

К.И. Львович, А.П. Преображенский

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОМАНДНОЙ АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА К ЦИФРОВОМУ УПРАВЛЕНИЮ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Рассматривается вопрос принятия оптимальных управленческих решений, направленных на организацию командной адаптации персонала в условиях перехода к цифровому управлению организационных систем. Предложено обеспечить подготовку персонала к инновационной деятельности в рамках временных интервалов (циклов) с нарастающей интенсивностью в соответствии с уровнем зрелости членов команды и учетом трех режимов адаптации – инерционного, интенсивного и ускоренного. Первая группа задач оптимизации направлена на выбор управленческого решения по распределению компонентов подготовки персонала между указанными режимами и решается с применением алгоритма многошагового процесса принятия оптимального решения. Вторая группа задач обеспечивает синхронизацию этого распределения с ресурсным обеспечением процесса командной адаптации персонала. Для решения задач оптимизации используются итерационные схемы рандомизированного направленного поиска задач булевого программирования. В результате определяется последовательность компонентов адаптации и необходимая трудоемкость их освоения для каждого цикла.

Ключевые слова: организационная система, цифровое управление, адаптация персонала, оптимизация, экспертное оценивание.

K.I. Lvovich, A.P. Preobrazhensky

OPTIMIZATION OF THE TEAM ADAPTATION PROCESS STAFF TO DIGITAL CONTROL IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS

The paper discusses the adoption of optimal management decisions aimed at organizing team adaptation of personnel in the context of the transition to digital management of organizational systems. It is proposed to provide training of personnel for innovative activities within time intervals (cycles) with increasing intensity in accordance with the level of maturity of team members and taking into account three modes of adaptation: inertial, intensive and accelerated. The first group of optimization problems is aimed at choosing a management solution for the distribution of personnel training components between the specified modes and is solved using the algorithm of a multistep process for making an optimal decision. The second group of tasks ensures the synchronization of this distribution with the resource provision of the personnel team adaptation process. To solve optimization problems, iterative schemes of randomized directed search for Boolean programming problems are used. As a result, the sequence of adaptation components and the required labor intensity of their development for each cycle are determined.

Keywords: organizational system, digital management, personnel adaptation, optimization, expert assessment.

Введение

В настоящее время повысилась активность реализации процесса цифровизации различных классов организационных систем. Основное внимание при этом уделяется повышению эффективности текущего функционирования и созданию фундамента для устойчивого развития. В то же время важной составляющей этого процесса является использование результатов цифровой трансформации для перехода к непосредственному

Львович Ксения Игоревна

аспирант 3-го курса Воронежского института высоких технологий, город Воронеж. Сфера научных интересов: управление в социальных и экономических системах. Автор 7 опубликованных научных работ.

E-mail: office@vivt.ru

Преображенский Андрей Петрович

доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информационных систем и технологий Воронежского института высоких технологий, город Воронеж. Сфера научных интересов: управление в социальных и экономических системах. Автор 500 опубликованных научных работ.

E-mail: app@vivt.ru

цифровому управлению в организационных системах, когда реагирование на изменение цифровых данных осуществляется в реальном режиме времени [7; 8].

Практика цифровизации показывает, что обеспечение гибкости и повышение скорости перехода к цифровому управлению зависит от эффективности процесса адаптации персонала к инновационной деятельности [9]. Необходимость адаптации вызвана не только освоением новых видов деятельности, но и тем, что работа персонала в омниканальных цифровых средах системы управления более разнообразна, чем в прежних условиях. В связи с этим изменяются профили знаний, умений, навыков, необходимых для достижения успешных результатов в рамках цифровизированной организационной системы.

Эффективным способом адаптации той части персонала, которая включает специалистов разных направлений, играющих основную роль при внедрении цифрового управления, является создание и подготовка команды с применением принципов Agile [1; 2].

Применительно к освоению командой программы адаптации с заданной трудоемкостью T концепция Agile, которая относится к адаптивным методам, позволяет ускорить процесс формирования знаний, умений и навыков цифрового управления путем микропланирования коротких циклов $w = \overline{1, W}$ с трудоемкостью ΔT при условии $T = W\Delta T$ и оперативного реагирования на уровни зрелости команды в соответствии с диагностической картой.

Цель исследования – разработка алгоритма оптимизации процесса адаптации персонала к цифровому управлению в организационных системах.

Для достижения этой цели следует решить две задачи:

- 1) Алгоритмизация микропланирования циклов командной адаптации;
- 2) Алгоритмизация распределения тематических модулей командной адаптации.

Алгоритмизация микропланирования циклов командной адаптации

С целью оптимизации микропланирования циклов командной адаптации необходимо выполнить следующую последовательность шагов.

1. Установление с привлечением экспертов числа тематических модулей $v = \overline{1, V}$, которые необходимо освоить за заданный период адаптации T .

Оптимизация процесса командной адаптации персонала к цифровому управлению ...

2. Экспертное формирование функций изменения интенсивности освоения тематических модулей $v = \overline{1, V}$ по циклам адаптации персонала $v(w), w = \overline{1, W}$ для трех режимов – инерционного $v_1(w)$ (рис. 1, а), интенсивного $v_2(w)$ (рис. 1, б), ускоренного $v_3(w)$ (рис. 1, в).

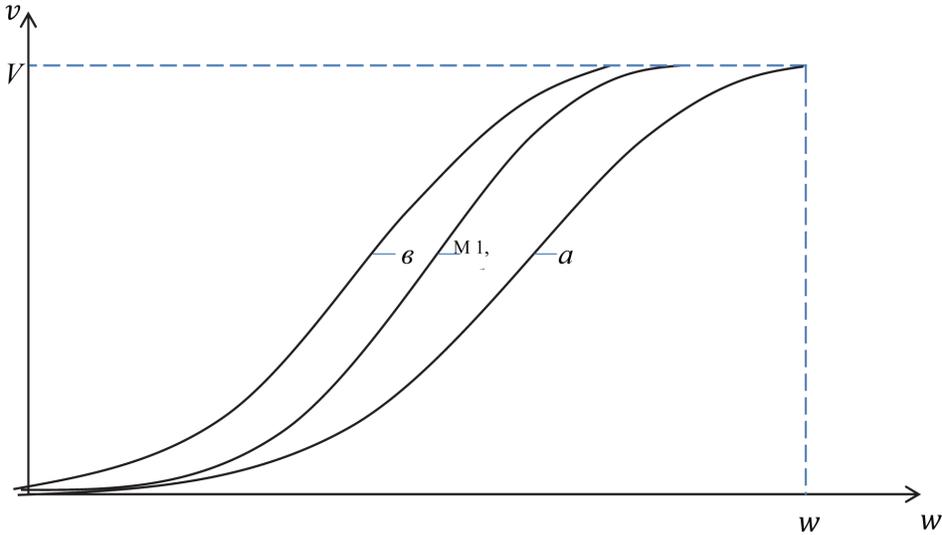


Рис. 1. Графики изменения интенсивности освоения тематических модулей по циклам адаптации

3. Формирование задачи оптимизации количества циклов командной адаптации персонала, включаемых в определенные режимы:

$$\begin{aligned}
 v_1(w_1) + v_2(w_2) + v_3(w_3) &\rightarrow \max_{w_1, w_2, w_3}, \\
 (w_1 + w_2 + w_3) \Delta T &= T, \\
 w_1 = 0, 1, \dots, W, w_2 = 0, 1, \dots, W; \\
 w_3 = 0, 1, \dots, W.
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

4. Использование алгоритма многошагового процесса принятия оптимального решения задачи (1) [3]:

– введение параметров поиска

$$\beta_2 = 0, 1, \dots, W; \beta_3 = 0, 1, \dots, W; \beta_4 = 0, 1, \dots, W;$$

– решение совокупности одномерных задач оптимизации с вычислением значений функции $v_1^*(w_1), v_2^*(w_2), v_3^*(w_3)$ соответственно по экспертным графикам, приведенным на рис. 1, а–в

$$\begin{aligned}
 v_1(\beta_2) &= \max_{0 \leq w_1 \leq \beta_2} \{v_1(w_1)\}, \\
 v_2(\beta_3) &= \max_{0 \leq w_2 \leq \beta_3} \{v_2(w_2) + v_1^*(\beta_3 - w_2)\}, \\
 v_4(\beta_4) &= \max_{0 \leq w_3 \leq \beta_4} \{v_3(w_3) + v_2^*(\beta_4 - w_3)\}
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

5. Оценка однозначности оптимального решения: если однозначное, то переход к п. 6, в противном случае – экспертный выбор на множестве решений и переход к п. 6.

6. Определение оптимальных значений длительности подпериодов командной адаптации персонала [4]:

$$T_1 = w_1^* \Delta T, T_2 = w_2^* \Delta T, T_3 = w_3^* \Delta T, \\ T_1 + T_2 + T_3 = T,$$

где w_1^*, w_2^*, w_3^* – оптимальное решение совокупности задач (2).

Алгоритмизация распределения тематических модулей по циклам командной адаптации

После получения оптимального решения задачи (2) необходимо перейти к решению задачи распределения тематических модулей на основе выполнения следующих шагов.

1. Формирование на основе экспертных оценок порядка предшествования тематических модулей $v = \overline{1, V}$:

$$v' \prec v'', v', v'' \in \overline{1, V},$$

где \prec – знак, характеризующий порядок освоения тематического модуля v'' после освоения тематического модуля v' .

2. Введение переменных, определяющих оптимизацию распределения тематических модулей с номерами $v = \overline{1, V}$ по циклам адаптации персонала $w = \overline{1, W}$ [10]:

$$x_{vw} = \begin{cases} 1, & \text{если тематический модуль с номером } v \text{ соответствует} \\ & \text{циклу командной адаптации с номером } w, \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases} \\ v = \overline{1, V}, w = \overline{1, W}.$$

3. Формирование задачи оптимизации распределения тематических модулей и определения трудоемкости их освоения с учетом порядка их предшествования по циклам адаптации персонала (задача синхронизации):

$$\sum_{v=1}^V \sum_{w=1}^W t_v x_{vw} \rightarrow \max_{x_{vw}, t_v}, \\ \sum_{v=1}^V x_{vw} \geq 1, w = \overline{1, W}. \\ v' \prec v'', v', v'' = \overline{1, V}, \\ \sum_{w=1}^{w_1^*} x_{vw} = v_1^*(w_1^*), \sum_{w=w_1^*+1}^{w_2^*} x_{vw} = v_2^*(w_2^*) \\ \sum_{w=1}^{w_3^*} x_{vw} = v_3^*(w_3^*), \\ x_{vw} = \begin{cases} 1, & v = \overline{1, V}, w = \overline{1, W}, \\ 0, & \end{cases} \quad (3)$$

где первое ограничение определяет освоение не менее одного тематического модуля за каждый цикл; t_v – трудоемкость освоения модуля в процессе командной адаптации.

Оптимизация процесса командной адаптации персонала к цифровому управлению ...

4. Случайный выбор номеров v и w для оптимизируемой переменной x_{vw} задачи (3) из случайных реализаций числа \tilde{v}, \tilde{w} [5] с вероятностями p_v^k, p_w^k при $p_v^1 = \frac{1}{V}, p_w^1 = \frac{1}{W}$.
5. Генерация случайных значений \tilde{x}_{vw_1} в соответствии со значениями вероятностей [5] $p_{vw}^k, v = \overline{1, V}, w = \overline{1, W}$ при $p_{xvw}^1 = 0,5$ и вычисление вариаций оптимизируемой функции.
6. Коррекция значений вероятностей [10]:

$$\begin{aligned}
 & p_v^k, p_{v_1}^k, p_{xvw}^k \\
 p_{xvw}^{k+1} &= p_{xvw}^k + a_1 (\tilde{\Delta F}(\tilde{x}_{vw})), \\
 p_v^{k+1} &= p_v^k + a_2 (\tilde{\Delta F}(\tilde{x}_v)), \\
 p_w^{k+1} &= p_w^k + a_2 (\tilde{\Delta F}(\tilde{x}_w)),
 \end{aligned}$$

где $\tilde{\Delta F}$ – случайная вариация оптимизируемой функции задачи (3) при допустимых реализациях \tilde{v} и \tilde{w}_1 , выбранных в п. 4, и алгоритмическом выполнении граничных условий и порядка предшествования.

7. Использование алгоритма итерационного рандомизированного поиска [10] на основе равномерного распределения на интервале $\gamma \Delta T \leq t_v \leq \Delta T$, где $\gamma \leq 1$ – экспертный коэффициент для вычисления значения трудоемкости t_v^{k+1} для $(k+1)$ -й итерации.

8. Проверка условия перехода к экспертному оцениванию [6] для выбора окончательного варианта управленческого решения:

– проверяется условие числа переменных \hat{V} , для которых $p_v^k \gg \frac{1}{V_k}$, и число переменных \hat{W} , для которых $p_w \gg \frac{1}{W}$:

$$\hat{V} \leq \alpha V, \hat{W} \leq \alpha W; \tag{4}$$

если условие (4) выполняется, то переходят к экспертному оцениванию, в противном случае продолжают рандомизированный поиск.

9. Эксперт выбирает наилучший, по его мнению, вариант управленческого решения на множествах переменных $v = \overline{1, \hat{V}}, w = \overline{1, \hat{W}}$.

Структурная схема алгоритма принятия управленческого решения при оптимизации процесса командной адаптации персонала к цифровому управлению приведена на рисунке 2.

Заключение

Поскольку эффективным способом является командная адаптация персонала к деятельности в условиях цифрового управления организационной системой, алгоритмизация управления в этом случае базируется на сбалансированном варианте решений при омниканальном управлении. При этом наличие в команде специалистов разных направлений требует разбиения временного периода адаптации на дискретные циклы, в рамках которых адаптация команды осуществляется с нарастающей интенсивностью в соответствии с уровнями зрелости по диагностической карте.

При этом распределение по временным периодам следует синхронизировать с управленческими решениями, полученными при формировании ресурсов, для надежного и эффективного выполнения действий в рамках омниканального управления.

С целью выбора наилучшего решения приемлемым является многошаговый алгоритм принятия оптимальных решений по совокупности взаимосвязанных одномерных задач дискретной оптимизации. Для решения задачи синхронизации на множестве альтернативных переменных целесообразно использовать итерационный рандомизированный поиск с последующим экспертным выбором окончательного варианта управленческого решения.

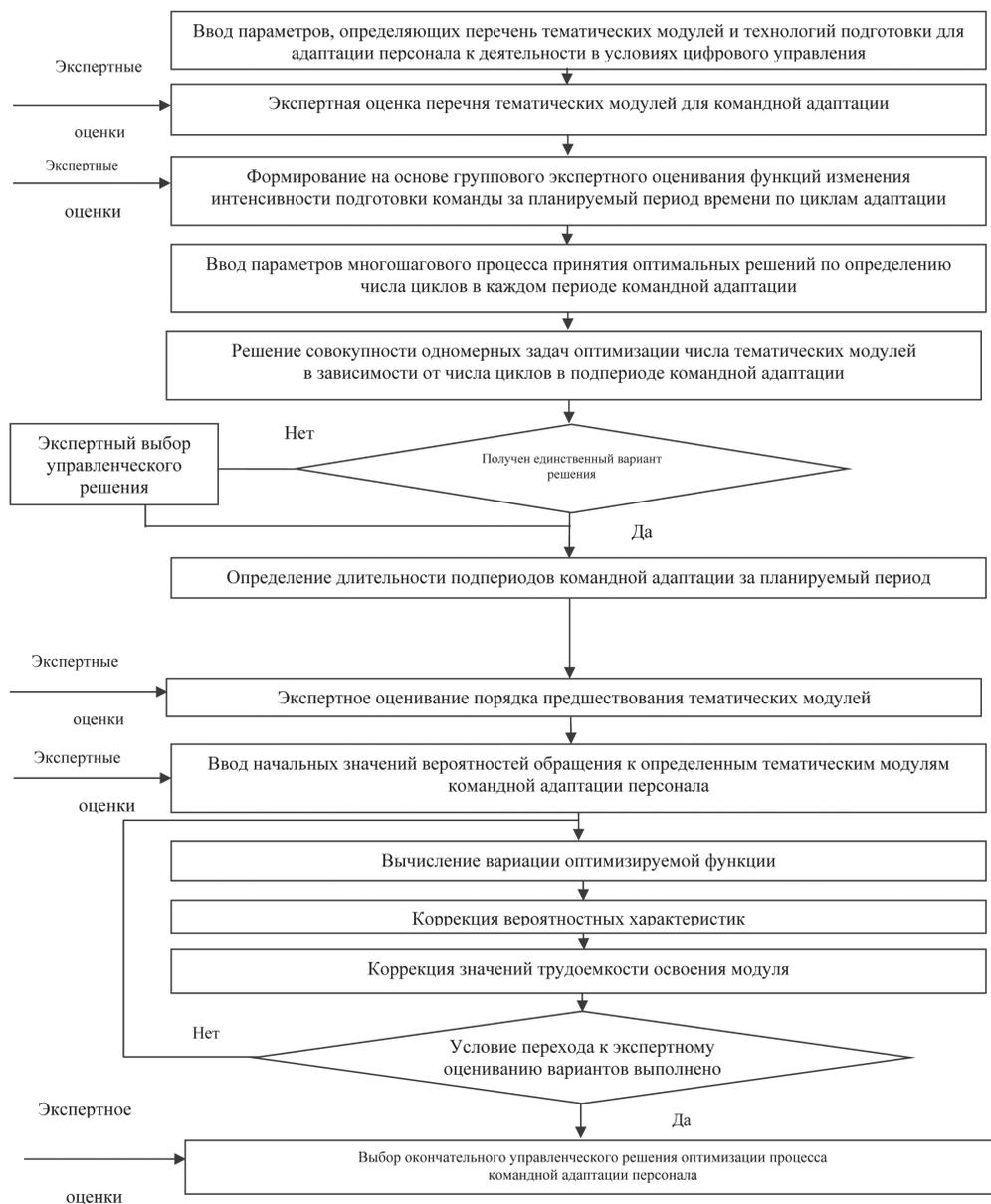


Рис. 2. Структурная схема алгоритма принятия управленческих решений по командной адаптации персонала к цифровому управлению

Литература

1. Адкинс Л. Коучинг agile-команд. М.: МИФ, 2018. 430 с.
2. Аппело Ю. Agile-менеджмент. Лидерство и управление командами. М.: Альпина Паблишер, 2019. 610 с.
3. Батищев Д.И., Львович Я.Е., Фролов В.Н. Оптимизация в САПР. М.: Высшая школа, 1977. 416 с.
4. Львович И.Я., Львович Я.Е., Фролов В.Н. Информационные технологии моделирования и оптимизации: краткая теория и приложения. Воронеж: Научная книга, 2016. 444 с.
5. Львович Я.Е. Многоальтернативная оптимизация: теория и приложения. Воронеж: Кварта, 2006. 428 с.
6. Львович Я.Е., Львович И.Я. Принятие решений в экспертно-виртуальной среде. Воронеж: Научная книга, 2010. 140 с.
7. Масленников В.В., Ляндау В.В., Калинина И.А. Формирование системы цифрового управления организацией // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2019. № 6. С. 116–123.
8. Мрочковский Н.С., Ляндау Ю.В., Пушкин И.С., Кривоногов Е.А. Основные тенденции цифровой трансформации бизнеса // Экономика и предпринимательство. 2019. № 4 (105). С. 89–91.
9. Рисин И. Е. Инвестирование средств в персонал как фактор повышения эффективности деятельности организационной системы // Управление персоналом. 2009. № 15. С. 36–38.
10. Соболев И.М. Численные методы Монте-Карло. М.: Наука, 1973. 312 с.

References

1. Adkins L. (2018) *Coaching agile-komand* [Coaching agile teams]. Moscow, MIF Publishing, 420 p. (in Russian).
2. Appelo Y. (2019) *Agile-menedzhment. Liderstvo i upravlenie komandami* [Agile-management. Leadership and team management]. Moscow, Al'pina Pablisher Publishing, 610 p. (in Russian).
3. Batishchev D.I., Lvovich Ya.E., Frolov V.N. (1977) *Optimizatsiya v SAPR* [Optimization in CAD]. Moscow, Vysshaya shkola Publishing, 416 p. (in Russian).
4. Lvovich I.Ya., Lvovich Ya.E., Frolov V.N. (2016) *Informatsionnye tekhnologii modelirovaniya i optimizatsii: kratkaya teoriya i prilozheniya* [Information technology modeling and optimization: a brief theory and applications]. Voronezh, Nauchnaya Kniga Publishing, 444 p. (in Russian).
5. Lvovich Ya.E. (2006) *Mnogoal'ternativnaya optimizatsiya: teoriya i prilozheniya* [Multiple Optimization: Theory and Applications]. Voronezh, Kvarta Publishing, 428 p. (in Russian).
6. Lvovich Ya.E., Lvovich I.Ya. (2010) *Prinyatie resheniy v ekspertno-virtual'noy srede* [Decision making in expert-virtual environment]. Voronezh, Nauchnaya Kniga Publishing, 140 p. (in Russian).
7. Maslennikov V.V., Lyandau V.V., Kalinina I.A. (2019) *Formirovanie sistemy tsifrovogo upravleniya organizatsiy* [Formation of the digital management system of the organization]. *Vestnik Rossiyskogo ekonomicheskogo universiteta im. G.V. Plekhanova*, no. 6, pp. 116–123 (in Russian).

8. Mrochkovsky N.S., Lyandau Yu.V., Pushkin I.S., Krivonogov E.A. (2019) *Osnovnye tendentsii tsifrovoy transformatsii biznesa* [The main trends in digital transformation of business]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo*, no. 4 (105), pp. 89–91 (in Russian).
9. Risin I.E. (2009) *Investirovanie sredstv v personal kak faktor povysheniya effektivnosti deyatelnosti organizatsionnoy sistemy* [Investing in personnel as a factor in increasing the efficiency of the organizational system]. *Upravlenie personalom*, no. 15, pp. 36–38 (in Russian).
10. Sobol I.M. (1973) *Chislennyye metody Monte-Karlo* [Numerical Monte Carlo Methods]. Moscow, Nauka Publishing, 312 p. (in Russian).