

## Анализ кадрового потенциала предприятия как сложной многоуровневой динамической системы

Н. А. Скрипник<sup>i</sup>

Рассмотрен подход к анализу кадрового потенциала промышленного предприятия и одного из его отделов с позиций теории систем. Использование аппарата системотехники обеспечило представление кадрового потенциала предприятия в виде сложной многоуровневой динамической системы. Применение элементов теории графов, теории распознавания образов позволило наметить пути формализации и математического представления указанной системы в виде, необходимом для создания соответствующей экспертной системы. Представление структур в виде графов позволяет анализировать качество связей между отдельными уровнями кадрового потенциала и между его элементами внутри каждого уровня. При анализе динамики состояний единиц кадрового потенциала на уровне подсистемы использовано пространство его состояний с соответствующими классами.

*Ключевые слова:* кадровый потенциал, система, системотехнический анализ, системный подход.

*Аббревиатуры:*

КП – кадровый потенциал;

ОТК – отдел технического контроля;

ИТР – инженерно-технический персонал;

САПР – система автоматизированного проектирования.

УДК 331/303.732.4

JEL коды: A11, B41, D50

**Введение.** В диагностике и анализе состояний промышленных предприятий в экономических исследованиях используется множество различных подходов: ситуационный, системный, целевой, функциональный, динамический, административный, интеграционный, поведенческий, качественный и др. [1]. Особое внимание уделяется системному подходу [1; 2], который базируется на использовании теории систем в менеджменте. Предметом системного анализа здесь являются различные подсистемы экономического объекта, как, например, – кадровый потенциал (КП) предприятия.

С этой позиции согласно работам [1; 2] КП представляет собой:

- «человеческий ресурс предприятия в виде непрерывного многопланового процесса, который постоянно развивается и характеризует скрытые возможности»;
- «человеческий ресурс предприятия, который характеризует его возможности, качество профессионально-квалификационной подготовки, трудовые, личностные, психологические, физические качества, а также владеет признаками целостности, что принципиально отличает его от качеств, присущих каждому работнику отдельно»;
- «систему элементов, компонентов и показателей, их оценки, которые являются частью социально – экономической системы».

<sup>i</sup> Скрипник Наталья Анатольевна, старший преподаватель кафедры экономики и менеджмента Одесского национального политехнического университета.

© Н. А. Скрипник, 2014



Системный подход позволяет установить совокупность связей между совокупностью элементов КП, т. е. определить его структуру, которая может изучаться как извне (с позиций трудового потенциала), так и изнутри [1].

Изложенное свидетельствует об актуальности проведения системного анализа трудового потенциала на уровне предприятия как сложной социально – экономической системы и, в том числе, его подсистемы «кадровый потенциал» на уровне предприятия.

**Постановка проблемы.** Одной из важных особенностей современных экономических систем предприятий является постепенное внедрение в их структуру экспертных и интеллектуальных систем. Это обеспечивает возможность периодического автоматизированного или автоматического анализа состояния предприятия (мониторинга) с позиции его конкурентоспособности, степени доходности и др. Совершенно очевидна необходимость создания таких систем для анализа состояния КП экономических объектов сложной организационной структуры, как, например, крупные предприятия [4].

Экспертный анализ результатов мониторинга (предварительно обработанных) и принятия соответствующих решений о состоянии КП, а так же тенденции его динамики, будут качественными при небольшом объеме выборов.

Платформой для этого является представление КП предприятия как сложной многоуровневой (иерархической) динамической системы с множеством связей и отношений различного типа между ее элементами, что требует использования соответствующего математического аппарата. Задачи подобного типа всегда сопряжены с необходимостью построения определённой классификации анализируемой системы, т.е. создания определённого набора классов в пространстве характерных признаков КП. Создание классов позволяет легко отслеживать рост или деградацию единицы КП (специалиста), что связано с переходом в классы верхней иерархии и наоборот. Поэтому необходимость использования методов математического аппарата и терминологии теории распознавания образов [5; 6] в анализе кадрового потенциала очевидна.

**Целью** исследования является разработка подхода к анализу кадрового потенциала экономического объекта на примере промышленного предприятия с позиций теории систем.

**Результаты исследований.** Учёными-экономистами разных стран, такими как Ансофф И., Шаталова Н. И., Гринева В. М., Гавва В. Н., Новикова М. М., Одегов Ю. Г., Билорус Т. В. [10–15], уделялось достаточно внимания вопросам, связанным с понятиями трудового и кадрового потенциалов. Но, несмотря на то, что было проведено достаточно много научных исследований, связанных с этой проблемой, учёные до сих пор не определили единый механизм управления трудовым и кадровым потенциалами предприятия. Как считает в своей работе М. В. Носкова, «причина отсутствия единого мнения кроется в разных точках зрения ученых на саму сущность понятия «кадровый потенциал», источником которых является узость областей применения ими данной категории без глубокого системного теоретического анализа его происхождения» [16]. В статье «Содержание понятия кадрового потенциала предприятия в динамичных условиях современной экономики» Л. Д. Гармидер определяет кадровый потенциал предприятия «... как то, что делает человеческий фактор движущей силой, т. е. его внутренняя основа, латентная возможность, обладающая динамичностью» [17]. Авторам представляется необходимым использование новых подходов к анализу КП промышленных предприятий.

Использование теории систем в управлении, диагностике, прогнозировании и т.п.

давно привлекает исследователей. Например, в работе [18] использовано двухуровневое иерархическое представление экономической системы, «у которой элементами нижнего уровня (локальными управляющими элементами) являются управляющие и «кормчий» (управляющий того же уровня, но который отражает действия правления, влияющие непосредственно на поведение потребителя), а глобальная цель — максимизация благосостояния». По мнению авторов работы [18], теория многоуровневых иерархических систем применима для анализа больших систем — предприятий, компаний, в основе которых лежат организации людей. «Организация» формируется из «семейства взаимодействующих иерархически расположенных элементов, наделённых правом принятия решения».

Приводя организационную структуру компании (структуру кадров эшелона управления), авторы выделяют следующие уровни: совет директоров, президент, директора по разным вопросам, вице-президенты по финансам, производству, исследованиям, сбыту и др., управляющие. Авторы отмечают, что одной из целей этой работы является применение теории систем к теории организаций.

Авторы монографии «Теория иерархических многоуровневых систем» рассматривают различные производственные системы (машиностроительные предприятия, сталелитейные производства, энергетические предприятия) как динамические системы, характерные изменениям во времени и исследующие иерархическую структуру, структуру с множеством уровней (многоуровневые системы). Авторами введен термин «промышленная динамика».

По их мнению [18], одна из первостепенных задач такого подхода — оказать помощь руководителям, ответственным за «преуспевание» организации. Руководителям необходимы знания о том, как воздействовать на организацию изнутри, чтобы улучшить ее функционирование. Поэтому в модели организации создаются многоуровневые структуры, отображающие наиболее важные характеристики организации:

- организация состоит из взаимосвязанных систем, имеющих право принимать решение;
- эти подсистемы образуют иерархию.

На основании изложенного в контексте нашей работы представляется правомочным рассматривать кадровый потенциал современного крупного предприятия в виде сложной многоуровневой иерархической системы, изменяющейся во времени (динамической системы). Целью анализа системы будем считать улучшение составляющих структуры на каждом из уровней с тем, чтобы предприятие при меньших затратах по реорганизации КП получало наибольшую прибыль.

Определение многоуровневой иерархической структуры невозможно сформулировать и описать кратко и односложно. Авторы работы [18] предложили ряд существенных характеристик, которые присущи всем иерархическим системам. К ним относятся: последовательное вертикальное расположение подсистем, составляющих данную систему (вертикальная декомпозиция); приоритет действий или право вмешательства подсистем верхнего уровня; зависимость действий подсистем верхнего уровня от фактического исполнения нижними уровнями своих функций.

Понятие иерархии подразумевает следующее:

- а) система состоит из семейства четко выделенных взаимодействующих подсистем;
- б) некоторые из подсистем являются принимающими решения (решающими);
- в) принимающие решения элементы располагаются иерархически в том смысле,

что некоторые из них находятся под влиянием или управляются другими решающими элементами [18].

Иллюстрация иерархии виртуальной модели промышленного предприятия приведена ниже.

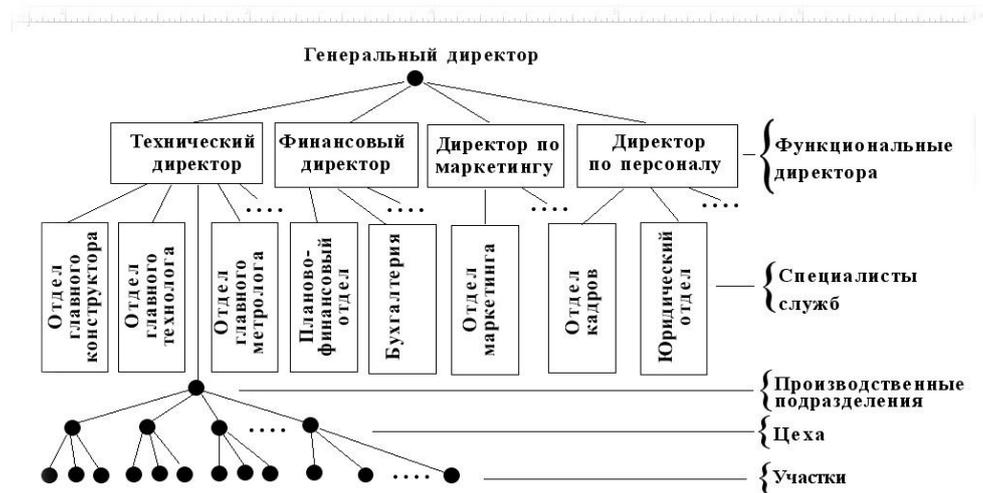


Рис. 1. Структура машиностроительного завода в виде многоуровневой иерархической системы

Представленная иерархическая структура характеризуется четко просматриваемыми особенностями:

а) структура имеет четко выраженную пирамидальную форму, где ширина пирамиды эквивалентна количеству управленцев, специалистов, ИТР, технологов, рабочих;

б) подчиненность сверху – вниз, подотчетность снизу – вверх.

Отметим, что на уровне цехов могут быть выделены подсистемы КП металлообрабатывающих, заготовительных, сборочных цехов и др. Для участков цехов единицами КП соответствующих уровней являются начальник цеха, начальник смены, мастер, цеховой технолог, контролер ОТК, рабочие-станочники, сборщики.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод о правомочности представления КП в виде многоуровневой иерархической системы. Здесь каждому уровню соответствуют специалисты одного типа: управленцы, ИТР, технологи, рабочие. Представление этих структур в виде древовидных графов позволит анализировать качество связей между отдельными уровнями КП или между элементами кадрового потенциала внутри уровня.

Иерархические структуры промышленных предприятий и их подсистем удобно моделировать с использованием ориентированных графов. При этом направление стрелок указывает на иерархию подчиненности. Покажем это на примере виртуального конструкторского отдела предприятия (рис. 2). Отметим, что чем выше уровень иерархии, тем выше соответствующий «коэффициент весомости» с точки зрения вклада

в создание результатов работы отдела – проектов новых станков. Если из структуры временно выпадает один из элементов КП, то чем выше уровень иерархии, тем тяжелее последствия для производительности отдела. Например, отсутствует технолог по литью (рис. 2), ему не нашли замену, поэтому приостанавливается разработка корпусных деталей станков. Рассмотрим с этих позиций КП отдела, укрупненная структура которого была приведена ранее.

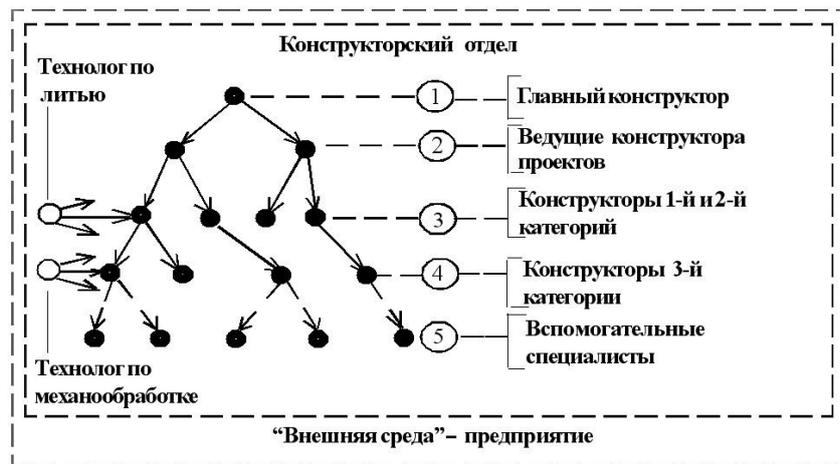


Рис. 2. Структура КП отдела предприятия в виде древовидного ориентированного графа

Согласно работе [3] системотехника представляет собой «научное направление, изучающее общие системные свойства системотехнических комплексов, процессы их создания, совершенствования, использования и ликвидации в целях получения максимального социального эффекта». Методом, реализующим системотехнику, авторы называют системный подход, реализуемый в виде системного анализа. Объектом исследований в системотехнике являются системы различного типа. Наличие по крайней мере четырех основных свойств у объекта позволяет считать его системой. Этими свойствами являются:

- 1) целостность и членимость объекта;
- 2) наличие существенных устойчивых связей между элементами объекта;
- 3) наличие определённой организации элементов объекта в соответствии с определёнными системоформирующими факторами и присутствие системозначимых свойств элементов (т.е. наличие определенной, конкретной структуры системы);
- 4) существование интегративных свойств объекта, присущих ему, но не свойственных ни одному из его элементов [3].

В качестве примера проявления свойств целостности и членимости (возможности разделения на отдельные элементы) рассмотрим отдел предприятия, например, конструкторский (см. рис. 2). Он является целостным объектом – подсистемой КП предприятия, направленной на решение конкретных задач (генерации новых проектов и конструкций). В то же время он состоит из множества сотрудников различных уровней, каждый из которых является единицей КП и вносит свой конкретный вклад в

достижение цели.

Наличие структуры доказывается четкой иерархией и присутствием упорядоченных связей (см. рис. 2), что обуславливает наличие второго и третьего свойств системы.

Интегративным свойством отдела является его способность создавать проекты новых машин. Ни один из элементов (специалистов) КП отдела в одиночку не способен на это; цель достигается только коллективом отдела. В этом и проявляется наличие интегративных свойств системы КП отдела.

Покажем, что многоуровневая иерархическая система КП является динамической.

Широкое внедрение компьютерной техники в задачи проектирования (пакет AutoCAD и др.), интенсивная разработка и внедрение систем САПР внесло существенные изменения в структуру отдела (см. рис. 1) – отпала необходимость в специалистах 5-го уровня. Можно предположить, что внедрение систем искусственного интеллекта в задачах проектирования приведет к новым изменениям структуры (к соответствующей динамике КП конструкторского отдела).

Перейдем к рассмотрению динамики КП предприятия на различных уровнях.

В структуре предприятия (см. рис. 1) анализ динамики кадрового потенциала может выполняться по двум вариантам:

1) анализ по «вертикали» – от вершины пирамидальной структуры к основанию, от уровня к уровню;

2) оценка динамики КП на каждом определенном уровне.

Рассмотрим динамику состояний единиц КП на уровне подсистемы – участка некоторого металлообрабатывающего цеха. В качестве соответствующей модели используем пространство состояний КП с классами, отображающими соответствующие уровни кадрового потенциала (рис. 3). При этом будем использовать терминологию и элементы математического аппарата теории распознавания образов.

В качестве примера на рис. 3 схематически представлено пространство состояний КП участка металлообрабатывающего цеха виртуального предприятия.

Это многомерное пространство размерности «P», по каждой из осей которого ( $X_1, X_2, \dots, X_p$ ) откладываются количественные или качественные значения определенного признака КП (примеры признаков показаны в таблице, приведенной на рис. 4).

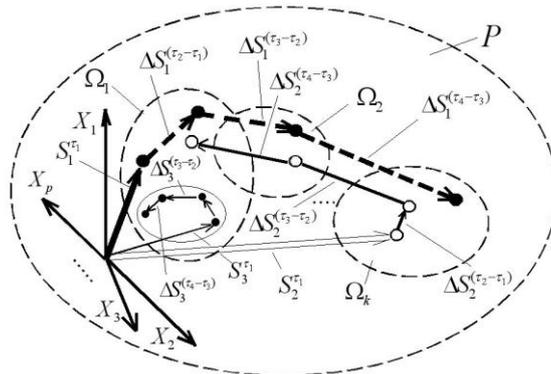


Рис. 3. Схематическое представление динамики состояний трех специалистов, отслеженной по четырем реализациям мониторинга параметров КП, например, за 4 года ( $\tau_1 - \tau_4$ ).

В пространстве признаков задано  $k$  классов КП определунного уровня –  $\Omega_1, \Omega_2, \dots, \Omega_k$ . Условно считаем, что класс  $\Omega_1$  – станочники различных разрядов, образование – ПТУ;  $\Omega_2$  – мастер, начальник смены и др., образование – среднее техническое или неполное высшее;  $\Omega_3$  – зам. начальника цеха и начальник цеха, образование – высшее. Еще раз подчеркнем условность задания названных классов, цель схемы (см. рис. 3) – демонстрация общего подхода к анализу динамики КП.

Состояние (S) каждой единицы КП (каждого специалиста) в пространстве  $KP$  характеризуется соответствующим вектором. Например,  $S_1^{\tau_1}$  – вектор состояния

1-го специалиста на момент первого мониторинга КП –  $\tau_1$ . Для того чтобы не усложнять схему (см. рис. 3), векторы  $S_1^{\tau_2}, S_1^{\tau_3}, S_1^{\tau_4}$  не показаны, а приведены лишь векторы изменения состояний –  $\Delta S_1^{(\tau_2-\tau_1)}, \Delta S_1^{(\tau_3-\tau_2)}, \Delta S_1^{(\tau_4-\tau_3)}$ . Приведем последовательность векторов состояния КП первого специалиста в развёрнутом виде:

$$\begin{aligned} S_1^{\tau_1} &= (x_{11}^{\tau_1}, x_{12}^{\tau_1}, \dots, x_{1p}^{\tau_1}), \\ S_1^{\tau_2} &= (x_{11}^{\tau_2}, x_{12}^{\tau_2}, \dots, x_{1p}^{\tau_2}), \\ S_1^{\tau_3} &= (x_{11}^{\tau_3}, x_{12}^{\tau_3}, \dots, x_{1p}^{\tau_3}), \\ S_1^{\tau_4} &= (x_{11}^{\tau_4}, x_{12}^{\tau_4}, \dots, x_{1p}^{\tau_4}). \end{aligned} \quad (1)$$

Общий набор состояний (динамика состояний КП, представленная выборкой в количестве 3 чел.) может быть представлен различными вариантами.

Вариант совокупности исходных векторов состояний и векторов изменения (“приращения”) состояний:

$$S^\Sigma = \left\{ \begin{array}{l} S_1^{\tau_1}, \Delta S_1^{(\tau_2-\tau_1)}, \Delta S_1^{(\tau_3-\tau_2)}, \Delta S_1^{(\tau_4-\tau_3)} \\ S_2^{\tau_1}, \Delta S_2^{(\tau_2-\tau_1)}, \Delta S_2^{(\tau_3-\tau_2)}, \Delta S_2^{(\tau_4-\tau_3)} \\ S_3^{\tau_1}, \Delta S_3^{(\tau_2-\tau_1)}, \Delta S_3^{(\tau_3-\tau_2)}, \Delta S_3^{(\tau_4-\tau_3)} \end{array} \right\}, \quad (2)$$

Вариант указания последовательной принадлежности тем или иным классам КП представим выражениями:

$$S_1^\Sigma = \left\{ \begin{array}{l} S_1^{\tau_1} \in \Omega_1 \\ S_1^{\tau_2} \in \Omega_1 \\ S_1^{\tau_3} \in \Omega_2 \\ S_1^{\tau_4} \in \Omega_k \end{array} \right\}, S_2^\Sigma = \left\{ \begin{array}{l} S_2^{\tau_1} \in \Omega_k \\ S_2^{\tau_2} \in \Omega_k \\ S_2^{\tau_3} \in \Omega_2 \\ S_2^{\tau_4} \in \Omega_1 \end{array} \right\}, S_3^\Sigma = \left\{ \begin{array}{l} S_3^{\tau_1} \in \Omega_1 \\ S_3^{\tau_2} \in \Omega_1 \\ S_3^{\tau_3} \in \Omega_1 \\ S_3^{\tau_4} \in \Omega_1 \end{array} \right\}. \quad (3)$$

Анализ схемы (см. рис. 3) и выражения (3) позволяет выделить 3 варианта динамики КП специалистов на уровне цеха:

- динамика КП первого специалиста характерна непрерывным ростом;
- динамика КП второго специалиста характерна снижением карьеры;

- динамика КП третьего специалиста характерна застоём (область незначительных изменений его состояния ограничена эллипсом внутри класса  $\Omega_1$ ).

Отметим, что результатом непрерывного развития, совершенствования специалистом своего потенциала является достижение им наивысшего класса конкретного уровня. Это является платформой для дальнейшего перехода на следующий, более высокий уровень иерархии КП.

Схематическое представление многоуровневого анализа динамики состояний единиц КП виртуального предприятия (на уровне участка) показано на рис. 4.

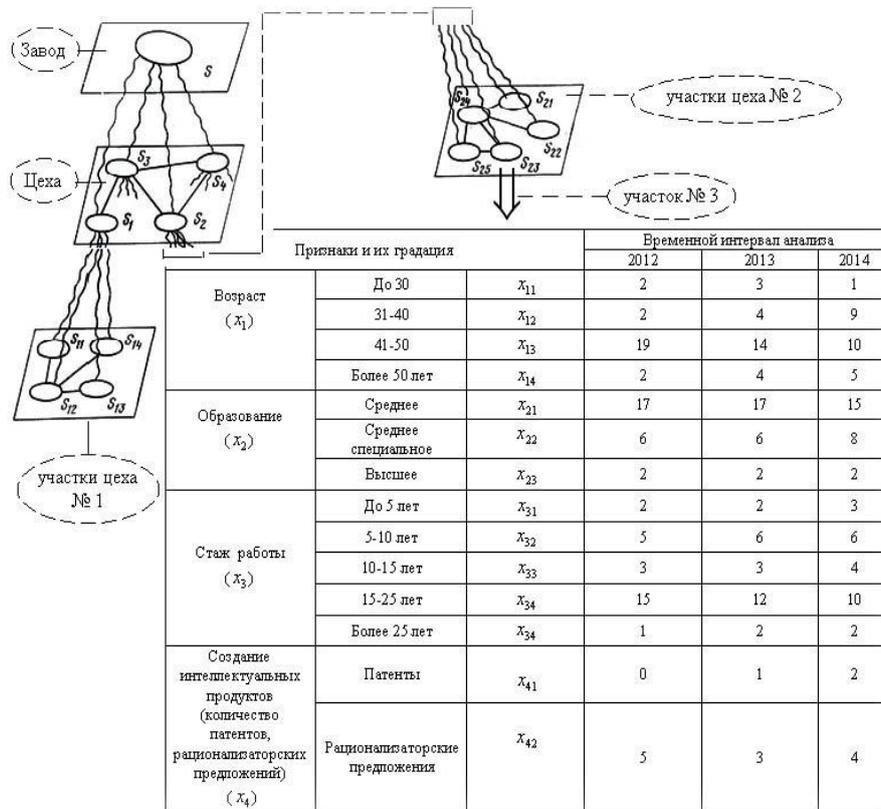


Рис. 4. Схематическое представление многоуровневого анализа динамики состояний единиц КП виртуального предприятия (на уровне участка)

Анализ фактических данных по конкретному предприятию (представленных в соответствии со схемами (рис. 1–4), аналитическими выражениями (1)–(3) в экспертной системе) позволит при необходимости формировать соответствующие управляющие решения: изменение структуры отдела, участка, цеха; воздействие на каждую единицу КП – создание мотивации, направление на стажировку, получение высшего образования, требования для получения высшего образования для занимаемой

должности, создание продуктов интеллектуальной собственности и т. п.

#### **Выводы и перспективы дальнейших научных разработок**

1. В работе рассмотрен подход к анализу кадрового потенциала промышленного предприятия и одного из его отделов с позиций теории систем. Это позволило представить КП предприятия в виде сложной многоуровневой динамической системы, а его отделы и цеха – в виде подсистем соответствующих уровней.

2. При оценке показателей динамики кадрового потенциала (как многоуровневой динамической системы) целесообразно использовать следующие этапы: анализ по «вертикали» (от вершины пирамидальной структуры к основанию, от уровня к уровню); анализ динамики КП на каждом определенном уровне. Это позволит выявлять тенденцию динамики потенциала как единицы КП (специалиста), так и отдела, цеха и предприятия в целом.

3. Применение элементов аппарата системотехники, теории графов, теории распознавания образов обеспечило возможность представления описания системы КП предприятия в виде, необходимом для создания соответствующей экспертной системы.

4. Направлением дальнейших исследований является создание экспертной системы, способной обрабатывать результаты мониторинга на заданный экспертами интервал времени, отображать тенденцию динамики КП по сформированным классам и выдавать набор рекомендаций по оптимизации структуры кадрового потенциала, обеспечивающих рост прибыли предприятия.

#### **Литература**

1. *Білорус, Т. В.* Кадровий потенціал в системі стратегічного управління підприємством: автореф. дис. канд. екон. наук: спец. 08.06.01 – економіка, організація та управління підприємствами / Т. В. Білорус. – К., 2004. – 21 с.
2. *Білорус, Т. В.* Стратегічне управління кадровим потенціалом підприємства: монографія / Т. В. Білорус. – Ірпінь, 2007.
3. *Білорус, Т. В.* Системний підхід в управлінні кадровим потенціалом підприємства: матеріали 1 Міжнародної науково-практичної конференції “Управління державою 3-го тисячоліття”. – Львів, 2002. – С. 195–199.
4. *Харичков, С. К.* Формирование пространства признаков кадрового потенциала предприятия для решения задачи распознавания его уровня / С. К. Харичков, Н. А. Скрипник // Вісник Хмельницького національного університету. – 2014. – № 3. – С. 60–64.
5. *Айвазян, С. А.* Прикладная статистика. Классификация и снижение размерностей / С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607 с.
6. *Горелик, А. Л.* Методы распознавания: учебн. пособие / А. Л. Горелик, В. А. Скрипкин. – М.: Высшая школа, 1989. – 232 с.
7. *Николаев, В. И.* Системотехника. Методы и приложения / В. И. Николаев, В. М. Брук. – Л.: Машиностроение, 1985. – 199 с.
8. *Анфилатов, В. С.* Системный анализ в управлении / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
9. *Меерсон, А. Ю.* Системный анализ (курс лекций) / А. Ю. Меерсон. – М.: Российская экономическая академия имени Г. В. Плеханова, 2010. – 24 с.
10. *Гриньова, В. М.* Управління кадровим потенціалом підприємства: монографія / В. М. Гриньова, Г. І. Писаревська. – Харків: Вид-во ХНЕУ, 2012. – 228 с.
11. *Ансофф, И.* Стратегическое управление / И. Ансофф; пер. с англ.; под ред. Л. И. Евенко – М.: Экономика, 1989. – 518 с.
12. *Гавва, В. Н.* Потенціал підприємства: формування та оцінювання / В. Н. Гавва, Е. А. Божко. – К.: Центр навч. літ-ри, 2004. – 224 с.

13. Шаталова, Н. И. Трудовой потенциал работника: учебн. пособ. для студ. вузов, обучающихся по спец. 062100 «Управление персоналом» / Н. И. Шаталова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 398 с.
14. Новікова, М. М. Системне управління трудовим потенціалом підприємства: монографія / М. М. Новікова. – Х. : Вид-во ХНЕУ, 2008. – 211 с.
15. Одегов, Ю. Г. Управление персоналом: оценка эффективности: учебн. пособ. для вузов / Ю. Г. Одегов, Л. В. Карташова. – М.: Экзамен, 2002. – 256 с.
16. Носкова, М. В. Системный подход к «кадровому потенциалу» как экономической категории [Электронный ресурс] / М. В. Носкова // Экономика АПК Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – №11(61). – Режим доступа к ресурсу: <http://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-kadrovomu-potentsialu-kak-ekonomicheskoy-kategorii>.
17. Гармидер, Л. Д. Содержание понятия кадрового потенциала предприятия в динамических условиях современной экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011\\_2\\_1/197-201.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011_2_1/197-201.pdf).
18. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такаха. – М. : Мир, 1973. – 344 с.
19. Жамбю, М. Иерархический кластерный анализ / М. Жамбю. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 342 с.
20. Абчук, В. А. Управление в гибком производстве / В. А. Абчук, В. С. Карпенко. – М.: Радио и связь, 1990. – 128 с.
21. Гайдес, М. А. Общая теория систем (системы и системный анализ) / М. А. Гайдес; 2-е изд., испр. – Винница : Глобус-пресс, 2005. – 202 с.
22. Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем / Е. В. Бережная, В. И. Бережной. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 432 с.

*Получено 29.10.2014 г.*

**Аналіз кадрового потенціалу підприємства  
як складної багаторівневої динамічної системи**

**НАТАЛІЯ АНАТОЛІВНА СКРИПНИК\***

*\* старший викладач кафедри менеджменту  
Одеського національного політехнічного університету,  
просп Шевченка, 1, м. Одеса, 65044, Україна,  
тел.: 00-380-48-7058437, e-mail: renard\_73@mail.ru*

Розглянуто підхід до аналізу кадрового потенціалу промислового підприємства і одного з його відділів із позицій теорії систем. Використання апарату системотехніки забезпечило представлення кадрового потенціалу підприємства у вигляді складної багаторівневої динамічної системи. Застосування елементів теорії графів, теорії розпізнавання образів дозволило намітити шляхи формалізації та математичного подання зазначеної системи у вигляді, необхідному для створення відповідної експертної системи. Подання структур у вигляді графів дозволяє аналізувати якість зв'язків між окремими рівнями кадрового потенціалу та між його елементами всередині кожного рівня. При аналізі динаміки станів одиниць кадрового потенціалу на рівні підсистеми використано простір його станів із відповідними класами.

*Ключові слова:* кадровий потенціал, система, системотехнічний аналіз, системний підхід.

**Analysis of Human Resource Capacity of the Enterprise as a Complex Multi-Level Dynamic System**

**NATALIA A. SKRYPNYK\***

\* *Senior Tutor, Department of Management,  
Odessa National Polytechnic University,  
Shevchenko Av., 1, Odesa, 65044, Ukraine,  
phone: 00-380-48-7058437, e-mail: renard\_73@mail.ru*

*Manuscript received 17 September 2014.*

An approach to the analysis of human resource capacity of the industrial enterprise and one of its departments from the perspective of systems theory. Using the machine systems engineering ensure that a human resource capacity of the enterprise as a complex multi-level dynamic system. The use of elements of graph theory, pattern recognition theory allowed to plan ways of formalization of mathematical representation of this system in the form required for the establishment of an appropriate expert system. Representation structures in the form of graphs allows us to analyse the quality of relationships between the individual levels of human resources and between its elements within each level. When analysing the dynamics of the state units of personnel potential at the level of the subsystem to use the space of states with the corresponding classes.

*Keywords:* human resources, system, systems engineering analysis, a systematic approach.

*JEL Codes:* A11, B41, D50

*Figures:* 4; *Formulas:* 3; *References:* 22

*Language of the article:* Russian

*References*

1. Bilorus, T. V. (2004), *Staffing potential in the strategic control system by an enterprise*, Kyiv. (In Ukrainian)
2. Bilorus, T. V. (2007), *Strategic management by skilled potential of enterprise*, Irpin. (In Ukrainian)
3. Bilorus, T. V. (2002), "Systems approach in the management by skilled potential of enterprise," The government of a state in 3 millennium, Lviv. (In Ukrainian)
4. Harichkov, S. K. and Skrypnyk, N. A. (2014), "Spaces forming of skilled potential signs of enterprise for the task of its level recognition decision," *Visnyk Hmelnytskogo natsionalnogo universytetu*. (In Russian)
5. Ayvazyan, S. A., Buhstaber, V. M., Enyukov, I. S. and Meshalkin, L. D. (1989), *Applied statistics. Classification and reduction of dimensions*, Moscow, Finansy i statistika. (In Russian)
6. Gorelik, A. L. and Skripkin, V. A. (1989), *Methods of recognition*, Moscow, Vysshaya shkola. (In Russian)
7. Nikolaev, V. I. and Bruk, V. M. (1985), *Systems engineering. Methods and applications*, Leningrad, Mashinostroenie. (In Russian)
8. Anfilatov, V. S., Emelyanov, A. A. and Kukushkin, A. A. (2002), *Systems analysis in controlling*, Moscow, Finansy i statistika. (In Russian)
9. Meerson, A. U. (2010), *Systems analysis (course of lectures)*, Moscow, GOU VPO Rossiyskaya ekonomicheskaya akademiya imeni G. V. Plehanova. (In Russian)
10. Grinova, V. M. and Pisarevska, G. I. (2012), *Management by skilled potential of enterprise*, Kharkiv, HNEU. (In Ukrainian)
11. Ansoff, I. (1989), *Strategic management*, Moscow, Ekonomika. (In Russian)
12. Gavva, V. N. and Bozhko, E. I. (2004), *Potential of enterprise: forming and evaluation*, Kyiv, Tsentr

- navchalnoyi literatury. (In Ukrainian)
13. Shatalova, N. I. (2003), *Labour potential of worker*, Moscow, YUNITI-DANA. (In Russian)
  14. Novikova, M. M. (2008), *System management by labour potential of enterprise*, Kharkiv, HNEU. (In Ukrainian)
  15. Odegov, U. G. and Kartashova, L. V. (2002), *Management by a personnel: estimation of efficiency*, Moscow, Ekzamen. (In Russian)
  16. Noskova, M. V. (2009), "Systems approach to "skilled potential" as economic category," *Ekonomika APK. Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, <http://cyberleninka.ru/article/n/sistemnyy-podhod-k-kadrovomu-potentsialu-kak-ekonomicheskoy-kategorii>. (In Russian)
  17. Garmider, L. D. (2011), "Contents notions of skilled potential of enterprise in the dynamic terms of modern economy," [http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011\\_2\\_1/197-201.pdf](http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2011_2_1/197-201.pdf). (In Russian)
  18. Mesarovich, M., Mako, D. and Takahara, I. (1973), *Theory of hierarchical multilevel systems*, Moscow, Mir. (In Russian)
  19. Gambyu, M. (1988), *Hierarchical cluster analysis*, Moscow, Finansy i statistika. (In Russian)
  20. Abchuk, V. A. and Karpenko, V. S. (1990), *Management in flexible manufacturing*, Moscow, Radio i svyaz. (In Russian)
  21. Gaydes, M. A. (2005), *General theory of the systems (systems and systems analysis)*, Vinnitsa, Globus-press. (In Russian)
  22. Berezhnaya, E. V. and Berezhnoy, V. I. (2006), *Mathematical methods of modelling of economic systems*, Moscow, Finansy i statistika. (In Russian)