

Трусевич Н. Э., ст. преподаватель; Мирончик Е. С., аспирант; Барушко О. В., инженер

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛОГИСТИКИ ВНУТРЕННИХ КАДРОВЫХ ПОТОКОВ ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

The article is devoted to the problems of increase of effective use of personnel resource in printing enterprises of the print-and-publishing complex of Belarus. The submitted imitating statistical logistic model of personnel flow allows to analyze and plan the potential and use degree of the production personnel resource. Opportunities of the developed model are shown by the example of optimization of personnel selection for a typical belarusian printing enterprise.

Одной из актуальных проблем современного этапа развития теории организации является необходимость структурирования внутренней среды организации и определения системы факторов, позволяющих объективно оценить эволюцию ее размеров и сложности, изменение принципов управления на различных стадиях жизненного цикла. В свою очередь, все это выдвигает ряд сложных задач, связанных с фундаментальным обоснованием стадий жизненного цикла и практическим применением положений теории организации в целом.

Представление об организации как о системе является аксиомой современной теории управления. Однако при разработке эволюционных подходов к описанию жизненного цикла организации принципы системного анализа не реализуются в полной мере. Чаще всего организация рассматривается как первичный элемент анализа, динамика ее внутренней структуры системно не исследуется [1].

Признание сложности и неоднородности структуры, учет системного принципа полидинамичности предполагают, что различные элементы организации имеют локальные законы эволюции, которые в общем случае могут различаться между собой. В результате взаимодействия этих элементов и формируется жизненный цикл организации, в том числе его функциональный вид [1, 2].

Как отмечается в [2], ключевым моментом, определяющим перспективы практического использования данной эволюционной модели, является установление системы значимых факторов, а также разработка методов формализованного описания их локальных жизненных циклов.

В первую очередь должны быть выделены функционально независимые показатели. Наличие функциональной связи между какими-либо показателями означает, что вклад данного показателя в общую функцию жизненного цикла будет многократным.

К показателям структуры предприятия относятся показатели, характеризующие организационную структуру предприятия и его кадры.

Основные понятия и концепции логистики хорошо соответствуют такому сложному и важному виду ресурсов, как кадры. Кадры —

это специально обученный персонал, способный с необходимой ответственностью выполнять производственные функции.

Кадры характеризуются высокой подвижностью, поэтому понятие потока кадров вполне раскрывает необходимость постоянного отслеживания и управления изменениями в человеческих ресурсах.

Как любой другой вид ресурсов, кадры должны поступать в логистические системы (приниматься на работу), развиваться и использоваться в них (выполнять свои должностные обязанности, обучаться, перемещаться на другие должности) и выходить за пределы (увольняться). При таком подходе логистика должна обеспечить оптимальный баланс между входными и выходными кадровыми потоками с тем, чтобы кадровый потенциал предприятия развивался в соответствии с развитием этого предприятия [3].

Кадровая логистика — это раздел логистики, в котором изучается оптимизация потоков трудовых ресурсов предприятий издательско-полиграфического комплекса (ИПК). Она должна обеспечить соответствие между имеющимися на предприятии рабочими местами, предъявляемыми определенными требованиями к работникам (квалификация, личные качества), и работниками, обладающими различными качествами, профессиональной подготовкой, квалификацией.

Человеческим ресурсам присущ долгосрочный характер использования и, что самое главное, возможность развития в процессе использования. Развитие кадров через обучение в процессе их трудовой деятельности — важная отличительная особенность данных ресурсов по отношению ко всем остальным.

Можно сказать, что в современном полиграфическом производстве одним из главных ресурсов является компетентность персонала, понимаемая как совокупность знаний, навыков, опыта, владения способами и приемами работы, необходимая для эффективного выполнения должностных обязанностей. Поэтому предприятия должны стремиться максимально эффективно использовать своих работников, создавая все условия для интенсивного развития их трудового потенциала [3].

Кадровый ресурс предприятия включает численность аппарата управления и численность промышленно-производственного персонала (ППП). Как будет показано ниже, расчет значений функции жизненного цикла для одного сотрудника представляет собой достаточно сложную процедуру. Комбинирование таких функций показывает, что определяющий вклад в общую функцию жизненного цикла, характеризующую кадровый ресурс, например промышленно-производственный персонал, дают наиболее квалифицированные работники, находящиеся в расцвете своих способностей.

С точки зрения поставленной задачи правильно рассматривать не столько численность ППП как таковую. Необходимо выделить ядро этого персонала — основных производственных рабочих. Применительно к полиграфическим предприятиям ИПК таковыми являются печатники.

Основной вклад в общую функцию жизненного цикла, характеризующую кадровый ресурс аппарата управления, внесут сотрудники, находящиеся на верхних уровнях системы управления. Как правило, данные сотрудники имеют более высокую квалификацию, у них больше стаж работы, больше возможностей для всестороннего развития своих способностей, что обеспечивает им значительный потенциал. На нижних уровнях системы управления сотрудников больше, но они либо находятся на начальной стадии управленческой карьеры, либо их потенциал низок вследствие недостатка квалификации, невозможности его повышения по причине перегруженности текущей рутинной работой.

Целью данной работы является построение статистической имитационной модели логистики внутренних кадровых потоков полиграфических предприятий.

Как правило, жизненный цикл строится для определенного i -го вида продукции предприятия. Количество выпущенной продукции может быть описано дифференциальным уравнением Ферхюльста – Перла [4]

$$\frac{dz_i}{dt} = b_i z_i (A_i - z_i), \quad (1)$$

где z_i — объем выпуска продукции в некоторый момент времени t ; A_i — асимптота логистической кривой; b_i — параметр задачи.

Решением уравнения (1) является логистическая кривая

$$z_i(t) = \frac{A_i}{1 + 10^{a_i - b_i t}}, \quad (2)$$

где a_i — параметр логистической кривой.

Уравнение (1) не подходит для расчета жизненного цикла кадров, так как оно не учитывает рост квалификации сотрудников с течением

времени работы, поскольку в (1) нет явной зависимости скорости от времени. Для устранения этого недостатка введем характеристическую функцию квалификации сотрудника $f_i(t)$. Тогда потенциал G_i , который реализует сотрудник за период T , определяется по формуле

$$G_i = \int_0^T f_i(t) dt. \quad (3)$$

В соответствии с (3) кадровый ресурс сотрудника с течением времени изменяется по следующему закону:

$$\begin{aligned} R_i(t) &= \int_0^T f_i(t) d(t) - \int_0^t f_i(t) d(t) = \\ &= G_i - \int_0^t f_i(t) d(t). \end{aligned} \quad (4)$$

Используя выражения (3), (4), дифференциальное уравнение Ферхюльста – Перла (1) можно представить в виде

$$\frac{dy_i}{dt} = b_i y_i (G_i - y_i) \frac{1}{G_i} f_i(t), \quad (5)$$

где y_i — степень использования кадрового ресурса i -го сотрудника в момент времени t ; b_i — параметр задачи. Роль асимптоты логистической кривой в данной задаче выполняет суммарный потенциал, который сотрудник может реализовать за период жизненного цикла.

Поскольку в процессе работы специалист повышает свою квалификацию и ему присваиваются более высокие разряды, характеристическая функция квалификации сотрудника может быть аппроксимирована кусочно-гладкой функцией следующего вида:

$$f_i(t) = \sum_{j=1}^m \frac{k_{ij} t_j}{\sqrt{1 + \left(\frac{t_j}{g}\right)^2}}, \quad (6)$$

где m — количество позиций, которые сотрудник занимает в тарифной сетке на протяжении карьеры; k_{ij} — квалификационный коэффициент; g — коэффициент, учитывающий замедление роста карьеры сотрудника, обусловленное его возрастом.

Тогда выражение для потенциала сотрудника (3) примет вид

$$G_i = \sum_{j=1}^m \int_{T_{j-1}}^{T_j} f_i(t_j) dt_j. \quad (7)$$

С учетом (6), (7) решение уравнения (5) имеет вид

$$y_i(t) = \frac{G_i}{1 + 10 \left(c_i \frac{R_i(t)}{G_i} - 1 \right) q_i}, \quad (8)$$

где c_i, q_i — параметры логистической кривой.

Методика расчета параметров логистической кривой обсуждается в [5].

Для одной из типографий ИПК Беларуси были построены жизненные циклы основного производственного персонала.

Основной производственный персонал предприятия включает 16 печатников, которые имеют разные тарифные разряды, учитывающие образование и стаж работы, личные качества: два печатника имеют 6-й разряд; четверем присвоен 5-й разряд; один печатник имеет 4-й разряд; пять — 3-й; четыре работника без специального образования имеют 2-й разряд.

Каждому сотруднику был присвоен квалификационный коэффициент, учитывающий его тарифный разряд и уровень образования. Квалификационные коэффициенты распределены по шкале от 0 до 1 в виде геометрической прогрессии со знаменателем 1,122. Результаты расчетов приведены в таблице.

Для расчета характеристической функции квалификации сотрудника (6) коэффициент g , учитывающий замедление роста карьеры сотрудника, обусловленное его возрастом, в данной задаче принят равным 35. При назначении этого коэффициента исходили из того, что период активной работы сотрудника до его выхода на пенсию составляет 42 года.

На рис. 1 представлено изменение кадрового ресурса для двух печатников, построенное по реальным данным: печатник 1 после окончания

училища получил 4-й разряд и, проработав четыре года в типографии, получил 6-й разряд; печатник 2 окончил техникум, получив 4-й разряд, по прошествии десяти лет ему был присвоен 5-й разряд. Поскольку печатнику 1 понадобилось меньше времени для получения 6-го разряда, чем печатнику 2, для получения 5-го разряда, то, как видно на рис. 1, его кадровый ресурс выше.

Рис. 2 показывает степень использования ресурса печатника 1 и печатника 2. Степень использования кадрового ресурса печатника 1, как обладающего большим потенциалом, значительно превышает степень использования ресурса печатника 2.

Для указанной типографии был проведен расчет динамики степени использования кадрового ресурса всех печатников. Кадровый ресурс предприятия является составным показателем и рассчитывается через первичные единичные показатели по формуле

$$Y = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i(t)^2}, \quad (5)$$

где n — количество первичных единичных показателей.

Результаты вычислений приведены на рис. 3, который показывает, что при реально сложившемся подборе кадров начиная с 2010 г. типографию ожидает значительное снижение степени использования кадрового ресурса, которое неизбежно скажется на эффективности работы предприятия.

Такая динамика объясняется тем, что в указанном году происходит одновременный выход на пенсию нескольких печатников, имеющих к этому времени наибольший разряд и вносящий определяющий вклад в общую функцию жизненного цикла кадрового ресурса предприятия.

При реально существующем в типографии подборе кадров разрыв в возрасте между печатниками, приближающимися к пенсионному возрасту, и остающимися после их ухода работниками составляет около 30 лет. Оставшиеся

Таблица

Квалификационные коэффициенты

Тарифный разряд, образование	Квалификационный коэффициент k_{ij}
2, без спец. образования	0,159
2, училище	0,178
2, техникум	0,200
3, без спец. образования	0,224
3, училище	0,251
3, техникум	0,282
4, без спец. образования	0,316
4, училище	0,355
4, техникум	0,398
5, без спец. образования	0,447
5, училище	0,501
5, техникум	0,562
5, вуз	0,631
6, без спец. образования	0,708
6, училище	0,794
6, техникум	0,891
6, вуз	1,000

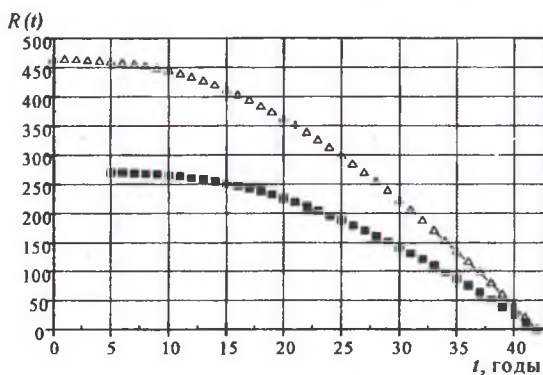


Рис. 1. Кадровый ресурс сотрудника: —△— печатник 1; —■— печатник 2

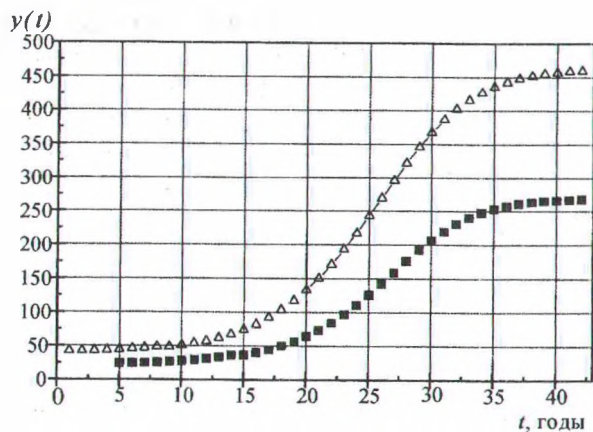


Рис. 2. Степень использования кадрового ресурса сотрудника: —Δ— печатник 1; —■— печатник 2

работники имеют малый опыт работы и низкие тарифные разряды. Типографии потребуется более 10 лет, чтобы достигнуть уровня использования кадрового ресурса 2010 года.

Оптимизация подбора кадров, представленная на рис. 3, позволит предприятию улучшить использование кадрового ресурса на 65%. Для решения поставленной задачи предполагалось, что разница в возрасте печатников будет составлять 2–3 года. В общем случае оптимальная разница в возрасте будет достигнута, если к моменту выхода на пенсию самого старшего по возрасту печатника, самый младший достиг трудоспособного возраста, т. е. 18 лет. Таким образом, если на предприятии работает 16 печатников, оптимальная разница в возрасте должна составлять $(60 - 18) / 16 = 2,6$ года.

Таким образом, предложенная в работе имитационная модель логистики внутренних кадровых потоков позволяет оценивать существующую и прогнозировать будущую степень использова-

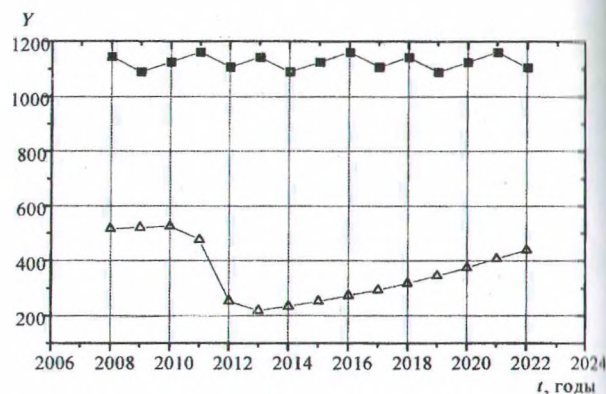


Рис. 3. Динамика степени использования кадрового ресурса типографии: —Δ— существующий подбор кадров; —■— оптимальный подбор кадров

ния кадрового ресурса типографии, определить оптимальный подбор кадров.

Литература

1. Клейнер, Г. Системная парадигма и теория предприятия / Г. Клейнер // Вопросы экономики. — 2002. — № 10. — С. 47–69.
2. Хмелькова, Н. В. О жизненном цикле внутренней среды организации / Н. В. Хмелькова, Е. В. Попов // Менеджмент в России и за рубежом. — 2004. — № 1. — С. 119–126.
3. Есенькин, Б. С. Логистика в книжном деле / Б. С. Есенькин, М. Д. Крылова. — М.: МГУП, 2002. — 335 с.
4. Малюк, В. И. Проектирование структур производственных предприятий / В. И. Малюк. — СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресс», 2005. — 320 с.
5. Кулак, М. И. Обобщенная модель жизненного цикла печатной продукции / М. И. Кулак, Н. М. Семеняко, Н. Э. Трусевич // Труды БГТУ. Серия IX, Издат. дело и полиграфия. — 2006. — Вып. 14. — С. 129–132.