно. Это означает, что от ЛПР требуется выбор единственного адекватного УВ. Тем не менее ошибочный выбор может обеспечить частичное решение проблемы в статистически значимой доле ситуаций.

Приведем перечень выявленных особенностей применения принципа Эшби для отображения функций системного администратора:

- множество УВ ограничено, в то время как множество состояний ОУ может увеличиваться ввиду как внутренних, так и внешних воздействий;
- имеются такие УВ, которые адекватны для двух и более состояний ОУ с различными показателями эффективности;
- в ряде случаев по сигналам, получаемым от ОУ, нельзя однозначно определить, в каком конкретном состоянии находится ОУ.

Рассмотренная задача может оказаться более сложной в случаях, когда в течение отведенного на принятие решения промежутка времени состояние ОУ способно изменяться (вследствие внутренних флуктуаций). В таких случаях выбранное решение (воздействие) окажется неадекватным, и ЛПР встанет перед необходимостью оперативного изменения цели принятия решения.

### Литература

1. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие. М.: РосНОУ, 2014.
2. Куроуз Д., Росс К. Компьютерные сети. Настольная книга системного администратора. М.: Эксмо, 2016.
3. Лимончелли Т.А., Хоган К., Чейлан С. Системное и сетевое администрирование: практ. руководство. М.: Символ-Плюс, 2009.
4. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2017.
5. Фомин Д.В. Компьютерные сети: учеб. пособие. М.: Директ-Медиа, 2015.
6. Хогдал С.Д. Анализ и диагностика компьютерных сетей. М.: Лори, 2015.
7. Эшби У.Р. Введение в кибернетику (An Introduction to Cybernetics, 1956) / пер. с англ. Д.Г. Лахути; под ред. В.А. Успенского; с предисл. А.Н. Колмогорова. М.: Иностранная литература, 1959.

### Literatura

1. Klimentko I.S. Teoriya sistem i sistemnyi analiz : ucheb. posobie. M.: RosNOU, 2014.
2. Kurouz D., Ross K. Komputernye seti. Nastolnaya kniga sistemnogo administratora. M.: Eksmo, 2016.

Шавыраа Ч.Д. Система управления работой перевозчиков различных форм...

3. *Limonchelli T.A., Khogan K., Cheylap S.* Sistemnoe i setevoe administrirovanie: prakt. rukovodstvo. M.: Simvol-Plus, 2009.
4. *Olifer V., Olifer N.* Komputernye seti. SPb.: Piter, 2017.
5. *Fomin D.V.* Komputernye seti: ucheb. posobie. M.: Direct-Media, 2015.
6. *Khogdal S.D.* Analiz i diagnostika komputernykh setey. M.: Lori, 2015.
7. *Eshby W.R.* Vvedenie v kibernetiku / per. s angl. D.G. Lahuti; pod red. V.A. Uspenskogo; s predisl. A.N. Kolmogorova. M.: Inostrannaya literatura, 1959.

DOI: 10.25586/RNUV9187.19.02.P.069

УДК 656.025:338.17 (571.52)

Ч.Д. Шавыраа

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ПЕРЕВОЗЧИКОВ  
РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ  
НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Рассматривается необходимость создания универсальной структуры системы управления перевозчиками различных форм собственности, что является важным для малых городов и поселков городского типа, так как большая часть населения в таких городах пользуется общественным транспортом.

*Ключевые слова:* структура, пассажир, транспортное средство, перевозчики, модель.

Ch.D. Shavyraa

MANAGEMENT OF OPERATION OF CARRIERS  
OF DIFFERENT FORMS OF PROPERTY ON THE EXAMPLE  
OF THE REPUBLIC OF TYVA

Creation of a universal structure of the carrier management system of various forms of ownership is important for small cities, because most of the population in such cities use public transport.

*Keywords:* structure, passenger, vehicle, carriers, model.

Одним из приоритетных направлений по обслуживанию населения городов является предоставление пассажирам качественных и своевременных услуг по перевозке. Организация работы городского пассажирского транспорта (ГПТ) – это комплекс мероприятий, целью которых является создание условий для благоприятного передвижения населения. От правильной организации работы городского общественного пассажирского транспорта зависит экономическое и социальное развитие региона.

В настоящее время три четверти населения Республики Тыва проживают в городах. Городской общественный пассажирский транспорт перевозит ежедневно более 72 тыс. пассажиров. Стабильная работа этого сектора хозяйства, который обеспечивает около 65% трудовых и бытовых поездок в городском и пригородном сообщениях, имеет для Республики Тыва исключительное социальное значение [8].

В последнее время общественный пассажирский транспорт переживает кризис в связи с тенденцией уменьшения объемов перевозок. Ее основными причинами являются сни-