



УДК 331.5:338.4

Танащук Е.А.*кандидат экономических наук,
доцент кафедры менеджмента
внешнеэкономической и инновационной деятельности
Одесского национального политехнического университета***Степанюк З.А.***директор
Аудиторско-Консалтинговой компании «Аудит плюс»*

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПЕРСОНАЛА В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Статья посвящена разработке модели прогнозирования численности персонала предприятий сферы ИКТ. Обоснованы особенности применения теории эволюционной экономики как основы разработки прогнозных моделей. Представлены результаты прогнозирования в разрезе образовательных уровней подготовки специалистов и потребностей в специализации персонала.

Ключевые слова: численность персонала, модель, прогнозирование, эволюционная экономика, сфера ИКТ.

Танащук К.О., Степанюк З.А. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПЕРСОНАЛУ В СФЕРІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Статтю присвячено розробці моделі прогнозування чисельності персоналу підприємств сфери ІКТ. Обґрунтовано особливості застосування теорії еволюційної економіки як основи розробки прогнозних моделей. Представлено результати прогнозування в розрізі освітніх рівнів підготовки фахівців і потреб в спеціалізації персоналу.

Ключові слова: чисельність персоналу, модель, прогнозування, еволюційна економіка, сфера ІКТ.

Tanashchuk K.O., Stepaniuk Z.A. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL PRINCIPLES THE HEADCOUNT PREDICTION IN THE FIELD OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

The article is devoted to development models predict headcount ICT companies. Grounded features of the theory of evolutionary economics as the basis of development of forecast models. The article presents the results of prediction in terms of educational levels of training and specialization of personnel needs.

Keywords: headcount, model, predict, evolutionary economics, ICT.

Постановка проблемы. Характерной особенностью сферы ИКТ является нарастающее внедрение современных технологий, которые требуют соответствующих изменений в количественном и качественном составе персонала. Пути обеспечения надлежащего квалификационного уровня работников являются развитием и усовершенствования системы повышения квалификации имеющегося персонала и системы высшего образования, которое обеспечивает отрасль молодыми и активными специалистами с современным уровнем подготовки. Предприятия сферы информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) – это экономические системы, которые имеют сложную структуру и организацию. Их развитие (эволюция) зависит не только от значительного количества внешних макроэкономических и микроэкономических факторов, но и от соответствия между структурами персонала и производственных процессов, качественного состава персонала предприятия в целом и в отдельных его структурных подразделениях. Для анализа деятельности таких систем решающее значение имеет разработка математической модели, адекватно отображающей существенные для планирования персонала особенности и характеристики производственной деятельности каждого предприятия сферы ИКТ.

Анализ последних исследований и публикаций. Существующие методы и подходы классической экономики относительно планирования персонала в основном базируются на анализе производственных процессов без учета влияния на деятельность предприятия внешних факторов и могут давать приемлемые результаты лишь при условиях стабильности или прогнозируемых изменений организационной и производственной структур. Что касается долгосроч-

ного прогнозирования динамики персонала, то они в принципе не могут дать даже приблизительных оценок. Это является следствием того, что предметом классической экономики является статическое рыночное равновесие при фиксированных параметрах. Неравновесные социально-экономические процессы исследуются вблизи положения равновесия, а отклонения от него рассматривают как такие, которые имеют стохастическую природу и не влияют существенно на тенденции экономических процессов.

Классическую теоретическую экономику (в своей монографии Р. Нельсон и С. Уинтер [1] называют ее ортодоксальной) можно назвать теорией статических социально-экономических процессов, которые все меньше удовлетворяют потребности экономико-организационного развития: во-первых, неоклассическая экономика не в состоянии ни предусмотреть, ни объяснить развитие реальной экономики, особенно это касается последнего десятилетия [2]; во-вторых, в естественных науках накоплен богатый опыт относительно исследования и разработки динамических моделей развивающихся систем, к классу которых относятся и социально-экономические системы (отрасли, предприятия и т. п.).

Это стало предпосылками стремительного развития альтернативного направления экономической теории – физической или эволюционной экономики [2; 3]. Синергетический подход в экономике рассмотрен в работах исследователей [4–7]. Следует отметить, что динамические модели использовались в экономике и раньше [8]. Эволюционная экономика базируется на основном положении о том, что рыночное равновесие достигается вследствие баланса спроса и предложения, а также прибылей и затрат. Эти функции могут изменяться с течением времени в

связи с развитием науки и техники и т. д., в связи с чем рыночное равновесие никогда не наступает, хотя система старается достичь его, следствием этого становится неравномерное развитие отрасли или предприятия, в том числе сферы ИКТ.

Цель статьи. Вышеизложенное позволяет сформулировать основную задачу исследования, которая заключается в разработке математической модели прогнозирования численности персонала предприятий сферы ИКТ на основе теоретических и методологических подходов теории эволюционной экономики.

Изложение основного материала исследования. Периоды плавной эволюции чередуются с кризисными этапами, причем на кризисных этапах возникают новые организационные формы, изменяется производство и / или осуществляется переход в другое стационарное состояние. Для описания таких процессов стабильного развития или кризисных этапов используют соответствующие модели. Эволюционная экономика исследует модели социально-экономических систем, которые не только дают возможность анализировать статические или динамические состояния, а и позволяют прогнозировать будущее развитие системы. Одним из преимуществ использования методов эволюционной экономики является относительная простота моделей, которые при ограниченном количестве параметров могут давать приемлемые результаты, как в качественном, так и в количественном отношении,

Для разработки модели динамики персонала сферы ИКТ были использованы подходы эволюционной экономики, что в общем случае позволило представить модель в таком виде:

$$\begin{cases} \frac{dN_i}{dt} = f(r_i(X), N_i) \\ \frac{dX_i}{dt} = f(a_i(N), X_i) \end{cases} \quad (1)$$

где N_i – количество работников i -й профессии или вида производственной деятельности; $r_i(X)$ – функция, отражающая влияние производственно-экономических показателей на динамику персонала i -й профессии или вида производственной деятельности, а именно на увеличение или уменьшение его численности; X_i – производственно-экономические факторы; $a_i(N)$ – функция, отражающая влияние персонала на i -й производственно-экономический фактор. Причем функции $a_i(N)$ и $r_i(X)$ либо задаются, исходя из общих принципов, либо определяются из решения соответствующих эволюционных уравнений. Конкретный вид функций определяется в зависимости от того, какой аспект динамики персонала рассматривается, а также с учетом специфики производственных процессов. При определенных условиях целесообразно использовать дискретные аналоги системы уравнений (1), которые можно относительно динамики производственно-экономической деятельности сферы ИКТ или ее предприятий. При разработке модели были использованы дискретные аналоги эволюционных уравнений (1).

$$N_i^{k+1} = r_i N_i^k (1 - N_i^k), \quad (2)$$

$$N_i^{k+1} = N_i^k \exp[r_i (1 - N_i^k)]. \quad (3)$$

Переход к дискретному виду эволюционных уравнений ограничивает область их применения. Так, например, в уравнении (2) при $N > \frac{1+r}{r}$ получим отрицательные значения численности персонала.

Поэтому при исследовании эволюции систем с помощью дискретных уравнений были использованы нормированные значения N .

Разработанная модель была апробирована на данных предприятий сферы ИКТ, а именно на данных ЧАО «Укртелеком», УПППС «Укрпочта», АО «Концерн РРТ» и др. Учитывая конфиденциальность данных о финансово-хозяйственной деятельности, для демонстрации полученных результатов в нашей работе использованы данные 2006–2010 гг., по мнению авторов, это не нарушает алгоритм работы модели и не искажает суть разработанной методологии прогнозирования численности персонала предприятий сферы ИКТ Украины. Разработанная методология прогнозирования динамики персонала предприятий сферы ИКТ включала такие этапы.

1 этап. Учет влияния демографической ситуации на динамику персонала сферы ИКТ. На предприятиях национальных операторов связи (предприятиях сферы ИКТ) работает значительное количество работников (от десятков тысяч человек), поэтому при прогнозировании потребности в персонале необходимо в первую очередь учесть естественное выбытие персонала, а именно выбытие в связи с выходом на пенсию, по возрасту (работающие пенсионеры) и по смертности. Поскольку данные о распределении персонала по возрастным категориям в сфере ИКТ невозможно получить в полном объеме, мы использовали в качестве исходных данных демографические сведения Государственной службы статистики Украины (Госкомстата), а также официальные данные, размещенные операторами сферы ИКТ до 2010 г. Также была дополнительно разработана модель по определению и прогнозированию процента граждан, которые по возрасту переходят в категорию неработающего населения. Эти данные учитываются при определении будущих потребностей в персонале предприятий сферы ИКТ. В результате математического моделирования были получены данные в процентном выражении о естественном выбытии персонала. Эти результаты приведены на рис. 1, 2.

В перспективе предприятия и организации сферы ИКТ будут испытывать дефицит персонала. С одной стороны, это является следствием демографической



Рис. 1. Выбытие персонала по смертности населения



Рис. 2. Выбытие персонала по достижению пенсионного возраста

ситуации – уменьшение рождаемости и увеличение смертности. С другой стороны, наблюдается «старение» населения, то есть увеличивается доля населения пенсионного и предпенсионного возраста. Эти же тенденции наблюдаются и на предприятиях сферы ИКТ. Так, сегодня в отрасли по неполным данным около 15% работников предпенсионного возраста и около 3–4% работников, чей возраст превышает 60 лет. Возрастная структура персонала предприятий сферы ИКТ соответствует в основном возрастной структуре населения страны, что обусловило увеличение естественного выбытия персонала. Следует отметить, что результаты, полученные с помощью модели, отличаются от исторических данных не более чем на 1,5%.

2 этап. Расчет и прогнозирование численности персонала на основании исторических данных с учетом показателей, которые влияют на его динамику. Для расчета и прогнозирования численности персонала необходимо было определить основные факторы, влияющие на необходимое количество персонала предприятия. В качестве этих обобщенных производственно-экономических факторов в модели, отражающей динамику персонала, использовались производительность труда, объем реализованной продукции и услуг в денежном выражении (доход), фондовооруженность и рентабельность.

На этом этапе прежде всего были рассчитаны прогнозы по динамике доходов предприятий сферы ИКТ: ЧАО «Укртелеком», УГППС «Укрпочта», АО «Концерн РРТ». Методология статистики Госкомстата предполагает, что доходы сферы ИКТ (доходы от услуг связи) структурированы по их видам: почтовой связи, телеграфной, телефонной городской, телефонной сельской, телефонной междугородней (включая международную), курьерской деятельности, проводного вещания, специальной связи и фельдсвязи, передачи и приема телевизионных и радиопрограмм, радиосвязи, кабельного телевидения, спутникового, компьютерной (включая предоставления доступа в Интернет), подвижной (мобильной) связи и др. Анализ динамики развития видов услуг предприятий сферы ИКТ (услуг связи) выполнялся в разрезе количественных и стоимостных показателей, отражающих результаты финансово-хозяйственной деятельности за период

ретроспекции в 5 лет. На основании полученных прогнозных данных по доходам, отчетных данных показателей производственно-экономической деятельности с позиций теоретических основ эволюционной экономики была спрогнозирована динамика численности персонала в целом по предприятиям сферы ИКТ.

В качестве примера динамика численности по ЧАО «Укртелеком» и УГППС «Укрпочта» представлена на рисунке 3.

Как следует из полученных результатов, с 2006 г. происходило резкое сокращение общей численности персонала ЧАО «Укртелеком». Вплоть до 2015 г. ежегодное практически тридцатипроцентное сокращение персонала обусловлено внедрением новых технологий и новых систем связи, перепродажей и искусственным сокращением численности персонала операторов. По УГППС «Укрпочта» резкого сокращения персонала не происходило, тем не менее за 10 лет численность прогнозно уменьшалась до 87 тыс. сотрудников, фактическая численность по состоянию на май 2016 г. составила порядка 73 тыс. человек [9]. Обоснованием такой ситуации стало наличие большого числа почтальонов в структуре персонала предприятия, численность которых зависит от количества отделений почтовой связи, до 2015 г. практически не сокращавшихся.

3 этап. Определение потребности в персонале. Поскольку мы не располагали данными о текучести персонала, определение потребности осуществлялось, исходя из полученных прогнозов по естественному выбытию персонала и динамике численности персонала. В рамках эволюционной модели были рассчитаны и спрогнозированы потребности в персонале для большинства государственных предприятий сферы ИКТ (отрасли связи) в следующих разрезах: по образовательному уровню, по специальностям, по виду деятельности: рабочие, специалисты и руководители. В качестве иллюстрации в статье приведены результаты прогнозирования по потребности в специалистах по образовательному уровню и специальности (см. рис. 4 и 5).

Следует обратить внимание на то, что общая потребность в персонале со временем будет только увеличиваться в первую очередь в силу того, что на

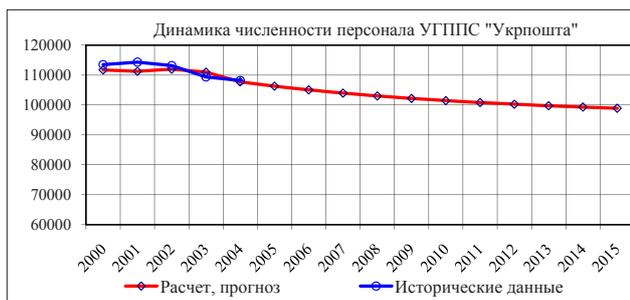
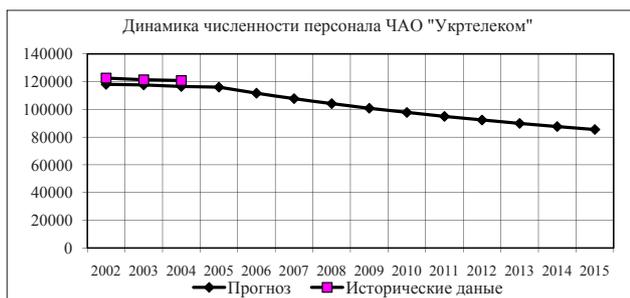


Рис. 3. Прогноз динамики численности персонала предприятий сферы ИКТ

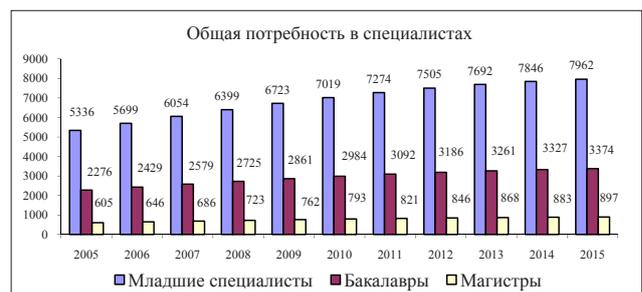


Рис. 4. Прогноз численности персонала в сфере ИКТ в разрезе уровня подготовки



Рис. 5. Прогноз численности персонала в разрезе специальностей

рынке труда происходит все более активное перераспределение трудовых ресурсов в пользу частных предприятий, которые практически полностью рекрутируют всех молодых специалистов и молодежь. С другой стороны, у предприятий сферы ИКТ (на момент прогнозирования – государственных предприятий) появились конкуренты – частные операторы, которые активно действуют не только на рынке труда, но и на рынке услуг сферы ИКТ.

Выводы. Расчет численности персонала – базовый вопрос в механизме формирования трудовых ресурсов предприятий сферы ИКТ. С использованием эволюционных моделей можно определять численность персонала на предприятиях отрасли с учетом внедрения новых технологий и изменений объемов и структуры услуг связи.

Прогнозирование численности персонала – это целенаправленная деятельность по обеспечению пропорционального и динамического развития персонала, расчета его профессионально-квалификационной структуры, определению общей и дополнительной потребности в персонале.

Прогнозирование численности персонала на предприятиях отрасли с использованием эволюционных моделей позволяет учитывать значительное количество исторических (статистических) данных, динамику рынка, изменения технологий и производственных процессов, другие показатели. Исходя из этих данных, устанавливается потребность в квалифицированном персонале, то есть определяется их

необходимая численность с учетом перспективных производственных планов предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Нельсон Р.Р. Эволюционная теория экономических изменений / Р.Р. Нельсон, С.Дж. Уинтер. – М. : Дело, 2000. – 540 с.
2. LaRouche L.H. The Science of Physical Economy as the Platonic Epistemological Basis for All Branches of Human Knowledge / L.N. LaRouche // Executive Intelligence Review. – 1994. – Vol. 21, № 9–11.
3. Танащук Е.А. Эволюционный подход к исследованию организационной структуры управления в сфере ИКТ / Е.А. Танащук, Ф.А. Джафаров // Управління розвитком складних систем : зб. Праць Київ. нац. ун-ту будівництва і архітектури МОН України – 2015. – № 23. – С. 166–171.
4. Пу Т. Нелинейная экономическая динамика / Т. Пу. – Ижевск : Удмуртский университет, 2000. – 198 с.
5. Занг В.-Б. Синергетическая экономика: Время и перемены в нелинейной экономической теории / В.-Б. Занг. – М. : Мир, 1999. – 353 с.
6. Лебедев В.В. Математическое моделирование социально-экономических процессов / В.В. Лебедев. – М. : Изограф, 1997. – 225 с.
7. Аллен Р. Математическая экономика / Р. Аллен. – М. : ИИЛ, 1963. – 670 с.
8. Хикс Дж.Р. Стоимость и капитал / Дж.Р. Хикс. – М. : Прогресс, 1988. – 191 с.
9. Про затвердження Стратегічного плану розвитку Українського державного підприємства поштового зв'язку «Укрпошта» до 2020 року : Наказ Міністерства інфраструктури України від 25 травня 2016 р. № 190.

УДК 338.1:364

Шапурова О.О.

кандидат економічних наук,

доцент кафедри фінансів,

банківської справи та страхування

Запорізької державної інженерної академії

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СОЦІАЛЬНОЇ СФЕРИ ЕКОНОМІКИ ТА ІННОВАЦІЙНІ ІНСТРУМЕНТИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

У статті визначено сутність соціальної сфери та її характеристики. Систематизовано основні соціальні індикатори (показники). Проаналізовано стан соціальної сфери відповідно до сформованих індикаторів. Розглянуто основні види соціальних послуг, спрямованих на покращення соціальної сфери. Обґрунтовано невідповідність сформованих платних соціальних послуг наявним соціальним стандартам. Запропоновано покращення соціальної сфери за рахунок розвитку інновацій у соціальному проектуванні.

Ключові слова: соціальна сфера, соціальне обслуговування, благодійність, волонтерство, соціальний індикатор, фандрейзинг, краудфандинг, соціальний аутсорсинг.

Шапурова Е.А. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ ЭКОНОМИКИ И ИННОВАЦИОННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

В статье определены сущность социальной сферы и ее характеристики. Систематизированы основные социальные индикаторы (показатели). Проанализировано состояние социальной сферы согласно сформированным индикаторам. Рассмотрены основные виды социальных услуг, направленных на улучшение социальной сферы. Обосновано несоответствие сформированных платных социальных услуг существующим социальным стандартам. Предложено улучшение социальной сферы за счет развития инноваций в социальном проектировании.

Ключевые слова: социальная сфера, социальное обслуживание, благотворительность, волонтерство, социальный индикатор, фандрейзинг, краудфандинг, социальный аутсорсинг.

Shapurova O.O. THEORETICAL ASPECTS OF SOCIAL SPHERES OF ECONOMY AND THE INNOVATIVE TOOLS FOR SOCIAL PROJECTS

In the article the social spheres and their characteristics are defined. The basic social indicators (indicators) are systematized. The state of social spheres due to existing indicators is analyzed. The basic kinds of social services for improving the social sphere are looked through. The discrepancy of existing paid social services to current social standards is determined. An improving social innovation through the development of social planning is suggested.

Keywords: social, social service, charity, volunteer, social indicator, fundraising, crowdfunding, social outsourcing.