

УДК 621

**МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА  
В КАЗАХСТАНЕ****Гельманова З.С., Ибатов М.К., Ногаев К.А.***Карагандинский государственный индустриальный университет, Караганда,  
e-mail: zoyakgiu@mail.ru*

Рассматриваются сценарии, факторы развития энергетического сектора, возможные варианты реализации трех сценариев развития электроэнергетики. Идеи Астанинской инициативы дали старт тренду развития инновационной экономики и перспективам экологизации всех сфер общества.

**Ключевые слова:** спрос, энергоэффективность, энергопотребление, зеленая экономика, инновационная экономика

**MARKETING RESEARCH ENERGY SECTOR IN KAZAKHSTAN****Gelmanova Z.S., Ibatov M.K., Nogaev K.A.***Karaganda State Industrial University, Karaganda, e-mail: zoyakgiu@mail.ru*

Scenarios, factors of development of the energy sector, options for implementation of the three electricity scenarios. The ideas of the Astana Initiative have launched the trend of development of innovative economy and the prospects for the greening of all spheres of society.

**Keywords:** demand, energy efficiency, Energy consumption, the green economy, innovative economy

Существующее состояние отрасли характеризуется значительным износом генерирующего и сетевого оборудования, доминирующим положением угольной генерации и отсутствием необходимого резерва для покрытия пиковой нагрузки. Развитие экономики и реализация мер по энергоэффективности приведет к росту энергопотребления на 2,3% в год к 2030 году (до 136 млрд кВт\*ч) и на 1,2% в год к 2050 году (до 172 млрд кВт\*ч). При этом энергоемкость ВВП страны снизится на 50% относительно уровня 2010 года [4]. Спрос на электроэнергию до 2050 года представлен на рис. 1.

Растущий спрос на электроэнергию и вывод из эксплуатации старых электростанций в силу износа в Казахстане потребует значительного строительства новых мощностей: 11–12 ГВт к 2030 году (что соответствует примерно 60% установленной мощности на 2012 год) и 32–36 ГВт к 2050 году, не включая установленную мощность возобновляемых источников, являющихся нестабильными. Подробные данные о спросе на новые установленные мощности представлены на рис. 2.

Существует несколько основных факторов, от которых в существенной мере зависит развитие энергетического сектора Казахстана. Это сокращение потребления электроэнергии за счет принятия мер по повышению энергоэффективности, модернизация существующих мощностей, конкурентоспособность различных технологий

производства электроэнергии с точки зрения себестоимости в настоящее время, а также эволюция традиционных и возобновляемых технологий в будущем, степень заинтересованности Казахстана в реализации проектов по сокращению выбросов CO<sub>2</sub> и уровень цен на выбросы CO<sub>2</sub>, доступность газа для производства электроэнергии и его цена.

Возможны три сценария развития энергетического сектора. Факторы, определяющие характеристики сценариев:

Сокращение потребления электроэнергии за счет принятия мер по повышению энергоэффективности (учитываются базовый и «зеленый» сценарии развития спроса на электроэнергию, согласно которым общий спрос на электроэнергию составит 136–145 млрд кВт\*ч в 2030 году и 186–206 млрд кВт\*ч в 2050 году);

Цена на газ для электроэнергетики (более низкие цены соответствуют большей доступности газа);

Имеются два варианта развития новых видов генерации: первый – когда доля альтернативных и возобновляемых источников энергии (вкл. ГЭС, ВЭС, СЭС и АЭС) к 2050 году составит от 30% (частичное достижение целей), второй – 50% (полное достижение целей Стратегии – 2050);

Максимальное продление сроков службы существующих угольных, газовых станций и ГЭС. Это решение способно обеспечить самую низкую себестоимость электроэнергии, поэтому предполагается установка пылегазоочистного оборудова-

ния в рамках модернизации существующих угольных станций для улучшения качества атмосферного воздуха и соответствия экологическим стандартам;

Прогнозные данные по установленной мощности в 2030 году должны составить 4,6 ГВт для ВЭС и 0,5 ГВт для СЭС;

ТЭЦ во всех крупных городах газифицированных областей переводятся с угля на газ для повышения качества атмосферного воздуха.

Таким образом, возможна реализация трех сценариев развития электроэнергети-

ки, характеристика которых представлена в табл. 1 [4].

Как видно из рис. 3 несмотря на существенную долю возобновляемых источников энергии (ВИЭ) к 2050 году в «зеленых» сценариях суммарные инвестиции аналогичны базовому сценарию благодаря снижению капитальных затрат на ВИЭ. Представленные суммарные инвестиции включают инвестиции в энергоэффективность, модернизацию существующих мощностей, установку пылегазоочистки, строительство новых мощностей и инфраструктуру.

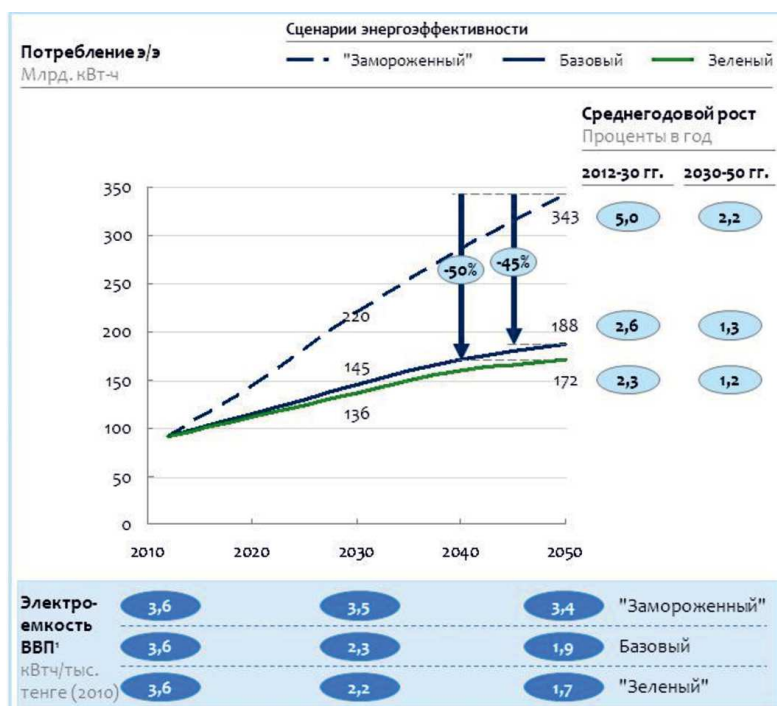


Рис. 1. Спрос на электроэнергию до 2050 года

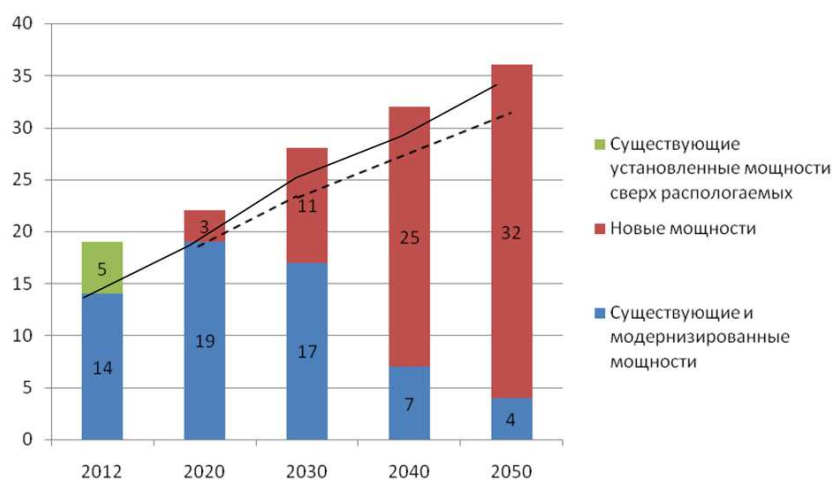


Рис. 2. Спрос на новые установленные мощности

Таблица 1

## Сценарии развития электроэнергетики

Факторы	Характеристика сценариев		
	Базовый	«Зеленый» (дорогой газ)	«Зеленый» (дешевый газ)
Энергоэффективность	Снижение на 45% относительно «замороженного» сценария	Снижение на 50% относительно «замороженного» сценария	
Цена газа	Сохранение текущих низких цен на газ	Высокая: 300 долл. США/тыс. м <sup>3</sup>	Низкая: 150 долл. США/тыс. м <sup>3</sup>
Доля ВИЭ (солнечные, ветряные, атомные электростанции, гидроэлектростанции)	30% выработки э/э к 2050 г.	50% выработки э/э к 2050 г.	
Район применения	Газификация Акмолинской и Карагандинской области		Газификация Акмолинской, Карагандинской, Павлодарской и Восточных областей
Траектория развития генерации (установленная мощность)			
Угольная генерация	Существенный рост до 2050 г. (на 80% от текущего уровня)	Умеренный рост до 2030 г. (на 40% от текущего уровня)	Сохранение до 2030 г. на текущем уровне, уменьшение после 2030 г. за счет вывода старых мощностей
Газовая генерация	Перевод ТЭЦ в крупных городах на газ и ввод новых мощностей для балансировки ВИЭ	Аналогично базовому сценарию	Аналогично базовому сценарию, а также замещение угольных станций после 2030 г.
АЭС	Строительство 1,5 ГВт к 2030 г. и 2 ГВт к 2050 г.		
ВИЭ	Ввод 4,6 ГВт ВЭС и 0,5 ГВт СЭС к 2030 г.		

Анализ основных результатов моделирования показывает, что, несмотря на различия, большинство основных показателей являются сопоставимыми вплоть до 2030 года. В соответствии с рис. 4, ожидаются следующие объемы производства электроэнергии по сценариям:

По результатам представленных данных можно сделать следующие выводы [4]: Ожидается, что средняя стоимость производства электроэнергии возрастет примерно вдвое к 2030 году и втрое к 2050 году по сравнению с уровнем 2012 года (в реальном выражении), достигнув 7-9 тенге/кВт\*ч в 2030 году и 10–14 тенге/кВт\*ч в 2050 году. Общие инвестиции, в том числе меры по повышению энергоэффективности, модернизация, пылегазоочистное оборудование, строительство новых мощностей и создание инфраструктуры, составят 40-55 млрд долларов США к 2030 году и 90-130 млрд. долларов США к 2050 году в зависимости от сценария и эволюции технологий производства электроэнергии.

Объем электроэнергии, производимой угольными станциями, останется примерно на сегодняшнем уровне до 2030 года во всех сценариях: 60–75 ТВт\*ч в 2030 году

по сравнению с 70 ТВт\*ч в 2012 году. Объем годового потребления угля энергетическим сектором незначительно сократится до 40-50 млн тонн в 2030 году по сравнению с уровнем 2012 года – более 50 млн тонн – в основном из-за повышения эффективности модернизированных и новых угольных электростанций.

Использование газа для производства электроэнергии вырастет вдвое по сравнению с текущими объемами потребления и достигнет 8 млрд м<sup>3</sup> в год в 2030 году (10 млрд м<sup>3</sup> в год в «зеленом» газовом сценарии) по сравнению с примерно 4 млрд м<sup>3</sup> в год в 2012 году.

Доля атомной энергетики во всех сценариях составит примерно 7–8% от общего объема производимой электроэнергии как в 2030 году, так и в 2050 году.

Несмотря на двукратный рост производства электроэнергии, объем выбросов CO<sub>2</sub> незначительно сократится с сегодняшних 90 миллионов тонн в год до 75–85 миллионов тонн в год к 2030 году, в основном из-за развития атомной, альтернативной энергетики и увеличения доли газа в структуре производства электроэнергии. Основными техническими мероприятиями (рис. 5) являются [4]:

1) по существующим станциям: проведение аудита технического состояния и энергоаудита всех существующих электростанций к 2020 году для определения графика модернизации, представленного на рис. 5, и оставшегося срока службы генерирующих активов; модернизация существующих угольных электростанций, которая составит до 8,3 ГВт мощностей к 2020 году;

2) новые тепловые станции необходимо сооружать в соответствии с лучшими мировыми технологиями по эффективности использования топлива и экологическим параметрам;

3) необходимо постепенно произвести замену существующих старых угольных мощностей на новые современные угольные станции;

4) необходимо начать развитие возобновляемой энергетики через строительство

ветряных и солнечных электростанций с достижением 3% доли ВЭС и СЭС в общем объеме производства электроэнергии к 2020 году и 10% к 2030 году;

5) диверсификация энергетического сектора за счет инвестирования в атомную энергетику, в том числе для создания здоровой конкуренции в секторе и обеспечения конкурентоспособности уранодобывающей промышленности, где общая установленная мощность атомных электростанций составит 1,5 ГВт в 2030 году с ее ростом до 2,0 ГВт к 2050 году;

6) необходимы инвестиции в создание газовой инфраструктуры в северном, восточном и южном регионах страны. Это позволит перевести угольные ТЭЦ на газ во всех крупных городах с учетом его доступности по объемам и цене.

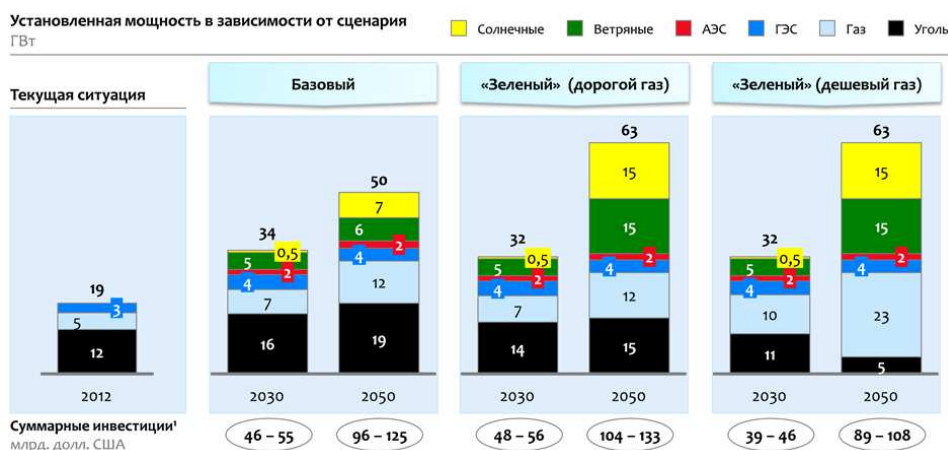


Рис. 3. Общая установленная мощность по сценариям

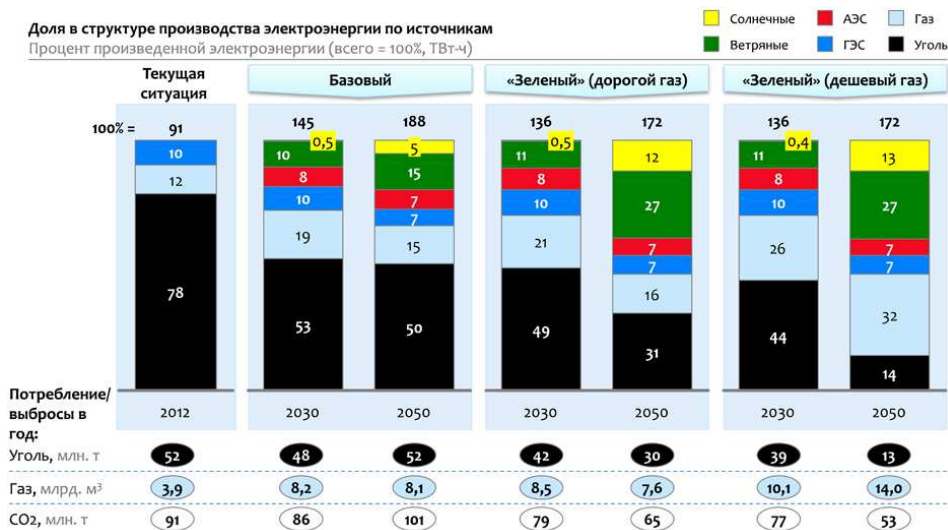


Рис. 4. Доля производства электроэнергии по сценариям

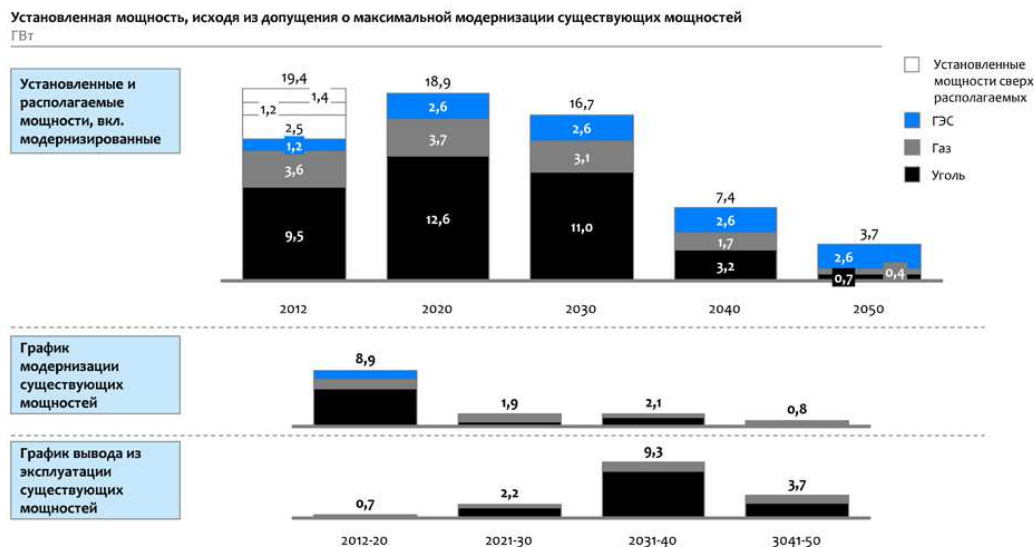


Рис. 5. График модернизации существующих мощностей

Для развития газовой инфраструктуры необходимо: поставить цель по достижению газовыми мощностями определенной доли в структуре энергобаланса к 2020 году для стимулирования инвестиций в газовые электростанции и в целом в необходимую вспомогательную газовую инфраструктуру; согласовать план по строительству необходимой инфраструктуры для обеспечения поставок газа на новые электростанции в случае экономической эффективности и экологической привлекательности;

7) перевод существующих угольных ТЭЦ на газ, в первую очередь, в крупных городах (Алматы, Астана, Караганда), а также строительство новых станций на газе до 2020 года для улучшения экологической обстановки в данных городах.

На сегодняшний день энергоемкость экономики Казахстана, которая находится в зависимости от тенденций изменения ВВП и моделей потребления энергии, в два раза выше среднего уровня стран, входящих в ОЭСР и на 12 % выше уровня России.

По данным Международного валютного фонда ожидается, что ВВП Казахстана значительно вырастет (в пять раз к 2050 году). Промышленность, жилищно-коммунальное хозяйство, энергоснабжение и транспорт останутся ведущими секторами с точки зрения объемов энергопотребления. При этом предполагается снижение энергоемкости ВВП на 25 % к 2030 году и на 40 % к 2050 году относительно текущего уровня за счет инновационных технологий, использования альтернативных источников энергии и энергосбережения. Предполагается также,

что рост энергоэффективности в основных энергопотребляющих секторах экономики до уровня европейских стран позволит значительно уменьшить объем используемой энергии (33–43 млн тонн нефтяного эквивалента) и капитальные затраты [2].

Для роста энергоэффективности экономики необходимо разработать рациональную систему тарифо – и ценообразования на энергоресурсы, развить местное производство энергоэффективных строительных материалов, обеспечить оптимальный доступ к финансированию и внедрению международных стандартов энергоменеджмента, усовершенствовать законодательные механизмы производства, потребления и сбережения энергии. Большие перспективы повышения энергоэффективности обеспечит замена существующих систем теплоснабжения за счет снижения потерь при передаче тепловой энергии, модернизация промышленного оборудования, капитальный ремонт зданий для повышения их энергосбережения, развитие газотранспортной инфраструктуры. Подробнее эти меры отражены на рис. 6.

Кроме того снижение потребления энергии означает сокращение выбросов  $CO_2$  и других загрязняющих веществ.

Необходимо также улучшение дорожной инфраструктуры, повышение качества продукции нефтеперерабатывающих заводов и соблюдение стандартов качества в сегменте розничной торговли топливом, создание стимулов и условий для внедрения электромобилей, перехода широких слоев населения на общественный и велосипедный виды транспорта, развитие пешеходных маршрутов здоровья.

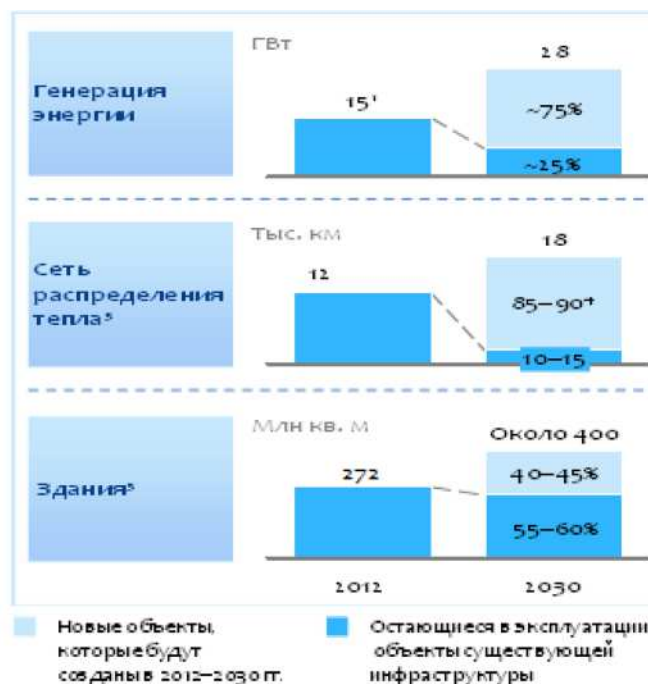


Рис. 6. Замена объектов инфраструктуры в области энергетики, 2012–30 гг., базовый сценарий [3]

Таблица 2

Анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Наличие нормативно-правовой основы для развития сферы энергосбережения и повышения энергоэффективности страны; 2. Наличие высокого потенциала энергосбережения в основных отраслях экономики; 3. Межотраслевая направленность работы; 4. Установленное международное сотрудничество в области энергосбережения и повышения энергоэффективности; 5. Экономическая рентабельность энергосбережения и повышения энергоэффективности; 6. Содействие в технологической модернизации экономики; 7. Наличие кадрового потенциала.	1. Использование физически и морально устаревших энергоемких технологий на предприятиях; 2. Неосведомленность населения в вопросах энергосбережения и повышения энергоэффективности; 3. Отсутствие механизма государственной поддержки в сфере энергосбережения; 4. Недостаточный уровень пропаганды и популяризации энергосбережения. 5. Слабая институциональная основа. 6. Отсутствие координации действий всех уровней государственной власти в вопросах энергосбережения и повышения энергоэффективности.
Возможности	Угрозы
1. Повышение конкурентоспособности экономики страны; 2. Рациональное и устойчивое использование энергетических ресурсов; 3. Создание дополнительных рынков в экономике; 4. Создание дополнительных рабочих мест; 5. Укрепление материально-технической базы предприятий; 6. Непрерывная оптимизация производств; 7. Подготовка и переподготовка кадров в сфере энергосбережения; 8. Пропаганда и популяризация энергосбережения в стране; 9. Создание и совершенствование научно-методической базы в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности; 10. Сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.	1. Снижение конкурентоспособности экономики страны; 2. Дефицит энергоресурсов; 3. Ухудшение экологической обстановки; 4. Нерациональное использование топливно-энергетических ресурсов; 5. Ветшание жилищного фонда.

Для повышения энергоэффективности необходима Государственная программа финансирования в виде займов, налоговых льгот, субсидирования процентных ставок, государственно-частного партнерства с целью обеспечения устойчивого форсированного индустриального развития.

Можно определить 3 факта о переходе к зеленой экономике:

Положительные результаты для общества – 2/3 инвестиций окупаются с точки зрения правительства, даже если не учитывать дополнительные (внешние) затраты; 1/3 инвестиций достигают уровня безубыточности менее чем за 5 лет.

Высокая рентабельность капиталовложений частных инвесторов – 33–50% необходимых инвестиций можно привлечь в кратчайшие сроки; рентабельность инвестиций в меры по повышению энергоэффективности составляет около 50%, срок их окупаемости – 2 года; более высокие показатели на рынке ценных бумаг, эффективно использующих ресурсы, превосходят показатели конкурентов на фондовом рынке более чем на 55%.

Инвестиции в «зеленую» экономику. Легче финансировать инвестиции в «зеленый» рост, наиболее быстро растущий класс активов, например международные инвестиции в возобновляемые источники энергии приближаются по объему к инвестициям в ископаемое топливо; инвестиции в эффективное использование ресурсов и развитие «зеленой» энергетики составляют примерно 20% от общего объема многостороннего финансирования.

В целях реализации Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» Правительством разработан План действий [5], в котором предусмотрены меры по выполнению инновационных мероприятий в сфере повышения энергоэффективности, доступа к источникам финансирования, модернизации действующих

предприятий посредством формирования стимулов, установления оптимальных тарифов, создания новых современных регенераций и гармонизации действующего законодательства.

В целом идеи Астанинской инициативы дали старт тренду развития инновационной экономики и перспективам экологизации всех сфер общества, что нашло отражение в Концепции перехода к «зеленой» экономике и Плане ее реализации в Казахстане до 2050 года. В качестве заключения в табл. 2 представлен SWOT-анализ в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Следует обратить внимание, что эффективное использование энергии является первым шагом к экологии. А основным шагом «зеленой» экономики выступает переход на устойчивые экологические здания. Премущества экологических зданий просто огромны, например, в сфере окружающей среды они сокращают влияние на использование натуральных ресурсов, в экономической – способствуют увеличению чистого дохода, для общества – сокращают нагрузку местных производителей и улучшают качество жизни. Кроме этого экологические здания способствуют сокращению производственных затрат, сокращению счетов на энергию с 20% до 50%.

#### Список литературы

1. Гельманова З.С., Осик Ю.И., Жаксыбаева Г.Ш., Буртин А.Г. Энергетический менеджмент: Монография. – Караганда: Изд-во КарГУ, 2015. – 158 с.
2. Декларация тысячелетия ООН, резолюция 55/2 Генеральной Ассамблеи от 8 сентября 2000 года (Цели развития Тысячелетия).
3. «Инициатива Астаны «Зеленый мост» – старт к переходу к «зеленой» экономике» // Газета «Экология Казахстана» № 3 (022), октябрь 2013 г.
4. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» № 577 от 30 мая 2013 года.
5. Послание Президента Республики Казахстан «Стратегия – 2050».