

АСПЕКТЫ МЕТОДОЛОГИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНДИКАТОРОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Е. В. Быкова, В. П. Берзан, В. М. Постолатий, И. В. Васильева

Институт энергетики Академии наук Молдовы

Аннотация. В статье рассматривается проблема краткосрочного прогнозирования потребления энергии и оценки уровня энергетической безопасности страны. Дано описание метода индикативного анализа, принципы метода прогнозирования изменения макроэкономических показателей и приведены примеры с результатами прогнозирования для отдельных отраслей. Это позволяет показать наиболее проблемные сегменты энергоснабжения и оптимизировать решения, направленные на повышения энергетической безопасности страны.

Ключевые слова: макроэкономические показатели, временные ряды, индикативный метод анализа, энергетическая безопасность.

Введение

Энергетика является одной из важнейших отраслей экономики. Ситуация такова, что центры расположения и добычи первичных энерго-ресурсов, производства энергии и центры их потребления не совпадают географически. Это приводит не только к росту затрат, но содействует и созданию зон напряженности, что отражается на устойчивости и надежности энергоснабжения потребителей. Кроме того, потребление энергии является непрерывным процессом, что также имеет влияние на устойчивость и надежность энергоснабжения, как и уровень экономического развития стран и регионов.

Развитие логистики и менеджмента позволяет подойти по-новому к организации устойчивого энергоснабжения потребителей, как на национальном, так и на региональном уровне. Для успешного решения этой задачи необходимо иметь достаточно точные прогнозы энергопотребления, хотя бы в краткосрочном временном промежутке - краткосрочные прогнозы. Для прогнозирования необходимо применять не только корректные и апробированные методы и инструменты, но и статистические данные, которые соответствовали бы реалиям периода прогнозирования. Отметим, что разработка баз данных по энергетической статистике имеет в настоящее время общегосударственный статус [1].

Создание систем энергетической статистики исходит из экономической целесообразности, поскольку в итоге это позволяет оптимизировать энергетическую политику страны, отслеживать

прогресс и неудачи, содействует преодолению политических и экономических вызовов в энергетическом секторе [2], в том числе и тех, что относятся к энергетической безопасности [3,4].

Прогнозирование энергопотребления, как и риски для энергетической безопасности различны для разных стран, но подходы к их оценкам имеют много общих черт. Это относится к макроэкономическим показателям развития стран, в том числе, к показателям энергетической эффективности [3-4].

Отметим, что как прогнозирование энергопотребления, так и качественные и количественные оценки уровня энергетической безопасности и трендов их изменения имеют в основе первичную статистическую информацию, которая охватывает отрасли экономики и показатели социального развития [4,5].

В данной работе анализируются макроэкономические показатели развития Республики Молдова в контексте их применения для разработки перспективных энергетических балансов, прогнозирования трендов изменения индикаторов, характеризующих уровень энергетической и экономической безопасности страны, и определения интегральных (обобщенных) индикаторов уровней энергетической и экономической безопасности.

1. Методология оценки уровня энергетической безопасности

Для исследования энергетической безопасности применяется метод индикативного анализа на основе использования групп индикаторов, которые характеризуют различные отрасли экономики, экологии и особенности социального развития [6].

Не все индикаторы известны и приходится использовать усеченные группы [5], а также применять подходы для определения значений этих индикаторов на основе прогноза по известным временным рядам [7].

В Республике Молдова, на текущий момент, используется для анализа энергетической безопасности 46 индикаторов, разделенных в 10 блоков, которые отражают этапы энергоснабжения потребителей электро- и теплоэнергией, топливно-энергетическими ресурсами в целом. Рассматривается ряд экономических и экологических показателей, которые связаны с энергетикой.

Методология индикативного анализа состоит в оценке степени кризисности каждого индикатора путём сравнения его текущих значений с пороговыми. Пороговые величины разделяют состояние объекта на два интервала - нормальное или кризисное. При этом используются шкалы кризисности, которые строятся для каждого индикатора отдельно на основе пороговых значений. На шкалах может быть выделен и предкризисный интервал. Кроме того, каждый из интервалов может быть дополнительно разделен на зоны по степени ухудшения состояния.

При анализе могут использоваться несколько видов шкал: равномерная с тремя интервалами; неравномерная шкала с баллами, нарастающими по формуле геометрической прогрессии; равномерная с тремя основными зонами и дополнительным разделением на подзоны. Накопленный опыт анализа индикаторов позволил остановиться на равномерной шкале с 8 делениями, которым соответствуют численные эквиваленты: нормальное состояние – 1 балл, предкризисное с дополнительными зонами - 2-4 балла, кризисное с дополнительными участками ухудшения -5-8 баллов, [8,9].

Построение шкал возможно при определении пороговых кризисных значений, расчет которых является отдельной задачей.

В [8,10] рассмотрены экспертные пороговые значения индикаторов, изучались возможности построения их пороговых величин расчетными методами, однако на текущий момент ни один из описанных способов, кроме экспертного, не получил широкого распространения.

В [9] рассмотрены варианты алгоритмического определения пороговых величин. Для данного рассмотрения был предложен метод функциональных взаимосвязей между индикаторами, который позволяет снизить субъективность экспертного метода, так как только одна кризисная величина в нем задается экспертным путем, например, уровень ВВП, а все остальные порого-

вые величины вычисляются аналитически. Применение данного метода и его сравнение с экспертным подходом показало, что пороговые значения по новому методу строже экспертных значений в среднем на 10%.

2. Концепция прогнозирования изменения индикаторов энергетической безопасности

Необходимость прогнозирования значений индикаторов обусловлена тем, что статистическая информация, из которой составляются временные ряды, имеет отставание во времени.

Исследования ретроспективной динамики изменения индикаторов позволяют выполнять их прогнозирование на некоторый период. Иными словами, рассматривая ретроспективную динамику индикаторов, можно вынести суждение о возможных их значениях в будущем и предупредить их кризисное состояние, устранить своевременно выявленные угрозы [7].

Для выполнения прогнозов значений индикаторов могут использоваться методы:

- качественные, которые основаны на оценках экспертов – экспертный метод, метод сценариев;
- количественные – экстраполяция, интерполяция (для отсутствующих значений внутри временных рядов);
- взаимосвязей между 2-5 переменными – корреляции, регрессия, множественная регрессия.

Для построения трендов изменения индикаторов кривых могут использоваться линейная, экспоненциальная, полиномиальная аппроксимации по ретроспективным временным рядам.

Для прогнозирования объемов электропотребления используются иерархические системы прогнозирования «энергосистема – регион – узел» на основе экстраполяции или методов экономического характера в классическом варианте математического программирования, иерархических деревьев (метод ветвей и границ), транспортных задач, симплекс-метода, прямого счета и др. на разные периоды:

- краткосрочный (2 года), среднесрочный (5-7 лет);
- долгосрочный (20-30 лет).

Свойства и поведение топливно-энергетического комплекса (ТЭК) характеризуются большим набором функций – параметров ТЭК, представленных в виде дискретных динамических временных рядов $x(k)$ с шагом в один год, полученных из официальных статистических данных. Для решения задач анализа работы и прогноза возможных состояний ТЭК строятся

математические модели этих динамических рядов и модели их взаимосвязей.

Основной вычислительной задачей прогнозирования значений индикаторов является аппроксимация конечноразностными уравнениями рядов, точечные значения которых известны и взаимосвязаны между собой. Эта задача сложнее классической линейной задачи с использованием метода наименьших квадратов, поскольку необходимо применить универсальный метод условного (иногда надо учитывать ограничения) нелинейного математического программирования. Поэтому для прогнозирования значений индикаторов предложено применять метод UniMin [11].

Метод UniMin обладает некоторыми полезными свойствами. Возможность постепенного сужения подпространства поиска минимума построением ограничивающих плоскостей с применением метода Гаусса для задания этого подпространства делают метод минимизации очень удобным для решения линейных (линеаризованных) уравнений. Возможность решения негладких задач упрощает учет ограничений типа неравенства. На основе результатов численного эксперимента, статистический эксперимент, подтверждает, что после 30 – 40 опытов получается приемлемый по стабильности результат определения прогнозных значений соответствующих индикаторов. Метод позволяет решать различные энергетические задачи оптимизации при наличии очень большого числа систем линейных (хорошо линеаризуемых) ограничений типа равенства со слабо заполненной матрицей коэффициентов.

Задача прогноза изменения значений индикаторов из классификационных групп и оценки уровня энергетической безопасности зависит от качества исходной статистической информации. Следовательно, достоверность, полнота и корректность получения правильных прогнозных значений величин временных рядов, используемых для расчета уровня энергетической безопасности, являются определяющими факторами для получения хорошего прогноза. Легальными источниками этой информации являются статистические данные, публикуемые Национальным Бюро Статистики страны.

3. Макроэкономические показатели

Рассмотрим на примере Республики Молдова подход формирования временных рядов на основе макроэкономических показателей развития страны, которые являются первичной информацией для расчета показателей (индикато-

ров), характеризующих уровень энергетической безопасности.

Рассмотрим и проанализируем динамику изменения основных макроэкономических показателей страны (Правобережье) за период 2001-2015 г. для следующих сфер:

- демография;
- рынок труда;
- инфляция и курс валют;
- уровень жизни населения (доходов, зарплат, пенсии, прожиточного минимума);
- жилищный фонд страны;
- доступ к ТЭР населения;
- валовый внутренний продукт (ВВП);
- промышленность, в т.ч. энергетика;
- энергетический баланс;
- инвестиции в экономику и в энергетику;
- внешнеэкономическая сфера (импорт-экспорт, внешний долг);
- сфера науки;
- сфера правопорядка;
- обеспечение продовольствием.

3.1. Демографическая сфера

Общая численность населения Правобережной части Молдовы составила 3555 тыс. чел. (2015 г.), уменьшившись на 80 тыс. человек (на 2,2 %) по сравнению с численностью в 2001 году (рис.1). Ежегодное снижение по данным официальной статистики было на уровне $0,03 \div 0,29$ % в указанный период.

Численность экономически активного населения уменьшилась с 1617 (2001 г.) до 1266 тыс. чел. (2015 г.) (на 351 тыс. чел.). Общее снижение за период 2001-2015 г. составило 21,7 %. Доля экономически активного населения в общей численности жителей снизилась с 44,48 % до 35,61 % (2001 г.-2015 г.) (рис.2). Яркий скачок наблюдается в 2002-2003 годах, когда численность экономически активного населения уменьшилась на 141 тыс. чел. (9,6 %). В последние годы (2011 г., 2013 г., 2015 г.) стала наблюдаться положительная динамика роста данного показателя. Например, в 2015 г. численность экономически активного населения увеличилась на 34 тыс. чел. по сравнению с предыдущим годом (рис. 1).

Перепись населения в 2014 году выявила резкое сокращение наличного населения республики — до 2 998 235 человек, что на 0,4 млн. или 11,8% меньше чем по данным за 2004 год и на 18% меньше данных за 1989 год [14].



Рис. 1. Динамика изменения общей численности и численности экономически активного населения



Рис. 2. Доля экономически активного населения в общей численности населения страны

Уровень естественной убыли населения на 1000 человек считается кризисным при количестве 7 чел. на 1000 чел. населения и выше. Для Правобережного региона имели место следующие значения: 14,7 чел./1000 чел.; в 2005 г. – 12,4 чел./1000 чел.; в 2015 г. – 11,2 чел./1000 чел., (рис. 3).



Рис. 3. Динамика убыли населения в Республике Молдова

Показатель средней продолжительности жизни населения улучшился со среднего значения 66,6 лет (1997 г.), 67,6 (2000 г.), 67,8 (2005 г.) до 71,5 (2015 г.) (рис.4). В экономической литературе [11,12] кризисной величиной для данного показателя указывается продолжительность жизни менее 65 лет.

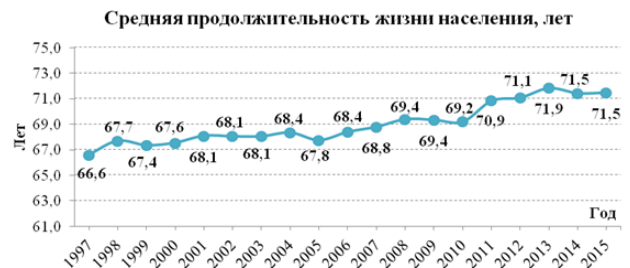


Рис. 4. Динамика изменения средней продолжительности жизни в Республике Молдова

Самая большая продолжительность жизни в РМ наблюдалась в 2013 г. для женщин (75,6 лет) и для мужчин (68,1 лет), (рис. 5).

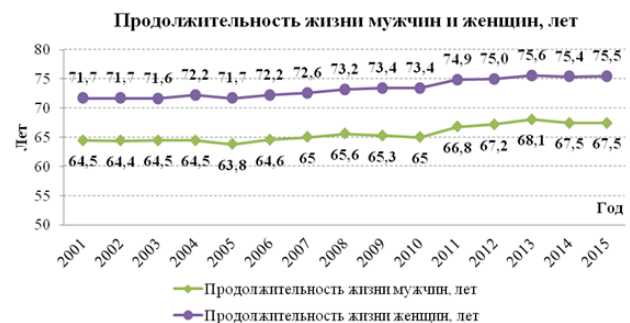


Рис. 5. Средняя продолжительность жизни женщин и мужчин в Республике Молдова

Можно отметить, что разница между средней продолжительности жизни женщин и мужчин в 2001 г. составляла 7,2 года, а в 2015 - 8,0 лет.

3.2. Сфера труда

Численность безработных фиксируется показателем общей официально зарегистрированной безработицы (по отношению к активному населению). При достижении его значения более 8,5 % ситуация в экономике считается кризисной

В рассматриваемый период уровень безработицы составлял 3÷8 %. Наблюдались тенденции его снижения с 7,4 % (2010 г.) до 3,9 % (2014 г.). В последующий период снова наметился рост числа безработных граждан до 4,9 % в 2015 г. В 2008 г. и 2014 г. индикатор имел наименьшие значения - 4,0 и 3,9 %, соответственно (рис. 6). Однако данный показатель не учитывает неполную занятость населения, т.е. занятость без оформления документов, миграцию населения и других явлений, которые имеют характер скрытых рисков и угроз.



Рис. 6. Офіційно зареєстрована безробітність

Общее количество специалистов, работающих в энергетике, составляло около 20-26 тысяч человек. В период 2004-2010 гг. зафиксирована тенденция снижения числа занятых в энергетике, а с 2010 года наблюдается рост численности работающих, примерно на 6 тыс. человек (в 2010 г.-20,0 тыс. чел. в 2015 г.- 26,0 тыс. чел.). С 2012 г. (рис.7) снизилась численность работающих в энергетике по найму с 17,6 тыс. чел. (2012 г.) до 12,0 тыс. чел. (2015 г.). Доля работающих в энергетике составляет 1.7-2.2% от численности активно работающего населения.



Рис. 7. Численность работающих в энергетическом секторе

3.3. Курс валют и инфляция

В Правобережье среднегодовой курс валют (лей за 1 доллар) за последние 10 лет изменился на 55 % (с 12,8651 лей/доллар (2001 г.) до 19,9238 лей/доллар (2016 г.)) (рис.8). В 2008 г. среднегодовой курс валют составлял 10,392 лей за 1 доллар, и это минимальное значение курса доллара за весь анализируемый период.

Максимальная отметка курса за последние 20 лет имела место 18 февраля 2015 г., составив 20,9933 лей за 1 доллар. В последующий период происходило укрепление национальной валюты и в конце 2017 года курс лея составил чуть более 17 лей за 1 доллар. Эта тенденция сохранилась и в первом квартале 2018г. В конце марта 2018 года валютный курс был 1 USD к 16.5 молдавскому лею.



Рис. 8. Среднегодовой курс валют за период 2001 г.-2016 г.

Инфляция в 2001 г. году была на уровне 17,16 %, что составило самый высокий уровень за последние 15 лет (рис.9). Отмечено, что динамика колебания цен в промышленности в целом, а также по ее видам в отдельности, имеет корреляцию с индексом цен по промышленности.



Рис. 9. Динамика изменения инфляции в Правобережье

Цены по горнодобывающей и обрабатывающей промышленности изменялись за рассматриваемый период сравнительно слабо. Для энергетической отрасли в 2007 году наблюдался резкий скачок из-за повышения тарифов на теплоэнергию. Изменение цен (тарифов) только в одной отрасли привело к изменению общего индекса изменения цен по промышленности.

Таким образом, тарифная политика в стране играет большую роль и должна учесть интересы всех представителей энергетического рынка страны, учесть взаимные интересы производителей энергии, предприятий транспорта и распределения энергии, поставщиков и конечных потребителей энергии.

Анализ влияния тарифов на макроэкономические индикаторы развития показал, что процент роста тарифов не должен превышать процент роста ВВП для обеспечения условий устойчивого развития экономики страны [15].

3.4. Сфера урвання життя

Раздел “Сфера урвання життя” включает показатели, связанные с доходами населения, прожиточным уровнем (минимумом), среднедушевым доходом населения, распределения общего объема располагаемых доходов по квинтильным группам, средним уровнем заработной платы, пенсий.

Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума (ПМ) составляет 50÷80% от общего населения Молдовы (рис.10) В 2012 году была зарегистрирована самая низкая доля населения с доходами ниже прожиточного минимума – 52,7 %. Кризисным данный показатель считается, если численность такого населения достигает 20 % и выше. Реальная ситуация в Республике Молдова на 2015 г. рассматривается как кризисная.



Рис. 10. Доля населения с доходами ниже прожиточного минимума, %



Рис. 11. Отношение среднедушевого дохода к прожиточному минимуму

Превышение среднедушевого дохода над прожиточным минимумом должно быть, по требованиям экономической безопасности, не менее чем в 2 раза [12,13].

Наблюдаемое соотношение составляет 0,5÷1,1 (2001 г.- 2015 г.) и имеет тенденции роста и сближения величин (рис. 12). С 2001 г. до 2012 г. среднедушевой доход был меньше прожиточного минимума. В 2012 году среднедушевой доход сравнялся с прожиточным минимумом, а с

2013 года начал превышать, но в целом ситуация остается кризисной.



Рис. 12. Прожиточный минимум и среднедушевой доход, лей

Соотношение 20% населения, имеющего самые высокие доходы (в экономике имеет название «V квинтильная группа»), к 20% населения, имеющего самые низкие доходы («I квинтильная группа») не должно быть более к=4. Расхождение на большую величину свидетельствует о сильном расслоении населения. По критерию экономической безопасности, при к=8 ситуация рассматривается как кризисная. В Правобережье этот показатель изменился с к=6,9 (2007 г.) до 5,2 (2015 г.), т.е. ситуация имеет тенденцию к улучшению.

На рис. 13 приведено распределение населения по уровню дохода.



Рис. 13. Распределение населения по располагаемым доходам (2015 г.)

В процентном отношении от общей численности населения (2015 г.) 69,4 % населения имеет доходы ниже прожиточного минимума, а у 30,6% доходы превышают прожиточный минимум. Таким образом, более 2/3 численности жителей имеет доходы ниже средней величины.

Зарплаты в экономике, промышленности и энергетике и их тренд показаны на рис.14.



Рис. 14 Динаміка змінення середніх зарплат в економіці, енергетиці та промисловості

Середня зарплата в економіці з 2001 г. до 2015 г. виросла з 543,7 лей до 4538 лей (в 8,4 раза), середня зарплата в промисловості – з 827 до 4855 лей або в 5,8 раза, середня зарплата в енергетиці – з 889 лей до 8197 лей або в 9,22 раза.

В 2008 г. - 2009 г. мався явно виражений вплив на кризис 2008 року по величинам середньодушевого доходу (падіння на 20 лей) і прожиточного мінімуму (зниження на 181 лей) (рис. 15), потім ситуація повернулася до попередніх тенденцій. Залежності змінення середніх зарплат і пенсій є більш плавними.



Рис. 15. Динаміка змінення прожиточного мінімуму, середньої зарплати, середньої пенсії та середньодушевого доходу

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСД) підготувала звіт об рівні мінімальної зарплати в різних країнах світу. Згідно даному звіту найвища номінальна мінімальна зарплата — в Люксембурзі, близько 2190 доларів на місяць. На другому місці — Австралія, близько 2160 доларів. Варто уточнити, що не в усіх країнах існує поняття мінімальної зарплати. Наприклад, в Китаї ставка встановлюється окремо для кожного регіону, в Японії — для кожної галузі, а в деяких країнах з розвинути

профспілками держава в принципі не встановлює мінімальну ставку — наприклад, в Швеції, Італії [16].

3.5. Жилищний фонд країни та доступність паливно-енергетичних ресурсів

Жилищний фонд - це сукупність всіх житлових приміщень, розташованих на території Республіки Молдова, незалежно від форм власності, включаючи житлові та спеціалізовані будинки (громадські, готелі, притулки, житлові приміщення для тимчасового проживання та інші), квартири, службові житлові приміщення, інші житлові приміщення в інших будівлях, придатні для проживання. Жилищні фонди відрізняються за порядком формування, цільовим призначенням, правилами використання та іншим елементам.

Житловий фонд в Молдові налічує 1081498 домовладень, з них 38 % міських, 62 % - сільських.

Центральним опаленням обладнано 19,1% всіх домовладень (206,181 тис.). Індивідуальне опалення існує в 152,932 тис. квартир (будинків) або 14,1%; печне опалення має 65,5 % домовладень (708,573 тис.). Найбільш цінною центрального опалення є найменше забруднення навколишнього середовища порівняно з індивідуальними системами теплоснабження.

Природним мережевим газом на 2004 г. було забезпечено 400,051 тис. домовладень (37%).

В квартирах або будинках, до яких підведено природний мережевий газ, проживає 1,193 млн. жителів (37%). Спаленим природним газом користуються 1,724 млн. осіб (53,7 % від загальної чисельності), які проживають в 571,274 тис. будинках (або квартирах), що становить 52,8% всього життєвого фонду в країні.

Індивідуальним опаленням користуються 496,382 тисяч жителів або 15,47 % від загальної чисельності, з них в міському житті - 65,9 %, решта частина - в селах.

Печне опалення використовує 65,5 % жителів країни, з них в містах - 14,1 % (300 тисяч жителів), решта - 85,9 % (1,832 млн. жителів) - в селах.

Слід особливо відзначити покращення доступу населення до природного газу:

- протяжність вуличної газової мережі збільшилася (з 2004 г. по 2015 г.) з 10 до 23 тис. км, особливо великий приріст, був в сільській місцевості з 6,1 тис. км до 15,4 тис. км;

- щорічне число газифікованих квартир (будинків) становило в 2004 г.-2015 г. порядку

5-10 тыс. единиц и в 2015 г. достигло 666 тыс. единиц;

- в сельской местности ежегодный рост числа домов, подключенных к газу, примерно сравним с городской средой;
- отпуск газа населению в расчете на 1 жителя был практически одинаков (2004 г.-2011 г.) – на уровне 40÷46 м³ в сельской местности; 150÷170 м³ в городской; 88÷99 м³ - в целом по стране.

Начиная с 2011 года, объем потребляемого газа населением заметно снижается, как для городской, так и для сельской местности (рис.16).

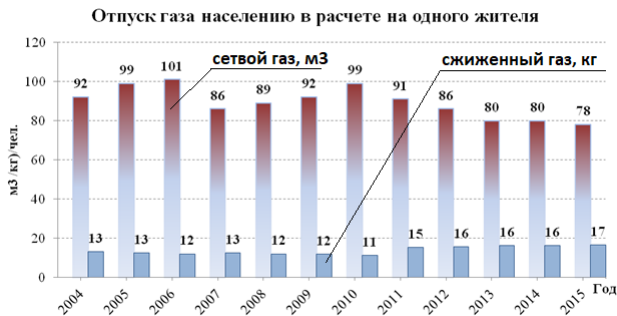


Рис. 16. Динамика потребления сетевого природного и сжиженного газа

3.6. Валовой внутренний продукт

Валовой внутренний продукт (ВВП) используется для характеристики результатов производства, уровня экономического развития и темпов экономического роста. Валовой внутренний продукт показывает рыночную стоимость всех конечных товаров и услуг, произведенных на территории страны в течении года. Для расчета ВВП используется несколько разных формул, в том числе:

- $ВВП = \text{валовая добавленная стоимость (ВСД)} + \text{чистые налоги}$ (производственный метод);
- $ВВП = \text{Конечное потребление} + \text{Валовое накопление основного капитала} + \text{Изменение запасов} + (\text{Экспорт} - \text{Импорт})$ (метод конечного потребления);

В экономической литературе и в статистике, информация по ВВП может отражаться в разных формах, в зависимости от формулы расчета, или же приводиться сразу в нескольких вариантах. В целом, каждая из формул представляет собой расчет одного из 4 квадрантов межотраслевого баланса, который представляет собой наиболее информативное обобщение деятельности экономики страны. В период до 1990 года межотраслевой баланс ежегодно составлялся и использовался руководящими организациями для анализа и планирования. В последующий период

такая работа систематически не проводилась, и экономические показатели представляются в виде отчетных таблиц, которые являются отдельными частями межотраслевого баланса.

За период с 2001г. по 2015 г. ВВП вырос почти в 6,5 раз (рис.17), с 19,05 млрд. лей до 122,17 млрд. лей (текущие цены). В 2015г. в структуре ВВП валовая добавленная стоимость составляла 84 %, а чистые налоги на продукты – 16 %,

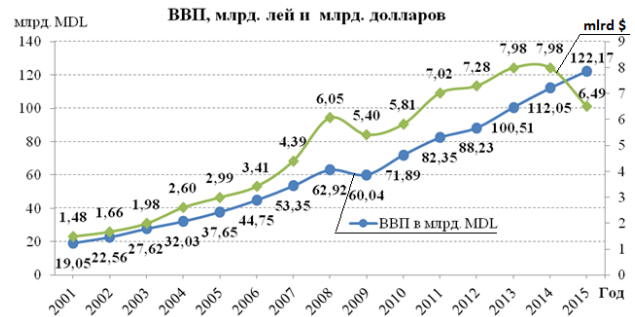


Рис. 17. Динамика изменения ВВП Молдовы

Величина ВВП на душу населения возросла с 407 долларов/чел. (2001 г.) до 2244 долларов/чел. (2014 г.). В 2015 г. впервые ВВП снизился и составил 1826 долларов/чел. В левом выражении ВВП на душу населения вырос (2015г.-2001 г.) с 5241 до 34364 лей на человека (рис.18).



Рис. 18. Динамика ВВП на душу населения в Молдове

Вклад в ВВП основных видов деятельности составляет следующие доли (2004 г.-2014 г.):

- сельское хозяйство: в 2004–17,6 %; в 2014–13,1 %;
- промышленность: в 2004–17,1 %; в 2014–14,5 % (рис.19);
- электроэнергия, теплоэнергия, газ и водоснабжение: в 2004 – 2,2 %; в 2014 – 2,0 %;
- строительство: в 2004 – 3,4 %; в 2014 – 3,6 %;
- торговля: в 2004– 10,6%; в 2014 – 13,7%;
- транспорт и связь: в 2004 – 11,8 %; в 2014 – 9,6 %.

3.7. Сфера промисловості, в том числі енергетика

В долларовом эквиваленте объем промышленного производства вырос с 810 млн. долл. (2001 г.) до 2426 млн. долл. (2015 г.). На рис. 19 и рис.20 приведены данные по динамике изменения промышленного производства. Общее производство продукции в промышленности оценивается в 2015 году на уровне 45654,9 млн. лей, в том числе: горнодобывающая отрасль - 460,9 млн. лей, обрабатывающая промышленность - 37706,9 млн. лей и энергетическая отрасль – 7187,4 млн. лей. Производство продукции в горнодобывающей и энергетической отраслях достаточно стабильно за весь исследуемый период. Более чувствительной к внешним воздействиям оказывается обрабатывающая промышленность. Для нее наблюдается значительное падение производства в кризисные годы (2008 г.-2009 г.). Так как доля этой промышленности самая большая, то имеет место аналогичное падение общей величины промышленного производства в этом же году. Затем ситуация изменилась к лучшему, и производство продукции возросло.



Рис. 19. Объем произведенной продукции в целом

В долевом отношении в 2015 году наибольший вклад в объемы промышленного производства внесла обрабатывающая промышленность - 82,6%; энергетическая промышленность - 15,72%, горнодобывающая - 1,7%. На рис. 20 приведены данные о динамике изменения вклада некоторых отраслей в общий экономический результат.

Энергетика. В официальной статистике электроэнергетика, теплоэнергетика, газовый сектор и водоснабжение рассматриваются в едином разделе. Суммарные объемы выпуска производства в денежном выражении в энергетике имеют тенденцию роста – с 2068,7 млн. лей (2004 г.) до 7187,4 млн. лей (2015 г.) или более чем в 3 раза.

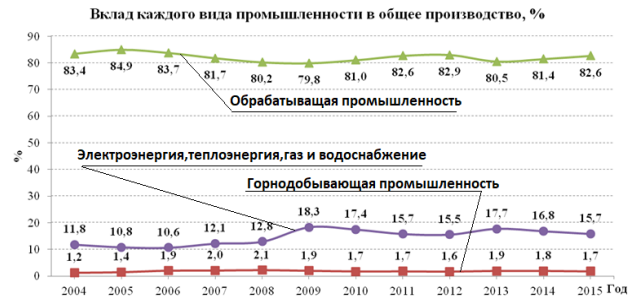


Рис. 20. Вклад видов промышленности в общее производство (по основным видам)

В 2015 году производство продукции в энергетической отрасли уменьшилось на 108,8 млн. лей по сравнению с 2014 г.

3.8. Топливо-энергетический баланс

Динамика валового потребления топлива на период 2010-2018 гг. показана на рис. 21, где для 2017 и 2018 гг. приведены прогнозные значения.

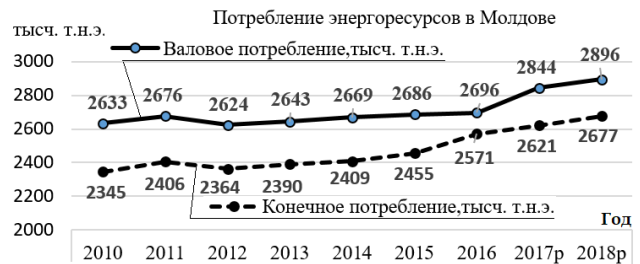


Рис. 21. Динамика потребления топлива в Молдове

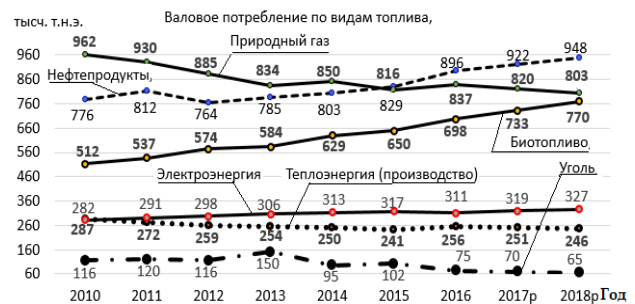


Рис. 22. Динамика потребления видов топлив

В 2016 г. наибольшая часть объемов бензина и дизельного топлива (89,1 и 70,4 % соответственно) импортировалась из Румынии, и 16,4% дизельного топлива было поставлено из России.

Остальные страны поставщики: Беларусь, Словакия, Болгария, Литва, Израиль, Казахстан. Импорт сжиженного нефтяного газа осуществлялся из Румынии, Беларуси, Болгарии, России, Казахстана.

3.9. Інвестиції

Інвестиційна сфера (ИС) - это общность всех экономических, финансовых и инвестиционных взаимоотношений между отдельными экономическими единицами, обеспечивающими развитие и рост производства либо капитала. Субъектами ИС являются: государство, отраслевые министерства и ведомства, региональные органы власти, администрации предприятий и население.

Уровень объема общих инвестиций с 2001 г. по 2008 г. возрос от 12,15% (от величины ВВП в текущих ценах) до 28,96%, а затем наблюдается резкий спад на 10 %, т.е. до 18,41%. На 2015 г. данный показатель составил 17,29 %.

Начиная с 2010 г., доля иностранных инвестиций сократилась в 2 раза, достигнув самой низкой величины в 2014 г. (6,0 %).

Величина инвестиций в экономику по отношению к ВВП должна быть не менее 12 %. За рассматриваемый период это соотношение составляло (11-29)%. В период до 29%, затем последовал спад до 18% (2009) в результате кризиса 2008 года. В последующие годы динамика роста стала восстанавливаться с колебаниями (рис. 23).



Рис. 23. Динамика изменения величины инвестиций в экономику к величине ВВП

Величина инвестиций в экономику по отношению к стоимости вводимых в действие основных средств должна быть не менее 6% (по требованиям экономической безопасности).

Иностранные инвестиции. Прямые иностранные инвестиции— это форма участия иностранного капитала в реализации инвестиционных проектов на территории государства-реципиента инвестиций, которая представляет собой долгосрочные капиталовложения иностранного инвестора в производственные, торговые и иные коммерческие предприятия с целью получения прибыли.

Доля иностранных инвестиций в общем объеме инвестиций должна составлять не менее

10 %. В Молдове фактические значения данного индикатора колебались от 7% до 37%.

Ярко выраженный спад наблюдается, начиная с 2010 года (рис. 24). В данный момент доля иностранных инвестиций в общем объеме инвестиций в стране почти в 1,5 раза ниже пороговых значений.



Рис. 24. Доля иностранных инвестиций в суммарном объеме инвестиций

3.10. Внешнеэкономическая сфера

Общая величина экспорта и импорта страны образует ее внешнеторговый оборот. Объем всей мировой торговли подсчитывается путем суммирования только объемов экспорта каждой страны. Предметами экспорта могут быть товары, произведенные в стране, и товары, ввезенные в страну и переработанные в ней.

В Республике Молдова величина экспорта имела тенденцию роста за весь исследуемый период (1996-2015гг.): 795 млн. долл. (1996г.); затем наблюдалось снижение до 463 млн. долл. в течение нескольких лет (1998-1999гг.); для последующего периода наблюдается рост экспорта продукции до величины 1541 (2010г.) и 2340 (2014г.) млн. долларов.

В 2015 г. величина экспорта уменьшилась до 1966,8 млн. долларов. Данный показатель является чувствительным к курсу валют (величина экспорта, выраженная в леях, продолжает расти).

Похожий тренд изменения наблюдается для импорта, но импорт превышает экспорт (рис. 25) в рассматриваемый период в 1,5÷3 раза. Отношение суммарного объема экспорта продукции к ВВП должно быть не менее 10% от ВВП. Интервал колебаний фактических значений суммарного объема экспорта продукции по отношению к ВВП за исследуемый период составляли 24÷46%, а самая низкая отметка этого показателя была зафиксирована в 2009 г. на уровне 23,7%.

Для нормального функционирования экономики величина экспорта продукции должна быть не менее 60 % от величины ее импорта. Фактические значения данного показателя имели

тенденцію почти постоянного снижения в период 1999-2008гг. с 79% до 32%, т.е. положение являлось кризисным практически все десять лет. Отношение импорт/экспорт имело максимальное значение (превышение в 3 раза) в 2008 году, что совпадает с кризисом 2008 года.



Рис. 25. Отношение величины импорта продукции к величине экспорта

3.11. Сфера науки

Данная сфера включает 1 индикатор «Доля расходов на науку и научное обслуживание в ВВП», кризисным порогом которого является значение 0,6 % от ВВП. Фактические значения индикатора постоянно были в кризисной зоне, не превышая 0,58 % (рис.26).



Рис. 26. Расходы на науку от ВВП

С 2010 года, доля расходов на науку в ВВП постоянно уменьшалась, и в 2015 году составила 0,37% от величины ВВП. Для получения экономического эффекта от научной деятельности таких средств недостаточно.

Наука многофункциональна и выполняет, как минимум, три функции в обществе: социокультурную (наука является частью культуры общества), образовательную и функцию влияния на экономику. В работе [17] представлена графическая интерпретация функций науки (рис.27).

Уровень финансирования (рис. 26) науки в Молдове не позволяет надеяться на возможность выполнения функции влияния на экономику.

При таком финансировании наука может выполнять только образовательную и социокультурную функции.



Рис. 27. Наука и инновационный процесс. Роль финансирования [17]

3.12. Сфера правопорядка

Данная сфера в качестве показателя использует количество зарегистрированных преступлений на 1000 человек населения. Кризисным порогом считается величина числа преступлений более 18 (на 1000 человек) [12,13]. Этот показатель имел тенденцию снижения в период 1999-2008гг. от 10,7 (1999г.) до 6,8 (2008г.), после 2008 года растет, но кризисный порог пока не достигнут (рис.28).



Рис. 28. Число зарегистрированных преступлений на 1000 человек населения

3.13. Обеспечение продовольствием

Сфера обеспечения продовольствием описывается уровнем потребления картофеля, овощей, молочных продуктов, хлебобулочных изделий, яиц и мяса по отношению к медицинским нормам и способности сельского хозяйства страны обеспечить население собственными продуктами. Общее собственное производство данных видов продукции в Правобережье удовлетворительное и находится на уровне спроса по всем видам, за исключением зерна. Зерно производит-

ся в несколько раз больше потребляемых количеств ($4 \div 7$ раз).

На рис.29 представлены данные о динамике потребления на душу населения некоторых вводов продовольственных товаров.

Собственное производство практически удовлетворяет потребность в продуктах населения. Данный показатель считается кризисным при величине удовлетворения спроса на уровне менее 55% от потребности (или 0,55 о.е.). Фактические значения индикатора, за последние 10 лет, по всем видам продуктов питания не превышают 1 о.е., (кроме зерна и картофеля). Иными словами, некоторых продуктов производится недостаточно: овощей – $0,6 \div 0,9$ о.е., молочных продуктов – $0,6 \div 0,9$ о.е.; мяса – $0,7 \div 0,9$ о.е.



Рис. 29. Душевое потребление мяса, картофеля и овощей

На 2015 год потребление картофеля в сравнении с медицинскими нормами составило 49%, хлебобулочных изделий - на уровне 120%, яиц - 61%, мяса - 60%. Согласно принятым критериям, потребление ниже 80% от медицинских норм определяет кризисную ситуацию. В настоящее время, для удовлетворения потребностей населения страны в продуктах питания осуществляется импорт продовольственных товаров.

3.14. Экономическая безопасность страны

В период до 1990 года обязательным было составление межотраслевого баланса страны, в котором обобщались и систематизировались финансовые потоки в стране и деятельность всех отраслей экономики. В последние годы официальная отчетность по экономике включает набор таблиц, которые являются фрагментами из межотраслевого баланса и не дают полной картины состояния в экономике.

С другой стороны, межотраслевые балансы не учитывают такие важные аспекты, как уровень жизни населения, демографические и другие социальные показатели. Применение официальных статистических данных в сокращенном

формате трудно интерпретировать с точки зрения оценки уровня экономической и энергетической безопасности. Вследствие этого, возникло новое направление исследований – экономической безопасности, целью анализа которой является определение обобщенных показателей работы всей экономики страны, с учетом всего многообразия аспектов ее деятельности – от производственно-финансовых до социальных. Такая же ситуация характерна для энергетической безопасности, которая является элементом экономической безопасности. Для экономической безопасности основным критерием оценки уровня безопасности является уровень жизни населения.

Макроэкономические показатели относятся к разным видам экономической деятельности, и в рассматриваемом временном интервале изменяются неодинаково. Их необходимо классифицировать и сводить в группы (кластеры) по сферам экономики (финансовая, внешнеэкономическая, инвестиционная и другие) при определении интегральных оценок уровня экономической и энергетической безопасности. Затем можно осуществлять прогнозирование на краткосрочный, среднесрочный, долгосрочный периоды.

В качестве иллюстрации, на рис. 30 приведен график изменения производства электрической энергии на Кишиневской ТЭЦ-1 (сегодня «Источник-2») при построении кривой аппроксимации пределов доверительного интервала [7].

Аналогичные кривые могут строиться для всего набора индикаторов. Это подтверждает сложность и актуальность задачи моделирования и прогнозирования изменения макроэкономических и энергетических показателей.



Рис. 30. Диаграмма производства электроэнергии на ТЭЦ-1

Макроэкономические показатели составляют большую систему индикаторов экономической безопасности, которую можно анализировать с помощью методологии индикативного анализа.

Методологія індикативного аналізу включає:

- *аналіз динаміки кожного індикатора і порівняння його поточних значень (в рік t) з деяким заданим рівнем (наприклад, граничним), яке прийнято в міжнародній практиці як своєобразна точка відліку для порівняння;*
- *визначення обобщених декількох або одного загального показателя - рівня економічної безпеки країни.*

В Республіці Молдова в Інституті енергетики проводяться такі дослідження. В складі робіт по енергетичній безпеці ведеться додаткове напрямлення економічної безпеки [18].

3.15. Енергетична безпека Молдови

Проблема енергетичної безпеки потребує комплексного аналізу всіх аспектів діяльності паливно-енергетичного комплексу. Розглядаються питання структури енергосистеми і ТЭК, поточного стану, перспективного розвитку, економічні показники енергетики, підготовка кадрів і соціальні аспекти енергетики.



Рис. 31. Уровні ризику для енергетичної безпеки, обумовлені станом різних галузей економіки, і їх зміна

Статистична офіційна інформація, результати аналізу і прогнозу макроекономічних показників і енергетичних індикаторів, дозволяють отримувати обобщенні характеристики рівнів енергетичної безпеки для груп індикаторів, об'єднаних в блоки

(рис.31), а знання їх значень в інтервалі часу дозволяє оцінити тренд їх зміни. Іменно це показано в якості ілюстрації на рис 31. На рис. 32 приведені результати апроксимації обобщеного показателя енергетичної безпеки Молдови з 1990 року, який відображає характер зміни рівня ризику енергетичної безпеки країни в розглянутому проміжку часу.



Рис. 32. Характер зміни обобщеного показателя енергетичної безпеки для Республіки Молдова

Результати аналізу даних рис. 31 (які приведені в якості ілюстрації) можуть слугувати основою для прийняття рішень направлених на підвищення рівня енергетичної безпеки і оптимізації зусиль і засобів рішення цієї задачі. З рис. 31 можна встановити, що для Республіки Молдова критичними елементами є:

- недостатнє власне виробництво енергії;
- ситуація в економіці країни;
- недостатні інвестиції;
- низький рівень забезпечення паливно-енергетичними ресурсами власного виробництва.

Отже і небагатоприятну тенденцію зростання кількості індикаторів енергетичної безпеки, які наближаються до кризових порогових значень. В найближчі роки вони можуть перейти в ряд кризових індикаторів, і обобщена інтегральна оцінка енергетичної безпеки погіршиться.

Висновки

1. Процеси в економіці характеризуються певною інерційністю, тому для короткотермінового прогнозування використовуються макроекономічні показники, показники енергетики і соціальної сфери на основі аналізу статистичних даних ретроспективного періоду.

2. Различный характер изменения статистических данных в отраслях экономики и энергетики, а также их большое разнообразие требует и специфического анализа, обобщений при определении трендов изменений, выявления слабых пробелов, осуществления верификации данных.

3. Формирование баз данных о процессах в экономике и использование индикативного метода анализа позволяет не только рассматривать ретроспективное изменение макроэкономических и энергетических показателей, но также осуществлять количественную оценку текущего уровня энергетической безопасности страны, определять наиболее проблемные сегменты энергоснабжения, определять обобщенные уровни энергетической и экономической безопасности, прогнозировать будущие состояния.

Список использованной литературы

1. NOTĂRIRE Nr. 141 din 24.02.2014 privind crearea sistemului de statistică energetică. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lex.justice.md/index.php> (2018.03.23).
2. Показатели энергоэффективности: основы статистики. [Электронный ресурс]. International Energy Agency. – Режим доступа <https://www.iea.org/media/training/eekraine2015/EEIrussianversion.PDF>.
3. Пяткова, Н. И., Рабчук, В. И., Сендеров, С. М., Славин, Г. Б., Чельцов, М. Б. Энергетическая безопасность России: проблемы и пути решения [Текст] / Отв. ред. Н. И. Воропай, М. Б. Чельцов: РАН СО, Инс-т систем энергетики им. Л.А.Мелентьева. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011, 198 с. ISBN 978-57692-1163-8.
4. Быкова, Е. В. Анализ структуры топливоснабжения и выбросов диоксида углерода в энергосекторе Молдовы с позиций энергетической безопасности [Электронный ресурс]. Problemele energeticii regionale, 1/2008, pp.68–73. ISSN 1857-0070. – Режим доступа: <http://journal.ie.asm.md/ro/archive>.
5. Федорченко, С. Г., Федорченко, Г. С. Интегральная мера оценки состояния энергетической безопасности [Электронный ресурс]. Problemele energeticii regionale, 1(24) 2014, сс. 1–16. ISSN 1857-0070. – Режим доступа: <http://journal.ie.asm.md/assets/files/03.01.24.2014>.
6. Быкова, Е. В. Концептуальные положения и система мониторинга энергетической безопасности [Текст]. Proceedings of the International conference “Energy of Moldova – 2016. Regional aspects of development”, 29 September -1 October, 2016 - Chisinau, Republic of Moldova, Ch.: Logosprint, 2016, pp.36-40. ISBN 978-9975-4123-5-3.
7. Быкова, Е. В., Гродецкий, М. В. Разработка программы среднесрочного прогнозирования в составе вычислительного комплекса для анализа и мониторинга энергетической безопасности [Текст]. Proceedings of the International conference “Energy of Moldova – 2016. Regional aspects of development”, 29 September -1 October, 2016 - Chisinau, Republic of Moldova, Ch.: Logosprint, 2016, pp. 28–36. ISBN 978-9975-4123-5-3.
8. Благодатских, В. Г., Богатырев, Л. Л., Бушуев, В. В., Воропай, Н. И. и др. Влияние энергетического фактора на экономическую безопасность регионов России [Текст] //Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 1998. – 195 с.
9. Быкова, Е. В. Методы расчета и анализ показателей энергетической безопасности (на примере энергосистемы Молдовы) [Текст]. Серия «Энергетическая безопасность», книга № 2, Кишинев: Типография АНМ, 2005. 158 с.
10. Бушуев, В. В., Воропай, Н. И., Мастепанов, А. М., Шафраник, Ю. К. и др. Энергетическая безопасность России [Текст] //Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1998. – 302 с.
11. Гродецкий, М. В. Решение оптимизационных задач в энергетике при большом числе ограничений типа равенства [Текст] // Proceedings of the International conference “Energy of Moldova – 2012. Regional aspects of development”, 4–6 October, 2012 – Ch.:ТАНМ, 2012, с.185 – 187. ISBN 978-9975-62-324-7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ie.asm.md/ru/energie>.
12. Экономическая безопасность [Текст]. /Под ред. В. К. Сенчагова. М.: ЗАО «Финстатинформ», 1998.
13. Экономическая безопасность. Общий курс [Текст]: учебник / Под ред. В. К. Сенчагова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. ISBN 978-5-9963-2605-1.
14. Национальное Бюро Статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.statistica.md (31 марта 2017).
15. Постолатий, В. М. Метод определения предельных уровней возможного повышения тарифов на энергоресурсы и другие материальные затраты в отраслях экономики Республики Молдова, исходя из анализа показателей национальных счетов [Электронный ресурс]. Problemele energeticii regionale, 3(32) 2016, сс.111-125, ISSN 1857-0070, – Режим доступа: <http://journal.ie.asm.md/assets/files/>.
16. Минимальная зарплата по всему миру [Электронный ресурс]. Режим доступа: ibusiness.ru/blog/money/41659 (05.04.2018).

17. Дикусар, А. И. Место исследователей Молдовы в мировом информационном процессе. Наукометрический анализ [Текст]. Akademos nr. 1(16), March 2010. pp. 28–35. ISSN 1857–0461.

18. Быкова, Е. В. Моделирование взаимосвязей экономической и энергетической безопасности региона [Текст] Экономика региона, № 2, 2005, Екатеринбург, Россия, сс.85–93.

References

1. "DECISION No. 141 of 24.02.2014 on the establishment of the energy statistics system" (2014). Access mode: <http://lex.justice.md/index.php>.

2. "Energy efficiency indicators: the basics of statistics" (2018). Access mode: https://www.iea.org/meia/training/euukraine2015/EEI_russianversion.PDF.

3. Pyatkova, N. I., Rabchuk, V. I., Senderov, S. M., Slavin, G. B., Cheltsov, M. B. (2011). Energy security of Russia: problems and solutions. [Energeticeskaia bezopasnosti Rossii: problem i puti resenia] / Resp. edit. N. I. Voropay, M. B. Cheltsov: Melentiev's Energy Systems Institute of the Russian Academy of Sciences (ESI SB RAS). Novosibirsk: Publis. SB RAS, 198 p. ISBN 978–57692–1163–8.

4. Bykova, E. V. (2014). The analysis of fuel consumption structure and carbon dioxide emissions by view of energy security in energetics of the Republic of Moldova. [Analiz structuri toplivosnabjenia i vibrosov dioxide ugleroda v energosektore Moldovi с pozitii energeticeskoi bezopasnosti], Problems of the regional energetics, 1, pp.68–73. ISSN 1857–0070. Access mode: <http://journal.ie.asm.md/ro/archive>.

5. Fedorchenko, S. G., Fedorchenko G.S. (2014). Integral measure of evaluation of the status of energy security. [Integralinaia mera otenki sostoiania energeticeskoi bezopasnosti] Problems of the regional energetics, 1(24), pp.1–16. ISSN 1857–0070. Access mode: http://journal.ie.asm.md/assets/files/03_01_24_2014.

6. Bykova, E. V. (2016). Conceptual terms and monitoring system of energy security. [Konceptualinie polozenia i sistema monitoringa energeticeskoi bezopasnosti]. Proceedings of the International conference "Energy of Moldova – 2016. Regional aspects of development", 29 September -1 October, 2016 - Chisinau, Republic of Moldova, Ch.: Logosprint, pp. 36–40. ISBN 978–9975–4123–5–3.

7. Bykova E. V., Grodetsky, M. V. (2016). Development program mid-term prediction in the composition of soft for analysis and monitoring of energy security. [Razrobotka programmi

srednesrocinogo prognozirovania v sostave vicislitelinogo complexa dlea analiza i monitoringa energeticeskoi bezopasnosti]. Proceedings of the International conference "Energy of Moldova – 2016. Regional aspects of development", 29 September -1 October, 2016 - Chisinau, Republic of Moldova, Ch.: Logosprint, pp. 28-36. ISBN 978–9975–4123–5–3.

8. Blagodatskikh, V. G., Bogatyrev, L. L., Bushuev, V. V., Voropai, N. I. (1998). Influence of the Energy Factor on the Economic Security of Russian Regions. [Vliianie energeticeskogo faktora na ekonomiceskuiu bezopasnosti regionov Rossii] //Ekaterinburg: Ural University Publishing House, 195 p.

9. Bykova, E. V. (2005). Methods of calculation and analysis of energy security indicators (using the example of Moldova's energy system). [Metodi rasciota i analiza pokazatelei energeticeskoi bezopasnosti (na primere Moldovi)]. Series "Energy Security", Book No. 2, Chisinau: Typography of the ASM, 158s.

10. Bushuev, V. V., Voropai, N. I., Masterpanov, A. M., Shafranik, Yu. K. (1998). Energy security of Russia. [Energeticeskaia bezopasnosti Rossii] //Novosibirsk: Nauka. Siberian Publishing Company RAS, 302 p.

11. Grodetsky, M. V. (2012). Solution of optimization problems in power engineering with a large number of restrictions of the type of equality. [Resenie optimizationih zadaci v energetike pri bolishom cisle ogranicenii tipa ravenstva]. Proceedings of the International conference "Energy of Moldova – 2012. Regional aspects of development", 4–6 October, 2012 – Ch.:TASM, c.185–187. ISBN 978–9975–62–324–7.

12. Economy security (1998). [Economiceskaia bezopasnost]. Resp. edit. Senchagov, V. C. Moscow: ZAO Finstatinform.

13. Economy security (2015). [Economiceskaia bezopasnosti] General course: a textbook / Ed. Senchagov, V. C. Moscow: BINOM. Laboratory of Knowledge. ISBN 978–5–9963–2605–1.

14. National Bureau of Statistics (2017). [Nationalinoe biuro statistici]. Access mode: www.statistica.md.

15. Postolaty, V. M. (2016). The Method of Determining the Limits of Possible Increase of Tariffs for Energy and Other Material Costs in the Sectors of the Economy of Republic of Moldova, Based on the Analysis of National Accounts. [Metod opredelenia predelinih urovnei vozmojnogo povishenia tarifov na energoresursi i drugie materialinie zatrati v otrasleah ekonomiki Respubliki Moldova, ishodea iz analiza pokazatelei nationalinih

scetov]. Problems of the regional energetics, 3(32), сс.111–125, ISSN 1857-0070. Access mode: http://journal.ie.asm.md/assets/iles/13_03_32_2016.

16. Minimum wage around the world [Minimalinaia zarplata po vsemu miru]. Access mode: business.ru/blog/money/41659 (05.04.2018).

17. Dikumar, A. I. (2010). The place of the researchers of Moldova in the world information process. Scientometric analysis. [Mesto issledovatelei Moldovi v mirovom informaciiom

protesse. Naukometriceskii analiz]. Akademos nr. 1 (16), pp. 28–35. ISSN 1857–0461

18. Bykova, E. V. (2005). Modeling the interconnections of economic and energy security of the region. [Modelirovanie vzaimosvezei ekonomiceskoi i energeticeskoi bezopasnosti regional], The Economy of Region № 2, Ekaterinburg, Russia, pp.85–93.

THE FORECASTINGS IN ENERGY SECTOR. ASPECTS OF METHODOLOGY AND THE INITIAL DATA

E. V. Bykova, V. P. Berzan, V. M. Postolaty, I. V. Vasilieva

Institute of Power Engineering of the Academy of Science of the Moldova

Abstract. The article considers the problem of analysis, monitoring and forecasting of energy consumption and assessing the levels of energy and economy security of the country. The basis for forecasting are indicators of the development of the economy, energy sector and the social sphere using the statistics of the previous period. The different nature of the change in statistical data in the economic, energy and social sectors, their wide variety and dispersion require a special approach to determine the trend. The information of statistical data of macroeconomic indicators for the period 2010-2016 is presented. The description of the method of indicative analysis. The method for forecasting changes in macroeconomic indicators are given. Results forecasting for groups of indicators and a generalized indicator of energy security as a the quantitative measure of the level for the country's energy security are given. These indicators to show the most problematic segments of energy supply and optimize solutions aimed at improving the level of energy security of the country. It is shown that the crisis conditions are indicators of the following spheres of the economy: demographic, labor, living standards, investment, foreign economic, science. The crisis condition of half of the spheres of the economy testifies to the crisis state of economic security as a whole. For energy security, crisis indicators are indicators of own production of secondary energy resources, lack of reserves of own energy resources, high tariffs for electricity and heat, small investment resources for the development of the energy sector. The general deterioration of the economic situation in the country causes additional risks for the energy sector. But, reliable energy supply and energy security are key to sustainable economic development and economic security. Accounting for the interrelations of the economy and energy sector in monitoring and forecasting indicators helps to identify mutual threats and prevent the development of crisis conditions.

Keywords: macroeconomic indicators, time series, indicative method of analysis, energy security.

ПРОГНОЗУВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ. АСПЕКТИ МЕТОДОЛОГІЇ І ПОЧАТКОВИХ ДАНИХ

Е. В. Бикова, В. П. Берзан, В. М. Постолатій, І. В. Васильєва

Інститут енергетики Академії наук Молдови

Анотація. В роботі розглядається проблема аналізу, моніторингу і прогнозування енергоспоживання. Основою для моніторингу і прогнозування є показники розвитку економіки, енергетики і соціальної сфери з використанням статистичних даних попереднього періоду. Різний характер зміни статистичних даних в галузях економіки, енергетики і соціальної сфери, и їх велика різноманітність вимагає спеціального підходу для визначення тренда змін. Наведено дані про тимчасові ряди статистичних даних на період 2010-2016. Дано опис методу індикативного аналізу. Дано опис методу прогнозування макроекономічних показників. Наведено приклади прогнозування для груп індикаторів і узагальненого індикатора енергетичної безпеки як кількісна міра оцінки рівня енергетичної безпеки країни. Ці індикатори дозволяють показати найбільш проблемні сегменти енергопостачання і оптимізувати рішення, спрямовані на підвищення рівня енергетичної безпеки країни.

Показано, що кризовий стан мають показники наступних сфер економіки: демографічної, праці, рівня життя, інвестиційна, зовнішньоекономічна, сфера науки. Кризовий стан половини сфер економіки свідчить про кризу економічної безпеки в цілому. Для енергетичної безпеки кризовими є індикатори власного виробництва вторинних енергетичних ресурсів, відсутність запасів власних енергетичних ресурсів, високі тарифи на електро - та теплоенергію, малі інвестиційні ресурси для розвитку енергетичної галузі. Загальне погіршення економічної ситуації в країні викликає додаткові ризики для енергетики. З іншого боку, надійне енергопостачання та енергетична безпека є запорукою сталого розвитку економіки та забезпечення економічної безпеки. Облік взаємозв'язків економіки і енергетики при моніторингу та прогнозуванні показників дозволяє виявляти обопільні погрози і попереджати розвиток кризових станів.

Ключові слова: макроекономічні показники, тимчасові ряди, індикативний метод аналізу, енергетична безпека.

Получено 27.03.2018



Быкова Елена Витальевна, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Института энергетики АНМ. Ул. Академическая, 5, МД 2028, Кишинэу, Республика Молдова, E-mail: elena-bicova@rambler.ru, тел. +373 22 735388

Elena Bykova, Dr. of Science, Leading Researcher, Laboratory controlled power transmission lines of the Institute of Power Engineering the Academy of Sciences of Moldova. 5, Academy str., MD 2028, Chisinau, Republic of Moldova, E-mail: elena-bicova@rambler.ru, tel. +373 22 735388

ORCID ID: 0000-0003-2073-8769



Берзан Владимир Петрович, доктор хабилитат технических наук, заместитель директора по науке Института энергетики АНМ. Ул. Академическая, 5, МД 2028, Кишинэу, Республика Молдова, E-mail: berzan@ie.asm.md, тел. +373 22 735384

Vladimir Berzan, Dr. of Science, Deputy Director for Science of the Institute of Power Engineering Academy of Sciences of Moldova. 5, Academy str, MD 2028, Chisinau, Republic of Moldova, E-mail: berzan@ie.asm.md, tel. +373 22 73538

ORCID ID: 0000-0001-7645-7304



Постолатий Виталий Михайлович, доктор хабилитат технических наук, академик, заведующий лабораторией управляемые линии электропередач Института энергетики АНМ. Ул. Академическая, 5, МД 2028, Кишинэу, Республика Молдова, E-mail: vpostolati@rambler.ru, тел. +373 22-735388

Vitaliy Postolatiy, Dr. of Science, Academician, Head of the Laboratory Controlled Power Transmission Lines of the Institute of Power Engineering Academy of Sciences of Moldova. 5, Academy str., MD 2028, Chisinau, Republic of Moldova, E-mail: vpostolati@rambler.ru, tel. +373 22 735388

ORCID ID: 0000-0001-8709-9493



Васильева Ирина Викторовна, ведущий инженер, лаборатория управляемых линий электропередач, Институт энергетики АНМ, ул. Академическая, 5, МД 2028, Кишинэу, Республика Молдова, E-mail: 15131610@mail.ru, тел. +373 78870111

Irina Vasilieva, Leading Engineer, Laboratory Controlled Power Transmission Lines of the Institute of Power Engineering Academy of Sciences of Moldova. 5, Academy str., MD 2028, Chisinau, Republic of Moldova, E-mail: 15131610@mail.ru, tel. +373 78870111

ORCID ID: 0000-0003-3996-6745