

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАНЯТОГО НАСЕЛЕНИЯ НА ДИНАМИКУ ВВП

Светлана ЗАХАРОВ²⁴, научный сотрудник
Центр Демографических Исследований НИЭИ

The results of the study of the relationship between labour market and economic growth in the Republic of Moldova based on the assessment of the relationship between the employed population dynamics and the GDP change have been presented in article. The main factors influencing GDP both in the current and in the long term are determined. The multifactorial regression model is constructed that allows to estimate the quantitative effect of changes in the employed population structure according of education level on the GDP value in the process of research.

Key words: population employment, GDP, regression model, education.

În articol sunt prezentate rezultatele studiului privind relațiile dintre piața muncii și creșterea economică în Republica Moldova, pe baza unei evaluări a dependenței dintre dinamica populației ocupate și schimbările în PIB. Au fost determinați principalii factori care influențează PIB atât în prezent, cât și pe termen lung. În procesul de cercetare, a fost elaborat un model de regresie multifactorială care permite estimarea efectului cantitativ al schimbărilor în structura populației ocupate în funcție de nivelul de educație asupra valorii PIB.

Cuvinte-cheie: ocuparea forței de muncă, PIB, model de regresie, educație.

Внедрение передового зарубежного и отечественного опыта способствует развитию новых производств, прогрессивных технологий, инновационной экономики и, в конечном итоге, созданию новых рабочих мест и, как следствие, выдвигает новые требования в области образования и квалификационных характеристик рабочей силы, ее профессиональной подготовки, в свою очередь, повышение образовательного уровня занятого населения улучшает качество рабочей силы. Стабильный экономический рост невозможно обеспечить без профессионально подготовленной конкурентоспособной рабочей силы и данный факт подтверждает важность и практическую значимость проведенного исследования. В то же время использование эконометрических методов позволило оценить влияние факторов, отражающих качество рабочей силы на экономический рост, в том числе рассчитать количественное влияние структурных изменений в численности занятого населения по уровням образования в Республике Молдова на основной макроэкономический показатель экономического развития страны – рост Внутреннего Валового Продукта (далее по тексту ВВП) [2].

Методология исследования и источники

Процесс исследования взаимосвязи между численностью занятого населения и ВВП осуществлен поэтапно:

1. Оценка качества статистической информации:

Z Сбор статистической информации. Исследование основано на годовых статистических данных Национального бюро Статистики Республики Молдова за период 2000-2016 гг. (www.statistica.md). Для устранения влияния индекса потребительских цен (инфляции), все стоимостные показатели в

²⁴ © Светлана Захаров zaharov.svetlana@gmail.com

динамике были приведены в сопоставимые данные на основе перерасчета в цены 2000 г. (в дальнейшем по тексту применяется понятие «цены 2000 года»).

Z Анализ показателей численности занятого населения и ВВП на основе: расчета показателей эластичности занятости по ВВП (в текущих ценах и ценах 2000 года); оценки соотношения между приростом индекса физического объема ВВП и прироста занятого населения; образовательной структуры занятого населения.

2. Эконометрическое исследование:

- Выбор и построение эконометрической модели: выбор независимых факторов, оказывающих влияние на изменение ВВП [9, с. 7; 11, с. 16-17]; оценка связи между зависимой и независимыми переменными на основе коэффициентов парной корреляции; расчет уравнения регрессии; выбор формы уравнения регрессии.

Z Оценка параметров модели (регрессионных моделей): проверка достоверности полученных результатов регрессионных моделей с помощью коэффициента детерминации и автокорреляции остатков на основе статистики Дарбина-Уотсона, определение средней ошибки аппроксимации уравнения регрессии.

Z Прогноз темпа прироста ВВП на основе оценки эластичности независимых факторов.

Результаты исследования

Для оценки взаимосвязи между развитием экономики и рынком труда осуществлен анализ динамики изменения показателей Валового Внутреннего Продукта (ВВП) и численности занятого населения. Оценка динамики показателей индекса физического объема ВВП и численности занятого населения за период 2000-2016 гг. (Рис. 1), показала, что их изменения различаются по годам. Из анализа динамики данных показателей (Рис. 1 а) и в)) очевидно, что для оценки их взаимосвязи следует использовать показатели прироста (Рис. 1 в)): например, экономический спад 2009 г. и, как следствие, сокращение ВВП, сопровождался снижением спроса на труд, а снижение прироста индекса физического объема ВВП в 2014г., соответственно, сопровождалось уменьшением прироста численности занятого населения.

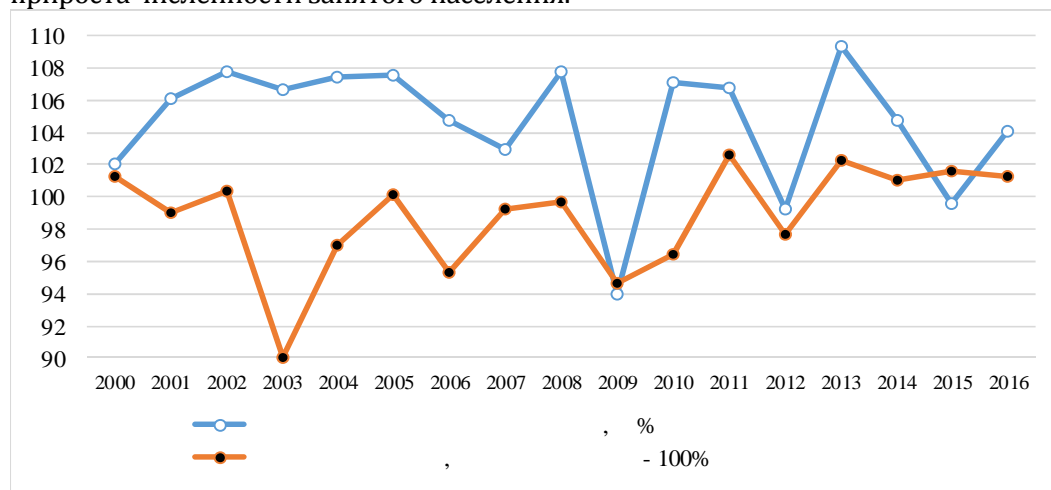


Рисунок 1. а). Динамика макроэкономических показателей, 2000-2016, %
Источник: Согласно данным НБС РМ, www.statistica.md.

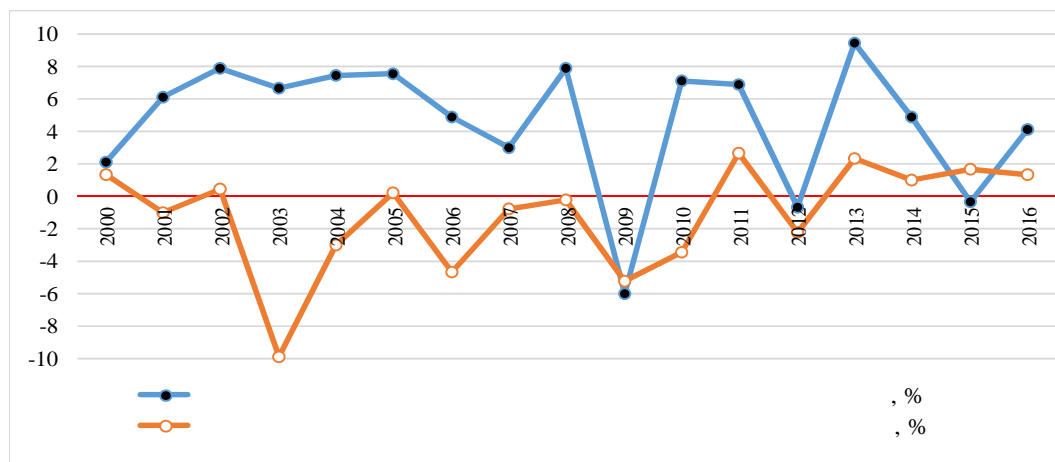


Рисунок 1. в). Прирост макроэкономических показателей, 2000-2016, %
 Источник: Расчёты автора на базе данных НБС РМ, www.statistica.md.

Для анализа взаимосвязи показателей прироста ВВП и численности занятого населения использован показатель *эластичности занятости по ВВП*²⁵, который характеризует гибкость рынка труда, его способность расширяться или сокращаться, приспосабливаться к внешним экономическим шокам.

Показатели эластичности занятости по ВВП (в текущих и ценах 2000 г.) рассчитаны на основе агрегированных данных (Рис. 2, Таблица 1) и, как следует из их анализа, имеют низкие значения близкие к нулю. В то же время показатели, рассчитанные исходя из текущих цен, дают сглаженную картину динамики в отличие от показателей, рассчитанных в ценах 2000 г.

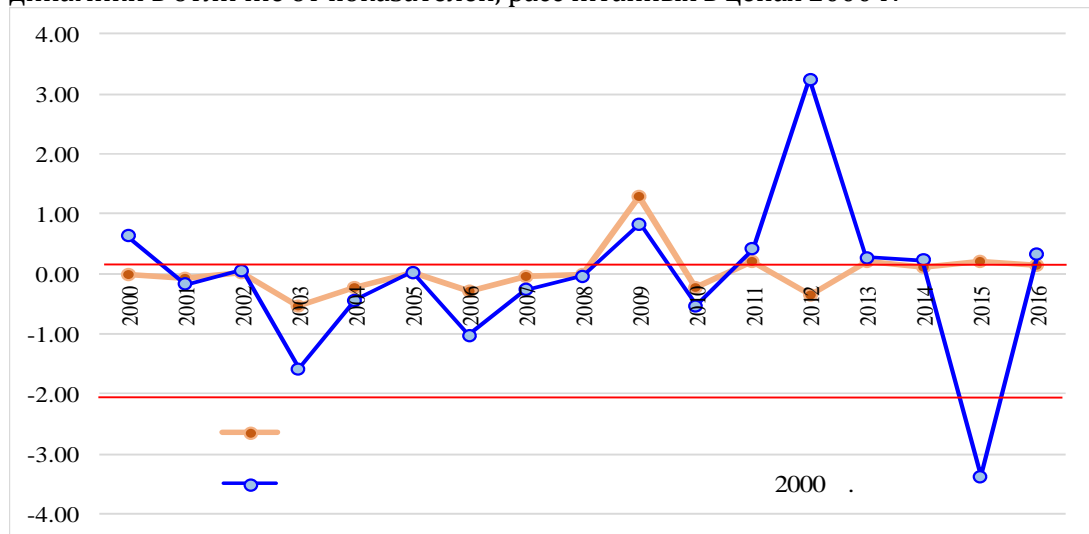


Рисунок 2. Динамика показателей эластичности занятости по ВВП, %
 Источник: Расчёты автора.

²⁵ Эластичность занятости рассчитывается по стандартной формуле [5]:

$$X \frac{\zeta}{\zeta} \frac{(\%)}{(\%)}$$

где, A_3 – эластичность занятости, рассчитанная по ВВП;
 ΔB – ежегодный прирост численности занятого населения, %;
 ΔC – ежегодный прирост ВВП, %.

Значения показателя *эластичности занятости по ВВП* (Таблица 1) близкие к нулю означают, что связь между показателями занятости и ВВП очень слабая. Рассчитанные средние значения эластичности занятости по ВВП в текущих ценах и в ценах 2000 г. равны соответственно 0,02 и -0,09. Значения показателя за период 2000-2007 и 2008-2016 гг. отличны от средних значений. В период 2008-2016 гг. показатель эластичности занятости по ВВП как в текущих ценах, так и в ценах 2000 г. положительный и выше нуля ($A_{з\ 2008-2016} > 0$).

Таблица 1. Динамика показателей эластичности занятости по ВВП, %

	Эластичность занятости по ВВП в текущих ценах	Эластичность занятости по ВВП в ценах 2000 г.		Эластичность занятости по ВВП в текущих ценах	Эластичность занятости по ВВП в ценах 2000 г.
2000	-0.02	0.62	2008	-0.02	-0.04
2001	-0.06	-0.17	2009	1.29	0.83
2002	0.03	0.06	2010	-0.22	-0.53
2003	-0.54	-1.59	2011	0.20	0.40
2004	-0.22	-0.44	2012	-0.35	3.24
2005	0.01	0.03	2013	0.19	0.27
2006	-0.30	-1.02	2014	0.10	0.22
2007	-0.05	-0.27	2015	0.19	-3.38
			2016	0.14	0.32
Средние значения эластичности: 2000-2007 гг. ¹	-0,14¹	-0,35¹	Средние значения эластичности: 2008-2016 гг. ²	0.19²	0,17²
Средние значения эластичности: 2000-2016 гг.	0,02	-0,09			

Источник: Расчёты автора.

В Таблице 1 представлены данные расчетов, характеризующие наличие связи между показателями занятости и ВВП за исследуемый период по годам.

Анализ изменения взаимозависимости между приростом ВВП (индекс физического объёма ВВП) и приростом занятого населения проведен за два временных периода: до финансово-экономического кризиса 2008-2009 гг.; после (2000-2007 и 2008-2016 гг.), что отражено на Рис. 3. а) и в). В 2000-2007 гг. линия тренда имеет тенденцию к снижению, коэффициент детерминации (R^2) близок к нулю, коэффициент регрессии отрицательный. Начиная с 2008 г. коэффициент детерминации (R^2) резко возрастает, коэффициент регрессии становится положительным и, в целом, в 2008-2016 годы связь между анализируемыми показателями становится более тесной и проявляется более очевидно.

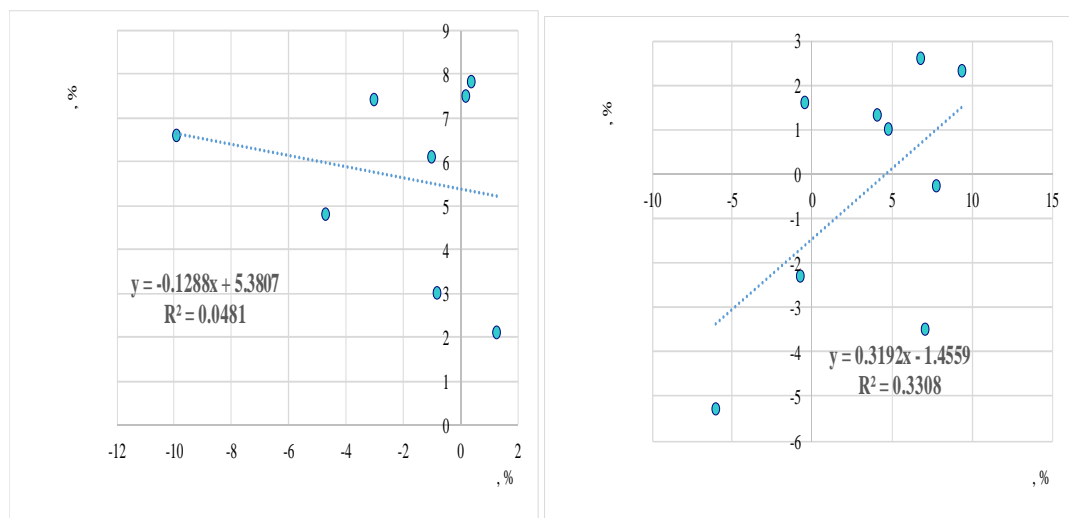


Рисунок 3. Отношение между приростом индекса физического объёма ВВП к предыдущему году (вертикальная ось) и приростом занятого населения (горизонтальная ось) к предыдущему году, %
Источник: Расчёты автора.

При оценке влияния численности занятого населения на ВВП важным фактором является качество рабочей силы или уровень образования вовлеченных в процесс воспроизводства. Характеристика изменения уровня образования численности занятого населения в динамике, в том числе с профессиональным (высшее, средне специальное, вторичное профессиональное) и без профессионального образования (лицей, гимназия, начальная школа), представлена на Рис. 4.

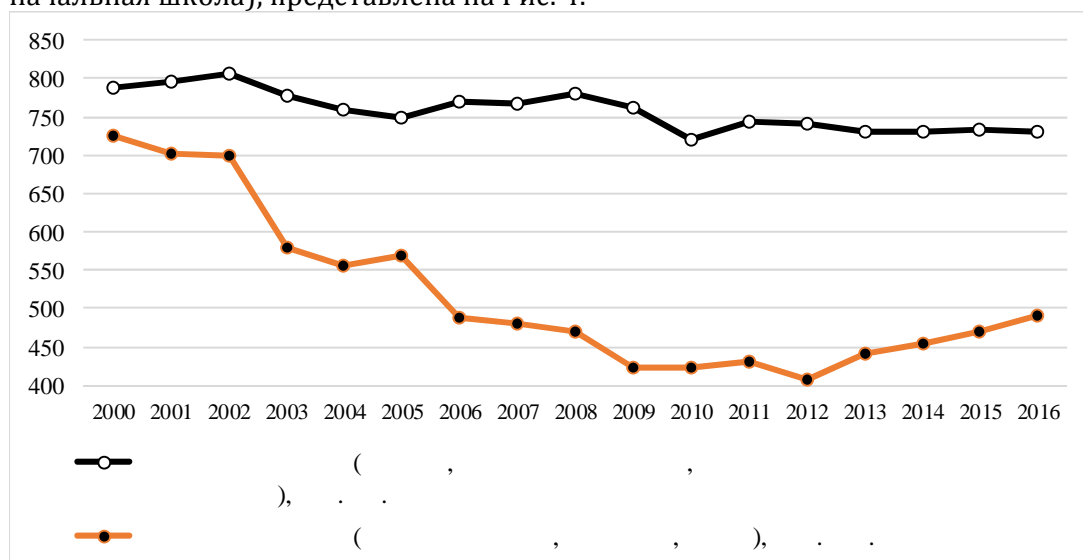


Рисунок 4. Динамика общей численности занятых с различным уровнем образования, тыс.чел.
Источник: Расчёты автора на базе данных НБС РМ, www.statistica.md.

Построение регрессионных моделей

Анализ данных за исследуемый период показал, что повышение образовательного уровня в Республике Молдова происходило за счёт сокращения в структуре занятого населения численности работающих без профессионального образования, причем данная тенденция сохранялась до 2012 г.

Для количественной оценки влияния уровня образования занятого населения на ВВП использован инструментарий эконометрического анализа или метод построения регрессионных моделей, что дает возможность оценить долю влияния каждого из факторов (или группы факторов) на ВВП. В качестве зависимой переменной (Y_t) принят Валовой Внутренний Продукт (ВВП), а факторов (X_n) или переменных, использованы инвестиции в основной капитал, расходы на исследования и разработки и численность занятого населения по уровню образования (Таблица 2). При этом все стоимостные показатели приведены в сравнимые путем перерасчета в цены 2000 г.

Таблица 2. Характеристика переменных включенных в расчет регрессионной модели

Зависимая переменная (Функция)	Независимые переменные (факторы)		
1. Валовой Внутренний Продукт (ВВП)	1. Инвестиционные факторы	2. Инновационные факторы	3. Трудовые ресурсы
Y_t - ВВП (в ценах 2000 г.), млн. леев	X_1 – инвестиции в основной капитал (в ценах 2000 г.), млн. леев	X_2 - расходы на исследования и разработки (в ценах 2000 г.), млн. леев	X_3 - численность занятых с высшим образованием, тыс. чел; X_4 - численность занятых со средним специальным образованием, тыс. чел; X_5 - численность занятых с вторичным профессиональным образованием, тыс. чел; X_6 - численность занятых без профессионального образования, тыс. чел.

Источник: Разработана автором.

Для оценки значимости и возможности использования факторов в расчете модели, были определены *коэффициенты парной корреляции*²⁶.

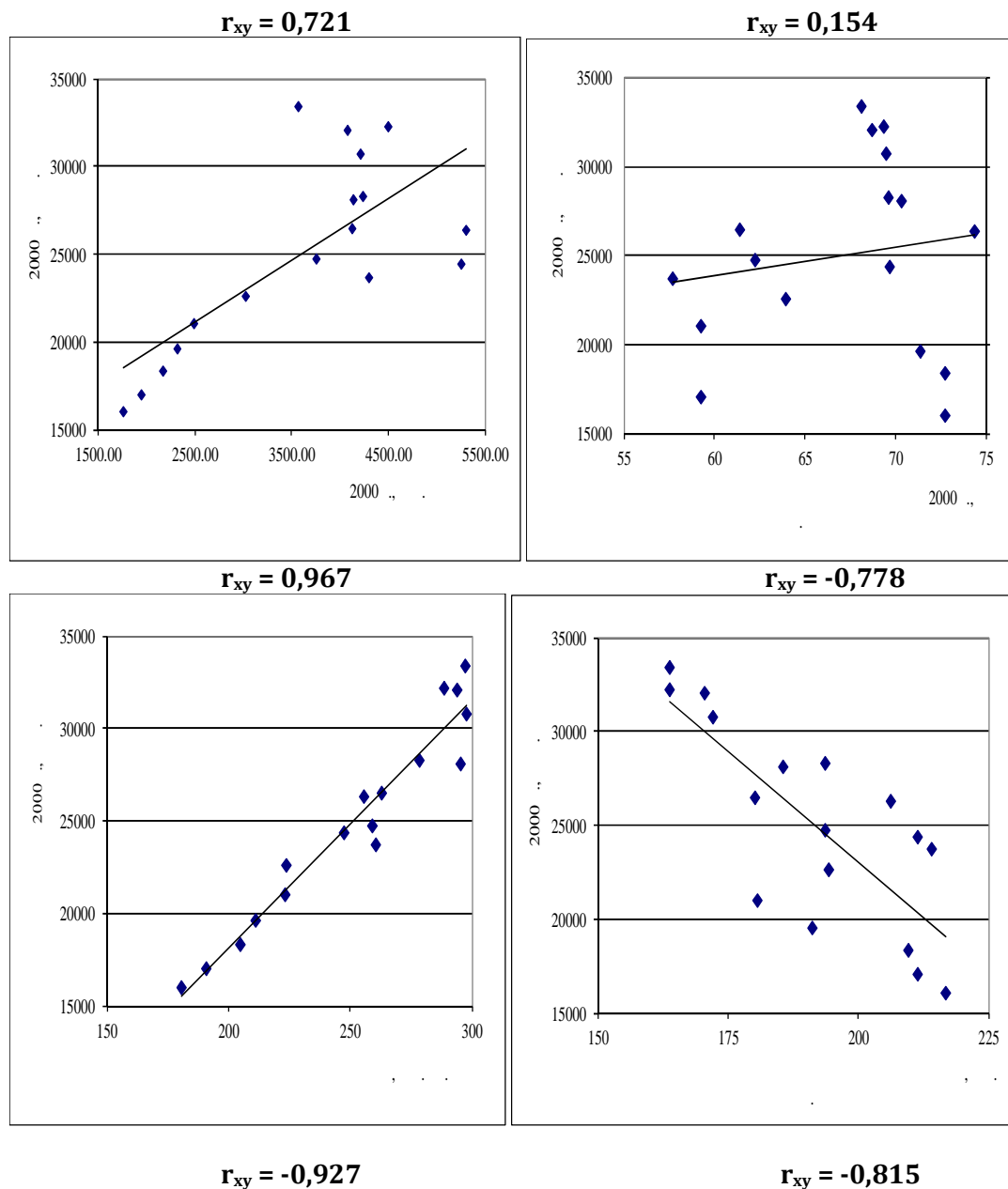
²⁶ Критерии оценки тесноты связи между независимыми факторами и ВВП по шкале Чеддока.

Таблица. Шкала Чеддока

Количественная характеристика тесноты связи	Качественная характеристика тесноты связи
$0,1 < r_{xy} < 0,3$	Слабая
$0,3 < r_{xy} < 0,5$	Умеренная
$0,5 < r_{xy} < 0,7$	Заметная
$0,7 < r_{xy} < 0,9$	Высокая
$0,9 < r_{xy} < 1$	Весьма высокая

Источник: Корреляция и регрессия. <https://math.semestr.ru/corel/primer.php> (дата обращения: 06.11.2017).

Учитывая фактор доступности в восприятии, упрощенный вариант расчета при анализе показателей в практической работе специалистами органов управления, модель представлена в линейной форме. Основные характеристики модели представлены ниже графически и в табличной форме. Так, коэффициенты парной корреляции между факторами и ВВП представлены на Рис. 5. и, учитывая установленные критерии, характеризующие тесноту связи, практически все факторы являются значимыми (исключение составляют расходы на исследования и разработки (X_2 , $r_{xy} = 0,154$)), и оказывают влияние на изменение ВВП, а знак «минус» указывает на обратный характер связи.



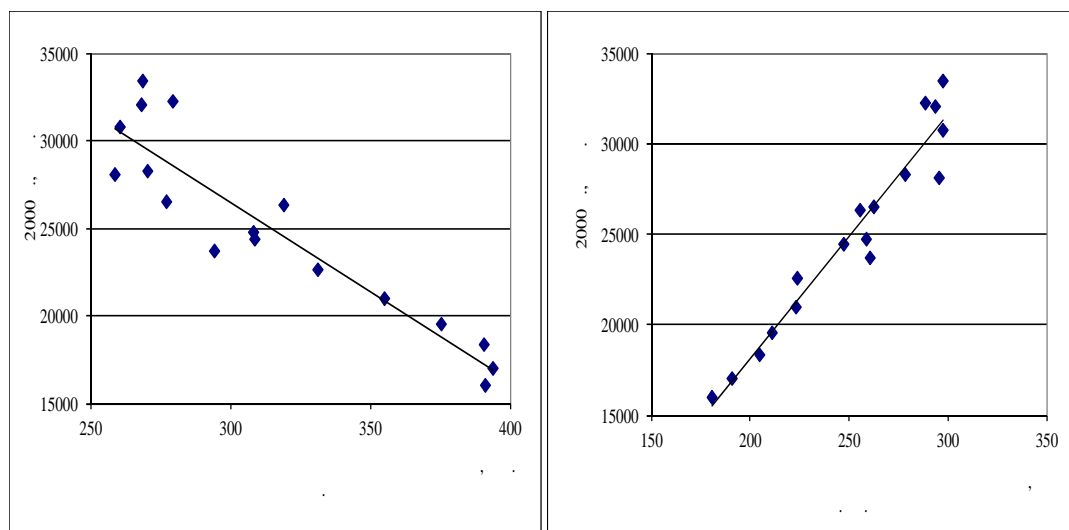


Рисунок 5. Диаграммы рассеяния ВВП от факторов модели (коэффициенты парной корреляции)

Источник: Расчёты автора.

Линейная регрессионная модель, рассчитанная для возможной оценки количественного влияния каждого из факторов на изменение ВВП, представлена как совокупность факторов в следующей линейной форме²⁷:

$$Y_t = 14\,003,929 + 1,746 \times X_{1t} + 27,314 \times X_{2t} + 82,094 \times X_{3t} - 112,738 \times X_{4t} - 20,879 \times X_{5t} + 20,110 \times X_{6t} + \varepsilon_t \quad (1)$$

где, Y_t - ВВП, в ценах 2000 г., млн. леев;

X_{1t} - инвестиции в основной капитал, в ценах 2000 г., млн. леев;

X_{2t} - расходы на исследования и разработки, в ценах 2000 г., млн. леев;

X_{3t} - численность занятых с высшим образованием, тыс. чел.;

X_{4t} - численность занятых со средним специальным образованием, тыс.

чел.;

X_{5t} - численность занятых с вторичным профессиональным образованием,

тыс. чел.;

X_{6t} - численность занятых без профессионального образования, тыс. чел.;

ε_t - ошибка выборки на неучтенные факторы;

t - год наблюдения.

Для оценки достоверности и качества модели и выработки рекомендаций по возможности ее практического применения при разработке социально-экономических политик, была осуществлена проверка ее качества на основе анализа установленных критериев: коэффициента детерминации

²⁷ Для построения линейной регрессионной модели автором использовалась компьютерная программа для статистической обработки данных SPSS (ЦДИ НИЭИ).

(R^2), F – критерия Фишера, статистики Дарбина-Уотсона²⁸, t – критерия Стьюдента (Таблица 3). Так, коэффициент детерминации, характеризующий тесноту взаимосвязи между совокупностью исследуемых факторов и ВВП, имеет значение 0,984 (то есть сильная связь) или, иначе говоря, 98,4% изменения ВВП (+/-) зависит от факторов, вошедших в модель. Оценка значимости модели по критерию F (критерий Фишера) показала, что данная модель является статистически надёжной и значимой (вероятность ошибки составляет 5%).

Дополнительно рассчитана средняя ошибка аппроксимации, которая показывает, что линейная модель отражает зависимость между исследуемыми факторами достаточно хорошо. Тестирование автокорреляции остатков на основе статистики Дарбина-Уотсона (DW) показало отсутствие автокорреляции остатков, что обеспечивает эффективность оценок коэффициентов регрессии.

Анализ значений коэффициентов регрессии с помощью t-критерия Стьюдента показал, что переменные (расходы на исследования и разработки (X_{2t}) и численность занятых с вторичным профессиональным образованием (X_{5t})) не являются значимыми для данной модели.

На основе анализа вышеуказанных критериев из модели (1) исключаются переменные X_{2t} и X_{5t} и в результате она будет представлена в форме линейного регрессионного уравнения:

$$Y_t = 2\,853,655 + 1,804 X_{1t} + 105,87 X_{3t} - 109,248 X_{4t} + 19,255 X_{6t} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Следовательно, на рост ВВП положительно влияют инвестиции в основной капитал (X_{1t}), численность занятых с высшим образованием (X_{3t}), численность занятых без профессионального образования (X_{6t}), а отрицательное воздействие оказывает численность занятых со средне-специальным образованием (X_{4t}). Сравнительная характеристика соответствия полученных параметров моделей (1) и (2) допустимым критериям представлена в Таблице 3.

Модель (2) может быть рекомендована для количественной оценки влияния факторов на изменение ВВП: например, увеличения численности занятых с высшим образованием (X_{3t}) на одну единицу, равную 1 тыс. чел. (без изменения значений других факторов, включенных в модель), можно получить рост ВВП в ценах 2000 г. (Y^3_t) в размере 105,870 млн.леев или в расчёте на одного человека – 105 870 леев за год. Аналогично можно оценить количественно влияние каждого из факторов, вошедших в модель. Данная модель может быть использована специалистами практиками как при анализе оценки роста ВВП за предыдущий или текущий период, так и при прогнозировании на перспективу.

²⁸ Durbin-Watson (DW).

Таблица 3. Сравнительная характеристика качества регрессионных моделей

Критерии	Характеристики	Характеристики
$14\,003,929 + 1,746 \times X_{1t} + 27,314 \times X_{2t} + 82,094 \times X_{3t} - 112,738 \times X_{4t} - 20,879 \times X_{5t} + 20,110 \times X_{6t} + \varepsilon_t$ (1)		$Y_t = 2\,853,655 + 1,804 X_{1t} + 105,87 X_{3t} - 109,248 X_{4t} + 19,255 X_{6t} + X_t$ (2)
Коэффициент детерминации (R^2), $0 \leq R^2 \leq 1$	$R^2=0,984$	$R^2=0,982$
F - критерий Фишера (F факт. > F табл.)	F факт.=102,500; F табл.= F ($k_1; k_2$)*= F(6; 10) = 3,22 F факт. > F табл. при $\alpha=0,05$.	F факт.=167,567; F табл.= F ($k_1; k_2$)*= F(4; 12) = 3,26 F факт. > F табл. при $\alpha=0,05$.
Автокорреляция остатков (статистика Дарбина-Уотсона), при $1,5 \leq DW \leq 2,5$ автокорреляция остатков отсутствует.	DW=1,970 ²⁹	DW=2,015
t - статистика (t критерий Стьюдента), $ t > t_{табл.}$; $t_{табл.} = t_{1-\alpha; n-m-1}$ **	$t_{табл.} = t_{0,95;10} = 2,2281$. $t_{x1}=3,519$; $t_{x2}= 0,576$; $t_{x3}= 2,778$; $t_{x4}= -4,875$; $t_{x5}= -0,939$; $t_{x6}= 3,129$.	$t_{табл.} = t_{0,95;12} = 2,1788$. $t_{x1}=4,004$; $t_{x3}= 6,723$; $t_{x4}= -5,052$; $t_{x6}= 3,584$.
Средняя ошибка аппроксимации ($\bar{A} < 10\%$)	$\bar{A} = 2,17\%$	$\bar{A} = 2,35\%$
* $k_1= m$; $k_2=n-m-1$, где m - число переменных в модели, n - число наблюдений в модели. ** $1-\alpha$, где, α - уровень значимости; $n-m-1$ - число степеней свободы.		

Источник: Расчёты автора.

Вышеуказанная модель может быть использована для оценки влияния каждого из факторов на изменение ВВП за любой период и на основе применения коэффициентов эластичности, то есть постоянные значения при каждом из факторов (2), заменяются на рассчитанные коэффициенты эластичности (Таблица 4), в результате модель будет иметь следующее выражение:

$$\bar{Y} = 0,260 X_1 + 1,065 X_3 - 0,049 X_4 + 0,400 X_6, \quad (3)$$

В случае применения модели (3), вместо значений факторов в абсолютном выражении будут использованы среднегодовые темпы прироста каждого из факторов за период 2000-2016 гг. (например, для фактора инвестиций в основной капитал (X_1) среднегодовой темп прироста составил 4,5%).

Согласно расчетам по модели (3), за счет вошедших в нее факторов, среднегодовой прирост ВВП за период 2000-2016 гг. составил 3,6% (Таблица 4). Основными факторами, повлиявшими на прирост ВВП, были инвестиции в

²⁹ Близость значения статистики Дарбина-Уотсона к 0 определяет наличие положительной корреляции, к 4 - отрицательной. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007, с. 171.

основной капитал (X_1) и численность работающих с высшим образованием (X_3), в свою очередь, наличие на рынке труда занятых без профессионального образования (X_6) отрицательно повлияло на ВВП, уменьшив прирост на 0,98%.

Таблица 4. Характеристика влияние факторов на прирост ВВП, 2000-2016 годы

Факторы	Среднегодовой темп прироста, %	Коэффициент эластичности	Темп прироста ВВП, %	Совокупный темп прироста ВВП, %
Инвестиции в основной капитал- X_1	4,50	0,259734	+1,168803	3,63029035
Численность занятых с высшим образованием - X_3	3,15	1,064646	+3,3536349	
Численность занятых со средне специальным образованием - X_4	-1,75	-0,049290	+0,0862575	
Численность занятых без профессионального образования - X_6	-2,45	0,399349	-0,97840505	

Источник: Расчёты автора.

Выводы

На основе анализа зависимости между уровнем образования занятого населения на рынке труда и изменением ВВП, как основного макроэкономического показателя стабильного экономического развития Республики Молдова, можно сделать следующие выводы:

1. Оценка взаимосвязи между численностью занятого населения и ВВП, рассчитанная на основе коэффициента *эластичности занятости по ВВП*, за период 2000-2016 годы показала слабую зависимость между ними (значения коэффициента эластичности близки к нулю).
2. Зависимость между численностью занятого населения и ВВП, рассчитанная на основе прироста индексов физического объёма ВВП и занятого населения, является более тесной в период 2008-2016 годов по сравнению с предшествующим (2000-2007г.г.).
3. Использование эконометрического метода дало возможность получить количественную оценку влияния структурных изменений в численности занятого населения по уровням образования на изменение ВВП.

Исходя из вышеизложенного рекомендуется:

- Зразработка и практическая реализация политики по повышению качества рабочей силы, подготовка кадров в соответствии с требованиями рынка труда;
- Зповышение гибкости рынка труда в условиях демографического старения населения[10];
- Зразработка научно обоснованных прогнозов спроса и предложения рабочей силы, баланса рабочей силы.

Библиография

1. Savelieva G. Impactul pieței muncii asupra creșterii economice. In: Creșterea economică în condițiile globalisării: conferința internațională științifico-practică, Ediția a XI-a, Sesiunea științifică “Dinamica populației și calitatea potențialului uman”, 15- 16 octombrie 2015, Chisinau: S.n., 2016, p. 14-25.
2. Zaharov S. Educational structure of labour market in the Republic of Moldova. In: Anuarul Institutului de Cercetări Economice "Gheorghe Zane", 2017. (Unpublished).
3. Агранович М.Л. Связь качества образования и социально-экономических показателей.
<http://www.mamso.ru/files/%D0%B2%20%D1%81%D0%B1%20%D0%A6%D0%98%D0%9E%D0%9F-2012%20-%D0%9C%D0%90%D0%B3.pdf> (дата обращения 23.08.2017).
4. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М., Гуляева Т.И. Эконометрика. М.: Финансы и Статистика, 2006, 256 с.
5. Гильтман М.А., Вотякова А.А. Эластичность занятости на региональных рынках труда в России. В: Вестник Пермского университета. Серия Экономика, 2015, Вып. 4(27), с. 103-112.
6. Доугерти К. Введение в эконометрику. М.: ИНФРА-М, 2007, 432 с.
7. Ислам Р., Ибрагимова Ш., Эсеналиев Д. Кыргызстан: экономический рост, занятость и сокращение бедности. МОТ, 2008, 78 с.
http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---sro-moscow/documents/publication/wcms_306630.pdf (дата обращения 23.08.2017).
8. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007, 311 с.
9. Погосов И.А., Соколовская Е.А. Факторы долговременного экономического роста в России: Научный доклад. – М.: Институт экономики РАН, 2015. – 53 с. ISBN 978-5-9940-0530-9.
https://inecon.org/docs/Pogosov_Sokolovskaya_paper_2015.pdf (дата обращения 23.08.2017).
10. Савельева Г., Захаров С. Влияние демографического старения на рынок труда Молдовы. В: Analele, 2016, nr. 1, Ediția a VII-a, p.72-78.
11. Филимоненко И.В. Моделирование зависимости роста ВВП от изменения структуры занятости в экономике РФ. В: Вестник НГУ, Серия: Социально-экономические науки, 2011, том 11, выпуск 1, с. 16-25.
<http://www.nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/2987/02.pdf?sequence=1> (дата обращения 18.01.2017).
12. Шевцов П.А. Взаимосвязь уровня занятости населения и динамика ВВП. В: Экономика и управление (экономические науки), 2011, nr.9 (82), с. 108-111.
http://ecsn.ru/files/pdf/201109/201109_108.pdf (дата обращения 23.08.2017).