

УДК 316.334.2  
ББК 60.561.2+65.7  
DOI: 10.35211/2500-2635-2021-1-45-51-57

**АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
РАЗВИВАЮЩИХСЯ СТРАН**

**ANALYSIS OF SOME SOCIO-ECONOMIC INDICATORS  
OF DEVELOPING COUNTRIES**

**СИМОНОВ Алексей Борисович**

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия  
E-mail: absimonov@gmail.com

**СИМОНОВА Ирина Эдуардовна**

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия  
E-mail: simonova-vstu@mail.ru

**БОРОДИН Илья Олегович**

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия  
E-mail: rangorot@gmail.com

**ЗАЙЧЕНКО Полина Владимировна**

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия  
E-mail: poli66a@mail.ru

**Аннотация.** В статье проанализированы основные социально-экономические показатели развивающихся стран: средняя продолжительность жизни и ВВП на душу населения. На основании проведенного статистического исследования построена регрессионная модель, описывающая взаимосвязь зависимости между этими показателями. Проанализирована динамика роста средней продолжительности жизни в развивающихся странах. Выявлены особенности поведения указанных показателей для отдельных групп стран.

**Ключевые слова:** развивающиеся страны, продолжительность жизни, ВВП на душу населения, корреляция, регрессионный анализ.

**SIMONOV Aleksey B.**

Volgograd State Technical University,  
Volgograd, Russia  
E-mail: absimonov@gmail.com

**SIMONOVA Irina E.**

Volgograd State Technical University,  
Volgograd, Russia  
E-mail: simonova-vstu@mail.ru

**BORODIN Ilya O.**

Volgograd State Technical University,  
Volgograd, Russia  
E-mail: rangorot@gmail.com

**ZAYCHENKO Polina V.**

Volgograd State Technical University,  
Volgograd, Russia  
E-mail: poli66a@mail.ru

**Abstract.** The article analyzes the main socio-economic indicators of developing countries: life expectancy and GDP per capita. On the basis of the conducted statistical research, a regression model has been built that describes the relationship between these indicators. The dynamics of the growth of life expectancy in developing countries is analyzed. The features of the behavior of these indicators for certain groups of countries are revealed.

**Keywords:** developing countries, life expectancy, GDP per capita, correlation, regression analysis.

В современном мире активно протекает процесс глобализации. Одним из проявлений этого процесса в образовании является увеличение числа иностранных студентов, обучающихся в вузах России. И действительно, почти каждый вуз принимает для обучения студентов из других стран. В Волгоградском государственном техническом университете (ВолгГТУ) подготовка иностранных специалистов ведется с 1962 года. Большинство студентов приезжает к нам из развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки. В настоящее время в ВолгГТУ около 1300 иностранных студентов, обучающихся как на дневных, так и на заочных факультетах, а также на факультете подготовки иностранных специалистов (ФПИС, довузовская подготовка).

Много студентов приезжает на учебу из Вьетнама, Египта, Туркменистана, Азербайджана, Иордании, Нигерии, Конго и других развивающихся стран. Для лучшего понимания миграционных и академических процессов, выявления возможных причин образовательной миграции представляется важным проанализировать социально-экономическое положение в развивающихся странах. Социальным вопросам обучения иностранных граждан на юге России, в том числе в ВолгГТУ, посвящен ряд работ (Филимонова, Романюк, Романюк, Давыдова 2019; Годенко, Симонова, Симонов, Тарасова 2016).

Настоящая работа посвящена исследованию таких важнейших показателей, характеризующих социально-экономическое положение в стране, как средняя продолжительность жизни и ВВП на душу населения, и выявлению взаимосвязи между этими показателями. Также исследованы различия в этих показателях для отдельных групп развивающихся стран в зависимости от их географического положения.

В работе решались следующие задачи: анализ динамики изменения средней продолжительности жизни в развивающихся странах; выявление взаимосвязи ВВП на душу населения и продолжительности жизни за период с 2000 по 2019 год; более детальное изучение взаимосвязи между показателями в 2019 году; выявление специфических особенностей поведения показателей для отдельных групп стран.

Вопрос о влиянии уровня благосостояния страны на продолжительность жизни является важным для мирового сообщества и рассматривался, например, на страницах электронного ресурса (Euromonitor International 2020).

В процессе исследования были применены методы корреляционного и регрессионного анализа, реализованные с использованием программы Microsoft Office Excel и пакета прикладных программ (ППП) Statgraphics Centurion (триальная версия, свободно распространяемая через Интернет). Основы эконометрического анализа с использованием ППП Statgraphics, представлены в (Симонова, Казак, Симонов 2008).

В качестве объекта исследования взяты все развивающиеся страны согласно классификации Международного Валютного фонда за исключением тех, по которым на сайте ООН отсутствуют необходимые данные (Программа ... 2020 web; World ... 2020 web). В итоге выделена группа из 145 стран.

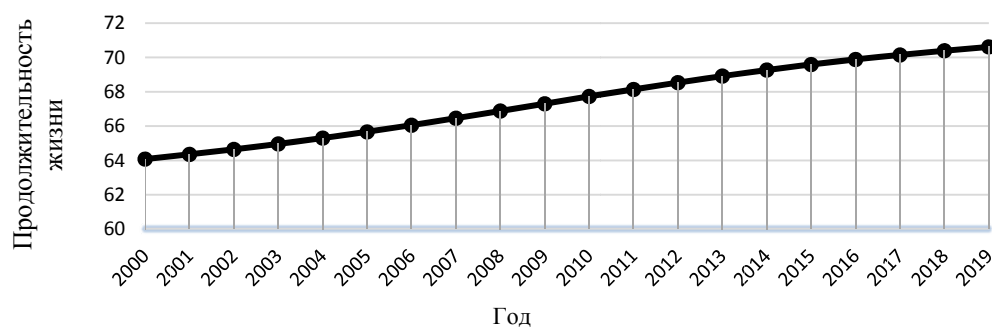


Рис. 1. График изменения средней продолжительности жизни

Для каждой страны рассмотрены значения продолжительности жизни ( $Y$ ) и ВВП на душу населения ( $X$ , тыс. \$) за 2000–2019 гг.

На рис. 1 показана динамика роста средней продолжительности жизни в период с 2000 по 2019 год. Необходимо заметить, что за этот период средняя продолжительность жизни в выбранных странах увеличилась более чем на 6 лет, с 64 до 70,6 лет. Это в значительной степени является результатом большой работы, проводимой мировым сообществом (в частности, ООН, ВОЗ и другими организациями), по оказанию социально-экономической и гуманитарной помощи развивающимся странам.

### Зависимость продолжительности жизни от ВВП на душу населения в развивающихся странах

• Вначале проводится *корреляционный анализ* данных за 2000, 2005, 2010, 2015 и 2019 год. Вычисляются значения коэффициента корреляции Пирсона  $r_{xy}$ , который хорошо характеризует тесноту связи между переменными, если зависимость близка к линейной. Однако, исходя из вида корреляционного поля (рис. 2), можно предположить, что продолжительность жизни  $Y$  зависит скорее не от  $X$ , а от  $\ln(X)$ . Поэтому в таблице представлены рассчитанные значения коэффициентов корреляции для линейной и для логарифмической формы зависимости переменных.

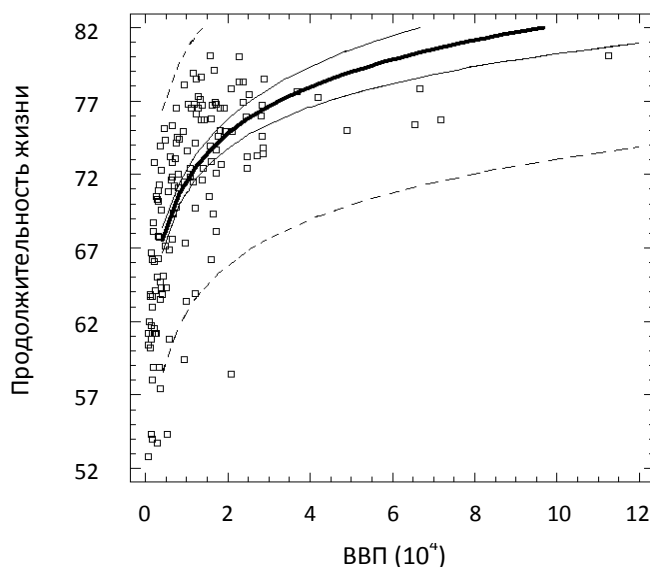


Рис. 2. Диаграмма рассеивания

### Коэффициенты корреляции для различных форм зависимости переменных

| Год  | Коэффициент корреляции между $X$ и $Y$ | Коэффициент корреляции между $Y$ и $\ln(X)$ |
|------|--|---|
| 2000 | 0,40                                   | 0,71  |
| 2005 | 0,39                                   | 0,67  |
| 2010 | 0,43                                   | 0,69  |
| 2015 | 0,47                                   | 0,71  |
| 2019 | 0,50                                   | 0,73  |

Найденные значения коэффициентов корреляции свидетельствуют о том, что зависимость  $Y$  от  $X$  весьма слабая, а зависимость  $Y$  от  $\ln(X)$  – достаточно сильная.

• Далее проводится *регрессионный анализ* с целью выявления статистически значимых зависимостей между продолжительностью жизни ( $Y$ ) как зависимой переменной и ВВП на душу населения ( $X$ ) как независимой, используя ППП Statgraphics. Следует проанализировать данные за 2019 год (результаты за другие годы аналогичные). На рис. 2 представлены диаграмма рассеивания (корреляционное поле) и график подобранной логарифмической модели регрессии. По графику видно, что даже существенное увеличение доходов жителей (с 4 до 12 тыс. \$) не приводит к существенному увеличению продолжительности жизни населения, а темп роста  $Y$  при больших значениях  $X$  существенно замедляется. Поэтому зависимость  $Y$  от  $X$  не является линейной.

Для более наглядного выявления зависимости переменных необходимо провести линеаризацию модели (рис. 3), взяв в качестве независимой переменной  $\ln(X)$  – логарифм от значения ВВП на душу населения. Как видно из диаграммы, хотя точки на корреляционном поле («облако значений») достаточно рассеяны, но расположены вдоль прямой.

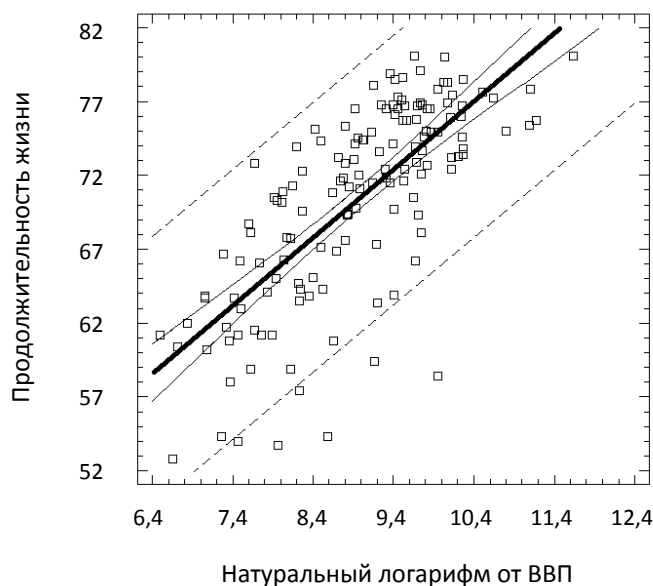


Рис. 3. Линеаризованная модель регрессии

Более того, большинство из них заключены внутри доверительной полосы надежности  $r=0.95$  (две пунктирные линии). Уравнение найденной логарифмической модели регрессии:  $y=29,2098 + 4,59883*\ln(x)$ , а расчетное значение статистики Фишера равно 163. Значит, в соответствии с критерием Фишера уравнение регрессии значимо на уровне значимости 0.01, и модель адекватно описывает влияние ВВП на продолжительность жизни.

Проведенное исследование в отношении изучаемых стран дает ответ на вопрос, поставленный в (Euromonitor International 2020): «Верно ли, что в богатых странах продолжительность жизни выше?». Ответом является – да,

в среднем в более богатых странах люди живут дольше, однако достаточно часты исключения из этого правила, когда другие факторы оказывают большее влияние на продолжительность жизни.

При анализе диаграммы рассеяния, кроме закономерностей, описываемых уравнением регрессии, виден большой разброс данных по оси  $Oy$ , то есть большой разброс продолжительности жизни при фиксированных уровнях ВВП. Следует проанализировать данные о продолжительности жизни  $Y$  за 2019 год. С помощью ППП Statgraphics определяются страны с наименьшим значением  $Y$  (Центрально-Африканская Республика, 53,3 года) и наибольшим значением  $Y$  (Коста-Рика, 80,3 года). Среднее значение  $Y$  оказалось равным 70,6 лет, а среднеквадратическое отклонение – 6,5 лет. Для дальнейшего анализа проведена группировка всех стран (в диапазоне  $Y$  от 53 до 81) на четыре группы. На рис. 4 представлена полученная гистограмма. В соответствии с проведенной группировкой оказалось, что в десяти странах средняя продолжительность жизни маленькая и заключена в диапазоне 53–60 лет, в 31 стране – в диапазоне 60–67 лет, в 48 странах она колеблется в пределах от 67 до 74 лет, в 56 странах – в пределах от 74 до 80,3. На графике эта неравномерность проявляется в виде сильной асимметрии. Проведенный анализ позволил также выделить группу из 5 стран, в которых средняя продолжительность жизни менее 55 лет, что свидетельствует о плохом социально-экономическом положении в этих странах.

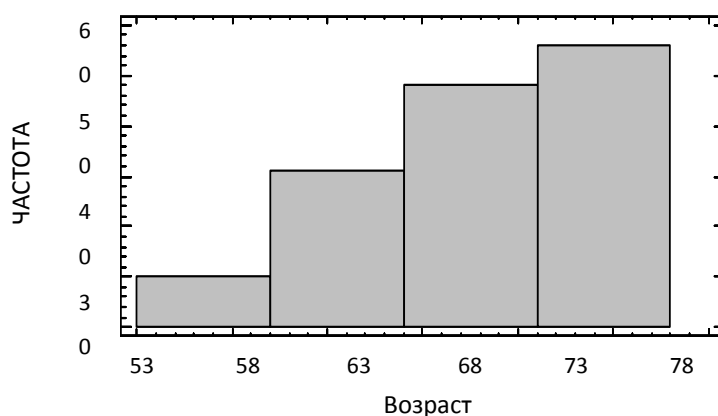


Рис. 4. Гистограмма для продолжительности жизни

Для более детального изучения было решено продифференцировать имеющийся набор развивающихся стран по их географическому положению. Авторами была выдвинута гипотеза, что страны из одной группы расположатся в одной области диаграммы рассеяния вследствие одинакового географического расположения и тесного взаимодействия друг с другом при их развитии. Были выделены следующие группы стран: развивающиеся страны восточной Европы (помечены крестиком); СНГ (помечены звездочкой); Азии (помечены полым кругом); Карибского бассейна (помечены полым квадратом), Латинской Америки (помечены ромбом), Среднего Востока и Северной Африки (помечены треугольником), Тропической Африки (помечены закрашенным квадратом). Результаты дифференциации представлены на рис. 5.

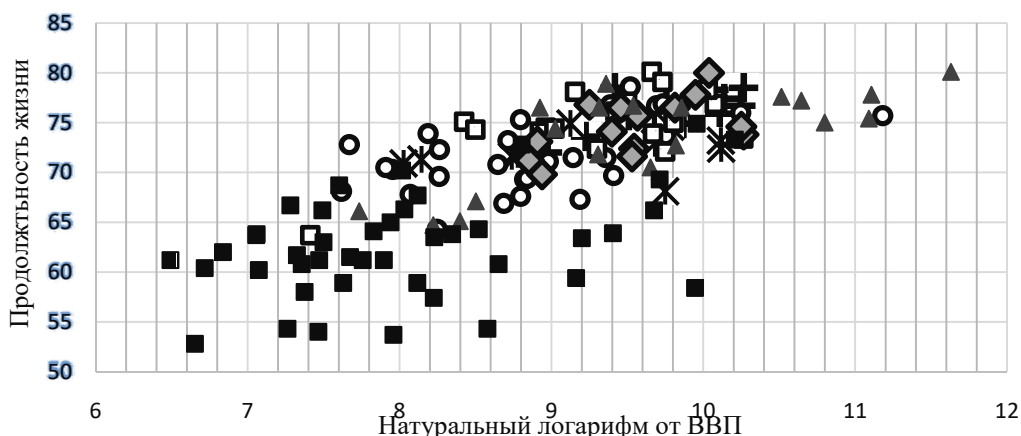


Рис. 5. Диаграмма рассеивания, дифференцированная по географическому положению стран

Как видно из диаграммы, страны из Европы сгруппировались в правом верхнем углу, то есть имеют более высокие показатели ВВП и продолжительности жизни. Страны СНГ оказались в том же углу, но точки имеют более рассеянный характер. Страны Азии, в свою очередь, расположились в центре. Страны Карибского бассейна – в правом верхнем углу, но при этом имеется несколько сильно отклоняющихся точек (стран). Страны Латинской Америки четко сгруппированы в правом верхнем углу. Страны Среднего Востока, Северной и Тропической Африки имеют самый неравномерный характер распределения – чуть больше половины точек находится в левом нижнем углу, оставшаяся же часть растянулась по всей диаграмме. Самое худшее положение – в странах Тропической Африки, соответствующие точки диаграммы расположены в левом нижнем углу, где значения ВВП и продолжительности жизни самые низкие. Точки, соответствующие странам Европы, СНГ, Азии, Карибского бассейна и Латинской Америки, имеют приблизительно одинаковое расположение, что свидетельствует о сопоставимом характере экономического развития членов этих групп. Но для стран Среднего Востока, Северной и Тропической Африки рассеяние довольно сильное. Во многом это обусловлено различием в экономических предпосылках развития – наличием природных ресурсов, географическим положением, частыми военными конфликтами и др.

Таким образом, для развивающихся стран в ходе исследования была проанализирована средняя продолжительность жизни. Выявлен ее рост более чем на 6 лет за период с 2000 по 2019 год, а также исследовано рассеяние этого показателя около среднего. В качестве наиболее важного социально-экономического фактора, оказывающего влияние на продолжительность жизни, взято значение ВВП на душу населения (которое за указанный период тоже повысилось). Выявлено существенное влияние этого фактора на продолжительность жизни. Обоснована и построена логарифмическая модель, описывающая взаимосвязь между этими показателями.

Для выявления различий в поведении этих двух показателей вся группа из 145 стран развивающихся стран была продифференцирована по призна-

ку схожести их социально-экономического и географического положения. Выделены семь групп стран, для которых существенно различаются значения средней продолжительности жизни и ВВП на душу населения.

Из проведенного исследования вытекает, что в России уровень жизни и ее продолжительность (72,6 года) существенно выше, чем в большинстве развивающихся стран Азии, Африки и Латинской Америки. Этот фактор является для иностранных студентов важной основой привлекательности при выборе места обучения, наряду с соответствующими финансовыми и социально-культурными условиями. Многие иностранные студенты приезжают на учебу в Россию с намерением остаться здесь для дальнейшего проживания и работы, тем самым обеспечив себе хорошее социально-экономическое положение.

В качестве направления дальнейших исследований следует определить социально-экономические причины, по которым в ряде стран средняя продолжительность жизни менее 55 лет, и наметить меры по улучшению ситуации. Отдельного исследования заслуживает вопрос, благодаря чему некоторые страны имеют высокую среднюю продолжительность жизни (около 80 лет), несмотря на невысокий уровень ВВП. Еще одна задача дальнейших исследований – выявление влияния на образовательную миграцию социально-экономических различий в группах развивающихся стран.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Филимонова, Н. Ю. Образовательная миграция на Юге России: правовой статус и социокультурные аспекты обучения иностранных граждан / Н. Ю. Филимонова, Е. С. Романюк, А. С. Романюк, М. Л. Давыдова // *Primo aspectu*. – 2019. – № 1 (37). – С. 80–85.
2. Годенко, А. Е. Статистическое моделирование динамики численности иностранных студентов, обучающихся в Волгоградском техническом университете / А. Е. Годенко, И. Э. Симонова, А. Б. Симонов, И. А. Тарасова // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – № 12, ч. 3. – С. 607–611.
3. Economic Growth and Life Expectancy – Do Wealthier Countries Live Longer? [Электронный ресурс] / *Euromonitor International*. – Режим доступа: URL: <https://blog.euromonitor.com/economic-growth-and-life-expectancy-do-wealthier-countries-live-longer/> (дата обращения: 05.04.2020 г.).
4. Симонова, И. Э. Введение в эконометрику [Текст]: учеб. пособие / И. Э. Симонова, В. Ф. Казак, Б. В. Симонов; ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. – 80 с.
5. Программа развития ООН: данные о человеческом развитии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://hdr.undp.org/en/data> (дата обращения: 07.04.2020 г.).
6. World Bank Open Data: ресурс, публикующий статистические данные по всем странам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://data.worldbank.org/> (дата обращения: 07.04.2020 г.).
7. <http://www.statgraphics.com>.