

Е.А. Савченко, Е.В. Тутова

## Прогнозирование валового регионального продукта областей Украины на основе индуктивного подхода

Показано построение прогнозирующих моделей на основании индуктивного подхода для прогноза валового регионального продукта по данным Государственной службы статистики Украины. Модели рассчитаны с помощью комбинаторного алгоритма МГУА с использованием критерия несмещенности решений в качестве внешнего.

**Ключевые слова:** прогнозирование, валовой региональный продукт, индекс человеческого развития, демографическо-социальные показатели, комбинаторный алгоритм МГУА

Показано побудову прогнозних моделей на основі індуктивного підходу для прогнозу валового регіонального продукту за даними Державної служби статистики України. Моделі розраховано за допомогою комбінаторного алгоритму МГУА з використанням критерію незміщеності рішень як зовнішнього.

**Ключові слова:** прогнозування, валовий регіональний продукт, індекс людського розвитку, демографічні показники, соціальні показники, комбінаторний алгоритм МГУА

**Введение.** Нестабильность нынешней экономической ситуации как в мире, так и в Украине требует предвидения ситуации и предупреждения сложностей, которые могут возникнуть при оценке текущего положения. Поэтому построение моделей для прогноза и анализ на их основе сложившейся ситуации, может облегчить работу специалистов в данной области, поскольку покажет тенденции развития на ближайшие несколько лет.

Существуют различные способы нахождения математического описания какого-либо объекта или процесса. Только опыт наблюдений за поведением объекта или сравнение ряда расчетов может служить основой построения его математической модели. Эти модели могут быть использованы для идентификации и прогнозирования. Сложность решения таких задач состоит в том, что структура модели неизвестна, т.е. возникает задача структурно-параметрической идентификации, которая может быть успешно решена с помощью индуктивного подхода.

На основании упомянутого подхода построены модели для прогноза валового регионального продукта по данным Государственной службы статистики Украины, которые характеризуют социально-демографическую сферу страны. Для построения прогноза выбран период с 2014 по 2016 гг. для того, чтобы убедиться, что совокупность демографических и социальных показателей может определять тенденции экономического развития регионов.

## Методика оценки индекса человеческого развития

Для построения прогноза были выбраны области Украины с самым высоким индексом человеческого развития (ИЧР) в 2012 г. согласно данным Государственной службы статистики Украины [1]. Это: Киев, Киевская и Закарпатская области, а также Харьковская, Черновицкая и Львовская. Этот индекс до 2013 г. – «Индекс развития человеческого потенциала» – интегральный показатель, рассчитываемый ежегодно для сравнения и измерения уровня жизни, грамотности, образованности и долголетия как основных характеристик человеческого потенциала исследуемой территории. Он служит стандартным инструментом при общем сравнении уровня жизни различных стран и регионов. Разработана и научно обоснована обобщенная система показателей, характеризующая количественные и качественные характеристики социально-экономической дифференциации социального развития.

Концепция человеческого развития приобрела широкую популярность во многих странах, в том числе и на постсоветском пространстве. Сейчас предложенную Программой Развития ООН (ПРООН) методику оценки национального уровня человеческого развития особенно активно используют в Беларуси, России, Казахстане, Узбекистане. В Украине пошли несколько иным путем. Методика разработана специалистами Института демографии и социаль-

ных исследований имени М.В. Птухи Национальной академии наук Украины с участием специалистов Государственной службы статистики Украины. Специалисты этого института Э.М. Либанова, Н.С. Власенко, А.С. Власик и другие проанализировали международную методику ПРООН. И на основании предыдущих фундаментальных исследований предложили собственный методологический подход, позволяющий адекватно оценить уровень человеческого развития в нашем государстве в отдельных регионах и разработать варианты сценариев развития человеческого потенциала Украины.

Начиная с 2002 г., Государственный комитет статистики ежегодно готовит и распространяет статистический бюллетень «Региональное развитие общества». На основании статистической отчетности Государственная служба статистики Украины дает полную характеристику состояния развития ее регионов, учитывает положительные и отрицательные факторы человеческого развития (стимуляторы и дестимуляторы), определяет вес каждой составляющей в общем результате.

В отличие от международной методики вычисления изучаемого индекса на уровне страны, национальная методика оставалась неизменной. Однако за длительный период ее использования произошли значительные изменения в социально-экономической ситуации, в информационно-статистическом обеспечении исследований, возникли новые аналитические потребности. Поэтому назрела необходимость пересмотра, как информационного обеспечения расчетов, так и методологических подходов.

Механическое использование методики ПРООН для измерения человеческого развития регионов Украины нецелесообразно ввиду возможностей информационной базы.

Использование ИЧР не достаточно эффективно для исследования и реализации принципов развития за короткий промежуток времени. Чтобы выйти из этой ситуации, в национальный ИЧР включают компоненты, более чувствительные к краткосрочным изменениям. Например, количество больных с первичным

диагнозом активного туберкулеза (на 100 тыс. чел.), интегральный показатель состояния окружающей среды, обеспеченность жильем в городах (общая площадь на 1 чел.), доля населения, имеющая доступ к системе здравоохранения или ежедневное количество калорий как процентное отношение к рекомендуемой норме их потребления, можно использовать вместо традиционных составляющих ИЧР.

Приведем критерии отбора показателей эффективности исследования человеческого развития в Украине:

- пригодность данных для ежегодных расчетов;
- наличие информации Государственной службы статистики Украины;
- обеспечение надежности оценок на региональном уровне;
- соответствие специфике проблем человеческого развития в Украине (дифференциация показателей по возрасту, полу и типу местности);
- однозначность трактовки влияния на развитие общества;
- отсутствие высокой корреляции между отдельными показателями;
- достаточность статической и динамической вариации.

Анализ концепции и методов вычисления ИЧР приводит к выводу об их неполноте с точки зрения возможности принятия корректных решений в области совершенствования государственной социально-экономической политики (особенно на региональном уровне). Также измерение региональных различий уровня человеческого развития в пределах отдельной страны по методике ПРООН связано с рядом методологических и информационных проблем, обусловленных, главным образом, особенностями национальной статистики.

В статье исследуется валовой региональный продукт как один из показателей, который оказывает существенное влияние на уровень человеческого развития областей Украины. Отметим, что выбранные для исследования области хоть и находятся на верхних ступенях рейтинга регионов Украины по уровню чело-

веческого развития, по размеру валового регионального продукта находятся в противоположных частях списка. Так, Киев и Харьковская область имеют высокие экономические показатели, в то время как остальные выбранные для исследования регионы имеют невысокие значения валового регионального продукта.

### Валовой региональный продукт

Валовой региональный продукт (ВРП) – показатель, измеряющий валовую добавленную стоимость, исчисляемый путем исключения из суммарной валовой продукции объемов ее промежуточного потребления. На национальном уровне ВРП соответствует валовому национальному продукту.

ВРП на стадии производства, рассчитанный производственным методом, представляет сумму валовой добавленной стоимости, созданной всеми институциональными единицами–резидентами на экономической территории региона (без учета чистых налогов на продукты).

ВРП рассчитывается на уровне отраслей и секторов производственным методом как разница между выпуском товаров и услуг и промежуточным потреблением, образованным из стоимости товаров и услуг, трансформируемых или полностью потребляемых в процессе производства. Термин *валовая* указывает на то, что показатель определен до вычета потребления основного капитала.

ВРП рассчитывается в текущих основных и рыночных ценах (номинальный объем ВРП), а также в сопоставимых ценах (его реальный объем).

Показатель ВРП по своему экономическому содержанию весьма близок к показателю валового внутреннего продукта (ВВП). Однако между показателями ВВП (на национальном уровне) и ВРП (на региональном уровне) есть существенная разница. Сумма валовых региональных продуктов может не совпадать с ВВП, поскольку не включает в себя добавленную стоимость по нерыночным коллективным услугам (оборона, государственное управление и пр.), оказываемым государственными учреждениями обществу в целом.

### Построение моделей на основе комбинаторного алгоритма МГУА

Для построения прогнозных моделей использован комбинаторный алгоритм МГУА [2–4], который работает и с небольшими выборками зашумленных данных. Особенность этого метода – разделение выборки на две и более частей. Одна из частей используется для построения модели (оценки коэффициентов), а вторая для оценки точности моделей. Разделение на три части позволяет использовать третью выборку – экзаменационную для независимой оценки на новых данных.

В работе для оценки точности моделей использован внешний критерий несмещенности решений, поскольку этот критерий отражает тенденции изменения показателей, хотя при этом проигрывает в точности.

Использованы данные с сайта Государственной службы статистики Украины [1]. Для исследования из всех областей Украины отобраны те, индекс регионального ИЧР которых в 2012 г. был самым высоким.

Согласно методике, разработанной специалистами Института демографии и социальных исследований имени М.В. Птухи НАН Украины с участием специалистов Государственной службы статистики Украины, при расчете интегрального регионального ИЧР учитываются 33 показателя, объединенные в шесть блоков в соответствии с основным аспектом человеческого развития: воспроизводство населения (блок 1); социальное положение (блок 2); комфортность жизни (блок 3); благосостояние (блок 4); достойный труд (блок 5); образование (блок 6).

**Т а б л и ц а 1.** Значения интегрального регионального индекса областей Украины и его составляющих по блокам.

№	Область Украины	Блоки ИЧР						Интегральный ИЧР
		1	2	3	4	5	6	
1	Харьковская	0,695	0,596	0,633	0,744	0,604	0,877	4,0297
2	Закарпатская	0,700	0,601	0,808	0,590	0,611	0,758	4,068
3	Черновицкая	0,721	0,695	0,622	0,621	0,601	0,779	4,039
4	Львовская	0,731	0,698	0,633	0,547	0,565	0,823	3,998
5	Киевская	0,741	0,407	0,686	0,625	0,637	0,822	3,918
6	Николаевская	0,688	0,356	0,612	0,811	0,596	0,813	3,910
7	Полтавская	0,720	0,455	0,628	0,641	0,581	0,814	3,839

Для расчета прогнозирующих моделей отобраны пять областей с наивысшим показателем ИЧР, и на их примере проведены все расчеты. Кроме того, Киев рассматривается как отдельный регион с высоким уровнем развития, поэтому он также включен в данное исследование.

В работе [5] для этих же областей исследовалось влияние социально-демографических показателей на ВРП. В данной статье будет рассчитан прогноз ВРП на 2014 – 2016 гг.

Данные о ВРП и социально-демографических показателях Киева представлены в табл. 2.

**Таблица 2.** Социально-демографические показатели для Киева

№	Год	у	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>
1	2005	28780	323,00	464,00		45,00	11,40	3,90	7,50	1,1090
2	2006	35210	324,00	463,00		60,00	9,80	3,90	8,10	1,1340
3	2007	49795	327,00	560,00		132,00	9,20	3,90	9,70	1,1610
4	2008	61592	327,00	419,00	15,00	109,00	8,60	3,70	8,90	1,2250
5	2009	61088	329,00	270,00	3,00	101,00	5,60	3,30	7,50	1,2970
6	2010	70424	334,00	230,00	3,00	91,00	3,80	2,90	7,30	1,2950
7	2011	79729	339,00	215,00	9,00	99,00	3,60	1,70	8,00	1,2920
8	2012	97429	351,00	245,00	5,00	113,00	8,70	1,50	7,80	1,3810
9	2013	109402	364,00	208,00	4,00	125,00	6,40	1,40	8,20	1,3640
10	2014		379,00	264,00	1,00	143,00			7,00	
11	2015		399,00							

Таблица содержит выходную величину – ВРП и восемь входных переменных: x<sub>1</sub> – x<sub>8</sub>.

В табл. 2 представлены следующие показатели:

у – валовый региональный продукт в расчете на одного человека;

x<sub>1</sub> – демографическая нагрузка на население в возрасте 15–64 лет (на 1000 чел.);

x<sub>2</sub> – количество умерших от несчастных случаев на транспорте;

x<sub>3</sub> – количество умерших от отравления и воздействия алкоголя;

x<sub>4</sub> – количество самоубийств;

x<sub>5</sub> – миграционный прирост;

x<sub>6</sub> – количество разводов;

x<sub>7</sub> – смертность детей в возрасте до одного года;

x<sub>8</sub> – суммарный коэффициент рождаемости (на одну женщину).

По данным Государственной службы статистики Украины [1] отобран ряд показателей, характеризующих социально-демо-

графическую сферу для всех шести регионов. По каждому из регионов для отсева неинформативных показателей использован расчет парной корреляции. Если модуль коэффициента корреляции двух показателей меньше 0,3 – он не рассматривается. Поэтому для каждого из регионов составлена своя выборка данных.

Как видно из табл. 2, переменная x<sub>3</sub> содержит пропущенные значения, поэтому из рассмотрения исключается.

Поскольку данные табл. 2 приведены в различных диапазонах, они масштабируются, т.е. каждое значение показателя делится на максимальное значение этого показателя за заданный период. Максимальные значения каждого показателя приведены в последней строке табл. 3, где показан результат масштабирования.

Таким образом, составлено еще пять таблиц данных, аналогичных табл. 3.

### Результаты прогнозирования

Поскольку выборка данных в табл. 3 невелика по объему, и для прогноза можно использовать только девять строк, рассчитаем прогноз каждого из показателей на год вперед, чтобы увеличить число строк в выборке и восполнить недостающие показатели за 2014–2016 гг. Эти данные также будут использованы для анализа тенденции их изменения.

Для Киева по комбинаторному алгоритму МГУА с использованием в качестве внешнего критерия несмещенности решений, получены следующие модели на 2014 г.:

$$x_{ik+1} = 0,763 + 0,153x_{ik} - 0,038x_{5k} - 0,048x_{7k},$$

Значения критериев:  $CB = 0,0002463$ ;  $AR = 2,087$ , где  $CB$  – критерий несмещенности решений;

**Таблица 3.** Масштабированные данные для Киева

№	Год	у	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>
1	2005	0,2631	0,8095	0,8286	0,3147	1,0000	1,0000	0,7732	0,8030
2	2006	0,3218	0,8120	0,8268	0,4196	0,8596	1,0000	0,8351	0,8211
3	2007	0,4552	0,8195	1,0000	0,9231	0,8070	1,0000	1,0000	0,8407
4	2008	0,5630	0,8195	0,7482	0,7622	0,7544	0,9487	0,9175	0,8870
5	2009	0,5584	0,8246	0,4821	0,7063	0,4912	0,8462	0,7732	0,9392
6	2010	0,6437	0,8371	0,4107	0,6364	0,3333	0,7436	0,7526	0,9377
7	2011	0,7288	0,8496	0,3839	0,6923	0,3158	0,4359	0,8247	0,9356
8	2012	0,8906	0,8797	0,4375	0,7902	0,7632	0,3846	0,8041	1,0000
9	2013	1,0000	0,9123	0,3714	0,8741	0,5614	0,3590	0,8454	0,9877
10	2014		0,9499	0,4714	1,0000			0,7216	
max		<b>109402</b>	<b>399,000</b>	<b>560,000</b>	<b>143,000</b>	<b>11,400</b>	<b>3,900</b>	<b>9,700</b>	<b>1,381</b>



**Таблица 7.** Выборка исходных данных, прогнозные значения показателей Львовской области ВРП для данного региона

№	Год	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>8</sub>
1	2005	0,2670	1,0000	0,8835	0,9790	1,0000	1,0000	0,8625
2	2006	0,3349	0,9891	0,8100	0,8811	0,8186	1,0000	0,8733
3	2007	0,4377	0,9804	1,0000	1,0000	0,9159	0,9630	0,8904
4	2008	0,5575	0,9608	0,8423	0,6993	0,8805	0,8889	0,9144
5	2009	0,5651	0,9434	0,5269	0,4841	0,8407	0,8519	0,9563
6	2010	0,6558	0,9390	0,5161	0,4150	0,8850	0,7407	0,9525
7	2011	0,8217	0,9303	0,5054	0,3458	0,8451	0,2963	0,9430
8	2012	0,9779	0,9281	0,4964	0,2843	0,8540	0,2593	1,0000
9	2013	1,0000	0,9346	0,4785	0,3516	0,7168	0,2222	0,9835
10	2014	<b>0,5489</b>	<b>0,93119</b>	<b>0,4745</b>	<b>0,33546</b>	<b>0,81711</b>	<b>0,54714</b>	<b>0,35357</b>
11	2015	<b>0,4261</b>	<b>0,92927</b>	<b>0,47884</b>	<b>0,30383</b>	<b>0,77543</b>	<b>-0,5334</b>	<b>0,70413</b>
12	2016	<b>0,4025</b>	<b>0,92702</b>	<b>0,44825</b>	<b>0,28623</b>	<b>0,83769</b>	<b>-0,5051</b>	<b>0,7198</b>
max		24937	459,000	558,000	520,520	226,000	2,700	1,578

**Таблица 8.** Выборка исходных данных, прогнозные значения показателей Киевской области

№	Год	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>
1	2005	0,1643	0,9978	0,3621	0,8741	0,8605	0,9362	0,7285
2	2006	0,2142	1,0000	0,7799	1,0000	0,9302	0,7979	0,7574
3	2007	0,2697	0,9934	0,8951	0,7689	1,0000	1,0000	0,7880
4	2008	0,3713	0,9912	1,0000	0,8787	0,9535	0,9468	0,8324
5	2009	0,5087	0,9824	0,9188	0,8398	0,9302	0,7766	0,8997
6	2010	0,5377	0,9714	0,6544	0,8741	0,7907	0,7553	0,9550
7	2011	0,6457	0,9626	0,5465	0,8146	0,6977	0,7447	0,9471
8	2012	0,8502	0,9429	0,5613	0,8055	0,3488	0,7660	0,9471
9	2013	1,0000	0,9451	0,5244	0,8307	0,3023	0,6064	1,0000
10	2014	<b>0,2279</b>	<b>0,92380</b>	<b>0,37719</b>	<b>0,80919</b>	<b>0,89995</b>	<b>0,12649</b>	<b>0,56053</b>
11	2015	<b>0,3172</b>	<b>0,99315</b>	<b>0,30708</b>	<b>0,87524</b>	<b>0,56046</b>	<b>-0,0527</b>	<b>0,89147</b>
12	2016	<b>1,2201</b>	<b>0,9851</b>	<b>0,77843</b>	<b>0,86615</b>	<b>0,21226</b>	<b>0,91803</b>	<b>0,85345</b>
max		40483	455,000	677,000	437,000	4,300	9,400	1,665

**Таблица 9.** Выборка исходных данных, прогнозные значения показателей Закарпатской области

№	Год	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>
1	2005	0,3144	1,0000	0,9794	0,8778	1,0000	1,0000	0,8779	0,8113
2	2006	0,3848	0,9866	0,8111	1,0000	0,9474	1,0000	0,7328	0,8344
3	2007	0,4946	0,9755	1,0000	0,8235	0,6842	1,0000	0,9237	0,8579
4	2008	0,6218	0,9599	0,8143	0,8190	0,5789	1,0000	0,8702	0,9015
5	2009	0,5899	0,9510	0,5928	0,7964	0,4737	0,8261	1,0000	0,9374
6	2010	0,7185	0,9488	0,5212	0,7149	0,3684	0,7391	0,8321	0,9405
7	2011	0,8459	0,9443	0,5179	0,7738	0,2105	0,2609	0,8092	0,9590
8	2012	1,0000	0,9488	0,4528	0,6923	0,2105	0,2174	0,6794	1,0000
9	2013	0,9974	0,9621	0,4984	0,6606	0,4737	0,1739	0,7176	0,9877
10	2014	<b>0,9740</b>	<b>0,97144</b>	<b>0,49807</b>	<b>0,63558</b>	<b>0,46833</b>	<b>0,31826</b>	<b>0,64984</b>	<b>0,94367</b>
11	2015	<b>0,4387</b>	<b>0,9656</b>	<b>0,69798</b>	<b>0,7241</b>	<b>0,53636</b>	<b>0,47088</b>	<b>0,70694</b>	<b>0,94470</b>
12	2016	<b>0,8576</b>	<b>0,96545</b>	<b>0,37026</b>	<b>0,72254</b>	<b>0,50359</b>	<b>0,64486</b>	<b>0,75605</b>	<b>0,93163</b>
max		17088	449,000	307,000	221,000	-1,900	2,300	13,100	1,950

Итак, получены прогнозы ВРП на 2014–2016 гг. для шести регионов Украины. Для Киева максимальное значение ВРП было зафиксировано в 2013 г. (см. рис. 1). После этого наблюдается резкое падение в 2014 г. приблизительно до уровня 2008–2009 гг. Затем в 2015 г. дальнейшее незначительное падение, и

уже в 2016 г. наблюдается тенденция незначительного увеличения ВРП. Этот результат можно считать обнадеживающим, поскольку ВРП Киева составляет более 20 процентов в ВВП Украины. Таким образом наметившаяся тенденция роста ВРП Киева способствует восстановлению экономики Украины в целом.

В Харьковской области ситуация иная. После наивысшего значения, достигнутого в 2013 г., начиная с 2014 г. ВРП Харьковской области сокращается, в 2016 г. почти достигнув уровня 2006 г. (см. рис. 2). Такое существенное падение можно объяснить неблагоприятной внешнеэкономической конъюнктурой для товаров, в основном производимых предприятиями военно-промышленного комплекса Харьковской области.

В Черновицкой области, где ВРП наименьший среди рассматриваемых областей и один из самых низких в Украине, после наивысшего значения, достигнутого в 2013 г., резко упал в 2014 г. почти до уровня 2005 г., а затем значительно увеличивается в последующие годы, почти достигнув уровня докризисного 2011 г. (см. рис. 3). Однако такие резкие колебания в абсолютном выражении не выглядят такими значительными.

ВРП Львовской области самым высоким был в 2013 г. (см. рис. 4). Затем в 2014 г. резко упал, затем еще снизился в 2015 г., а в 2016 г. почти прекратил падение, практически стабилизировавшись на уровне 2007 г. Такая тенденция позволяет рассчитывать на восстановление и последующий рост экономики в этом регионе в ближайшем будущем.

В Киевской области наблюдается наиболее интересная ситуация. После достижения максимального значения в 2013 г. ВРП области значительно снизился в 2014 г. до уровня 2006–2007 гг. (см. рис. 5). После едва заметного повышения в 2015 г. значительный подъем

наблюдается в 2016 г. до уровня, превосходящего уровень 2013 г. Следует отметить, что показатели по Киевской области наряду с Днепропетровской, Полтавской и абсолютным лидером Киевом относятся к показателям областей, где ВРП выше среднего по Украине.

В Закарпатской области падение ВРП в 2014 г. после максимума, достигнутого в 2013 г., было наименее заметным в сравнении с остальными рассматриваемыми областями (см. рис. 6). Однако в 2015 г. падение ВРП ускорилось и достигло уровня 2006–2007 гг. В 2016 г. намечилось существенное увеличение этого показателя почти до уровня докризисного 2011 г.

### ВРП Харьковская область, грн.

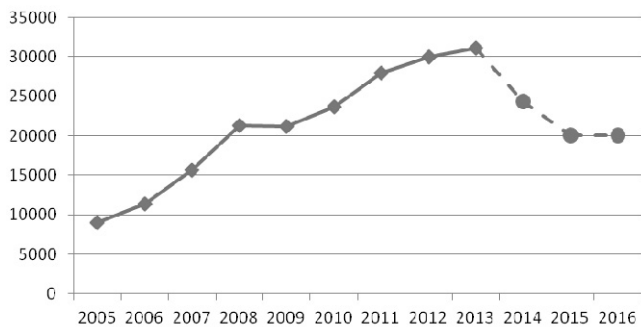


Рис. 2. Действительные и прогнозные значения ВРП для данного региона

### ВРП Черновицкая область, грн.

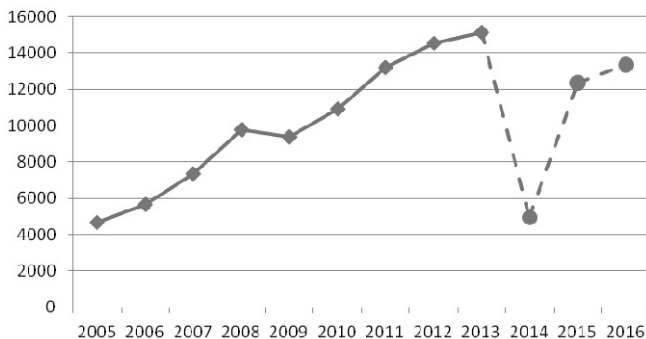


Рис. 3. Действительные и прогнозные значения ВРП для данного региона

Отметим, что в 2014 г. согласно данным Всемирного банка [6] ВВП Украины в долларовом эквиваленте был примерно на уровне 2006–2007 гг. после достижения максимума в 2013 г. Исходя из того, что показатель ВРП по экономическому содержанию достаточно бли-

### ВРП Львовская область, грн.

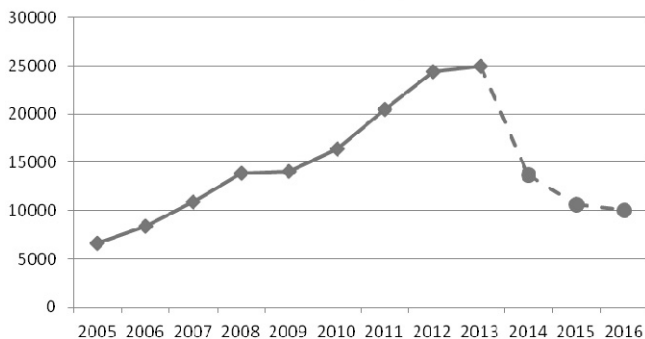


Рис. 4. Действительные и прогнозные значения ВРП для данного региона

### ВРП, Киевская область, грн.

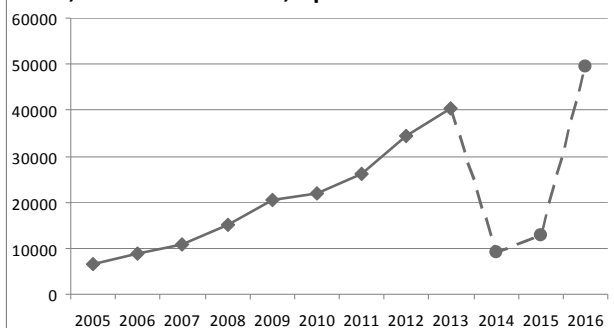


Рис. 5. Действительные и прогнозные значения ВРП для данного региона

### ВРП Закарпатская область, грн.

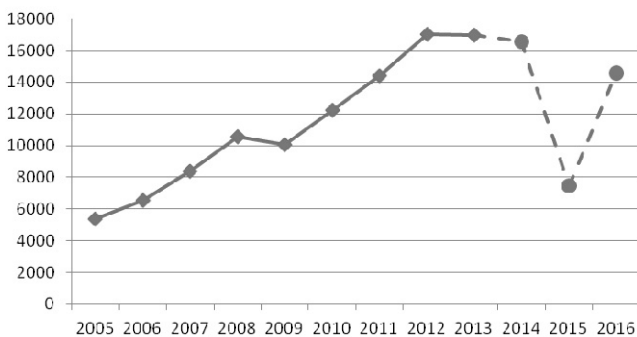


Рис. 6. Действительные и прогнозные значения ВРП для данного региона

зок к ВВП, можно сделать вывод, что ВРП разных областей повторяет динамику ВВП на региональном уровне с поправкой на особенности экономической ситуации в регионах. Таким образом, во всех без исключения областях ВРП повторил тенденцию ВВП, снизившись в кризисные 2014–2015 гг. до уровня 2006–2007 гг. Наиболее глубоким это падение оказалось в Чер-

новицкой области – ниже 2006 г. В Черновицкой, Закарпатской и Киевской областях резкое падение сменилось заметным ростом. Однако, учитывая малый объем экономик Черновицкой и Закарпатской областей (отсутствие крупных предприятий), эти изменения выглядят резкими в относительном выражении, но в абсолютных цифрах в масштабах страны эти колебания незначительны. Киевская область – единственный регион, где по прогнозу в 2016 г. ВРП может превзойти уровень 2013 г. В Киеве и Львовской области падение ВРП приостановилось, а в Киеве в 2016 г. наметился небольшой рост ВРП. Львовская область, вероятно, достигла «дна» в 2016 г., после чего ее ожидает некоторый экономический рост. В Харьковской же области падение было не таким резким, как в остальных рассматриваемых регионах, однако ВРП области неуклонно снижается в течение трех последних лет примерно одинаковыми темпами. Так, в Харьковской области назрела необходимость изменить структуру экономики ради прекращения падения ВРП.

**Заключение.** Показан расчет прогноза социально-демографических показателей на 2014–2016 гг. Анализ результатов позволяет сделать вывод о том, что использование совокупности показателей социального и демографического характера способствует построению прогноза динамики ВРП для рассматриваемых областей, хотя они лишь косвенно связаны между собой. Поскольку, во-первых, пока еще не опубликованы данные о ВРП областей Украины за 2015 г., а во-вторых, необходимость проверить

предположение о том, что демографические и социальные показатели позволяют выявить тенденции в динамике ВРП, период с 2014 по 2016 гг. выбран для построения прогноза ВРП в областях Украины с наивысшим ИЧР по результатам 2013 г. Выявленные тенденции свидетельствуют, что после значительного падения в 2014–2015 гг. наметились либо рост, либо стабилизация экономической ситуации, за исключением Харьковской области, где падение ВРП продолжится согласно прогнозу, что говорит о необходимости проведения структурных реформ в регионе.

1. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. *Ивахненко А.Г.* Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. – Киев: Наук. думка, 1982. – 296 с.
3. *Ивахненко А.Г., Степанко В.С.* Помехоустойчивость моделирования. – Киев : Наук. думка, 1985. – 215 с.
4. *Tutova O., Savchenko E.* Research of Reasons for Human Development Index Growth by GMDH // Индуктивне моделювання складних систем. – 2013. – 5. – С. 120–129.
5. *Тутова О.В., Савченко Є.А.* Вплив демографічних і соціальних показників на валовий регіональний продукт в областях України // Индуктивне моделювання складних систем: Зб. наук. праць. – 2015. – 7. – С. 271–281.
6. <http://www.worldbank.org>

Поступила 27.05.2016  
Тел. для справок: +38 044 526-0009 (Киев)  
E-mail: [savchenko\\_e@meta.ua](mailto:savchenko_e@meta.ua)  
© Е.А. Савченко, Е.В. Тутова, 2016

UDC 364.2:331; 681.513

Ye.A. Savchenko, Ye.V. Tutova

Forecasting of the Gross Regional Product for Ukrainian Regions Based on the Inductive Approach

**Keywords:** forecasting, gross regional product, human development index, demographic data, social data, combinatorial algorithm of GMDH

**Introduction.** A forecasting problem is important today because developed predictive models for the gross regional product and analysis of the current situation in the Ukrainian regions based on these models can facilitate the forming of the social and economic strategy in these regions, since it will show the trends of regional development for the nearest future.

**Purpose.** Shown are predictive models based on the inductive approach to forecast the gross regional income for the period of 2014–2016 in this article. These models are developed using the data of State Statistics Service of Ukraine for Kyiv and five other Ukrainian regions – Kharkiv, Chernivtsi, Lviv, Kyiv and Trans-Carpathian regions.



**Methods.** The combinatorial GMDH is used to build these models. This method belongs to the methods of structure parametric identification. Bias criterion is used as an exterior criterion to choose the best models. Correlation analysis is applied to eliminate inconclusive arguments, that is to estimate the pair correlation between two factors.

**Results.** The period of 2014–2016 has been chosen in order to generate a forecast, which shows that aggregation of social and demographic factors can influence the trends of economical regional development. The calculations to forecast the gross regional product for the period of 2014–2016 in five Ukrainian regions are presented in this article. This forecast is based on the data for the period of 2005–2013.

**Conclusion.** The conducted calculations demonstrate that it is possible to apply the combinatorial GMDH using the bias criterion in order to develop forecasts for numerous years ahead even by use of relatively small data samples, and the trends of changes for many given factors are indicated correctly.

**Perspective.** An ensemble approach and systems forecasting are going to be used to calculate predictive models.



### **Внимание !**

Авторы статей **обязательно** должны подать структурированную (*Introduction, Purpose, Methods, Results, Conclusion*) расширенную аннотацию на английском языке до одной страницы текста через два интервала, информацию об авторах на английском и, кроме пристатейного списка литературы (на языке статьи), список литературы в транслитерации (с указанием в скобках перевода на английский язык).

### **Вниманию читателей**

На сайте [usim.irtc.org.ua](http://usim.irtc.org.ua) выставлен архив журнала с 2009 года.

Авторы могут приобрести любой из имеющихся в редакции журналов, оплатив через счет Международного Центра текущую стоимость журнала.

Можно также оформить ретро-подписку через агентство «Укринформнаука»:  
(тел. (044) 239-6457, (044) 239-6589, e-mail: [innovation@nas.gov.ua](mailto:innovation@nas.gov.ua)).

Для продвижения журнала в международный научно-метрических базах, редакция в обязательном порядке должна иметь информацию об авторах статей на англ. языке: ФИО, должность, место работы, степень, звание, контактную информацию.

### **Внимание !**

**Оформление подписки для желающих опубликовать статьи в нашем журнале обязательно.**

**В розничную продажу журнал не поступает.**

**Подписной индекс 71008**