

UOT 004.67

Мамедова М.Г.¹, Мамедзаде Ф.Р.²

¹Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан

¹masuma.huseyn@iit.ab.az, ²faig.mammadzada@idrak.az

МЕТОДИКА АНАЛИЗА ИТ-ПРОФИЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И СОГЛАСОВАННОСТИ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ

Проведен анализ современного состояния ИТ-профильного образования в Азербайджане. Разработан метод количественной оценки рынка предложения ИТ-специалистов, учитывающий показатели численности ИТ-выпускников и обязательного замещения оттока специалистов из ИТ-сегмента. Определены дисбаланс спроса и предложения на ИТ-специалистов на национальном уровне, по сектору ИКТ и по другим отраслям экономики.

Ключевые слова: ИТ-сегмент, рынок труда, ИТ-профильное образование, количественная оценка рынка предложения, замещение ИТ-кадров, дисбаланс спроса и предложения на ИТ-специалистов.

Введение

В настоящее время информационные технологии (ИТ) оказывают непосредственное воздействие на рост производительности труда и темпы развития экономики во многих странах. Особенность сектора ИТ заключается в том, что основным ресурсом отрасли является человеческий – ИТ-специалисты, а продуктом – результаты интеллектуальной деятельности последних. Поэтому развитие сферы ИТ в любой стране непосредственно зависит от наличия необходимых человеческих ресурсов, которое определяется количественным соотношением спроса и предложения на ИТ-специалистов. В этой связи проблемы эффективного управления рынком труда ИТ-специалистов и выработки научно обоснованных решений по обеспечению соответствия системы ИТ-профильной подготовки кадров требованиям рынка труда приобретают стратегическую значимость.

На практике управление рынком труда становится возможным на основе анализа и идентификации реального состояния последнего. Для этого необходимо исследовать ИТ-сегмент рынка труда в контексте отдельной страны, используя все возможные источники информации, с различных аспектов характеризующие основные параметры данного объекта. Это, в свою очередь, предполагает решение следующих задач:

- 1) анализ современного состояния ИТ-сегмента рынка труда с позиций спроса, т.е. обеспеченности человеческими ресурсами;
- 2) анализ современного состояния рынка ИТ-профильного образования как основного источника предложения ИТ-специалистов;
- 3) совместное исследование спроса и предложения в ИТ-сегменте рынка труда и оценку уровня удовлетворения потребности в ИТ-специалистах системой ИТ-профильного образования.

Анализ рынка труда предполагает сбор, систематизацию, обобщение и оценку имеющейся в наличии информации (формальной и неформальной) о спросе и предложении на рынке труда ИТ-специалистов. *Идентификация* состояния рынка труда сводится к выявлению соотношения спроса и предложения, типа и степени дисбаланса спроса и предложения с использованием данных, приобретенных на основе анализа.

Полученная информация позволит выявить реальное соотношение спроса и предложения на ИТ-специалистов в Азербайджане, сделать заключение относительно степени сбалансированности ИТ-сегмента рынка труда и ИТ-профильного образования и выработать обоснованные решения по приведению системы подготовки ИТ-кадров в соответствие с требованиями экономики страны.

На сегодня универсальные практические методики количественной оценки спроса и предложения на рынке труда, в том числе и в ИТ-сегменте, отсутствуют. Основной причиной этого является «привязка» методик исследования рынка труда к контексту страны, который определяется уровнем развития экономики, системы образования, человеческих ресурсов, спецификой информационного и правового окружения и т.п. Поэтому при наличии нужной информации необходима адаптация существующих подходов и методов количественной оценки спроса и предложения на рынке труда. В противном случае требуется разработка новых подходов и методик.

В настоящей работе предложена авторская методика анализа ИТ-профильного образования и уровня соответствия спроса и предложения на ИТ-специалистов в Азербайджане.

Анализ состояния ИТ-профильного образования в Азербайджане

Взаимодействие ИТ-сегмента рынка труда и рынка ИТ-профильного образования определяет социальный заказ на качество и количество образовательных услуг по подготовке ИТ-специалистов. Особенность рынка образования, являющегося одной из важнейших подсистем социальной сферы, заключается в том, что именно эта область деятельности обеспечивает процесс формирования человеческого капитала посредством получения и улучшения качества знаний и навыков. Для того чтобы выяснить, насколько быстро меняющиеся потребности рынка труда ИТ-специалистов в контексте отдельно взятой страны удовлетворяются рынком образования, необходимо, прежде всего, провести анализ состояния рынка ИТ-профильного образования и выявить динамику количества выпускников по профилю ИТ. Выпускники ИТ-профильных специализаций являются основным источником предложения ИТ-специалистов, поэтому полученная информация позволит оценить соотношение спроса и предложения на ИТ-специалистов, сделать заключения относительно степени сбалансированности ИТ-сегмента рынка труда и системы ИТ-профильного образования и выработать обоснованные решения по приведению системы подготовки ИТ-кадров в соответствие с требованиями рынка труда. Вышеизложенное позволяет определить объект, предмет и цель исследования.

Объектом исследования является рынок труда ИТ-специалистов Азербайджана.

Предметом исследования являются анализ современной ситуации в сфере ИТ-профильного образования и идентификация состояния рынка труда ИТ-специалистов в Азербайджане.

Целью исследования является разработка методики анализа ИТ-профильного образования и уровня соответствия спроса и предложения на ИТ-специалистов в Азербайджане. Согласно данным Государственного комитета по статистике (ГКС) Азербайджана, на сегодня в стране функционируют 54 вуза (рис.1). По результатам исследования, проведенного Всемирным банком, обучение по ИКТ-специальностям ведется в среднем в 27 вузах страны и ежегодно примерно 2680 студентов становятся выпускниками [1]. Это означает, что половина вузов республики готовит специалистов в области ИКТ. Однако приведенные в [1] данные не позволяют установить временной горизонт исследования, а показатель средней численности ежегодного выпуска ИТ-специалистов не дает возможности проследить динамику прироста ИТ-кадров и, соответственно, предложения, с одной стороны, и выявить их распределение по группам ИТ-специализаций – с другой. Следует также отметить, что официальная статистика не располагает данными об общем количестве приема и выпуска студентов в разрезе конкретных ИТ-профессий и специальностей, в т.ч. и по группе ИТ-специализаций, так же как и аналогичной информацией в разрезе отдельных вузов.

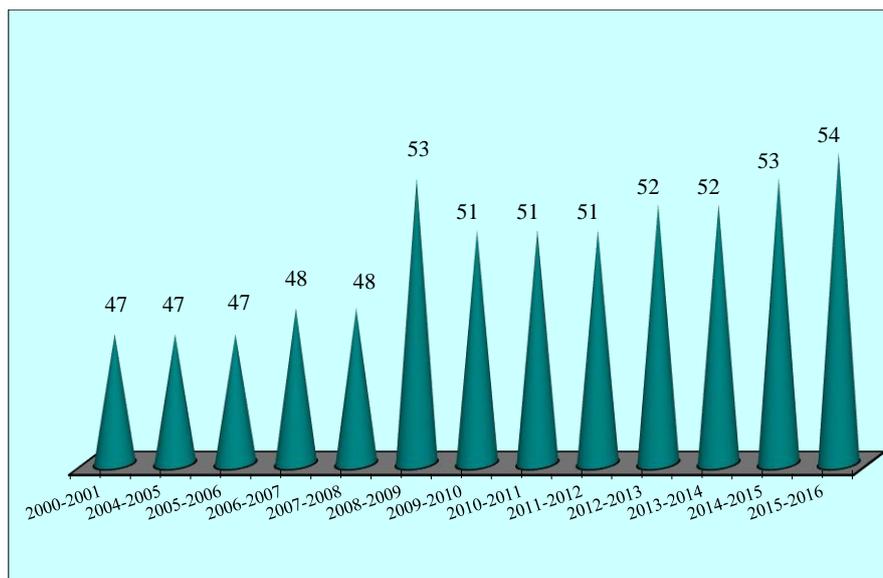


Рис. 1. Динамика числа государственных и негосударственных вузов Азербайджана (на начало учебного года). Источник: [2]

Исходные данные. ГКС предоставляет данные по численности приема и выпуска в вузы в разрезе укрупненных групп специальностей в рамках программ бакалавриата и магистратуры. С учетом того, что основным источником потенциальных кандидатов, компенсирующих дефицит ИТ-специалистов, являются представители естественнонаучных и технико-технологических специальностей, на базе статистических данных [2] построена динамика распределения общей численности обучающихся студентов, общей численности студентов, обучающихся по группам естественнонаучных и технико-технологических специальностей в течение 2010–2011/2015–2016 гг. (рис.2).

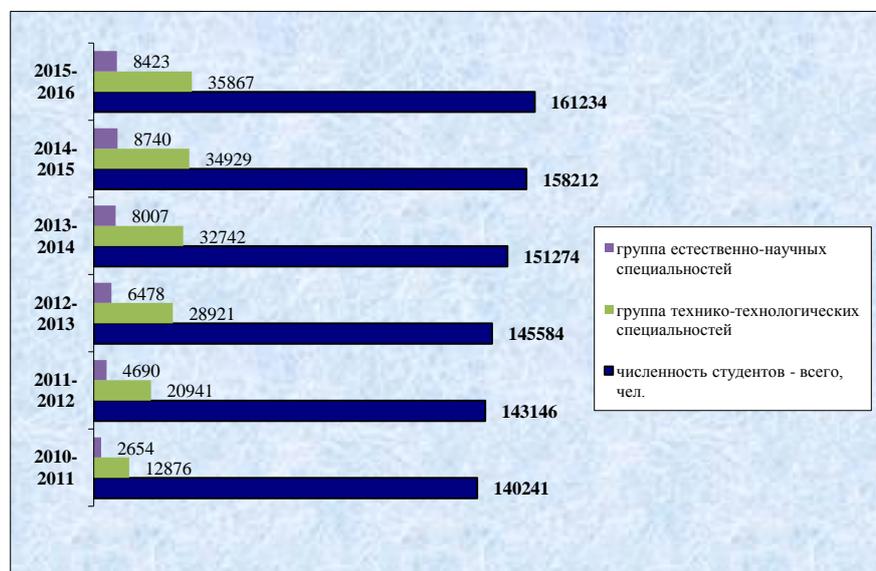


Рис.2. Динамика численности студентов, обучающихся в вузах по программам бакалавриата и магистратуры. Источник: ГКС [2]

Государственным комитетом по приему студентов (ГКПС) по запросу предоставлены статистические данные по приему студентов на ИТ-специальности по всем вузам страны за период 2004–2005/2014–2015 гг. Графическое изображение динамики приема студентов, приведенное на рис.3, демонстрирует ежегодный прирост плана приема студентов на ИТ-специальности. Так, если в 2004/2005 учебном году на ИТ-специальности

было принято всего 965 студентов, то в 2014/2015-м численность принятых достигла 2987 человек, т.е. в течение 10 лет прием ИТ-специалистов увеличился в 3 раза.

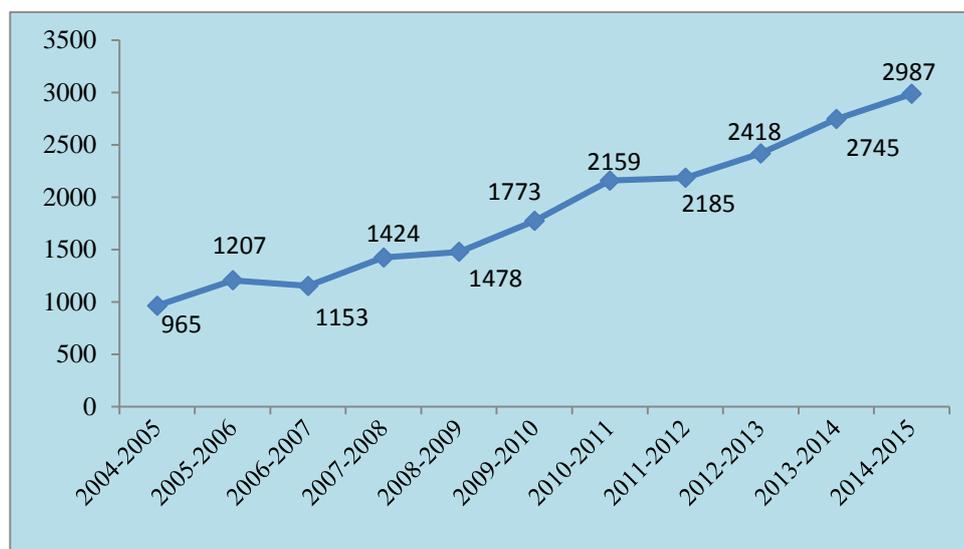


Рис.3. Динамика приема студентов по ИТ-специальностям. Источник: ГКПС

Однако отсутствие статистических данных по выпуску ИТ-специалистов не дает возможность напрямую оценить объем предложения последних. Далее, поскольку статистические данные по приему студентов в разрезе групп специальностей (включая также естественнонаучные и технико-технологические группы) введены в разряд статистических показателей с 2010 года, а выпуска студентов – с 2013 года, то горизонты изменения этих показателей несравнимы с горизонтом изменения динамики ИТ-специальностей. Для обеспечения совместимости показателей ниже построена совместная динамика общей численности приема студентов по программам бакалавриата и по группам ИТ-специальностей (рис. 4).



Рис.4. Динамика численности студентов, поступивших в вузы по программам бакалавриата и по группе ИТ-специальностей. Источники: ГКС[2], ГКПС

Постановка задачи. Разработать эвристический метод количественной оценки рынка предложения ИТ-специалистов.

Решение задачи. Суть метода заключается в разработке техники (эвристического алгоритма) получения информации, которая в совокупности с исходными данными

позволит количественно оценить рынок предложения ИТ-специалистов. Алгоритм предполагает последовательную реализацию следующих этапов:

Этап 1. Определить динамику численности выпуска ИТ-специалистов как основного показателя, характеризующего предложение ИТ-кадров системой ИТ-профильного образования.

Этап 2. Выявить основные показатели, формирующие исходящий поток предложения ИТ-специалистов, и выделить те из них, которые являются более стабильными, многочисленными и информационно поддержанными.

Этап 3. Провести расчет показателей, формирующих потребность в обязательном замещении ИТ-кадров, выбывших из отраслей экономики.

Этап 4. Провести анализ соотношения спроса и предложения на ИТ-специалистов и оценку уровня дисбаланса между ними.

Реализация метода количественной оценки рынка предложения ИТ-специалистов в Азербайджане

Этап 1. Определение динамики численности выпуска ИТ-специалистов как показателя, характеризующего предложение ИТ-специалистов системой ИТ-профильного образования.

Как отмечено выше, на сегодня статистическая информация по выпуску ИТ-специалистов отсутствует, однако в наличии имеются данные по их приему. Для получения информации по показателю «выпуск ИТ-специалистов» нами предложено воспользоваться данными по приему ИТ-специалистов. Техника приобретения нужной информации заключается в предположении о том, что студенты, поступившие в вуз в год t , через $(t+4)$ года с определенным процентом отсева станут выпускниками. Для расчета масштаба отсева на основе данных ГКС проведен сравнительный анализ выпуска студентов в год t и их приема в год $(t-4)$, т.е. четыре года назад, по формуле:

$$\delta(t) = \frac{N(t-4)_{\text{прием}} - N(t)_{\text{выпуск}}}{N(t-4)_{\text{прием}}} \times 100, \quad (1)$$

где $N(t)_{\text{выпуск}}$ – выпуск студентов в год t ; $N(t-4)_{\text{прием}}$ – прием студентов в год $(t-4)$, $2008 \leq t \leq 2015$, рассчитан процент отсева, который составил 3-5% в год. С учетом значения отсева студентов сделан расчет примерной численности выпускников по группе ИТ-специальностей, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1
Динамика общей численности выпускников бакалавриата и выпускников вузов по группе ИТ-специальностей (2008–2015 гг.)
Источник: ГКС[2], ГКПС, расчеты авторов

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Бакалавры – всего, чел.	29764	32005	28289	27438	31528	30368	28917	28985
в т.ч. ИТ-спец-ты (чел.)	929	1164	1117	1354	1426	1712	2068	2094
ИТ-специалисты (%)	3,1	3,7	3,8	4,9	4,5	5,6	7,1	7,2

Из таблицы 1 следует, что если доля выпуска ИТ-специалистов от общей численности выпускников бакалавриата в 2008 году составляла 3,1%, то в 2015 году эта доля возросла более чем в 2 раза.

Численность выпускников по ИТ-специальностям в конкретном учебном году представляет собой текущее предложение ИТ-специалистов в этом же году. На рис.5

представлена совместная динамика приема студентов и выпуска специалистов (предложения) по группе ИТ-специальностей в течение 2007–2015 гг. Рис.5 отражает устойчивую динамику роста приема и выпуска ИТ-специалистов.

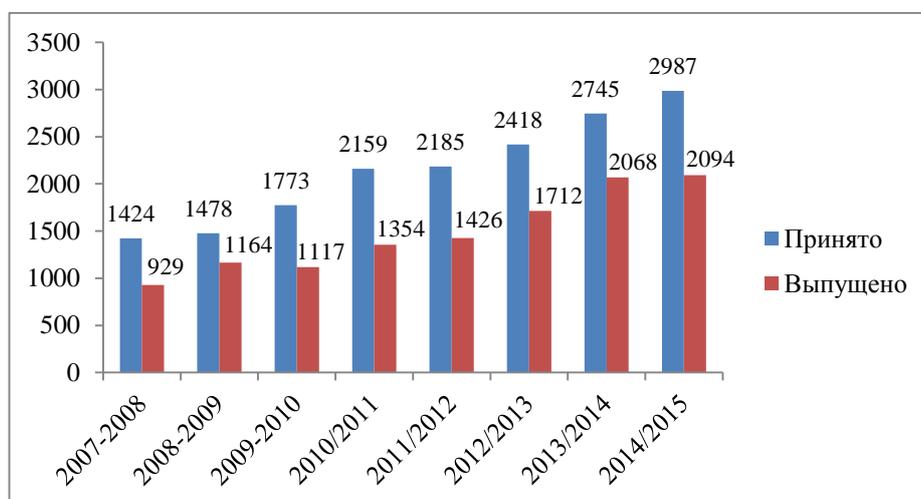


Рис.5. Динамика приема студентов и выпуска специалистов по группе ИТ-специальностей. Источники: ГКПС, расчеты авторов

Одним из важных показателей, характеризующих рынок предложения ИТ-специалистов, является структура приема студентов в вузы по направлению ИТ в разрезе профессий и специализаций. В таблице 2 приведено количественное распределение плана приема студентов по ИТ-специализациям за период 2009–2014 гг.

Таблица 2
Распределение приема студентов по ИТ-специализациям (2009–2014 гг.). Источник: ГКПС

Годы	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2009-2014
Препоп. матем. и информатики	611	644	636	729	818	3448
Компьютерные науки	349	434	478	588	584	2433
Компьютерная инженерия	240	314	468	361	441	1824
Инженерия инф. техн-й и систем	393	545	508	518	627	2591
Информационная безопасность	0	0	0	0	15	15
Всего:	1773	2159	2185	2418	2745	

Анализ распределения суммарной численности приема по ИТ-специализациям показал, что в течение 5 лет (2009–2014 гг.) прием на ИТ-специальности в среднем составил 2062 студента. Из них 33,4% принятых приходится на специальность «Преподавание математики и информатики», что составляет 690 студентов в год; 25,2% плана приема приходится на специальность «Инженерия информационных технологий и систем»; 23,6% – «Компьютерные науки»; 17,7% – «Компьютерная инженерия»; 0,1% – «Информационная безопасность» (рис.6). Тот факт, что 1/3 плана приема по группе ИТ-специальностей приходится на «Преподавание математики и информатики», можно объяснить той важной

ролью, которую должен играть преподаватель информатики в подготовке молодого поколения к условиям жизни в информационном обществе, где решающую роль будут играть информация, научные знания и инновации. При этом на остальные ИТ-специальности приходится 66,6% плана приема, что в среднем за 5 лет в исследуемом временном интервале составило 1372 студента в год.

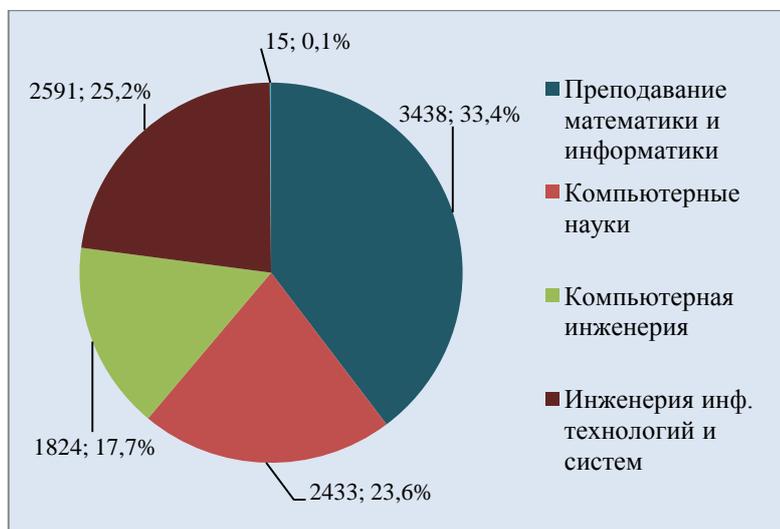


Рис.6. Распределение приема студентов по специализациям. Источник: ГКПС

С нашей точки зрения существующая система планирования и структура приема научно не обоснованы и не отражают реальной ситуации в сфере количественного соотношения спроса и предложения на ИТ-специалистов. Предложенный в работе авторский подход к оценке соотношения спроса и предложения в ИТ-сегменте рынка труда Азербайджана позволит подтвердить (или опровергнуть) данное предположение.

Этап 2. Выявление основных показателей, формирующих исходящий поток предложения ИТ-специалистов, и определение тех из них, которые являются наиболее многочисленными и информационно поддержанными, т.е. прогнозируемыми.

На сегодняшний день довольно сложно дать ответ на вопрос о том, насколько реальная динамика численности приема и соответствующий выпуск ИТ-специалистов удовлетворяют потребность рынка труда, поскольку совокупное предложение последних формируется из разных источников [3–8]. В работе [8] предложена классификационная схема индикаторов, определяющих совокупное предложение ИТ-специалистов, согласно которой последний формируется посредством взаимодействия входящих и исходящих потоков. Основные источники входящего потока предложения – это выпускники ИТ-профильных специальностей, работающие ИТ-специалисты, по той или иной причине ищущие работу, безработные ИТ-специалисты и др. Исходящий поток формируется за счет таких категорий, как выбывшие по естественно-возрастным причинам (выход на пенсию, в т.ч. по инвалидности, смертность), сменившие сферу профессиональной деятельности, временно оставившие рынок труда (болезнь, уход за ребенком, служба в армии, семейные обстоятельства), эмиграция. Фактически исходящий поток предложения является одним из источников формирования текущей потребности отраслей экономики в ИТ-кадрах и совместно со спросом на расширение ИТ-составляющей отраслей формирует ежегодную потребность национальной экономики в ИТ-специалистах. Для определения «реального» притока предложения суммарная численность категорий ИТ-специалистов, составляющих исходящий поток, должна быть вычтена из численности входящего потока предложения последних. В данном случае возникают две проблемы.

Первая проблема заключается в сложности идентификации на практике численности ИТ-специалистов, формирующих исходящий поток за счет указанных выше категорий. Согласно зарубежному опыту [9, 10] из-за трудности выявления рядом показателей оттока предложения (временный выход из рынка труда, эмиграция) пренебрегается, предполагая незначительность их численности, или же они рассчитываются путем экспертной оценки. Для выявления других показателей оттока предложения, в т.ч. связанного со сменой сферы профессиональной деятельности, на основе определенных методологий проводятся отслеживание дальнейшей деятельности ИТ-специалистов или же социологические опросы бывших выпускников [5, 11, 12].

Вторая проблема заключается в необходимости управления процессами ухода специалистов из сферы ИТ и их своевременной замены. Для того чтобы процесс замещения сделать более управляемым, необходимо отобрать из множества показателей, формирующих исходящий поток, ту категорию ИТ-специалистов, которая является наиболее многочисленной и информационно поддержанной. Согласно практике таких специализированных учреждений, как Международная организация гражданской авиации, Международный союз электросвязи, Организация Объединенных Наций, Всемирная организация здравоохранения и др., приоритетным направлением планирования замещения кадров является работа по учету сотрудников, выходящих на пенсию. При этом объявления о соответствующих (потенциальных) вакансиях публикуются до выхода сотрудников на пенсию. Административные канцелярии и государства-члены имеют доступ в режиме онлайн к пятилетнему прогнозу выхода на пенсию сотрудников различной категории и уровня [13]. Следовательно, в качестве искомого показателя может служить категория ИТ-специалистов, выходящих на пенсию.

Этап 3. Провести расчет показателей, формирующих потребность в обязательном замещении ИТ-кадров, выбывших из отраслей экономики.

В контексте вышеизложенного для оценки соотношения спроса и предложения в ИТ-сегменте рынка труда предложен подход, суть которого сводится к расчету показателя «ИТ-специалисты, вышедшие на пенсию» и проведению совместного анализа: динамики численности занятых ИТ-специалистов как по сектору ИТ, так и в национальной экономике; ИТ-специалистов, вышедших на пенсию как по сектору ИТ, так и в национальной экономике; притока (численности) выпускников по ИТ-профильным специальностям.

Для расчета показателя «ИТ-специалисты, вышедшие на пенсию» принято предположение о средней продолжительности периода работы 39 лет. Средняя продолжительность периода работы рассчитана, исходя из установленного в Азербайджане до 2016 года пенсионного возраста (для мужчин – 63 года, для женщин – 60 лет) и среднего возраста завершения обучения по программе бакалавриата (примерно 22 года). С учетом этих данных рассчитан коэффициент выхода на пенсию в год, равный $k_{ВП} = 0,026$ (1/39). Далее по формулам (2) и (3) определены численность ИТ-специалистов, вышедших на пенсию по сектору ИКТ и в разрезе ВЭД:

$$P(t)_{ИКТ}^{ВП} = k_{ВП} \cdot P(t)_{ИКТ} \quad (2)$$

$$P(t)_{ВЭД}^{ВП} = k_{ВП} \cdot \sum_{i=1}^{m-1} P^i(t), \quad (3)$$

где $i = \overline{1, m-1}$; $m = 18$ – количество ВЭД, $P(t)_{ИКТ}$ – общая численность ИТ-специалистов, занятых в секторе ИКТ, $\sum_{i=1}^{m-1} P^i(t)$ – общая численность ИТ-специалистов, работающих в других отраслях экономики Азербайджана, $k_{ВП}$ – коэффициент выхода на пенсию в год.

В таблице 3 и на рис.7 приведены статистические и расчетные показатели (численность ИТ-специалистов, занятых в секторе ИКТ и отраслях экономики; численность выпускников по ИТ-специальностям; численность вышедших на пенсию ИТ-специалистов), непосредственно участвующих в определении потребности в замещении и реальном предложении ИТ-специалистов.

Таблица 3

Статистические и расчетные показатели, определяющие потребность в замещении ИТ-специалистов и его покрытие (2011–2015гг.). Источник: *ГКС; ** расчеты авторов

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015
ИТ-специалисты, занятые в секторе ИКТ* – $P(t)_{ИКТ}$	18300	18500	19300	19900	20100
ИТ-специалисты, занятые в других отраслях национальной экономики** – $\sum_{i=1}^{m-1} P^i(t)$	28374	31092	33602	34995	35871
ИТ-специалисты, вышедшие на пенсию из сектора ИКТ $P(t)_{ИКТ}^{ВП}$	476	481	501	517	523
ИТ-спец., вышедшие на пенсию из других отраслей национальной экономики – $P(t)_{ВЭД}^{ВП}$	737	808	838	910	933
Общая численность ИТ-специалистов, вышедших на пенсию – $P(t)^{ВП}$	1213	1289	1339	1427	1456
Численность выпускников по ИТ-специальностям – $N(t)_{выпуск}$	1354	1426	1712	2068	2094

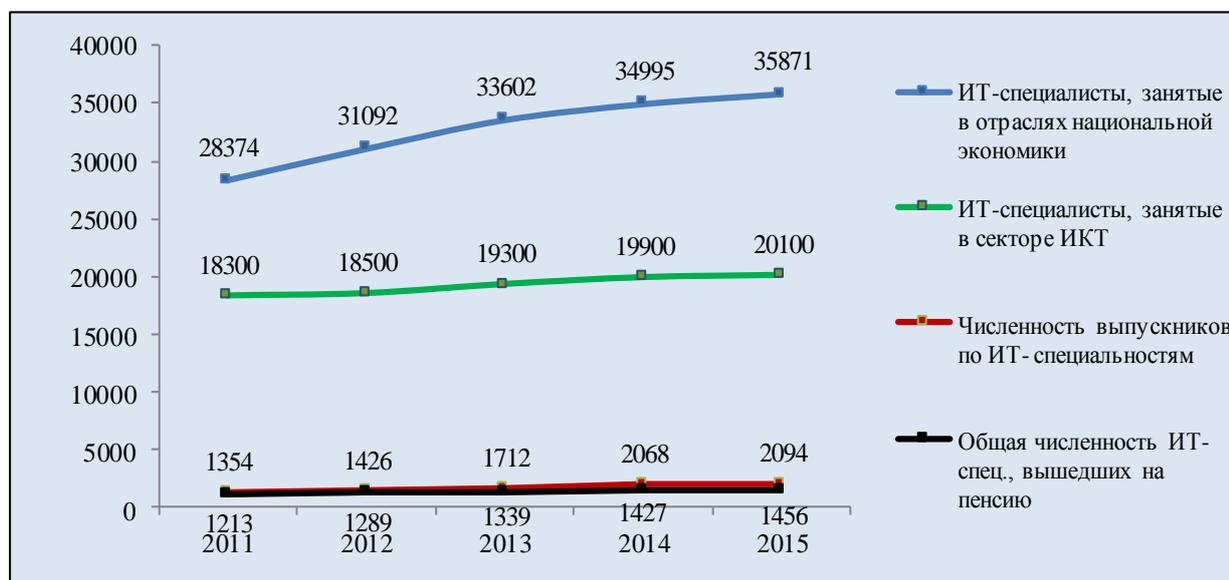


Рис.7. Динамика показателей, определяющих потребность в замещении ИТ-специалистов и его покрытие. Источники: ГКС, расчетные данные

Этап 4. Анализ соотношения спроса и предложения на ИТ-специалистов.

Таблица 4 наглядно в цифрах отражает динамику: 1) спроса и предложения на ИТ-специалистов; 2) численность ИТ-специалистов, необходимых для покрытия замещения; 3) реального предложения (притока) ИТ-специалистов после покрытия замещения.

Сравнительный анализ целевых показателей на основе их ретроспективных данных позволил идентифицировать состояние рынка труда ИТ-специалистов, т.е. определить соотношение спроса и предложения в ИТ-сегменте рынка труда. Так, расчеты показывают, что общая численность ИТ-специалистов, вышедших на пенсию, за 5 лет составила 6724 чел. или в среднем 1344,8 чел. в год, а численность ИТ-профильных выпускников за 5 лет – 8654 ИТ-специалиста или в среднем 1730,8 чел. за год. Исследование динамики численности ИТ-специалистов (спроса) в Азербайджане за период 2011–2015 гг. позволило выявить прирост ИТ-специалистов по сектору ИКТ (табл.4 (III)), который в течение 4 лет составил 1800 человек, т.е. по сектору ИКТ 450 ИТ-специалистов за год, а по остальным отраслям национальной экономики (табл. 4 (IV)) – 7497 человек, или в среднем 1874 чел. за год. Таким образом, реальное предложение ИТ-специалистов (выпускников) после покрытия замещения вышедших на пенсию в среднем составило 386 человек (табл. 4 (II, III, VI)).

Таблица 4
Динамика соотношения спроса и предложения на ИТ-специалистов на период 2011–2015 гг.

Годы	Предложение ИТ-специ. (числ. выпускников)	Прирост занятых ИТ-специ. по сектору ИКТ (спрос)	Прирост занятых ИТ-специ. по отр. экономики (спрос)	Общий прирост ИТ-специ. по всем отр. экон.	Числ. ИТ-специ., необх. для замещения (спроса)	Реальное предлож. ИТ-специ. после замещения
I	II	III	IV	V	VI	VII
	$N(t)_{\text{выпуск}}$	$\Delta(P(t)_{\text{ИКТ}})$	$\Delta(\sum_{i=1}^{m-1} P^i(t))$	$\Delta(P(t)_{\text{ВД}})$	$P(t)^{\text{ВП}}$	$N(t)_{\text{реал}}$
2011	1354				1213	141
2012	1426	200	2718	2918	1289	137
2013	1712	800	2510	3310	1339	373
2014	2068	600	1393	1993	1427	641
2015	2094	200	876	1076	1456	638
Всего	8654	1800	7497	9297	6724	1930
ср./ год	1730,8	450	1874,2	2324,2	1344,8	386

Далее, общая потребность (спрос) в ИТ-специалистах (табл. 4 (V)) в среднем за год составила 2324 чел. Это означает, что в среднем соотношение предложения и спроса на ИТ-специалистов составляет 1:6 (2324/386). При этом по сектору ИКТ это соотношение составляет 1:1,17 (450/386), т.е. можно считать, что спрос и предложение в данной отрасли количественно сбалансированы. Однако по отраслям национальной экономики соотношение предложения и спроса составляет 1:4,85 (1875/386), т.е. наблюдается значительный дисбаланс этих индикаторов.

Полученные расчетные данные, отражающие соотношение спроса и предложения в ИТ-сегменте рынка труда, хорошо согласуются с результатами мониторингов спроса и предложения на ИТ-специалистов [5, 14]. Сопоставительный анализ последних позволяет сделать вывод относительно компенсации дефицита ИТ-специалистов за счет устойчивого притока в ИТ-сегмент рынка труда двух ведущих категорий специалистов, имеющих: 1) потенциально близкое к ИТ образование (физико-математическое и инженерно-техническое); 2) базовое образование по специальностям, абсолютно далеким от информационных технологий (биолог, юрист, журналист, экономист, архитектор, химик и т.п.). При оценке дисбаланса спроса и предложения на ИТ-специалистов следует иметь в виду еще один важный результат, полученный путем установления обратной связи с бывшими выпускниками с ИТ-профильным образованием. Это выявление таких

показателей, как доля ИТ-специалистов, сменивших сферу деятельности, и доля ИТ-выпускников, вообще не входящих в рынок труда [1, 5].

Сложившаяся сегодня в ИТ-сегменте рынка труда Азербайджана ситуация, связанная, в частности, с количественной рассогласованностью спроса и предложения на ИТ-специалистов, показывает значительное расхождение плана приема студентов на ИТ-специальности с реальной ситуацией на рынке труда. Другой причиной такой ситуации являются структурные и качественные (навыковые) показатели несоответствия системы подготовки ИТ-специалистов потребностям рынка труда [5, 14]. Следует также учесть, что карьера ИТ-специалистов – практиков заканчивается сравнительно рано (в 40–50 лет) [15, 16].

Заключение

Определение дисбаланса спроса и предложения на ИТ-специалистов на основе предложенного эвристического метода количественной оценки рынка ИТ-предложения позволяет сделать заключение о том, что нехватка ИТ-специалистов создается за счет информатизации отраслей национальной экономики. Учитывая ориентацию государственной политики в сфере развития ИКТ в Азербайджане на дальнейшую информатизацию отраслей экономики и утверждение в стране информационного общества, следует ожидать значительного роста потребности в ИТ-специалистах. Это означает, что проблема обеспечения ИТ-кадрами приобретает особую важность не только в рамках ИТ-отрасли, но и в макроэкономическом масштабе. Не случайно в программных документах по развитию ИКТ в республике особое внимание уделено решению проблем формирования соответствующих человеческих ресурсов, и подготовка ИТ-кадров по различным ступеням образования увязана с целями развития сферы ИКТ и потребностями национальной экономики.

Предложенная методика анализа ИТ-профильного образования и уровня соответствия спроса и предложения на ИТ-специалистов в Азербайджане может служить основой для поддержки принятия обоснованных управленческих решений по согласованию последних и формированию прогнозного плана приема студентов на ИТ-специальности в соответствии с перспективами инновационного развития страны.

Литература

1. Telekommunikasiya və informasiya texnologiyalarının inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi, 6 dekabr 2016-cı il, 65 s., <http://www.president.az/articles/22382>
2. Azərbaycanca təhsil, elm və mədəniyyət, Statistik məcmuə, <http://www.stat.gov.az>.
3. McGuinness S., Pouliakas K., Redmond P. How useful is the concept of skills mismatch? ILO, Geneva, 2017, 44 p.
4. Measuring skills mismatch. Analytical Web Note. European Commission. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015, 44 p.
5. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г., Мамедзаде Ф.Р. Спрос и предложение в ИТ-сегменте рынка труда Азербайджана // *İnformasiya texnologiyaları problemləri*, 2016, №2, s.107–122.
6. Mammadova M.H., Jabrayilova Z.G., Mammadzada F.R. Fuzzy approach to estimate the demand and supply quantitative imbalance at the labor market of information technology specialists // *International journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering*, 2015, vol.3, no.4, pp.140–143.
7. Мамедова М.Г., Мамедзаде Ф.Р. Объектно-ориентированный подход к определению релевантности информационно-технологического образования спросу на рынке ИТ-специалистов // *Образование и наука*, Москва, 2014, №5, с.54–67.
8. Мамедова М.Г., Мамедзаде Ф.Р. Разработка концептуальных основ интеллектуального управления спросом и предложением на рынке труда специалистов по

- информационным технологиям // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2015, том 4, №3 (76), с.53–67.
9. Didero M., Husing T., Korte W.B. Monitoring e-Skills demand and supply in Europe: Synthesis report “The evolution of the supply and demand of e-Skills in Europe”. European Commission, 2009, 58 p.
 10. Ticol D. Labour supply/demand dynamics of Canada’s information and communications technology (ICT) sector. Final Report /Nordicity, 2012, 30 p.
 11. <http://www.skillsireland.ie/Publications>
 12. <https://www.maastrichtuniversity.nl/research/research-centre-education-and-labour-market>
 13. Сукейри Р.М. Планирование замещения кадров в организациях системы Организации Объединенных Наций, Женева, 2016, 115 с.
 14. Məmmədova M.H., Cəbrayilova Z.Q., Manaflı M.İ. İnformasiya texnologiyaları mütəxəssislərinə tələbatın monitorinqi, Bakı: “İnformasiya Texnologiyaları”, 2009, 199 s.
 15. Стеценко А. Возрастная дискриминация в ИТ и как с этим жить, <https://dou.ua/lenta/columns/age-in-it>
 16. Sutcliffe J. Four common tech ageism myths debunked with data, 2017, <https://www.visier.com/clarity/four-common-tech-ageism-myths-debunked>

UOT 004.67

Məmmədova Məsumə H.¹, Məmmədzadə Faiq R.²

^{1,2}AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹masuma.huseyn@iit.ab.az, ²faig.mammadzada@idrak.az

İnformasiya texnologiyaları profilli təhsilin və informasiya texnologiyaları mütəxəssislərinə dair tələb və təklifin uyğunluğunun analizi metodikası

Azərbaycanda informasiya texnologiyaları profilli təhsilin müasir vəziyyəti təhlil edilmişdir. İnformasiya texnologiyaları seqmentini tərk edən mütəxəssslərin mütləq əvəzlənməsi və İnformasiya texnologiyaları üzrə məzunların say göstəricilərini nəzərə alan informasiya texnologiyaları mütəxəssislərinin təklif bazarının kəmiyyətə qiymətləndirilməsi metodu işlənmişdir. Milli səviyyədə, İKT sektoru və iqtisadiyyatın digər sahələri üzrə informasiya texnologiyaları mütəxəssislərinə tələb və təklifin uyğunsuzluğu müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: İT seqmenti, əmək bazarı, İT profilli təhsilin kəmiyyətə qiymətləndirilməsi, təklif bazarı, İT kadrlarının əvəzlənməsi, İT mütəxəssislərinə tələb və təklifin uyğunsuzluğu.

Masuma H. Mammadova¹, Faig R. Mammadzada²

^{1,2}Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan

¹masuma.huseyn@iit.ab.az, ²faig.mammadzada@idrak.az

Analysis technique of IT-profile education and supply and demand matching for IT specialists

The current state of IT-profile education in Azerbaijan is analyzed. The technique of quantitative assessment of IT specialists’ demand market that considers the number of IT graduates and mandatory replacement of the specialists outflow from the IT segment, is developed. The imbalance in the supply and demand of IT specialists at the national level, in the ICT segment and in other economy branches is determined.

Keywords: IT-segment, labor market, IT-profile education, quantitative assessment of demand market, IT staff replacement, IT specialists’ supply and demand imbalance.