

8. Maslov O.N. Principy modelirovaniya sistem zashchity informacii ot utechki cherez sluchajnye anteny [Principles of modeling information security systems against leakage through random antennas]. *Special'naya tekhnika*, 2016, no. 6, pp. 45-55.
9. Maslov, O.N, Rakov A.S. Apertury utechki informacii: analiz, modelirovanie, zashchita [Information leakage apertures: analysis, simulation, protection]. *Zashchita informacii. Insayd*, 2015, no. 1, pp. 30-33.
10. Maslov O.N. Triadno-klasternyj metod analiza i modelirovaniya sluchajnyh antenn [Triad-cluster method of analysis and simulation of random antennas]. *Elektrosvjaz*, 2016, no. 10, pp. 69-74.
11. Maslov O.N., Rakov A.S. Triadnyj metod analiza i modelirovaniya sluchajnyh antenn [Triad method of analysis and simulation of random antennas]. *Materialy HVI MNTK «Problemy tekhniki i tekhnologii telekommunikacij (PTiTT-2015)»*, Ufa, UGATU Publ., 2015, pp. 170-172.
12. Maslov O.N., Shatalov I.S. Slozhnye triadnye modeli izluchatelej v zadachah proektirovaniya sistem aktivnoj zashchity sluchajnyh antenn [Complex triadic radiator models in the design of active protection systems for random antennas]. *II Nauchnyj Forum «Telekommunikacii: teorija i tekhnologii (TTT-2017)»*. Vol. 1. *Materialy XVIII MNTK «Problemy tekhniki i tekhnologii telekom-munikacij (PTiTT-2017)»*. Kazan, KNITU-KAI Publ., 2017, pp. 32-35.
13. Maslov O.N., Shatalov I.S. Triadno-klasternye modeli tipovyh sluchajnyh antenn [Triad-cluster models of typical random antennas]. *Infokommunikacionnye tekhnologii*, 2018, vol. 16, no. 1, pp. 131-142. doi: 10.18469/ikt.2018.16.1.15.
14. Maslov O.N., Shatalov I.S. Modelirovanie bazovogo ehlementa aperturnoj sluchajnoj anteny triadno-klasternym metodom [Simulation of the base element of the aperture random antenna using the triad-cluster method]. *Antenny*, 2018, no. 2, pp. 45-55.
15. Maslov O.N., Rakov A.S., Silkin A.A. Statistical characteristics of the field of an array of random aperture antennas. *Journal of Communications Technology and Electronics*, 2013, vol. 58, no. 11, pp. 1093-1101. doi: 10.1134/S1064226913110107.
16. Maslov O.N., Rakov A.S., Silkin A.A. Statistical models of the wave field of a random aperture antenna. *Journal of Communications Technology and Electronics*, 2015, vol. 60, no. 6, pp. 642-649. doi: 10.1134/S1064226915030146.

Received 02.07.2018

УПРАВЛЕНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ОТРАСЛИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

УДК 007.2

КЛАССИФИКАЦИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОСТОЯНИЙ ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Мордашкин В.К.¹, Волчихин В.И.²

¹ *Научно-исследовательский и конструкторский институт радиоэлектронной техники – филиал ПО «Старт» им. М.В. Проценко, г. Заречный Пензенской обл., РФ*

² *Пензенский государственный университет, г. Пенза, РФ*

E-mail: office@nikiret.ru

Диалектика развития организационно-технических систем управления в условиях неопределенности решения возникающих задач определяют характер закономерностей изменения их состояния. Исследование указанных закономерностей представляет интерес для прогнозирования развития и обоснования распределения ресурсов между составляющими систем. Такие вопросы особенно актуальны для организационно-технических систем, не создающих прибыли, но обеспечивающих условия для ее формирования. Состояние системы невозможно определить без соответствующей классификации состояний и принципов их идентификации. В статье установлена зависимость между цикличностью характера принимаемых решений и состояниями организационно-технических систем управления. Цель работы – классифицировать состояния организационно-технических систем управления и совокупность параметров для их идентификации в интересах повышения эффективности взаимодействия с объектом управления.

Ключевые слова: организационно-техническая система управления; эффективность; состояния системы

Введение

Анализ работ, посвященных организационным [1] и организационно-техническим системам с управлением [2] позволяет представить упрощенную структуру системы с иерархическим управлением в виде рисунка 1.

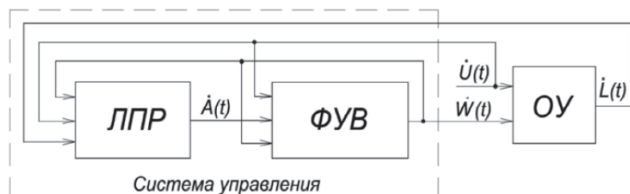


Рисунок 1. Упрощенная обобщенная структура системы с управлением

Субъект, как лицо принимающее решение (далее ЛПР), оснащенный средствами вычислительной техники, является организационно-технической подсистемой, выполняющей функции по определению стратегии и тактических схем достижения поставленных целей на основе анализа сложившейся ситуации и текущих результатов взаимодействия с наблюдаемым и управляемым объектом. Формирователь управляющих воздействий (далее ФУВ) представляет собой исполнительную организационно-техническую подсистему, которая в режиме реального времени, на основе заданных ЛПР в решении $\dot{A}(t)$ начальными граничными условиями и способами преобразования выделенных ресурсов, реализует вектор физических управляющих воздействий $\dot{W}(t)$:

$$\dot{W}(t) = F[\dot{A}(t)]. \quad (1)$$

В общем виде цель управления можно определить как обеспечение в режиме реального времени нахождения значений параметров $\dot{L}(t)$ в заданных интервалах с вероятностью $P(t)$.

Цель работы – классифицировать состояния организационно-технических систем управления и совокупность параметров для их идентификации в интересах повышения эффективности взаимодействия с объектом управления (ОУ).

Предлагаемое решение задачи

Режим реального времени сохраняется при условии

$$T_{\text{ОУ}} > T_{\text{ЛПР}} + T_{\text{ФУВ}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{ОУ}}$ – усредненное время изменения состояния объекта управления, как подсистемы, под действием внешних и внутренних факторов;

$T_{\text{ЛПР}}$ – усредненное время, необходимое ЛПР на принятие решения $\dot{A}(t)$ на основании текущих: ситуации и состояния объекта управления; $T_{\text{ФУВ}}$ – усредненное время, необходимое ФУВ для формирования $\dot{W}(t)$ на основании текущих: решения ЛПР $\dot{A}(t)$, значений контролируемых неуправляемых $\dot{U}(t)$ и управляющих $\dot{W}(t)$ внешних воздействий на объект управления и его состояния.

Таким образом, объект управления принимает состояние, соответствующее $\dot{W}(t)$, за время, определяемое как $T_L = T_{\text{ОУ}} + T_{\text{ЛПР}} + T_{\text{ФУВ}}$. Совокупность ЛПР и ФУВ образуют организационно-техническую систему управления. Текущее состояние ФУВ полностью определяется совокупностью выходных параметров $\dot{W}(t)$ вида (1).

Одним из аспектов принимаемых решений [1] рассматривается мотивация исполнителей организационной составляющей ФУВ к требуемому качеству исполнения $F(t)$. В силу накопленного опыта и психологических факторов на состав, количество и способ использования ресурсов, выделяемых для решения задач управления, влияет мотивация ЛПР [3-5]. Кроме величины предотвращенного риска/полученного выигрыша от взаимодействия с объектом управления на мотивацию ЛПР оказывает влияние текущее значение эффективности системы управления. В соответствии с системным принципом [2], эффективность системы управления связана со степенью достижения цели функционирования всей системы с управлением. Поэтому текущее значение эффективности можно определить, как

$$E(t) = \sum_{j=1}^M \frac{\partial Q(t)}{\partial W_j(t)}, \quad (3)$$

$j = 1, 2, \dots, M$; M – число параметров вектора $\dot{W}(t)$; $\partial Q(t)$ – текущее приращение функции полезности (Q) для ЛПР изменений параметров $\dot{L}(t)$; $\partial W_j(t)$ – приращение j -го параметра $\dot{W}(t)$, являющееся одной из причин появления $\partial Q(t)$.

Выражение (3) определяет характер влияния $\partial W_j(t)$ на $E(t)$. Для наглядности рассмотрим частный случай $M=1$, для которого оно приобретает вид:

$$E(t) = \frac{dQ(t)}{dW(t)}. \quad (4)$$

Из (4) следует, что $E(t)$ снижается, если, по достижении определенного предела $W(t)$, дальнейшее увеличение $dW(t)$ не приводит к увеличению $dQ(t)$, то есть наступает насыщение по $W(t)$.

В зависимости от характера неопределенности складывающейся ситуации и стремления ЛПР повысить $E(t)$ задачи в рамках $\dot{A}(t)$ перераспределяются между организационной и технической составляющими ФУВ следующим образом.

Если $\frac{\partial Q(t)}{\partial L_i(t)} > 0; \forall i$, где: $i = 1, 2, \dots, N$; N – число параметров вектора $\dot{L}(t)$, то при одинаковых значениях предотвращенного риска (полученного выигрыша) предпочтение будет отдано альтернативе $\dot{W}(t)$, которая обеспечивает большую $E(t)$. Таким образом, мотивация ЛПР представляет собой один из внутренних факторов, зависящих от $E(t)$ и $E(t+1)$ посредством влияния на выбор альтернативы $\dot{A}(t)$.

Постулируем утверждение: «Системы с управлением, в которых законы функционирования и способы использования ресурсов не противоречат объективным законам, будут достигать целей при минимальном потреблении ресурсов». И наоборот: «Для достижения целей с нарушением объективных законов потребуется предельно большое количество ресурсов».

Принимаем допущения:

- цели управления не изменяются на интервале времени $T_{\text{ЛПР}} + T_{\text{ФУВ}}$;
- $\dot{A}(t)$ детерминированно определяет функционал F в (1) и способы использования ресурсов при формировании $\dot{W}(t)$;
- функционал F и способы использования ресурсов ФУВ не изменяются в интервале времени $T_{\text{ЛПР}} + T_{\text{ФУВ}}$;
- внутренние и внешние факторы системы с управлением имеют как случайную, так и нестохастическую природу, определяя ситуацию, в которой реализуются функции управления.

Принято считать [2], что если внешняя и внутренняя среды системы с управлением статистически устойчивы, то неопределенность приобретает случайный характер, в противном случае неопределенность становится нестохастической. Как правило, в таких ситуациях ЛПР перераспределяет функции между составляющими ФУВ и корректирует тактические схемы, приводящие объект управления в требуемое состояние. Вероятность принятия верных решений становится субъективной [1]. При этом $\dot{W}(t)$ для объекта управления, как подсистемы, является внешним фактором, неопределенность которого, в силу допущения о детерминированности функционала F в (1) и способов использования ресурсов при формировании $\dot{W}(t)$, определяется характером неопределенности $\dot{A}(t)$ [6]. Одновременно $\dot{W}(t)$ является выходным воздействием всей системы управ-

ления, поэтому наблюдаемость и идентификация состояний ФУВ полностью определяет ее состояние.

В структуре системы управления на рисунке 1 решение $\dot{A}(t)$ для ФУВ принимает ЛПР на основе результатов, полученных на предшествующем этапе управления $\dot{L}(t - T_L)$, $\dot{W}(t - T_L)$ и применения обобщенного критерия для $E(t - T_L)$:

$$T_L = T_{\text{ОУ}} + T_{\text{ЛПР}} + T_{\text{ФУВ}},$$

где $T_{\text{ОУ}}$ – усредненное время изменения состояния объекта управления, как подсистемы, под действием внешних и внутренних факторов.

Вектор решения ЛПР может быть представлен в комплексном виде как

$$\dot{A}(t) = \text{Re}_{\dot{A}}(t) + i \text{Im}_{\dot{A}}(t), \quad (5)$$

где $\dot{A}(t)$ – текущее значение вектора решения ЛПР; $\text{Re}_{\dot{A}}(t)$ – текущий баланс ресурсов, выделенных ФУВ для формирования $\dot{W}(t)$, включая ресурсы, оставшиеся в распоряжении ФУВ от формирования $\dot{W}(t - 1)$, и ресурсы, предоставленные ФУВ субъектом управления в текущий момент времени; $\text{Im}_{\dot{A}}(t)$ – мнимая составляющая, определяющая уровень объективности F в (1) и технологичность способов использования ресурсов при формировании $\dot{W}(t)$.

Соотношение $\frac{\text{Re}_{\dot{A}}(t)}{\text{Im}_{\dot{A}}(t)} = \text{ctg } \alpha(t)$ задает циклическую переменную $\alpha(t)$, смысл которой определяется диалектикой развития систем.

В результате реализации $\dot{A}(t)$ на выходе ФУВ появляется $\dot{W}(t)$. В зависимости от характера неопределенности ситуации, в которой принимается $\dot{A}(t)$, через $P_{\dot{W}}(t)$ будем обозначать объективную либо субъективную вероятность того, что управляющее воздействие $\dot{W}(t)$ находится в области, обеспечивающей требуемые диапазоны рассеивание $\dot{L}(t)$.

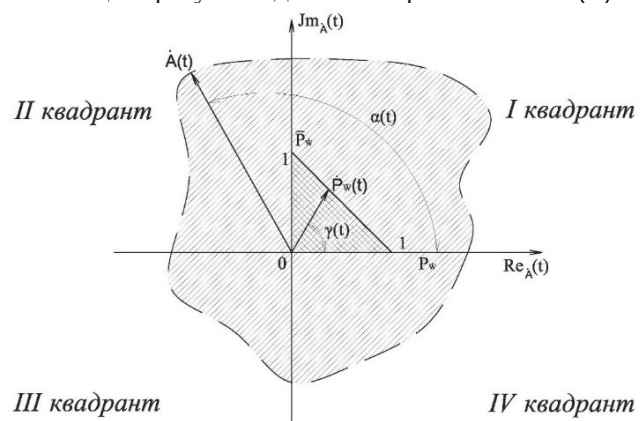


Рисунок 2. Влияние параметров $\dot{A}(t)$ на вероятность того, что выходные параметры $\dot{W}(t)$ будут обеспечивать достижение цели системы управления

Субъективная вероятность является вероятностной мерой на множестве событий [7], удовлетворяющей той же системе аксиом, что и вероятность объективная. С этой точки зрения она ничем не отличается от объективной вероятности [8]. Тогда зависимость между параметрами принятого решения и управляющего воздействия можно представить в виде

$$P_{\dot{W}}(t) + \overline{P_{\dot{W}}}(t) = \cos^2 \alpha(t) + \sin^2 \alpha(t), \quad (6)$$

где $\overline{P_{\dot{W}}}(t)$ – объективная (субъективная) вероятность того, что $\dot{W}(t)$ не обеспечивает достижения целей системы управления.

Зависимость (6) является инвариантной для любой организационно-технической системы управления. На рисунке 2 в фазовой плоскости состояний системы управления построена диаграмма, иллюстрирующая зависимость (6).

Согласно рисунку 2 и зависимости (6)

$$tg \gamma(t) = \frac{\overline{P_{\dot{W}}}(t)}{P_{\dot{W}}(t)} = tg^2 \alpha(t); \quad (7)$$

$$\begin{aligned} |\dot{P}_{\dot{W}}(t)| &= \sqrt{P_{\dot{W}}(t)^2 + \overline{P_{\dot{W}}}(t)^2} = \\ &= \sqrt{2 \cdot P_{\dot{W}}(t)^2 - 2 \cdot P_{\dot{W}}(t) + 1}. \end{aligned} \quad (8)$$

Если ограничить вектор $\dot{A}(t)$ значениями $Re_{\dot{A}}(t)$ на уровне $\pm 100\%$ при полной свободе выбора в цикле управления функционала F и способов преобразования ресурсов в $\dot{W}(t)$, что соответствует $Jm_{\dot{A}}(t) = \pm 100\%$, то характер изменения $P_{\dot{W}}(t)$ в квадрантах фазовой плоскости состояний ФУВ будет отражать поверхность, изображенная на рисунке 3.

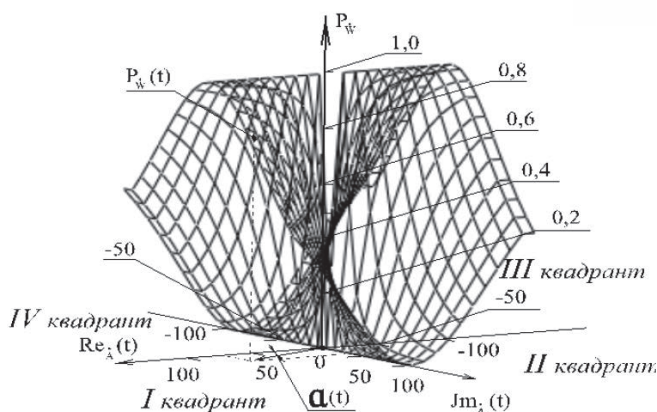


Рисунок 3. Изменение состояния ФУВ в виде функции от выделенных ресурсов и способов их преобразования в управляющее воздействие $W(t)$.

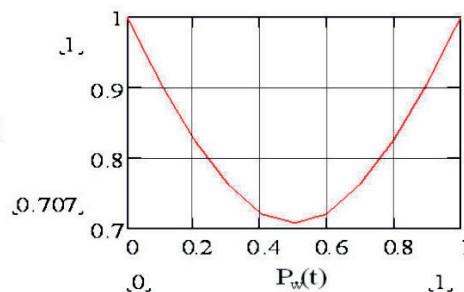


Рисунок 4. График зависимости (8)

Анализ графика $|\dot{P}_{\dot{W}}| = f(P_{\dot{W}})$ на рисунке 4 показывает, что $|\dot{P}_{\dot{W}}|$ характеризует определенность, с которой параметры $\dot{W}(t)$ обеспечивают требуемую вероятность нахождения параметров $\dot{L}(t)$ в заданных интервалах и представляет собой функцию от вероятности такого события, являющуюся инвариантом для систем управления, работающих в условиях неопределенности. Важно отметить, что определенность нахождения выходных параметров системы, изменяется в пределах 0,7 ... 1.

Графики, отражающие влияние $\alpha(t)$ на $|\dot{P}_{\dot{W}}(t)|$, построенные на основании зависимостей (7) и (8), приведены на рисунке 5.

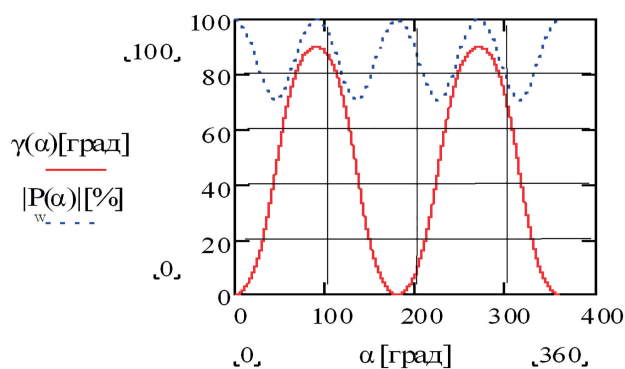


Рисунок 5. Зависимость соотношения объективных (субъективных) вероятностей, с которыми ФУВ обеспечивает нахождение объекта управления в заданном состоянии и вне его, определяемая углом γ , а также определенности $|\dot{P}_{\dot{W}}|$, с которой ФУВ обеспечивает нахождение выходных параметров формирователя управляющих воздействий в требуемом интервале, от циклической переменной $\alpha(t)$, задающей состояние ФУВ

Анализ графиков на рисунке 5 показывает, что – вектор состояния $P_{\dot{W}}(t)$ ОУ не зависит от модуля $\sqrt{[Re_{\dot{A}}(t)]^2 + [Jm_{\dot{A}}(t)]^2}$, а полностью определяется соотношением $\frac{Re_{\dot{A}}(t)}{Jm_{\dot{A}}(t)}$;

– при монотонном характере $\alpha(t)$ частота изменения соотношения $\frac{Re_{\dot{A}}(t)}{Jm_{\dot{A}}(t)}$ не менее чем в два раза меньше частоты изменения состояний ФУВ

и не менее чем в четыре раза меньше частоты изменения определенности параметров управляющих воздействий $\dot{W}(t)$. Это обстоятельство особенно важно учитывать при построении дискретных систем с управлением.

ЛПР принимает решения, которые реализуются как организационной, так и инженерно-технической составляющей ФУВ. Поэтому ЛПР определяет долю участия каждой из составляющей ФУВ в реализации принятого решения. Работа в режиме реального времени (2) требует от систем управления изменения их состояния исходя из сложившейся ситуации. Неопределенность ситуаций, в которых принимаются $A(t)$, предполагает возможность резких изменений в характере $W(t)$.

Практическая интерпретация полученных результатов

Если допустить что $\alpha(t)$ монотонно возрастает, то значения осей $Re_{\dot{A}}(t)$ и $Im_{\dot{A}}(t)$ в (5) и результаты анализа графиков рисунков 2-3 позволяют в рамках формирования общего представления о системе управления [2] охарактеризовать изменения состояния ФУВ в квадрантах фазовой плоскости. Положительное направление оси $Re_{\dot{A}}(t)$ соответствует положительному балансу ресурсов при формировании $\dot{W}(t)$, то есть имеется превышение ресурсов полученных на выходе ОУ от реализации $\dot{W}(t)$ над затратами ресурсов на реализацию $\dot{W}(t)$. Положительное направление $Im_{\dot{A}}(t)$ соответствует росту объективности способов преобразования ресурсов при формировании $\dot{W}(t)$.

В начале координат система управления начинает существовать. ЛПР, мотивированный на создание системы управления, реализует организационно-техническую структуру ФУВ, изначально обеспечивая положительный баланс ресурсов формирования $\dot{W}(t)$. При этом основные функции выполняются технической составляющей ФУВ, применяющей известные способов использования ресурсов в режиме реального времени, что обеспечивает в исходной ситуации $\dot{P}_{\dot{W}}(t) = 1$.

Достижение цели управления при изменении ситуации взаимодействия с ОУ ЛПР обеспечивает изменением состояния ФУВ посредством корректировки соотношения $\frac{Re_{\dot{A}}(t)}{Im_{\dot{A}}(t)}$, что приводит к снижению положительного баланса ресурсов формирования $\dot{W}(t)$. Таким образом, в I квадранте фазовой плоскости у ЛПР накапливается потенциал объективного использования ресурсов, соответствующий положительному направлению оси $Im_{\dot{A}}(t)$. Исходя из ранее постулированного утверждения, можно заключить, что предельная

объективность свойственна естественным системам управления и достигается при нулевом балансе ресурсов, потребляемых ФУВ.

Примерами систем, поддерживающих такое состояние, служат колонии муравьев, семьи диких пчел, в которых функции ФУВ при решении задач по охране, поддержанию микроклимата, заготовке припасов, кормлению потомства и т.д. реализуют насекомые определенного возраста или ситуационной роли, в соответствии со способами использования ресурсов, установленными эволюцией развития этих биосистем [9-10].

При дальнейшем изменении ситуации и нулевом балансе ресурсов $\dot{P}_{\dot{W}}(t) = 0$ накопленный объективный потенциал применения способов переработки ресурсов позволяет провести реорганизацию ФУВ во II квадранте фазовой плоскости, по мере необходимости передавая функции по формированию организационной составляющей – «ручной режим управления». Универсальность организационной составляющей обеспечивает решение задач управления в новой ситуации, применяя экстенсивные методы использования ресурсов, что неизбежно приводит к отрицательному балансу ресурсов.

Экстенсивные методы использования ресурсов позволяют достичь $\dot{P}_{\dot{W}}(t) = 1$, при этом отрицательный баланс ресурсов достигает величин, соизмеримых с затратами на создание новой структуры ФУВ на основе инновационных способов переработки ресурсов в $\dot{W}(t)$. По мере перехода организационной составляющей ФУВ на новые способы использования ресурсов в III квадранте фазовой плоскости баланс ресурсов становится нулевым. При этом предельное значение получает субъективный потенциал использования инновационных способов переработки ресурсов, соответствующий отрицательным значениям $Im_{\dot{A}}(t)$. Реализация в технической составляющей ФУВ инновационных способов в IV квадранте фазовой плоскости приводит к снижению их субъективности, обеспечивая положительное значение баланса ресурсов. Предельная концентрация функций ФУВ у технической составляющей обеспечивает $\dot{P}_{\dot{W}}(t) = 1$ при максимальном положительном балансе ресурсов, выделяемых на формирование $\dot{W}(t)$, что определяет начало нового цикла ФУВ.

Характер изменения состояний ФУВ и анализ зависимостей (6)-(8) позволяет установить закономерности цикличности. Это необходимо для идентификации текущего и прогнозирования дальнейших изменений состояний ФУВ. Признаки идентификации отражены в таблице 1.

Таблица 1. Признаки идентификации состояния ФУВ

Параметры состояния	Значения							
	$0 \div \frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{4} \div \frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{2} \div \frac{3\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{4} \div \pi$	$\pi \div \frac{5\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{4} \div \frac{3\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{2} \div \frac{7\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{4} \div 2\pi$
α [рад]	$0 \div \frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{4} \div \frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{2} \div \frac{3\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{4} \div \pi$	$\pi \div \frac{5\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{4} \div \frac{3\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{2} \div \frac{7\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{4} \div 2\pi$
γ [рад]	$0 \div \frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{4} \div \frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{2} \div \frac{3\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{4} \div \pi$	$\pi \div \frac{5\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{4} \div \frac{3\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{2} \div \frac{7\pi}{4}$	$\frac{7\pi}{4} \div 2\pi$
$\frac{d\gamma}{d\alpha}$	> 0	> 0	< 0	< 0	> 0	> 0	< 0	< 0
$ \dot{P}_{\dot{W}}(\alpha) $	$1 \div 0,7$	$0,7 \div 1$	$1 \div 0,7$	$0,7 \div 1$	$1 \div 0,7$	$0,7 \div 1$	$1 \div 0,7$	$0,7 \div 1$
$\frac{d \dot{P}_{\dot{W}}(\alpha) }{d\alpha}$	< 0	> 0	< 0	> 0	< 0	> 0	< 0	> 0
Jm_A	> 0	> 0	> 0	> 0	< 0	< 0	< 0	< 0
Re_A	> 0	> 0	< 0	< 0	< 0	< 0	> 0	> 0

Проведенный анализ квадрантов фазовой плоскости ФУВ показал, что:

– в I и II квадрантах способы использования ресурсов имеют объективный характер. Поэтому интервалы $\dot{W}(t)$ будут определяться методической погрешностью оценки результатов применения способов использования ресурсов и случайным разбросом их параметров;

– субъективность способов использования ресурсов в III и IV квадрантах фазовой плоскости определяет возможность оценки разброса параметров $\dot{W}(t)$ через случайное рассеяние параметров ресурсов и субъективную вероятность принятия решения $\dot{A}(t)$.

Заключение

Соотношение (3) устанавливает связь между изменениями параметров управляющих воздействий $W(t)$ и эффективностью $E(t)$ системы с управлением. На основании зависимостей (5)-(7) классифицированы и описаны состояния системы управления в квадрантах фазовой плоскости. Анализ (7)-(8) позволил установить, что при монотонном изменении $\alpha(t)$ вероятностная функция $P_{\dot{W}}(t)$ изменяется с частотой, в два раза превышающей частоту изменения $\alpha(t)$ и в два раза меньшей частоты изменения $|\dot{P}_{\dot{W}}|$. Для идентификации состояний системы управления предложено использовать совокупности значений признаков, отраженных в таблице 1.

Состояния системы управления в I квадранте фазовой плоскости обеспечивают положительный баланс ресурсов, выделяемых на функционирование организационно-технических систем управления, что, согласно (4), при одинаковых приращениях функции полезности приводит к снижению затрат на формирование управляю-

щих воздействий и к повышению эффективности системы управления.

Предложенный подход позволяет обосновать затраты ресурсов на эксплуатацию, реорганизацию, реструктуризацию и создание новых организационно-технических систем управления. Приведенные графики изменения состояния систем управления позволяют прогнозировать ритмичность обоснованных затрат на формирование $\dot{W}(t)$.

Литература

1. Кулагин О.А. Принятие решений в организациях: учеб. пособие. СПб.: ИД «Сентябрь», 2001. – 148 с.
2. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении. М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
3. Мордашкин В.К., Оленин Ю.А., Лебедев Л.Е. «Уравнение эволюции», определяющее качество систем охраны особо важного объекта, с учетом социального характера мотивации его развития // Труды III ВНК «Актуальные проблемы защиты и безопасности». – СПб., НПО Специальных материалов. – 2000. – Т.2. – С. 103-104.
4. Мордашкин В.К., Оленин Ю.А., Лебедев Л.Е. Вопросы системного анализа охраны объектов // Научно-методический сборник №7. – Часть 2. – Калининград: КВИ ФПС. – 2000. – С. 38-49.
5. Мордашкин В.К. Цикличность мотивации систем безопасности // Труды XIV МНК «Проблемы управления безопасностью сложных систем». – М.: РГГУ, 2006. – С. 83-85.
6. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Наука. 1969. – 576 с.

7. Yager R.R. An eigenvalue method of obtaining subjective probabilities // Behavioral Science. – 1979. – Vol. 24, № 6.
8. Дулесов А.С., Семенова М.Ю. Субъективная вероятность в определении меры неопределенности состояния объекта // Фундаментальные исследования. Технические науки. – 2012. – №3. – С.81-86.
9. Бочарников Ю.С. Руководство пчеловоду // URL: http://medovyi.spas9.ru/s_1.htm (д.о. 16.02.2017).
10. Луговской В.М. «Распределенный мозг» муравьиной семьи // Наука и жизнь. – 2007. – №3. – С. 66-72.

Получено 15.05.2018

Мордашкин Вячеслав Константинович, к.т.н., главный специалист отдела проектирования Научно-исследовательского и конструкторского института радиоэлектронной техники (г. Заречный Пензенской обл.). Тел. +7-960-32-45-09. E-mail: office@nikiret.ru

Волчихин Владимир Иванович, Заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор, Президент Пензенского государственного университета. Тел. 8 (841) 256-30-04. E-mail: cnit@pnzgu.ru

STATE CLASSIFICATION AND IDENTIFICATION FOR ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL MANAGEMENT SYSTEMS TO IMPROVE DIRECTION EFFECTIVENESS

Mordashkin V.C.¹, Volchihin V.I.²

¹Federal Research and Production Center Production Association «Start» named after M.V. Protsenko, Zarechny, Penza region, Russian Federation;

²Penza State University, Penza, Russian Federation

E-mail: office@nikiret.ru

The dialectics of the development of organizational and technical control systems under conditions of uncertainty in the solution of emerging problems determine the nature of the laws governing the change in their state. The study of these regularities is of interest for predicting the development and justifying the distribution of resources between the components of the systems. Such issues are especially relevant for organizational and technical systems that do not generate profits, but provide the conditions for its formation. The state of the system cannot be determined without an appropriate classification of states and the principles of their identification. The article establishes the relationship between the cyclical character of the decisions made and the states of organizational and technical control systems. .

Keywords: organizational and technical control system; efficiency; conditions of system

DOI: 10.18469/ikt.2018.16.3.14

Mordashkin Vjacheslav Konstantinovich, branch of the joint-stock company of the Federal Research and Production Center Production Association «Start» named after M.V. Protsenko, Zarechny, 442965, Penza region, Russian Federation; Chief Expert of Research and Design Institute of Radioelectronic Technology, PhD in Technical Sciences. Tel. +79603284509. E-mail: adrom@yandex.ru

Volchihin Vladimir Ivanovich, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education Penza State University; 40 Red prospect, Penza, 440026; President, Honored Worker of Science of the Russian Federation, Doctor of Technical Science, Professor. Tel. +7412563004. E-mail: cnit@pnzgu.ru

References

1. Kulagin O.A. *Prinyatie reshenij v organizacijah* [Decision-making in organizations]. St. Petersburg, Publishing House «September», 2001. 148 p.
2. Anfilatov V.S., Emelyanov A.A., Kukushkin A.A. *Sistemnyj analiz v upravlenii* [System analysis in management]. Moscow, Finance and statistics Publ., 2002. 368 p.
3. Mordashkin V.K., Olenin A. Yu., Lebedev L.E. «Uravnienie evolyucii», opredelyayushchee kachestvo sistem ohrany osobo vazhnogo ob"ekta, s uchetom social'nogo haraktera motivacii ego razvitiya [«Equation of evolution» that determines the quality of systems security of critical facilities, taking into account the social nature of motivation, its development]. *Trudy III VNPК «Aktual'nye problemy zashchity i bezopasnosti»*

- [Proceedings of the Third all-Russian scientific-practical conference «Actual problems of protection and security»], St. Petersburg, Scientific and production Association of Special materials, 2000, vol. 2, pp. 103-104.
4. Mordashkin V.K., Olenin A.Yu., Lebedev L.E. Voprosy sistemnogo analiza ohrany ob'ektov [Systematic analysis of the protection of facilities], Kaliningrad, *Nauchno-metodicheskiy sbornik*, 2000, no. 7, part 2, pp. 38-49.
 5. Mordashkin V.K. Ciklichnost' motivacii sistem bezopasnosti [Cyclical nature of motivation of security systems]. *Trudy XIV MNK «Problemy upravleniya bezopasnost'yu slozhnyh sistem»* [Proceedings of the XIV international scientific conference «Problems of safety management of complex systems»], Moscow, Russian state University for the Humanities, 2006, pp. 83-85.
 6. Ventzel E.S. Teoriya veroyatnostey [Probability theory], Moscow, Nauka Publ., 1969, 576 p.
 7. Yager R.R. An eigenvalue method of maintaining subjective probabilities. *Behaviorial Science*, 1979, vol. 24, no. 6.
 8. Dulesov A.S., Semenov M.Yu. Sub'ektivnaya veroyatnost' v opredelenii mery neopredelennosti sostoyaniya ob'ekta [Subjective probability in determining the measure of uncertainty of the object state]. *Fundamental'nye issledovaniya. Tekhnicheskie nauki*, 2012, no. 3, pp. 81-86.
 9. Bocharnikov Y.C. *Rukovodstvo pchelovodu* [Guide to the beekeeper]. Available at: http://medovy.spas9.ru/s_1.htm (accessed 16.02.2017).
 10. Lugovskoy V.M. «Raspredeleenny mozg» murav'inoy sem'i [«Distributed brain» of the ant family]. *Nauka I zhizn'*, 2007, no. 3, pp. 66 - 72.

Received 15.05.2018

ЖИВАЯ ЛАТЫНЬ *Linqua Latina Vitae*

Латынь в наши дни – пища, на первый взгляд, преимущественно для интеллектуальных гурманов. Однако более подробный анализ показывает, что это не так – и причина, видимо, в том, что за две с лишним тысячи лет homo sapiens внутри себя изменился не так сильно, как снаружи. Во всяком случае, суждения и рассуждения древних римлян и иже с ними, дошедшие до нас, звучат сегодня по-прежнему актуально. Мешает, конечно, незнание языка (в отличие от алфавита и цифр), но это дело поправимое. К нашим услугам компьютерный «транслит с латинского на русский» – попробуем представить, что получится, если воспользоваться им. А чтобы лучше передать музыку древнего оригинала, будем использовать поэтические приемы языка современного...

1. *Ab hoc et ab hac* –
Как попало

Все в жизни случилось
Не то и не так –
С тех пор и живем мы
Аб хок эт аб хак.

2. *Ab imo pectore* –
Из самой глубины души

Ах, ералаш у нас
В интимном секторе,
Хоть я люблю тебя
Аб имо пекторэ!

3. *Absit verbo invidia* –
Не взъищите на слове

С интернетом, фейсбуком
И медиа-видео
Вы за нашу брехню
Абсит взрбо инвидиа...

4. *Ad cogitantum et agentum homo natus* –
Для мысли и дела рожден человек

Ограниченья нормы нет
Таланта на нос –
Ад когитантум эт
Агентум хомо натус!

5. *Ad futuram memoriam* –
*На долгую память,
Ad gloriam – во славу*

Презентую тебе
Ад футурам мемориам,
Все, что я написал
Нашей дружбы ад глориам.

6. *Homo homini lupus est* –
Человек человеку волк

Человек человека ест –
Хомо хомини люпус эст.