

**ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ
МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Аннотация. В статье ведущая роль отводится деятельности факультетов вузов, которые несут ответственность за трудоустройство выпускников и предлагаемая методология направлена на повышение эффективности их работы. Интеграция эвристических, синергетических методов прогнозирования рынка труда и использование квалиметрической оценки компетенций выпускников даёт возможность совершенствованию механизма управления как отдельного вуза, так и системой высшего образования в целом.

Ключевые слова. Метод, модель, эвристические методы, метод Дельфи, синергетические методы, методология, менеджмент, прогнозирование.

Kadirova L.A.

Associate Professor of the Department of Computer Science

Z.M. Babur Andijan State University

Republic of Uzbekistan, Andijan

**AN INNOVATIVE APPROACH TO IMPROVING THE
MANAGEMENT MECHANISM OF THE HIGHER EDUCATION
SYSTEM**

Annotation. In the article, the leading role is assigned to the activities of university faculties, which are responsible for the employment of graduates and the proposed methodology is aimed at improving the efficiency of their work. The integration of heuristic, synergetic methods of forecasting the labor market

and the use of qualimetric assessment of graduate competencies makes it possible to improve the management mechanism of both an individual university and the higher education system as a whole.

Keywords. *Method, model, heuristic methods, Delphi method, synergetic methods, methodology, management, forecasting.*

I. Введение.

Прежде, чем начать рассмотрение методов прогнозирования социально-экономических процессов, ориентированных на совершенствование механизма управления системой высшего образования, введём общепринятые понятия, к которым будем апеллировать на протяжении данного исследования.

Модель – это максимально упрощённый вид реального объекта, в котором сохранены его самые важные характеристики, представляющие интерес для исследования.

Прогнозирование — это предположение возможных или ожидаемых результатов, состояний в перспективе.

Прогноз — это продукт прогнозирования, который может быть выражен словами, математической, графической или иной форме представления вероятного состояния объекта в предстоящий период времени.

Метод – определённый приём или упорядоченный комплекс приемов, направленных на построение полной картины прогноза.

Методика – дискретная комбинация способов выполнения операций по прогнозированию, получение информации о будущем на основе определённых методов разработки прогноза. Соответственно, методология прогнозирования – область знаний о методах, способах и систем прогнозирования.

Система прогнозирования – это систематизированный комплекс методик и технических средств, предназначенных для прогнозирования

сложных явлений или социально-экономических процессов.

II. Методы прогнозирования социально-экономических процессов и результаты их применения.

2.1. Эвристические методы.

На протяжении полувека в Америке функционирует макроэкономическая модель прогнозирования, построенная на базе модели, разработанной В. Леонтьевым «затраты - выпуск». Другое название этой модели - межотраслевой равновесный баланс, который в Америке был в упрощён и преобразован в «модель Чейза». В классификаторе профессий США «Standard Occupational Classification Policy Committee» («SOCPC») 840 наименований специальностей. Длительное применение макроэкономической модели прогнозирования позволило накопить информационно-статистическую базу данных, которая легла в основу экстраполяционной модели прогнозирования, актуальной в случае стабильной социально-экономической ситуации. Проведение Форсайт-исследований частного и государственного секторов рынка труда, экспертов, агентств по трудоустройству даёт возможность выявить как текущий, так и перспективный спрос экономики в компетенциях выпускников. В результате Форсайт-исследований и анализа данных официальной статистической отчетности становится возможным получать прогнозы с высокой степенью точности и детализации компетенций структуры занятых с погрешностью, не превышающей 10%, что позволяет с достаточно высокой точностью выявлять прогнозные потребности экономики в компетенциях специалистов.

В Республике Узбекистан прогнозирование сбалансированного состояния рынка труда определяется Министерством экономики и Министерством труда и социальной защиты населения реализуется методом сбалансированности трудовых ресурсов. На основе зарубежного

опыта для решения проблемы применяются методы экстраполяции, посредством которых:

- оценивается требуемое для экономического роста число специалистов;
- определяется процентное соотношение экономически активного населения к общему числу жителей;
- прогнозируется количество специалистов, требуемых в различных экономических сферах;
- определяются квоты для абитуриентов.

Реализация модели *ARIMA* (*autoregressive integrated moving average*), предложенной Боксом-Дженкинсом, называемая так же моделью анализа временных рядов позволяет определить численность занятых в экономике на длительный период. *ARIMA* - расширение модели *ARMA* для нестационарных временных рядов, которые можно сделать стационарными, если использовать в них разности некоторого порядка от исходного временного ряда. Модель *ARIMA* (p, d, q) означает, что разности временного ряда порядка d подчиняются модели *ARMA* (p, q). [3].

На основе прогноза численности занятых в экономике до 2022 года произведена количественная экспертная оценка распределения занятых по основным отраслям.

Однако, в США и других экономически развитых странах наблюдается тенденция к переходу от прогнозов численности специалистов к прогнозу их компетентностей, что вызвано дисбалансом между качеством подготовки специалистов и появлением на рынке труда новых запросов и профессий. Данная тенденция чётко обозначена в Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года, утверждённой Указом Президента Республики Узбекистан от 8 октября 2019 года [1], предполагающей «создание в высших образовательных учреждениях технопарков, Форсайт-центров,

центров трансферных технологий, стартапов и акселераторов за счет широкого привлечения зарубежных инвестиций, расширения масштаба платных услуг и других внебюджетных средств, выведение их на уровень научно-практических учреждений по прогнозированию и исследованию социально-экономического развития соответствующих отраслей, сфер и регионов». В связи с вышеизложенным находим целесообразным рассмотреть Форсайт-технологии, основанные на эвристических методах исследования социально-экономического развития регионов и, соответственно, прогнозирования компетенций, будущих востребованными на рынке работодателей, которым, как правило, занимаются Форсайт-центры в случаях, когда количественно-определённой информации недостаточно. В результате применения эвристических методов, основанных на опыте и интуиции специалистов и экспертов получаем качественные характеристики хозяйственного субъекта. Эвристические методы можно дифференцировать на оценочные и оценочно-поисковые методы анализа. Условия, предопределяющие необходимость применения эвристических методов, обозначены на схеме (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Когда применяются эвристические методы.

2.2. Синергетический подход в прогнозировании.

С целью ориентации современного высшего образования на социальный заказ подготовки специалистов, способных в их профессиональной деятельности адаптироваться к социальным преобразованиям необходимо руководствоваться принципами новой образовательной парадигмы - непрерывного на протяжении всего жизненного цикла самостоятельного образования специалиста в условиях демократизации, гуманизации и глобализации. Интегративные процессы в современной науке, когда методы исследования переносятся из одной сферы в другие, способствуют созданию инновационных методологий и технологий в высшем образовании XXI века, а именно, взрастить специалиста не для определённой узкой сферы деятельности, а многомерную креативную личность, способную мыслить экологически, широкомасштабно, обладающую цифровой и эмоциональной грамотностью, кросс-функциональностью.

Для достижения этих целей необходимо обеспечить выполнение следующих условий:

1) комплексный подход к задаче высшего образования в подготовке конкурентоспособных выпускников на рынке труда, применение методов и технологий из различных отраслей науки;

2) формализация различных отраслей знания посредством использования математического аппарата;

3) ускорение процесса реализации достижений современных науки и техники благодаря симбиозу науки, образования и производства, ставшему во главу угла современного образования;

4) коллективная деятельность, направленная на достижение научной деятельности в результате общественного планирования и регулирования;

- 5) системный подход в исследовании объектов и явлений, способствующий синергетическому мышлению;
- 6) инновационное обновление содержания образования на основе компетентностного подхода и технологий обучения;
- 7) повышение инвестиционной привлекательности системы профессионального образования;
- 8) реконструкция материально-технической базы и инфраструктуры образования, его информатизация;
- 9) соответствие европейским стандартам высшего образования;
- 10) формирование общего образовательного пространства Узбекистана и стран СНГ, стран ЕС;
- 11) широкое использование новых образовательных технологий, в том числе технологий дистанционного обучения.

Современный взгляд на синергетику заключается в том, синергетика является связующим звеном между всеми отраслями знаний, программой для объединения наук, несмотря на то, что она характеризуется неопределённостью и неоднозначными оценками. В отличие от системного анализа, где акцент делается на связях частей в целом и делается качественная оценка, синергетика занимается причинами свойств большой системы, элементы которой сложным образом взаимодействуют друг с другом, изучает количественные отношения и параметры, что делает синергетический подход уникальным. Синергетика опирается на схожесть математических моделей, не обращая внимание на различную природу описываемых ими систем. В качестве модели применим ориентированный граф, наложив некоторую зависимость между описанными выше условиями. В этом случае положим вершинами графа – условия 1-5, а рёбрами – их взаимную связь, а именно, возможную последовательность выполнения. Для обозначения связей построим матрицу смежностей, где условия пронумерованы от 1 до 11 (рис. 2.3).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
2	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
4	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
5	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
6	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
7	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
8	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
9	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
10	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
11	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0

Рис. 2.3. Матрица смежностей для условий 1-11.

Воспользовавшись программным обеспечением uEd построим для этой матрицы смежности ориентированный граф, в котором вершины обозначающие условия, помечены как M_1 - M_{11} (рис. 2.4).

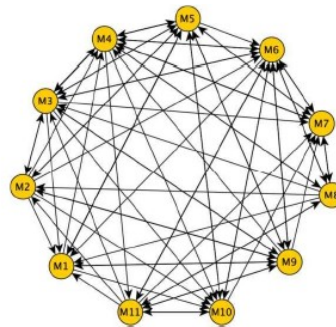


Рис. 2.4. Модель в виде ориентированного графа для матрицы смежности 1-степени поставленной задачи.

Используя возможности программного обеспечения uEd, проведём оценку «центральности» для рассматриваемого графа по различным параметрам, что даст более информативную оценку матрицы смежности (рис.2.5).

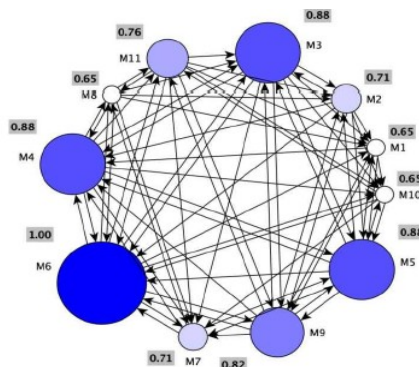


Рис. 2.5. Визуализация рассматриваемой системы задач в виде ориентированного графа в представлении «Circular Layout — Single Circle» при расчете «центральности» вершин исходя из Number of Connected Edges»

На основании полученной модели можно сделать вывод о значимости каждой из вершин как элементов изучаемой системы. Таким образом можно предположить приоритетность задач — М6, с весом 1, и следом за ней задач М3, М4, М5 и М9 в решении проблемы совершенствования управления системой высшего образования [2].

2.3. Применение квалиметрических оценок в прогнозировании трудоустройства выпускников.

Одним из основополагающих критериев эффективности управления системой высшего образования является благополучное трудоустройство выпускников. Во главу угла ставится вопрос: насколько подготовка выпускников соответствует требованиям работодателей на рынке труда.

Для оценки компетенций выпускников высшего учебного заведения на предмет соответствия требованиям работодателей и прогнозирования их востребованности на рынке труда предлагается к рассмотрению следующая математическая модель.

Степень развития той или иной компетенции выпускника вуза может зависеть от множества факторов, и в случае недостаточности развития отдельного из них влияет на итоговый результат. Тогда решение принимается на основании отдельного набора параметров, что порождает многокритериальную задачу. Однако, существуют методы интегрирования множества критериев в один обобщённый, примером которого является аддитивная свёртка:

$$K = \sum_{i=1}^p k_i \quad \text{где } k_i \text{ – числовое значение } i\text{-го критерия, } p \text{ – количество}$$

критериев (параметров).

Когда каждый параметр имеет важное значение, то применяется мультипликативная свёртка, в которой ни один из критериев не принимает нулевого значения, иначе, всё произведение обратится в нуль:

$$K = \prod_{i=1}^p k_i^{m_i} \quad (2.1)$$

где k_i – числовое значение i -ого критерия, p – количество критериев (параметров), m_i – вес или коэффициент значимости i -го критерия.

С переходом в республике Узбекистан на пятибалльную систему оценки знаний может появиться вопрос – как оценить, например, результат тестирования? Для приведения в соответствие накопленных баллов за тестирование x_i с оценками экзамена b_i (5-балльная система) предлагается нормирование оценок тестирования:

$$x_i = \frac{5 x_i}{x_{max}} \quad (2.2)$$

где x_i – i -ый параметр, x_{max} – максимальный балл, набранный за тест.

В этом случае в качестве модели для оценки компетенции используется функция, зависящая от многих переменных: $q = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, где x_1, x_2, \dots, x_n – базис критериев K . Тогда в соответствии с выбранной моделью компетенции полагаем [3,4]:

x_1 – оценки студентов, за приобретённые теоретические знания по предметам, формирующие компетенции;

x_2 – оценки студентов за навыки применения приобретённых теоретических знаний на практике (курсовые, дипломные работы, решение междисциплинарных задач в профессиональной сфере, Применение математического аппарата и естественнонаучных знаний в решении проблем и т.д.);

x_3 – оценка социальных и личностных компетенций выпускника, необходимых для эффективной индивидуальной и командной работы по смежным дисциплинам и др.

Выбор функциональной зависимости (полиномиальной, логарифмической и др.) зависит от точности оценки компетенции.

Точность оценки компетенции получаем посредством вычисления полного дифференциала функции q :

$$dq = \sum_{i=1}^n \frac{\partial q}{\partial x_i} dx_i \quad (2.3)$$

где dx_i – точность оценки i -го компонента компетенции. Для повышения достоверности оценки следует минимизировать ошибку погрешности:

$$\sum_{i=1}^n \frac{\partial q}{\partial x_i} dx_i \rightarrow \min \quad (2.4)$$

Модель оценки компетенции может быть представлена в виде полинома:

$$q = b_0 + b_1 x_1 + \dots + b_n x_n = \sum_{i=1}^n b_i x_i \quad (2.5)$$

что позволит оценить частную компетенцию. Каждый критерий x_i регулируется коэффициентом b_i , который отражает его значимость или вес. При этом для всех критериев допускается количественное соответствие между собой (для этого их нормализуют). Поскольку для формирования каждой компетенции предусмотрено различное количество дисциплин учебного плана, то предлагается использовать среднюю оценку для обеспечения возможности сравнивать полученные числовые значения по каждой компетенции.

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i d_i + \sum_{i=1}^n \beta_i k_i + \sum_{i=1}^n \alpha_i \delta_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i + \sum_{i=1}^n \beta_i + \sum_{i=1}^n \delta_i} \quad (2.6)$$

где q – оценка частной компетенции; d_i, k_i, δ_i – достижения студента по трём видам контроля; $\alpha_i, \beta_i, \delta_i$ – коэффициенты весомости.

Частные компетенции формируют области профессиональной деятельности, что можно сформулировать следующим образом:

$$Q_j = f(q_1, q_2, \dots, q_n), \quad (2.7)$$

где q_1, q_2, \dots, q_n – частные компетенции, формирующие j -ю области профессиональной деятельности.

Тогда совокупность оценок по компетенциям, формирующим j -ую область профессиональной деятельности, можно оценивать, как компетентность студента в данной области. В данном случае влияние каждого параметра значимо поэтому целесообразно применить мультипликативную свёртку:

$$Q_j = \prod_{k=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i d_i + \sum_{i=1}^n \beta_i k_i + \sum_{i=1}^n \delta_i b_i}{\sum_{i=1}^m \alpha_i \beta_i \delta_i} \right]_{k}^{M_i} \quad (2.8)$$

где M_i – коэффициент весомости; k – количество единичных показателей.

Управление образованием в условиях рынка требует прогноза ситуации на рынке труда. Возможно векторное моделирование оценки компетенций, которое позволяет по результатам учебной деятельности студентов давать рекомендации по дальнейшей профессиональной деятельности каждому отдельному выпускнику, что значительно ускорило бы их социальную адаптацию и позволило бы удовлетворить потребности работодателей. Данная модель нацелена на агрегирование отдельных показателей компетенции в комплексную компетентность K и учитывает индивидуальность студента [5,6,7].

III. Выводы и предложения

В результате проведённых исследований предложены оригинальные методы прогнозирования социально-экономических процессов и, в частности тенденций рынка труда, ориентированные на совершенствование механизма менеджмента системой высшего образования, направленного на качественно новый уровень подготовки выпускников вузов с целью их благополучного трудоустройства.

Здесь особая роль отводится факультетам, которые заинтересованы в подготовке востребованных на рынке труда высококвалифицированных кадров. Предлагаемые методы позволяют изучить запросы работодателей на значимые для них компетенции выпускников. Кроме того, построена математическая модель оценки компетенций, приобретаемых выпускником по окончании вуза.

Резюмируя, необходимо отметить, что данные методы дают возможность вузам подготавливать выпускников под заказ работодателя, на основе их совместной деятельности в подготовке кадров. Руководствам факультетов вузов рекомендовано проводить совместные с работодателями исследовательские работы по изучению спроса и предложения на рынке, конструкторские работы, внедрять инновации с целью решения отдельных проблем, опираясь в своих действиях на соответствующую нормативно-правовую базу [8,9].

Использованные источники:

1. Концепция развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года, утверждённой Указом Президента Республики Узбекистан от 8 октября 2019 года.
2. Д. В. Лукьянов. Применение теории графов для приоритизации задач непрерывного профессионального образования в республике Беларусь. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/254238/1/111-120.pdf>
3. Д.М.Касимова. Улучшение взаимодействия образовательных учреждений и предприятий с целью трудоустройства выпускников

Рубрика: Экономика и управление, «Молодой учёный» №17 (121) сентябрь-1 2016 г. с.с. 406-409. Дата публикации: 26.08.2016.

[Электронный ресурс] 2016: URL: https://moluch_121_ch5_1.pdf

4. Трофимов М.С., Трофимов С.М. обзор методов и методик системного анализа применительно к управлению качеством предприятия. Вестник ПНИПУ, 2015. Электротехника, информационные технологии, системы управления №14. [Электронный ресурс] 2015: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodov-i-metodik-sistemnogo-analiza-primenitelno-k-upravleniyu-kachestvom-predpriyatiya>

5. Alexander Gardner. The viability of online competency based education: An organizational analysis of the impending paradigm shift. //The competency-Based Education/ Volume 2. Issue 4. 16-November 2017. [e-resource], URL: <https://doi.org/10.1002/cbe2.1055>

6. Nadia Laura Serdenciuc. Competence-based Education – Implications on Teachers’ Training//Procedia - Social and Behavioral Science. / Volume 76. Issue 1. 15-April 2013, p. 754-758. [e-resource], URL: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.200>

7. Дворянинова О.П., Назина Л.И., Никульчева О.С. Разработка методики оценки компетенций студентов. //Фундаментальные исследования. – 2015. – № 8 (часть 2) – С. 257-260. [e-resource], URL: <http://fundamental-reseach.ru/ru/article/view?id=38882>

8. L.A. Kadirova. Orientation of the competences of university graduates on the labor market in the conditions of modern globalization processes. Economics №3 (50)2021.

ISSN 2410-289X (Print), ISSN 2541-7797 (Online)

9. Л.А. Кадирова. Совершенствование механизма управления высшим учебным заведением посредством внедрения ГИС в процесс трудоустройства выпускников. Экономика и социум. №116(1)2024. ISSN 2225-1545. [e-resource], URL: <https://www.iupr.ru/1-116->

2024

DOI:

http

s://www.iupr.ru/_files/ugd/b06fdc_fb01fd61d6d54a67a660987e6aa21ec3.pdf?

index=true