

Егорченко Т.И.

УДК 338.24

## ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АР КРЫМ С УЧЕТОМ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ

**Постановка проблемы:** Обеспечение энергетической безопасности региона, как главной цели функционирования топливно-энергетического комплекса, предусматривает необходимость проведения комплексной оценки процессов добычи, преобразования и потребления энергетических ресурсов. Это позволит определить обеспеченность региона топливно-энергетическими ресурсами с учетом природно-ресурсного потенциала, особенностей организации экономической деятельности и приоритетов социально-экономического развития региона.

**Анализ последних исследований и публикаций:** В настоящее время вопросам оценки процессов, обеспечивающих энергетическую безопасность региона, уделяют внимание в своих трудах многие отечественные и зарубежные ученые [1, 2, 3]. Однако современное методическое обеспечение оценки энергетической безопасности требует совершенствования в отношении учета альтернативных источников энергии, характера потребления энергоресурсов и потенциала энергосбережения региона.

**Целью данной статьи** является разработка схемы оценки и формализация результатов оценки энергетической безопасности АР Крым.

**Результаты исследования:** Реализация разработанного автором подхода к оценке энергетической безопасности региона [4] предопределила необходимость формализации методического обеспечения, включающего постановку целей и задач исследования, формирование совокупности показателей, а также определение этапов оценки. С этой целью разработана схема оценки энергетической безопасности региона, включающая последовательную реализацию девяти этапов (рис. 1).

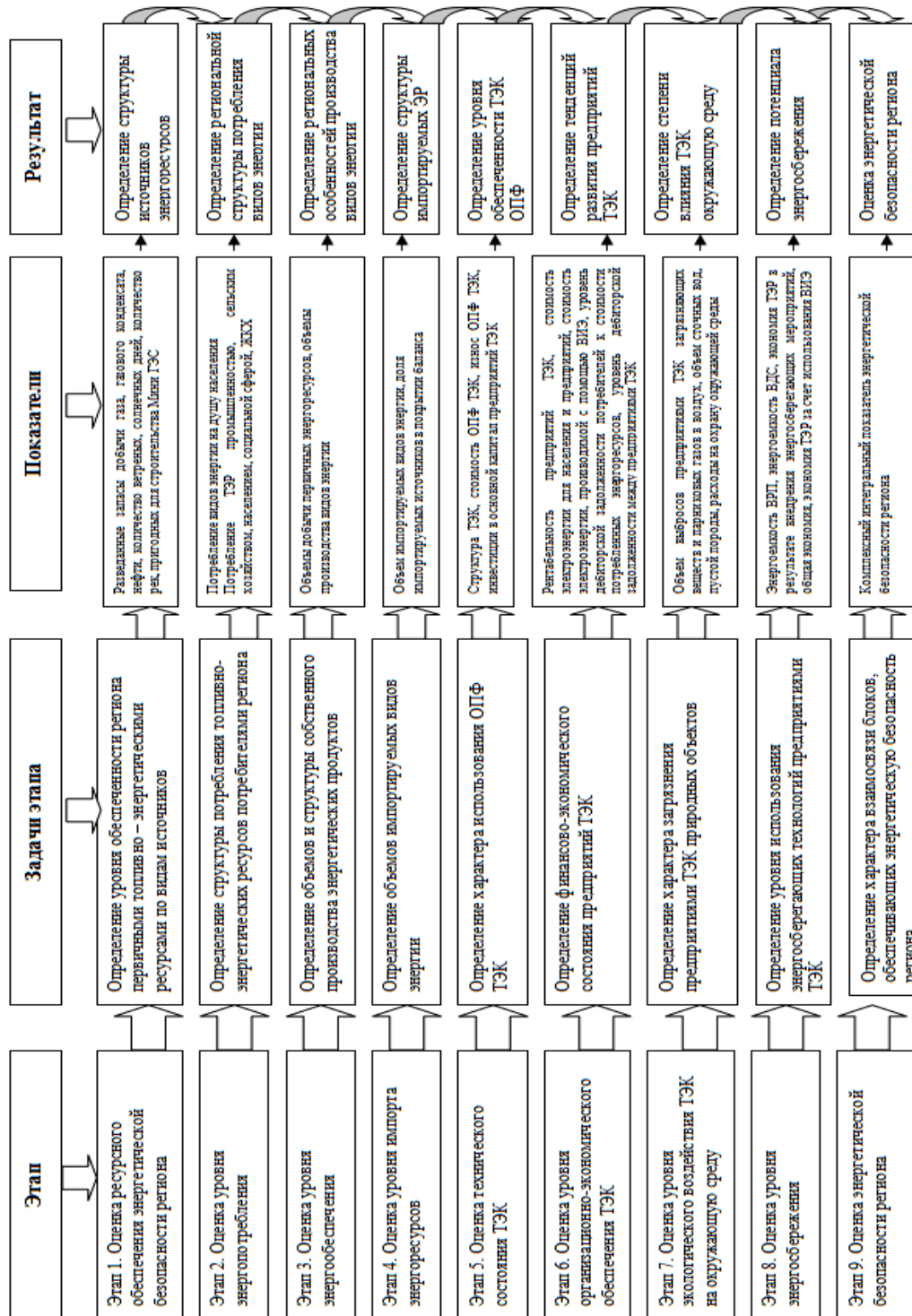


Рис. 1. Схема оценки энергетической безопасности региона.

Реализация первого этапа предусматривает оценку уровня обеспеченности региона первичными топливно-энергетическими ресурсами по видам энергии, что предполагает анализ показателей, отражающих объемы разведанных запасов добываемых энергоресурсов и потенциал возобновляемых источников энергии. Это позволит выявить региональные особенности структуры источников энергоресурсов, учитывая традиционные и альтернативные источники энергии, долю доминирующего энергоресурса в общей структуре, а также определить направления развития энергетики региона. Оценка ресурсного обеспечения показала, что в качестве первичных топливно-энергетических ресурсов АР Крым следует рассматривать нефть, газ и газовый конденсат, разведанные запасы которых по состоянию на

31.12.2006 г. составляют соответственно 11,5 млн.т., 65,6 млрд.м<sup>3</sup> и 2,2 млн.т., что обеспечивает потребности АР Крым в природном газе на 45-48%, в нефтепродуктах – на 4%. В качестве основных альтернативных источников энергии следует рассматривать энергию ветра и солнца, годовой технически достижимый потенциал которой составляет соответственно 3,5 и 0,38 млн.т.у.т./год, что эквивалентно 3,37 млрд.м<sup>3</sup>/год объема природного газа.

В рамках второго этапа с целью оценки уровня энергопотребления следует определять структуру потребления топливно-энергетических ресурсов, учитывая виды экономической деятельности и население региона, что предусматривает анализ показателей, характеризующих объемы потребления видов энергии на душу населения, потребление топливно-энергетических ресурсов промышленностью, сельским хозяйством, транспортом, а также населением и социальной сферой. Так, в результате оценки региональных особенностей структуры потребления видов энергии, определено, что в АР Крым в 2006-2008 гг. наблюдается тенденция роста потребления энергоресурсов на 67,6 тыс.т.у.т., что составляет 2,4%. В 2009 г. отмечается резкое снижение (на 17 %) объемов использования всех видов топливно-энергетических ресурсов, что связано с сокращением промышленного производства и значительным повышением их стоимости. Однако в 2010 г. потребление топливно-энергетических ресурсов возросло на 309 тыс.т.у.т. (12,8%), что свидетельствует об относительной стабилизации процессов экономического развития региона (рис. 2).

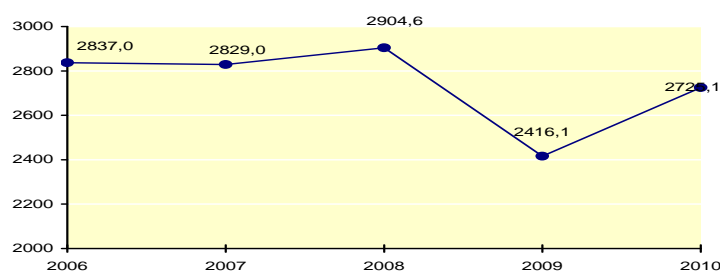


Рис. 2. Динамика использования топливно-энергетических ресурсов АР Крым (тыс.т.у.т.) [7, с. 74].

С целью определения особенностей структуры потребления энергоресурсов, традиционно выделяют преобразованные виды энергии, к которым относят электрическую энергию, тепловую энергию и топливные формы, в пересчете на условное топливо (т.у.т.), что позволяет сопоставить объемы их потребления. Так, в структуре использования топливно-энергетических ресурсов АР Крым преобладает котельно-печное топливо, составляющее более 50% от общего потребления видов энергии, что обусловлено региональными особенностями ее структуры и использованием каменного угля как сырья в химической промышленности.

Таким образом, результаты оценки основных показателей, характеризующих энергопотребление АР Крым, позволяют сделать вывод о достаточно низком уровне обеспеченности региона топливно-энергетическими материалами собственного производства (на 40 %) и электроэнергией (на 15 %), что свидетельствует о зависимости экономики АР Крым от внешних источников энергоресурсов. Поэтому, важной задачей является организация системы мониторинга процессов энергопотребления, позволяющей проанализировать динамику показателей, отражающих характер потребления энергоресурсов, определить уровень допустимых потерь, а также разработать рекомендации относительно оптимизации энергопотребления.

В рамках третьего этапа оценки энергетической безопасности региона следует, прежде всего, определять объемы и структуру собственного производства энергетических ресурсов, что предусматривает анализ показателей, характеризующих объемы добычи первичных энергетических ресурсов, объемы производства электро- и теплоэнергии на душу населения, а также производство электроэнергии за счет возобновляемых источников. Оценивая обеспеченность АР Крым первичными топливно-энергетическими ресурсами, следует отметить, что в 2006 - 2010 гг. в регионе наблюдается значительное снижение объемов добычи нефти (на 20,8%) и природного газа (на 17,8%), что связано с уменьшением пластового давления на Восточно-Казантипском и Северо-Булганакском газовых месторождениях и выработкой нефтяных скважин на Семеновском месторождении. При этом в течение 2008-2010 гг. отмечается тенденция увеличения объемов добычи газового конденсата вследствие ввода в эксплуатацию новых скважин на Штурмовом и Фонтановском месторождениях (табл. 1).

Таблица 1. Обеспеченность АР Крым энергоресурсами, 2006-2010 гг.

Показатель	Ед. изм.	2006	2007	2008	2009	2010
Добыча природного газа	млн. м <sup>3</sup>	1277,0	1256,0	1211,4	1164,5	1050,5
Добыча сырой нефти	тыс.т.	17,6	16,0	13,9	14,1	12,6
Добыча газового конденсата	тыс.т.	78,1	67,7	67,8	67,2	70,5
Производство электроэнергии, всего, в том числе:	млн.	598,7	714,6	737,2	584,3	842,0
- тепловыми электростанциями	кВт.час	571,9	679,3	700,0	549,7	801,7
- ВИЭ		26,8	35,4	37,2	34,6	40,3

\* Составлено автором на основе статистических данных [6, 7].

Оценивая уровень обеспеченности региона электрической энергией, следует отметить, что в 2006-2010 гг. ее производство в АР Крым возросло на 243,3 млн.кВт.час (40,6%) и составило 842 млн.кВт.час. При этом объемы выработки электроэнергии тепловыми станциями увеличились на 230 млн.кВт.час. (40%), ветровыми и солнечными – на 13,5 млн.кВт.час. (50%), что следует рассматривать как положительную тенденцию в развитии нетрадиционной энергетики региона. Анализ обеспеченности региона тепловой энергией за 2006-2010 гг. свидетельствует о снижении объемов ее производства на 475 тыс.Гкал (8%), что связано с введением в 2009 г. ограничения лимита газа по всем станциям, а также переходом населения на индивидуальные источники тепла, пара и горячей воды.

Таким образом результаты оценки обеспеченности АР Крым видами энергии свидетельствуют о значительном росте (на 40%) производства электроэнергии на душу населения, а также об увеличении производства электроэнергии с использованием возобновляемых источников (на 34%), что является положительной тенденцией, свидетельствующей об активизации развития альтернативной энергетики и снижении уровня энергозависимости региона от внешних поставок электроэнергии. В свою очередь, в качестве негативной тенденции, характеризующей обеспеченность АР Крым тепловой энергией, следует отметить значительное сокращение объемов ее выработки, обусловленное зависимостью тепловырабатывающих предприятий региона от поставок импортируемого природного газа, а также отказом потребителей от централизованного теплоснабжения.

В рамках четвертого этапа оценки энергетической безопасности региона следует оценивать уровень импорта энергоресурсов посредством определения объема и структуры импортируемых видов энергии, что предусматривает анализ показателей, характеризующих объемы импортируемых первичных и преобразованных энергоресурсов. Следует отметить, что в 2006-2010 гг. объем импорта природного газа в АР Крым снизился на 4,2% и составил 776,1 млн. м<sup>3</sup>. В структуре импортируемых энергоресурсов значительный объем составляет сырая нефть, однако в АР Крым внутреннее потребление нефти практически отсутствует, при условии осуществления на территории региона перевалки нефти. Также определено, что потребность региона в электроэнергии лишь незначительно обеспечивается за счет собственной генерации, что обуславливает зависимость АР Крым от внешних поставок генерирующих центров Украины. В 2006-2010 гг. отмечается незначительное увеличение объемов импорта электроэнергии на 189 млн.кВт.час. (2,5%), что обусловлено существующим пределом мощности (1280 МВт) межсистемных линий электропередач, при превышении которого требуется отключение потребителей для предотвращения аварий и повреждения оборудования, а также увеличением объемов генерации электроэнергии в АР Крым.

Таким образом, в результате оценки уровня обеспеченности региона импортируемыми энергоресурсами, определено, что АР Крым является энергозависимым регионом, что актуализирует необходимость разработки организационно-экономических и технических мероприятий, направленных на повышение эффективности использования энергоресурсов, снижение потерь при их транспортировке и потреблении.

В рамках пятого этапа оценки энергетической безопасности региона следует оценивать техническое состояние топливно-энергетического комплекса региона посредством использования показателей, характеризующих структуру топливно-энергетического комплекса, первоначальную стоимость и износ основных производственных фондов, а также объемы инвестиций в основной капитал предприятий комплекса. Следует отметить, что топливно-энергетический комплекс АР Крым представлен тремя предприятиями добывающей промышленности, а также предприятиями, занятыми производством и распределением электроэнергии, газа и тепла, количество которых с 2006 по 2010 г. увеличилось с 363 до 405, что связано с развитием газификации региона. Оценивая техническое состояние топливно-энергетического комплекса АР Крым, возможно отметить значительную степень износа основных производственных фондов предприятий, занятых как добычей энергоресурсов (более 50 %), так и производством и распределением видов энергии (60 %). В качестве положительного фактора, обуславливающего снижение высокого уровня износа основных производственных фондов топливно-энергетического комплекса, следует рассматривать увеличение объема инвестиций в основной капитал предприятий энергетики в 2006-2008 гг. на 337744 тыс.грн. (табл. 2).

**Таблица 2.** Инвестиции в основной капитал предприятий ТЭК АР Крым, 2006-2010 гг.

Показатель	Ед. изм.	2006	2007	2008	2009	2010
Объем инвестиций в основной капитал предприятий добывающей промышленности, занятых добычей ТЭПИ всего	тыс.грн	110791	184421	448535	122537	129205
Объем инвестиций в основной капитал предприятий ТЭК, всего	тыс.грн.	303492	389003	433543	447437	741810
в том числе:						
- производством и распределением электроэнергии		176854	142700	285402	322818	672726
- поставка и распределение газа		79256	167700	102792	104328	37232
- поставка пара и горячей воды		47382	78603	45349	20291	31852

\* Составлено автором на основе статистических данных [6, 7]

Также следует отметить значительный рост (на 40%) инвестиций в основной капитал предприятий, занятых производством и распределением электроэнергии, что связано с развитием альтернативных источников электроэнергии и освоением средств, выделенных для строительства ветровых и солнечных электростанций, а также с заменой высоковольтных линий электропередач и трансформаторных подстанций.

Результаты оценки технического состояния основных средств топливно-энергетического комплекса АР Крым позволяют в качестве одного из главных факторов, дестабилизирующих функционирование комплекса рассматривать высокий уровень износа (более 50%) основных производственных фондов. При этом определено, что в наиболее критическом состоянии находятся основные средства предприятий, занятых производством и распределением электроэнергии, газа и воды (уровень износа более 60%), что обуславливает высокую удельную энергоёмкость производимых видов энергии и приводит к значительным потерям при их транспортировке и потреблении.

В рамках шестого этапа оценки энергетической безопасности региона следует оценивать уровень организационно-экономического обеспечения топливно-энергетического комплекса, что предусматривает анализ финансово-экономического состояния его предприятий посредством использования показателей, характеризующих рентабельность объектов энергетики, стоимость энергоресурсов для населения и видов экономической деятельности, стоимость электроэнергии, производимой с помощью возобновляемых источников энергии («зеленый тариф»), а также уровень дебиторской задолженности потребителей. В результате оценки финансового состояния предприятий топливно-энергетического комплекса АР Крым, отмечается тенденция к снижению показателей рентабельности деятельности предприятий, занятых добычей топливно-энергетических полезных ископаемых, что обусловлено значительной выработкой разведанных месторождений и приводит к дополнительным затратам на их обслуживание и освоение. Так, за анализируемый период рентабельность операционной деятельности предприятий, занятых добычей топливно-энергетических полезных ископаемых снизилась на 27,7% (табл. 3).

**Таблица 3.** Рентабельность предприятий ТЭК АР Крым, 2006-2010 гг.

Показатель	Ед. изм.	2006	2007	2008	2009	2010
Рентабельность операционной деятельности предприятий, занятых добычей ТЭПИ	%	40,3	10,9	22,5	13,2	12,6
Рентабельность (убыточность) операционной деятельности предприятий, занятых производством и распределением электроэнергии, газа и воды	%	-4,7	-1,1	-0,3	-2,2	-2,0

\* Составлено автором на основе статистических данных [6, 7]

Оценивая уровень организационно-экономического обеспечения топливно-энергетического комплекса АР Крым, следует принимать во внимание специфику тарифно-ценовой политики Украины в области энергоресурсов, согласно которой осуществляется регулирование электрической загрузки энергетической системы региона на протяжении суток. Так, стоимость электроэнергии в дневное время в период с 2006 по 2010 гг. в зависимости от класса напряжения увеличилась с 0,29 до 0,69 коп/кВт, в ночное время (с 23 до 7) - с 0,25 до 0,4 коп/кВт, что позволило оптимизировать режим функционирования предприятий региона в отношении снижения уровня энергоёмкости производимой продукции. При этом стоимость электроэнергии для населения в период 2006-2010 гг. соответствовала уровню 2006 г. и составила 23,35 коп/кВт (табл. 2.13).

Результаты оценки уровня организационно-экономического обеспечения топливно-энергетического комплекса АР Крым позволили выявить основные факторы, негативно влияющие на энергетическую безопасность региона, в качестве которых предлагается рассматривать низкий уровень эффективности функционирования предприятий энергетики, а также высокий уровень задолженности их потребителей и партнеров. Вместе с этим, к факторам, позволяющим стабилизировать состояние энергетической безопасности АР Крым, следует отнести тарифно-ценовую политику, предусматривающую использование «зеленого тарифа», а также возможность оптимизации режима работы предприятий и использования электроэнергии в ночное время по сниженным тарифам.

В рамках седьмого этапа оценки энергетической безопасности региона следует определять уровень экологического воздействия топливно-энергетического комплекса на окружающую среду, а также выявить характер загрязнения предприятиями комплекса природных объектов, посредством использования показателей, характеризующих объемы выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферу. Следует отметить, что характер экологического воздействия топливно-энергетического комплекса АР Крым обусловлен особенностями формирования его структуры, доминирующая доля в которой соответствует предприятиям, занятым производством и распределением электроэнергии, газа и воды (99%), вследствие чего экологическое воздействие комплекса проявляется, преимущественно, в выбросах загрязняющих веществ в атмосферу, в общем объеме которых на долю предприятий энергетики приходится около 10 % (2,8 тыс.т.).

Учитывая, что сжигание углеводородов является основной причиной «парникового эффекта», с целью оценки экологического воздействия предприятий топливно-энергетического комплекса необходимо определять объемы выбросов диоксида углерода, как основной составляющей «парниковых газов». Так, доля предприятий топливно-энергетического комплекса в общем объеме выбросов диоксида углерода составляет около 30 %, из которых 99% соответствует предприятиям, занятым производством и распределением электроэнергии, газа и воды. При этом в 2006-2010 гг. отмечается уменьшение объемов выбросов диоксида углерода данными предприятиями на 15% (65,5 тыс. т.) вследствие снижения общего потребления топливно-энергетических ресурсов в регионе (табл. 4).

**Таблица 4.** Показатели экологического воздействия ТЭК АР Крым, 2006-2010 гг.

Показатель	Ед. изм.	2006	2007	2008	2009	2010
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, всего	тыс.т	34,2	33,8	31,1	26,4	32,3
в том числе:						
- предприятия, занятые добычей ТЭПИ		0,5	0,49	0,5	0,88	0,9
- предприятия, занятые производством и распределением электроэнергии, газа и воды		2,4	2,4	2,0	1,6	1,9
Выбросы диоксида углерода в атмосферу, всего	тыс.т.	1024,8	1187,9	1183,9	1200,7	1379,4
в том числе:						
- предприятия, занятые добычей ТЭПИ		1,4	1,5	1,7	1,8	1,6
- предприятия, занятые производством и распределением электроэнергии, газа и воды		428,3	411,6	356,8	350,5	362,8

\* Составлено автором на основе статистических данных [6, 7]

Таким образом, анализ экологического воздействия топливно-энергетического комплекса АР Крым свидетельствует о том, что 99% всех выбросов вредных веществ и парниковых газов осуществляют предприятия, занятые производством и распределением электроэнергии, газа и воды, что подтверждает необходимость разработки превентивных мер по защите окружающей среды, а также целесообразность использования альтернативных источников энергии.

В рамках восьмого этапа оценки энергетической безопасности региона необходимо определять уровень энергосбережения и степень использования энергосберегающих технологий предприятиями топливно-энергетического комплекса, что предусматривает анализ показателей, характеризующих экономию топливно-энергетических ресурсов за счет внедрения энергосберегающих мероприятий и использования возобновляемых источников энергии. В результате оценки степени использования энергосберегающих технологий предприятиями топливно-энергетического комплекса в 2006 - 2010 гг. отмечается тенденция к снижению на 80 тыс.т.у.т. (36%) объемов топливно-энергетических ресурсов, которые определяются как экономия за счет внедрения энергосберегающих технологий, энергоэффективного оборудования и реализации организационно-технических мероприятий. Однако следует отметить, что значительная часть экономии топливно-энергетических ресурсов (12%) достигнута за счет использования возобновляемых источников энергии, и в период 2006-2010 гг. данный показатель увеличился на 23 % (4,6 тыс.т.у.т.), что обусловлено вводом в эксплуатацию новых мощностей ветроэнергетических и солнечных электростанций (табл. 5).

**Таблица 5.** Объемы экономии энергоресурсов в АР Крым, 2006-2010 гг.

Показатель	Ед. изм.	2006	2007	2008	2009	2010
Экономия ТЭР в результате внедрения энергосберегающих мероприятий	тыс.т.у.т.	217,8	211,5	183,1	132,2	137,8
Экономия ТЭР при использовании ВИЭ, всего	тыс.т.у.т.	13,0	14,6	15,4	14,3	17,1
в том числе:						
- геотермальные источники		1,14	0,28	0,28	0,28	0,28
- гелиоколлекторы		2,5	2,5	2,5	2,5	3,1
- миниГЭС		0,47	0,47	0,5	0,5	0,5
- ветроэлектростанции		8,9	11,3	12,1	11,0	13,2

\* Составлено автором на основе статистических данных [6, 7]

Таким образом, в результате оценки уровня энергосбережения АР Крым определено, что значительный потенциал энергосбережения региона состоит в наличии возобновляемых источников энергии, использование которых позволит обеспечить потребности видов экономической деятельности и населения в энергоресурсах, а также снизить энергозависимость АР Крым от внешних источников. При этом следует отметить, что реализация потенциала энергосбережения в АР Крым предопределяет необходимость оптимизации систем распределения электроэнергии посредством модернизации систем генерации тепла, его транспортировки и использования, а также сбалансированности электрической загрузки энергетической системы полуострова на протяжении суток. Это позволит снизить сверхнормативные потери видов энергии, уменьшить нагрузку на передающие системы и сбалансировать энергопотребление региона.

**Вывод:** Таким образом, основываясь на результатах оценки энергетической безопасности АР Крым автором определена структура источников энергоресурсов, характер производства и потребления первичных и преобразованных видов энергии, техническое и финансовое состояние топливно-энергетического комплекса региона, потенциал энергосбережения, а также степень воздействия объектов энергетики на окружающую среду как основных блоков энергетической безопасности региона. При этом важным является определение характера взаимосвязи ресурсного обеспечения, энергопотребления и энергообеспечения, импорта энергоресурсов, технического состояния и организационно-экономического обеспечения топливно-энергетического комплекса, а также экологического воздействия и энергосбережения, что позволит оценить энергетическую безопасность региона, учитывая функциональную взаимосвязь блоков, особенности функционирования топливно-энергетического комплекса, потребности экономики региона, а также необходимость снижения антропогенной нагрузки на природную среду.

**Источники и литература:**

1. Быкова Е. В. Методический подход к расчету пороговых значений индикаторов для анализа энергетической безопасности на примере молдавской энергосистемы / Е. В. Быкова // Проблемы загальної енергетики. – 2003. – № 8. – С. 70–74.
2. Земляний М. Критерії оцінки та показники енергетичної безпеки. Концептуальні підходи : [Електроний ресурс] / М. Земляний, В. Бараннік. – Режим доступу : [www.db.niss.gov.ua/](http://www.db.niss.gov.ua/)
3. Мызин А. Л. Результаты диагностирования энергетической безопасности регионов России в динамике последних лет / А. Л. Мызин, П. А. Пыхов, О. А. Денисова // Вестник Тюменского государственного университета. – 2010. – № 4. – С. 170-177.
4. Бережная И. В. Современные подходы к оценке энергетической безопасности региона / И. В. Бережная, Т. И. Егорченко // Экономический форум. – 2012. – № 2. – С. 170-179.
5. Программа энергосбережения Крыма : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [www.minenergy.ark.gov.ua](http://www.minenergy.ark.gov.ua)
6. Топливо-энергетический комплекс Автономной Республики Крым : экономический доклад / Мин-во промышленной политики, транспорта, связи и топливо-энергетического комплекса Автономной Республики Крым. – Симферополь, 2009. – 40 с.
7. Статистичний щорічник Автономної Республіки Крим за 2010 рік / за ред. О. І. Пітюренко; Головне управління статистики в Автономній Республіці Крим. – Симферополь, 2010. – 553 с.