

Мырзакулов Б.К.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

В.К. Myrzakulov

THE CONSERVATION AND RENEWABLE ENERGY

УДК: 624/19.512

Энергосбережение позволяет экономить затраты на производство товаров и услуг. В условиях Казахстана экономия может составить около 30%. Данный параметр можно повысить за счет внедрения инновационных решений по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии.

The power savings allow to save expenses for manufacture of the goods and services. In the conditions of Kazakhstan the economy can make about 30 %. The given parameter can be raised at the expense of introduction of innovative decisions under power savings and renewed energy sources.

Введение

Развитие науки, внедрение инноваций и технологическая модернизация направлены на устойчивое развитие экономики за счет внедрения отечественных разработок и трансферта технологии, создания эффективной системы генерации и использования знаний в экономике.

Сырьевая направленность экономики Казахстана, отсутствие интеграционных процессов с мировым сообществом, низкая производительность труда, физическое и моральное старение основных средств, отсутствие заинтересованности производства в результатах научной деятельности и государственного финансирования на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) привели к ухудшению бизнес-климата страны, снижению инвестиционной привлекательности реального сектора экономики, деструктивным методам управления госаппарата, главной составляющей которой является коррупция, снижению привлекательности научных специальностей и престижа науки.

Решение вышеперечисленных проблем видится в реформировании системы научных знаний, создании новой системы финансирования науки, создании продвинутой инфраструктуры инновационной системы, организации комплекса мероприятий по стимулированию коммерциализации проектов отечественных разработок и за счет трансферта технологии, повышения статуса научного работника, масштабной модернизации экономики, стимулировании финансовых организации при кредитовании научно-исследовательских программ и проектов, разработке финансовых инструментов для привлечения инвестиции в проекты с научным отечественным содержанием, улучшении законодательной базы, устранении государственного управления в научных исследованиях, создании условий для генерации, распространения и коммерциализации знаний в ВУЗах и НИИ Казахстана.

Наиболее связанной с энергетикой является научная проблематика по энергосбережению и внедрением отечественных разработок по возобновляемым источникам энергии (ВИЭ), анализ современного состояния и перспектив научно-технического развития в области развития государственной системы энергосбережения и использования ВИЭ, оценка перспектив энергосбережения в различных отраслях промышленности, ЖКХ, бюджетной сфере, роли альтернативных источников энергии в энергетической стратегии Республики Казахстан.

Высокая энергоемкость экономики по сравнению с развитыми странами мира приводит к нерациональному использованию топливно-энергетических ресурсов, снижает конкурентоспособность экономики, и, как следствие, приводит к существенному загрязнению окружающей среды, в том числе парниковыми газами, оказывающими влияние на глобальное потепление климата. Казахстан является крупнейшим производителем антропогенных парниковых газов в Центральной Азии и третьим крупным эмиттером среди бывших советских республик. Энергетическим сектором выбрасывается около 95% от общего объема, включая около 35 % от электростанций, работающих на ископаемом топливе [1]. Модернизация промышленности и применение современных энергосберегающих технологий – решение проблемы по уменьшению выбросов парниковых газов на единицу продукции.

Современное состояние вопроса

Анализ существующих мировых данных по удельной энергоемкости различных отраслей экономики указывает на наличие огромных резервов возможной экономии энергоресурсов из-за использования устаревших технологий, а также низкой технологической дисциплины на предприятиях республики, которая, в тоже время, год от года быстро повышается [2, 3].

По данным Мирового Энергетического Агентства (МЭА) о энергозатратах на единицу ВВП в Республике Казахстан и других странах и показатели энергоемкости в различных странах мира видно, что, в нашей стране используется почти 2,8 квт-час на 1 доллар ВВП, в то время, как в таких странах как Великобритания, Германия, Италия и Япония используется 0,22 - 0,3 квт-час, а США, Франция, Турция и Корея расходуют 0,4-0,6 квт-час, Канада и Китай расходуют 0,8-1,2 квт-час.

Сдерживающими факторами социально-экономического роста в Республике Казахстане являются [1]:

- высокая изношенность основных фондов, в некоторых отраслях промышленного сектора физический износ достигает свыше 60%, недостаток собственных финансовых средств для модернизации и технического перевооружения;

- низкая энергоэффективность ряда энергоемких производств;

- значительные потери в энергораспределительных и тепловых сетях;

- общая техническая и технологическая отсталость предприятий, отсутствие действенной связи науки с производством, низкие расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы;

- недостаток или полное отсутствие отечественных предприятий, производящих углубленную переработку сырья, использующих новые передовые технологии, что, в свою очередь, ставит казахстанских производителей в зависимость от конъюнктуры мирового рынка на импортируемые материалы, цены на которые подвержены значительным колебаниям;

- высокие транспортные издержки, в частности, высокие железнодорожные тарифы, повышающие стоимость готовой продукции;

- высокие ставки налогообложения;

- несбалансированность таможенно-тарифного регулирования: таможенные пошлины на ввозимое сырье для производства отдельных видов строительных материалов превышают ввозные пошлины на готовую продукцию.

Проведенный анализ состояния экономики страны и ее энергетического сектора позволяет предположить, что потенциал энергосбережения в Республике Казахстан может достигнуть 30 % от всего объема энергопотребления. Энергосбережение может существенно сократить расход топлива на обеспечение прироста потребности в электрической и тепловой энергии [1, 4].

Для повышения конкурентоспособности отечественной экономики были разработаны «Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан» и Государственная программа «Эффективное использование энергии и возобновляемых ресурсов Республики Казахстан в целях устойчивого развития на период до 2024 года» [5, 6]. Ожидаемые результаты реализации «Стратегии индустриально-инновационного развития»:

- снижение энергоемкости ВВП в два раза, рост производительности труда в 3-3,5 раза, удвоение ВВП к 2015 году;

- «тройное» удвоение ВВП в период с 2018 по 2024 гг. Целевой рост ВВП должен быть обеспечен за счет сохранения ежегодных темпов роста производства не ниже 10 % до 2012 года, 12 % до 2018 года, 14 % до 2024 года.

- эффективность использования ресурсов (КПД экономики) по стране в целом за 2012-2018 годы должна подняться до 43%, а к 2024 году достичь 53%.

Министерство энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан разработало Программу по энергосбережению на 2005-2015 годы (I этап – 2005-2007 гг.) [7] и Программу развития электроэнергетики до 2015 года [8], которые определяют перспективы развития энергетики страны и основные цели в области энергосбережения, и в частности, планируется обеспечить решение следующих приоритетных задач:

- реабилитация и замена генерирующего оборудования, исчерпавшего нормативный срок службы на действующих электростанциях;

- расширение действующих электростанций путем ввода новых генерирующих мощностей, в первую очередь - ввод блока 500 МВт на Экибастузской ГРЭС-2;

- вовлечение в баланс возобновляемых энергоисточников (малых ГЭС и ВЭС) на Юге Республики;

- строительство новых электростанций с использованием природного и попутного газа нефтяных месторождений в Западном Казахстане, что сыграет положительную роль в достижении энергетической независимости региона;

- модернизация электрических сетей 220-500-1150 кВ ЕЭС РК путем переоснащения современным коммутационным оборудованием, устройствами релейной защиты, автоматики, управления для повышения надежности работы электрических сетей и гарантированного электрообеспечения потребителей.

Накопление проблем в энергетике привело к образованию значительного разрыва между установленной и располагаемой мощностями энергоисточников, который на начало 2007 г. составлял 4,3 тыс. МВт или 23 % от установленной мощности, а потери в тепловых сетях вдвое превышали нормативные данные. Следует отметить, что нормативный срок эксплуатации многих ГЭС, построенных в 30- 40-е годы, будет исчерпан уже к 2010-2015гг. (порядка 11 000 МВт). В перспективе, растущий спрос на электроэнергию будет компенсироваться остаточной мощностью этих станций, а также новыми мощностями, которые планируются к вводу на смену устаревших и выработавших свой ресурс.

В настоящее время во многих развитых странах мира активное внедрение новых нетрадиционных источников энергии принято в качестве одной из самых приоритетных задач развития экономик этих стран [4]. Прогнозируется, что доля альтернативной энергетики (солнечной, ветряной, приливной, гелио-энергетики и т.п.) в мировом энергопотреблении будет ежегодно возрастать и к 2030 г. составит 30%, к 2050 г. – 50%.

Для финансирования научных исследований и инновационных процессов по внедрению альтернативных источников энергии в развитых странах выделены средства: в США в 2005 году из федерального бюджета \$275 млн., в Японии – ежегодно 30 млрд. йен (около \$273 млн.), а европейский бюджет исследований ВИЭ превышает 2 млрд. евро (период 2002-2006 годы).

Решение проблем энергосбережения в развитых странах

Энергетические проблемы любой развитой страны мира, включая и страны СНГ, можно условно разделить на энергообеспечение и энергосбережение [2, 3, 9]. Вопросы энергоснабжения и энергосбережения касаются всего мирового сообщества, при этом различные страны, естественно, имеют свои подходы и возможности в решении этих проблем.

Особенно актуальна эта проблема для стран СНГ с переходной экономикой, в том числе и для Республики Казахстан, т.к. в этих странах энергоемкость промышленного производства и социальных услуг оказывается во много раз больше общемировых показателей [1, 2, 9].

Энергоемкость производства также связана с постоянным увеличением в нашей стране стоимости энергоносителей: нефти, природного газа, угля, электроэнергии и т.д. В себестоимости продукции в Республике Казахстан составляющая энергозатрат становится преобладающей, поэтому конкурентоспособность отечественной продукции все больше зависит от экономного расходования топливно-энергетических ресурсов.

Энергоресурсы в настоящее время представляют собой невозобновляемые источники энергии в виде органических минеральных топлив: природный газ, нефть, уголь, торф и другие виды топлив. Использование этих топлив как энергетических источников приводит к значительным выбросам как парниковых газов, так и вредных веществ (пыли, оксидов серы, азота и т.д.). Поэтому проблема энергосбережения тесно связана с решением ряда важных экологических проблем и охраной окружающей среды.

Толчком для решения проблемы энергосбережения для большинства западных стран послужил энергетический кризис 1973 г. [2, 4, 9]. Решение этих проблем оказалось возможным за счет научной и технической разработки и освоения энергосберегающих технологий во всех развитых странах мира и реализации государственной энергосберегающей политики в 24 странах мира в рамках Международного энергетического агентства (МЭА).

В США еще в 70-х годах [2] были подняты проблемы реализации программ энергосбережения, т.к. потери энергии, расходуемой в то время в США, составляли почти 50%. Рост цен на топливо, нестабильность поставок, предполагаемые ограничения в будущем заставили сконцентрировать внимание на необходимости полного пересмотра отношения к потреблению топлива и энергии с особым акцентом на энергосбережение, которое в данном случае означает сокращение потерь и повышение коэффициента использования энергии. При этом сбережение некоем образом не была связана с сокращением расхода на энергоресурсы.

Анализ энергопотребления показал, что менее 50% всей энергии, расходуемой в мире, используется

эффективно, а остальную часть составляют потери энергии при превращениях, на тепловое излучение, с охлаждающей водой и пр. Около 55% энергии, используемой в черной металлургии, расходуется эффективно, а 45% составляют потери. Электроэнергетика использует около 30% энергии, содержащейся в исходном топливе (потери - 70%). На транспорте только 25% поступающей этому потребителю энергии расходуется эффективно, в то время как 75% теряются.

Прогноз западных специалистов показал, что общее улучшение энергоиспользования на единицу произведенной продукции могло составить 25-35 % во всей промышленности, причем отдельные отрасли могли бы иметь более значительную экономию, чем другие.

В настоящее время в США проблемы экономии энергии напрямую связывают с ростом производительности труда. В Германии [3] только треть первичного топлива доходит до полезного использования. Страны ЕС, в первую очередь Германия, заинтересованы в реструктуризации энергетики, в частности, постепенным выводом атомных электростанций с увеличением доли ВИЭ и органических топлив.

Интересной особенностью политики энергосбережения при этом является введение экологического налога (Ecological Tax) [3], предложенного для стран ЕС на выбросы парниковых газов (с 1999г.). Этот налог, с одной стороны, стимулирует снижение выбросов парниковых газов (CO₂, CH₄ и др.) в соответствии с резолюцией конференции в Киото (декабрь 1997 г.), а с другой стороны, напрямую влияет на политику энергосбережения, повышение эффективности использования топлива, а также на использование менее парниково-газовыделяющих топлив (газы).

Немецкое правительство согласилось сократить выбросы парниковых газов на 25% между 1990 и 2010 г.г. Эта экологическая реформа с введением экологического налога предложена странам ЕС. Считается, что она также приемлема для США, Канады и Японии, тем более, что в ряде стран эмиссия CO₂ превышает эмиссию в Германии (10 т). Например, в Бельгии эта эмиссия – 12 т, в Нидерландах – 11,8 т и т.д. Считается также, что эти режимы будут способствовать увеличению конкурентоспособности в условиях периода новой мировой глобализации экономики.

Франция в 2005 г. заявила о необходимости дальнейшего сокращения энергоемкости продукции (до 40%) и более широкого использования природного газа для технологий когенерации (использования газа в турбинах), более широкого применения биогаза, солнечной, ветровой энергии. Фокусом французского транспорта является не только легковой автомобиль, но и пассажирский автобус, действующий на энергии топливных элементов (так называемые водородные автомобили).

В начале 1996 г. в России вступил в силу федеральный закон «Об энергосбережении». Проблемы энергообеспечения в России, а также и глобальные проблемы энергосбережения на текущий период и на ближайшие 20 лет критично описаны в работе [10].

Российскими специалистами разработана «Энергетическая стратегия России до 2020 года», где при оптимистических сценариях развития энергетики запланировано увеличение производства электроэнергии с 870 до 1125 млрд.кВт-ч к 2010 г., т.е. на 30%, а к 2020 г. – 1585 млрд.кВт-ч, т.е. в 1,8 раза.

Принятие законодательных актов и новых программ по энергосбережению и энергоэффективности не отражается на реальном секторе экономики России. Уже известно, что за 1998-2000 гг. в стране произошел фактический рост энергоемкости ВВП на 3,7% вместо планируемого снижения на 5,3%, которая на сегодняшний день в 3 раза выше энергоемкости мировой экономики, в 7 раз больше, чем в Японии, в 4,5 раза больше, чем в США [10].

Превышение энергоемкости российской продукции над среднемировыми показателями в 1,5-4 раза напрямую определяет существенный рост стоимости изделий российской промышленности по сравнению с мировыми ценами, что предопределяет низкий конкурентный уровень российских товаров и услуг.

На сегодняшний день разработка конструкции и использование новых альтернативных источников энергии во многих развитых странах мира приняты в качестве жизненно важных, стратегически необходимых ресурсов, обеспечивающих перспективное развитие экономик этих стран [11, 12].

В понятие альтернативной энергетики входят устройства, создающие электричество и тепло, отличающиеся от основных средств энергетики сегодняшнего дня, работающих на углеводородном сырье и ядерном топливе тем, что используют иные источники энергии (например, силу ветра, энергию солнца и т.д.)

К возобновляемым источникам энергии можно отнести следующие:

- солнечная энергетика;
- ветроэнергетика;
- энергия биомассы;
- волновая мощность Мирового океана;
- градиент-температурная энергетика;
- энергия, получаемая различными способами из бытовых и промышленных отходов;
- приливная энергетика;
- геотермальная энергетика;
- малые ГЭС (мощностью до 30 МВт при мощности единичного агрегата не более 10 МВт), которые отличаются от традиционных - более крупных - ГЭС территорией затопления и объемом водохранилища.

Малая и возобновляемая энергетика – энергетика будущего. Ее неисчерпаемость, автономность, безопасность, экономичность служат гарантией бу-

дущего развития энергетики, базовый ресурс ее развития в развитых странах мира.

В настоящее время следует отметить некоторые общие тенденции в области энергетики в мире:

- прогнозируемый недостаток и высокая стоимость "традиционных" видов энергетического материала и энергии;
- урон, наносимый окружающей среде современной энергетикой, существенный. Это может угрожать существованию человеческой цивилизации, тормозить ее развитие;
- попытки совершенствования существующих сегодня промышленных способов, средств получения энергии слабо финансируются, и нет конкретных решений;
- наиболее распространенные солнечные, ветряные и приливные электростанции недостаточно эффективны;
- ряд государств и крупнейшие мировые корпорации проводят НИОКР и нацелены на собственные разработки в области ВИЭ [12].

В последние годы защита экологии и охрана окружающей среды стали главным трендом практически всех государств, под давлением общественности руководители стран принимают меры по изменению традиционной энергетической структуры, в которой главенствовали такие ресурсы как нефть и уголь. Сегодня наиболее перспективным является природный газ и уран. Если широкое использование газа связано с проблемами экологии, то выработка электроэнергии и тепла за счет термоядерной реакции связана с общей безопасностью. Это подтверждает авария на АЭС в Японии. Пока не будут выработаны общие правила по оценке риска опасных объектов, подверженных природным и техногенным чрезвычайным ситуациям, разработана система превентивных мер по устранению причин возможных аварий, разработаны безопасные конструкции реакторов, нельзя проектировать новые АЭС.

Вместе с тем, все государства мира заинтересованы в увеличении неопасных источников энергии, которые не вредны экологии и не загрязняют окружающую среду. Поэтому многие из них подписали Киотский протокол. Принимаемые меры в международных масштабах предусматривают техническую помощь развитых стран развивающимся государствам, к которым также относится и Казахстан. Одним из важных направлений являются нанотехнологии для создания новых видов топлива и источников энергии, которые КазНИИ Энергетики рассматривает как стратегическую научную программу. В тоже время исследуются другие направления, которые могут привести к разработке новых материалов и средств для получения энергии.

Анализ законодательной базы по энергосбережению и использованию ВИЭ

В Казахстане действуют несколько законодательных и нормативных актов и приказов, основным из которых является Закон Республики Казахстан

"Об энергосбережении", а также Закон Республики Казахстан «О поддержке использования возобновляемых источников энергии», который направлен на регулирование общественных отношений, возникающих при организации производства, передачи и реализации тепловой и электрической энергии, произведенной с использованием ВИЭ и Закон Республики Казахстан «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата», который стимулирует применение новых экологически чистых технологий с использованием альтернативных источников энергии.

Важность использования ВИЭ в Республике Казахстан обусловлена не только необходимостью диверсификации доступных источников топлива, но и стоящими перед страной задачами в области охраны окружающей среды. Развитие производства электроэнергии и тепла на основе децентрализованных возобновляемых источников энергии уменьшит нагрузку на окружающую среду, создаваемую централизованным производством электроэнергии на базе ископаемого топлива.

К сожалению, принятые законы практически не работают, имеются ряд обстоятельств, которые препятствуют действию законодательства по внедрению мероприятий по энергосбережению, а также не отработаны механизмы регулирования тарифных ставок при выработке электроэнергии от ВИЭ. Тем не менее, анализ законодательной базы по энергосбережению и использованию ВИЭ показывает, что основным недостатком является абстрактность большинства статей законов, которые не могут быть применены на практике из-за отсутствия нормативно-регулятивных правил его исполнения.

Согласно принятым обязательствам Министерство охраны окружающей среды (МООС) инициировало проект изменений в законодательство. В данном документе содержится положительный опыт других стран, которые утвердили план сокращения выбросов и приняли ряд мер по ужесточению к нарушителям – загрязнителям окружающей среды. В тоже время изучение проекта выявляет его недостатки, к которым относится несогласованность его содержания с действующим законодательством. Видимо сотрудники МООС поверхностно подошли к обсуждению данного проекта с другими министерствами и уполномоченными органами по финансам и налогам. При обсуждении данного вопроса многие экономисты и финансисты считают, что после принятия данного проекта, можно будет принять законодательные акты по согласованию его действия с отдельными нормами действующего законодательства. Такой подход во многом объясняет бездействие наших законов, т.е. принимаются «сырые» законы, а затем принимаются многочисленные поправки, которые также требуют дополнительных изменений.

Для улучшения законодательной базы требуется постоянно действующий аудит. Так как каждый закон имеет свое специфическое действие, в состав

аудиторов необходимо включать кроме юристов экспертов по основному профилю комплекса нормативных актов. Видимо, для улучшения взаимодействия между различными ведомствами и структурами необходимо отработать общий формуляр законодательного акта, который будет содержать обязательные статьи в виде цели, задач, средств достижения цели, результата, а также нормы по налогам, бухгалтерскому учету и экономическому стимулированию. При таком подходе в одном законе будут связаны все необходимые основания для регламентирования определенной деятельности.

Методы исследований внедрения инновационных решений

Как показывает практика, энергосбережение и развитие ВИЭ требует внедрения инновации и трансферта новых технологий. Для принятия решения требуется анализ предлагаемых новых решений. В условиях рынка предлагаемые методики анализа также должны включать рыночные элементы и представлять собой несложный порядок расчетов. Существуют различные методы анализа, но для анализа инновационных решений обычно используется морфологический анализ и неаналитические методы.

Сущность метода морфологического анализа [13] заключается в соединении в единую систему методов выявления, обозначения, подсчета и классификации всех выбранных вариантов какой-либо функции данной инновации. Любая инновация связана со стремлением уменьшить объем вложения капитала и снизить степень риска, который всегда сопутствует нововведению. А эти две характеристики инновации находятся в прямой зависимости от числа требуемых изменений.

Морфологический анализ проводится по следующей схеме:

- 1) формулировка проблемы;
- 2) постановка задачи;
- 3) составление списка всех характеристик обследуемого (предполагаемого) продукта или операции;
- 4) составление перечня возможных вариантов решения по каждой характеристике. Этот перечень заключается в таблицу, называемую морфологической матрицей;
- 5) анализ сочетаний;
- 6) выбор наилучшего сочетания.

Результат морфологического анализа в виде морфологической матрицы показан на таблице 1. В проблеме выделено 3 аспекта: А, В, С. Предположим, что аспект А может быть разрешен 3-мя путями, В - 2-мя и С - 4-мя. Каждая комбинация представляет собой потенциальное решение. Общее число возможных решений проблемы, таким образом, равно: $3 \cdot 2 \cdot 4 = 24$.

Таблица 1 - Морфологическая матрица

Параметры	Варианты решения проблемы
A	A1, A2, A3
B	B1, B2
C	C1, C2, C3, C4

Из полученных двадцати четырех возможных вариантов выбирается только один. Выбор обычно производится путем перебора всех вариантов без исключения. Следовательно, это довольно трудоемкая работа. В полном объеме морфологический анализ может быть реализован с помощью средств вычислительной техники.

Дополнением морфологического анализа может служить функционально-стоимостной анализ - метод системного анализа функций объекта (нового продукта), направленный на минимизацию затрат в сферах маркетинга, проектирования, производства, эксплуатации при сохранении (повышении) качества объекта. Он строится на рассмотрении объекта через призму выполнения им функций и отношений между ними.

Оценка вариантов построения объекта (разработки нового продукта) производится по критерию, учитывающему степень выполнения и значимость функций, а также затраты, связанные с их реализацией на всех этапах жизненного цикла. Теоретической базой такого исследования служат принципы функциональной организованности систем:

1) актуализация функций означает приобретение целесообразности (функциональности) каждым элементом и его свойствами. В идеале в новом продукте не должно быть нефункциональных, ненужных элементов;

2) сосредоточение функций означает, что чем меньше средств потребуется для реализации основных функций, тем ближе к идеалу окажется принятое решение;

3) совместимость функций является одним из условий, противодействующих возникновению вредных функций. Элементы объекта не должны противоречить друг другу и должны быть взаимосвязаны;

4) гибкость функций отражает соотношение устойчивости структуры объекта и подвижности функций.

Функционально-стоимостной анализ позволяет корректировать уже существующие научно-технические решения, изменять сферу их применения и находить новые решения.

Неаналитические методы [13] позволяют отойти от формальных процедур и стимулировать творческое решение проблем. Они должны давать ответы на 4 основных вопроса:

- правильную ли проблему мы решаем?
- можно ли «сломать» стереотипы логического мышления?
- можно ли стать более восприимчивым к новым идеям?
- как могут помочь другие?

К наиболее распространенным неаналитическим методам относится мозговой штурм (коллективная генерация идей) - стратегия группового решения проблемы. Этот метод, известный также как «мозговая атака», «конференция идей», был предложен американским ученым Алексом Осборном в 1955 г.

Метод мозгового штурма основан на следующих принципах.

1. В решении поставленной задачи участвуют две группы людей: генераторы идеи и эксперты. Генераторы идеи объединяют людей с творческим мышлением, с фантазией и со знаниями в области науки, техники и экономики. Эксперты - это обычно люди с большим объемом знаний и критическим складом ума.

2. При генерировании никаких ограничений нет. Идеи высказываются любые, в том числе явно ошибочные, шуточные, без всякого доказательства и технико-экономического обоснования. Высказанные идеи обычно фиксируются в протоколе, в компьютере и т.п. Таким образом, основа метода - это отделение процесса интегрирования идей от процесса их оценки. Генерирование идей ведется в условиях, когда критика запрещена и даже, наоборот, поощряется любая явно нелепая идея.

3. Философская основа мозгового штурма - теория З.Фрейда, согласно которой сознание человека представляет собой тонкое и непрочное наложение над бездной подсознания. В обычных условиях мышление и поведение человека определяется в основном сознанием, в котором властвуют контроль и порядок: сознание «запрограммировано» привычными представлениями и запретами. Но сквозь тонкую корку сознания то и дело прорываются темные стихийные силы и инстинкты, бушующие в подсознании.

Эти силы толкают человека на нелогичные поступки, на нарушение запретов, на всякие иррациональные мысли. Изобретателю приходится преодолевать всякую психологическую закомплексованность, всякие запреты, обусловленные привычными представлениями о возможном и невозможном.

Метод мозгового штурма может иметь различные модификации. При решении проблем численность людей, как генераторов, так и экспертов, обычно не превышает шести человек, продолжительность штурма не более 20 минут. Мозговой штурм идеи может быть осуществлен в письменной форме, он может быть индивидуальным, парным (обсуждение одной идеи двумя экспертами), двойным (обсуждение идеи производится в два этапа) и поэтапным (обсуждение идеи производится по этапам). Также существует и «обратный штурм». Обратный штурм означает, что участники штурма ищут недостатки какого-либо нового продукта или операции, устраняют эти недостатки и выдвигают новые задачи.

Мозговой штурм используется, когда необходимо получить большое количество оригинальных

решений за относительно короткий период. Хотя мозговой штурм и не позволяет прийти к конкретному решению, он имеет важное значение в инновационном менеджменте как метод генерирования идей для создания новых продуктов, особенно потребительских товаров, а также при разработке новых предложений по маркетингу, рекламе, организации сбыта и т.п.

Литература

1. Дукенбаев К.Д. Энергетика Казахстана. Условия и механизмы ее устойчивого развития. – Алматы, 2004. – 604 с.
2. Чоджой М. Х. Энергосбережение в промышленности. Пер. с англ. – М: Металлургия, 1982. – 272 с.
3. Welfens P.J.J., Meyer B. Energy Policies in the European Union Germanys Ecological Tax Reform.- Berlin, New York Springer, 2001.- 143 p.
4. World Energy Outlook, 2006, издательство МЭА, г. Париж
5. «Стратегия индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2004-2015 г.г.» (определена Указом Президента РК от 17 мая 2003 г. № 1096).
6. «Комплексный план энергосбережения на 2009 – 2010. (1-этап)», утвержден Постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 февраля 2009 года № 221
7. «Энергетическая стратегия Республики Казахстан на период 2004-2015 г.г.» (определена Указом Президента РК от 17 мая 2003 г. № 1096)
8. «О программе развития электроэнергетики до 2030 года» - Постановление Правительства Республики Казахстан от 9 апреля 1999 г. № 384
9. Лисиенко В.Г., Щелоков Я.М., Ладыгичев М.Г. Хрестоматия энергосбережения: Справочное пособие: В 2-х книгах / Под ред. В.Г. Лисиенко. – М.: Теплотехник, 2005.
10. Фаворский О.Н. Энергообеспечение России на ближайшие 20 лет// Вестник Российской АН. 2001. т.71. №1. с.3-9
11. «Комплексный план энергосбережения на 2009–2010. (1-этап)», утвержден Постановлением Правительства Республики Казахстан от 26 февраля 2009 года №221
12. Сайт Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан, www.memr.gov.kz
13. Оробьев В.П., Платонов В.В., Рогова Е.М. Инновационный менеджмент: Учебное пособие. – 2-е изд./ Под ред. д-ра экон. наук, проф. С.Ю. Шевченко. – СПб.: Изд-во ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов», 2005. – 115 с.

Рецензент: д.т.н., профессор Абдыкалыков А.