

## ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ КАК МНОГОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

Приведены основные критерии энергоэффективности и схема взаимосвязей между энергосбережением и производственным потенциалом. Предложено рассматривать управление энергоэффективностью как многоуровневую вертикально иерархическую структуру. Приведены примеры фактического отсутствия управления энергопотоками на государственном уровне. Предложена система энергоменеджмента на уровне административной единицы, прежде всего в бюджетной сфере и в системе ЖКХ. Представлен алгоритм рабочего места энергоменеджера и основные этапы внедрения энергоменеджмента.

**Ключевые слова:** энергоёмкость, управление энергопотоками, энергосбережение, государственный и региональный уровни энергоменеджмента, рабочее место энергоменеджера

**Вступление.** Энергетический менеджмент – часть общей системы государственного управления, основное задание которой – эффективное управление добычей, производством, преобразованием, транспортировкой и потреблением энергоресурсов.

В то же время это – научно-практическая деятельность, направленная на рациональное использование энергетических ресурсов, основанная на внедрении системы контроля и нормализации (КиН), включающей организацию энерготехнологических измерений, проверке и анализе уровня эффективности использования энергоносителей, разработке мероприятий по повышению энергетической и экологической эффективности производства и оценке их экономической привлекательности.

Известно, что основными критериями эффективного использования энергоресурсов являются следующие зависимости:

$$E=A/P \rightarrow \min \quad \text{и} \quad Z \rightarrow \min,$$

где:  $E$  – энергоёмкость,  $A$  – суммарное потребление энергоносителей, приведенное к первичному топливу в условных единицах,  $P$  – валовый продукт или реализация продукции предприятием,  $Z$  – затраты в денежных единицах.

Выполнение указанных зависимостей основных критериев эффективного управления энергопотоками на всех этапах от добычи до потребления приводит к росту ВВП, а следовательно и повышению уровня жизни общества.

На рис.1 представлено влияние энергоресурсосберегающих факторов на компенсацию роста цен на энергоносители.

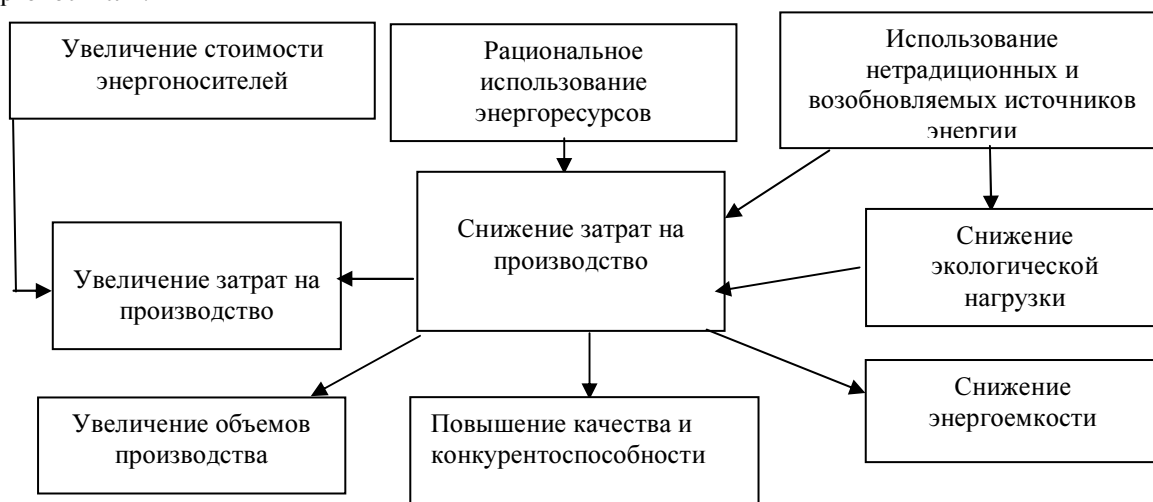


Рис.1. Схема взаимосвязи между развитием производительных сил и энергоэффективностью

### Основная часть.

В настоящее время ценовая политика на энергоресурсы в мире становится инструментом не только

економічного, но і політичного впливу. В цьому аспекті ефективне управління енергоресурсами переходить від задачі суб'єкта господарювання до задачі загальнодержавної. Таким чином, структуру енергоменеджменту слід розглядати як багаторівневу задачу управління енерговиробництвом, розподілом і споживанням енергоресурсів.

Управління в будь-якій сфері діяльності починається з розробки політики і стратегії розвитку. Концептуально, структура управління енергоефективністю, як і структура управління державою, має ієрархічний характер і може бути представлена в вигляді вертикалі з обов'язковою зворотною зв'язкою (рис.2).

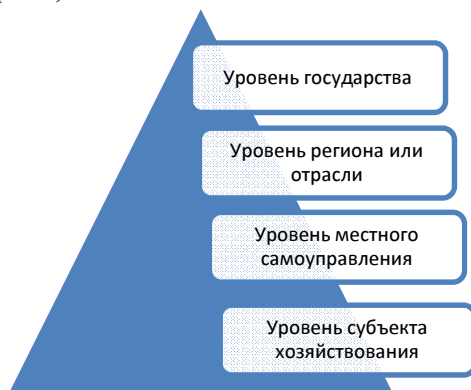


Рис.2. Структура управления энергоэффективностью

Кожний з рівнів має свої завдання і повноваження, однак алгоритм менеджменту зберігається на будь-якому рівні ієрархії. Алгоритм створення системи енергоменеджменту (СЕМ), його зв'язки і завдання достатньо повно викладені в роботі [1], включає як зовнішні завдання і функції державних структур, так і внутрішні завдання ступенів ієрархії. В якості прикладу на рис.3 наведено загальний алгоритм структури енергоменеджменту.

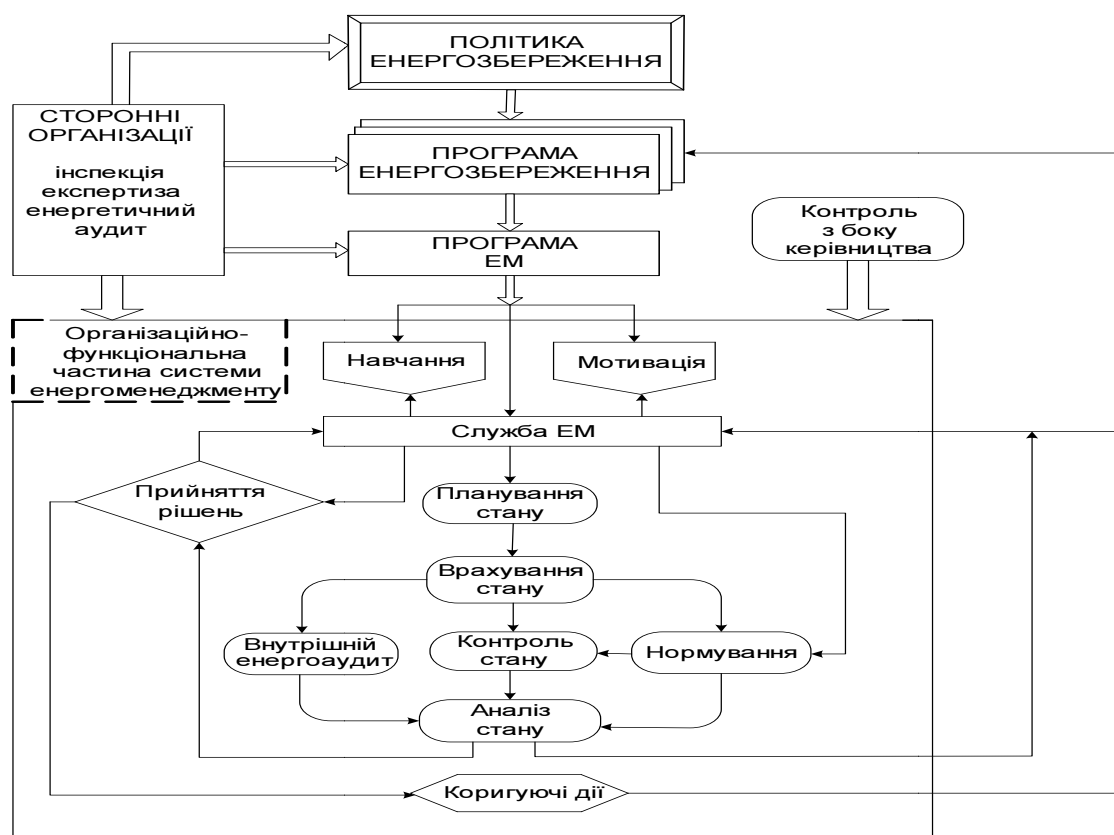


Рис.3. Алгоритм структури енергоменеджменту

Слід відзначити, що за останнє десятиліття в сфері державного управління енергоефективністю помітно знизилася управляюча роль державної структури. А поняття

энергоменеджмента заменено статистической информацией и международными контактами в сфере распределения мизерных средств по грантам, направленным на точечное внедрение пилотных проектов. В части законотворческой деятельности известны слабые попытки изменения фразеологии в Законе Украины «Про энергосбережение», добавление более четкой трактовки энергоаудита и, пожалуй, все, что достигнуто на уровне государственного управления. Государственная программа энергоэффективности слабо отражает существующую ситуацию и, в основном, содержит мероприятия, опирающиеся на финансирование местных органов власти и частных инвесторов.

За последние 10 лет в области энергоэффективности можно привести ряд примеров необоснованности предлагаемых мероприятий на государственном уровне:

— использование электроэнергии на отопление в сфере коммунальной энергетики, при полном отсутствии экономического обоснования. Все проведенные расчеты даже с учетом зонного тарифа, показали, что при наличии природного газа, даже при его цене для бюджетной сферы и предприятий теплоснабжения в  $500\$/1000\text{м}^3$  экономически более целесообразно использовать природный газ, чем электроэнергию;

— обязательное проведение энергоаудитов предприятий теплоснабжения, выполненное на основании «Доручения Президента» от 08.2011г., показало необходимость значительных капитальных затрат на восстановление и/или замену тепловых сетей и устаревшее оборудование. При этом источника средств на внедрение разработанных предложений нет. Кроме того, следует отметить, что наибольшим источником потерь теплоты является конечный потребитель. Строительные характеристики наших зданий не соответствуют современным стандартам по теплопроводности, а термомодернизация окупается за 5 – 8 лет. Источники финансирования в условиях кредитной ставки в 20% и выше не могут привлечь средства ни населения, ни организаций теплоснабжения. [2]. И в этой области отсутствует роль государственного уровня управления.

— обязательные для любого предприятия энергопаспорт и удельные нормы превращены в формальное требование и не несут никакой смысловой нагрузки в сегодняшнем виде. Удельные нормы должны рассчитываться при проведении энергоаудита предприятия на основе метода КиН, что будет соответствовать реальным, а не завышенным или наоборот, заниженным значениям, как это имеет место в расчете потерь в тепловых сетях и сетях водопровода.

— создание «Нацкомиссии» не решает конкретных задач снижения потерь у потребителей и явилось очередной структурой государственного надзора, правда без фискальных функций. Ранее ее функции возлагались на инспекцию энергосбережения и были более эффективны.

Отсутствие координации в управлении структурами энергопроизводства, транспортировки и потребления приводит к взаимозадолженностям в этих структурах и зачастую неоправданным завышениям тарифов.

Существующая налоговая и финансовая структура не обеспечивает стремление производителя к снижению энергозатрат и, как следствие, отпускной цены на конечную продукцию. Так, например, существенно повлиять на снижение конечной цены на продукцию может исключение стоимости энергоносителей из расчета рентабельности.

Не вдаваясь в детальный анализ всех составляющих себестоимости продукции, тем не менее, хочу показать принцип планирования и образования прибыли, в том числе, – за счет использования затрат на энергоносители.

Статьи затрат:
Себестоимость= материалы + энергоресурсы + заработная плата + налоги + амортизация и т.д.
Отпускная цена= себестоимость + прибыль (рентабельность) + налог на прибыль.

При рентабельности 10% и использовании энергоресурсов на 1 млн.грн при расчете прибыли составляющая по энергоносителям – 100тыс.грн. Таким образом, без учета НДС, предприятие получило дополнительной прибыли 100 тыс.грн. за минусом налога на прибыль. При этом использованные энергоресурсы не потребовали дополнительного труда, а были израсходованы для совершения работы машин и механизмов. Исключение указанной составляющей из прибыли позволит снизить отпускную цену и частично НДС. Несмотря на неоднократные выступления в печати по перечисленным предложениям, они не нашли поддержки на государственном уровне управления энергоэффективностью и не стали стимулом к снижению энергопотребления в стране.

Рамки данной статьи не позволяют осветить более серьезные вопросы развития системы электроснабжения и пути снижения электро и теплопотребления в системе ЖКХ, как одной из самых проблемных в настоящее время не только на государственном, но и на региональном уровне.

Менеджмент на региональном и местном уровнях управления в основном должен касаться бюджетной сферы, где его внедрение даст наиболее ощутимый результат в вопросе перераспределения средств по статьям расходов, позволит увеличить социальную составляющую.

Следует отметить, что между потребителями и производителями энергетических услуг существует определенное противоречие. Генерирующие, транспортирующие и поставляющие компании, в соответствии с «Законом Украины. «О предприятии» всегда заинтересованы в увеличении объемов своей продукции, а потребители стремятся к оптимальному (минимальному) потреблению той или иной услуги, которая обеспечила бы требуемый уровень комфорта. Поэтому, одной из задач местной власти является, на основании полученных в результате энергоменеджмента данных, нахождение компромиссного варианта (рис.4) между производителем и потребителем при снижении затрат на энергоносители в местном бюджете.

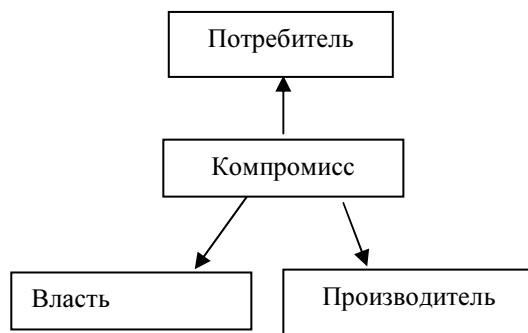


Рис.4. Схема успешного достижения максимального эффекта

При этом все заинтересованные стороны должны удовлетворить свои цели.

Генерирующая компания при оптимальном производстве снижает потребление энергоресурсов, а при высокой эффективности и снижении потерь снижает, прежде всего, удельные затраты.

Транспортирующая и передающая компании также снижают потери и, соответственно, затраты на обслуживание.

Потребитель выигрывает за счет снижения платежей.

Власть выигрывает за счет снижения дотаций и субсидий.

И тут энергоменеджмент играет наиболее важную роль, поскольку позволяет решить задачу минимизации на всех участках от производства до потребления..

Вопросам организации энергоменеджмента на уровне субъекта хозяйствования посвящено значительное количество публикаций и нормативных материалов. Принятые в Украине нормативные документы (ДСТУ 4472:2005 СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ. Загальні вимоги; ДСТУ 5077:2008 СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ. Перевірка та контроль ефективності функціонування), полностью отвечают требованиям ISO 50001. Их внедрение полностью лежит на воле руководителей предприятий. Но при этом следует отметить, что при загрузке предприятий на 50% и менее мероприятия, направленные на повышение энергоэффективности могут оказаться экономически нецелесообразными. В то же время известно, что внедрение СЭМ позволяет снизить затраты на энергоресурсы от 3 до 10%. Исходя из этого, мы считаем, что основное направление деятельности в области энергоменеджмента должно относиться к региональному и местным уровням управления.

Ниже представлен пример поэтапного внедрения системы энергоменеджмента на уровне местного самоуправления административной единицы.

Цель работы: создание и внедрение в структуру административного управления административной единицы системы энергоменеджмента. В первую очередь предлагается провести работы в бюджетной сфере и ЖКХ, где ограничены финансовые средства, а материально техническая база морально и физически устарела. Работы по внедрению системы энергоменеджмента разделяются на три этапа:.

Первый этап - разработка концепции энергосбережения района на основе детального обследования объектов генерации и потребления энергоресурсов, оценка потенциала альтернативных источников местных ресурсов, системы учета производства и потребления энергоносителей, системы отчетности, материальной и технической базы.

Второй этап.- с учетом бюджета административной единицы разрабатывается Программа энергосбережения на текущий и будущие периоды. В такой постановке Программа энергосбережения становится реальной, т.е. учитывает особенности и возможности рассматриваемого района.

Третий этап. Обеспечение персонала службы энергоменеджмента техническими и методическими материалами, обучение энергоменеджеров, отладка АРМ энергоменеджера, исходя из конкретных условий административной единицы.

Рабочее место энергоменеджера состоит из персонального компьютера (ПК) и GSM-терминала. ПК снабжен программой, которая при помощи GSM-терминала периодически связывается с

абонентскими терминалами и получает показания приборов учета, которые потом формируются в графики или цифровые показатели удобные для просмотра.

Данная система позволяет контролировать потребление энергоресурсов в оперативном режиме, исключить сверхнормативное потребление и планировать эффективное расходование финансовых средств.

Программное обеспечение пишется индивидуально для каждой локальной сети, согласно технического задания и адаптированное для конкретного потребителя, но, в то же время, может быть использовано в аналогичных сетях других потребителей (рис.5).

При такой постановке затраты на внедрение СЭМ будут также поэтапны. Количество специалистов в группе энергоменеджеров определяется исходя из численности и объема систем коммунального хозяйства. Оптимально достаточно два-три специалиста, имеющих базовое образование теплотехника и электрика, прошедших подготовку в области энергоменеджмента. Результаты мониторинга передаются руководителям соответствующих департаментов с предложениями по оперативному реагированию.

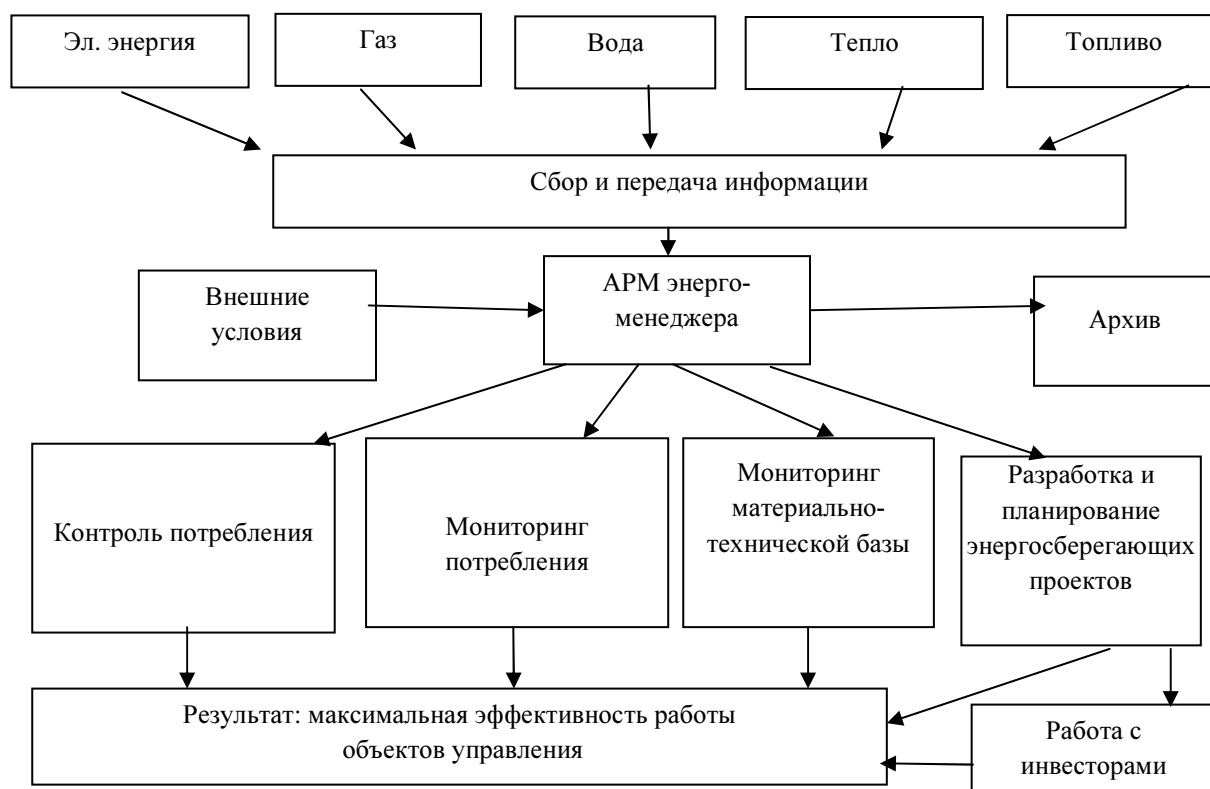


Рис.5. Автоматизированное рабочее место (АРМ) энергоменеджера

#### Выводы

Необходимость внедрения энергоменеджмента на государственном уровне позволит исключить необоснованность колебаний в выборе направлений развития энергетики, позволит привести тарифы всех видов энергоресурсов к их энергетической ценности, создать экономически обоснованную базу Программы повышения энергоэффективности.

Внедрение энергоменеджмента на региональном уровне позволит обеспечить использование местных энергоресурсов и в значительной мере сократить затраты энергоресурсов в бюджетной и коммунальной сфере.

Внедрение энергоменеджмента на объектах хозяйствования является одним из путей повышения конкурентоспособности и прямой задачей собственника.

#### Список литературы

1. Стратегія енергозбереження в Україні:аналітично-довідкові матеріали.у 2-х томах, т.2. /За ред. В.А.Жовтянського, М.М. Кулика, Б.С.Стогнія. Академперіодіка. Київ 2006.
2. О результатах обследования предприятий теплоснабжения / Немировский И.А. // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит №1, 2, - 2014.

УДК 620.621

І.А. Немировський, канд. техн. наук, доцент

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»  
**ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ЯК БАГАТОРІВНЕВА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ  
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЮ**

*Надано основні критерії енергоефективності та схема взаємозв'язку між енергоощадністю та виробничим потенціалом. Запропоновано розглядати управління енергоефективністю як багаторівневу вертикально ієрархічну структуру. Наведено приклади фактичної відсутності управління енергопотокami на державному рівні. Запропоновано систему енергоменеджменту на рівні адміністративної одиниці, перш за все – у бюджетній сфері та у системі ЖКГ. Представлено алгоритм робочого місця енергоменеджера та основні етапи впровадження енергоменеджменту.*

**Ключові слова:** енергоємність, управління енергопотокami, енергоощадність, державний та регіональний рівні енергоменеджменту, робоче місце енергоменеджера.

I.A. Nemirovsky

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute»

**ENERGY MANAGEMENT AS A MULTILEVEL SYSTEM OF ENERGY EFFICIENCY**

*Provided the basic criteria of efficiency and location of the relationship between energy-efficiency and production potential. Proposes to consider the management of energy efficiency as a multi hierarchical vertical structure. Provided examples of actual absence management energetic flows at the state level. Proposes a system-level energy management administrative units, primarily in the public sector and system utilities. The algorithm workplace energy manager and main stages of implementation energy management.*

**Keywords:** control the flows of energy saving, national and regional levels of energy management, workplace energy manager.

1. Strategy for energy efficiency in Ukraine: Analytical and reference materials in 2 volumes, v.2. / Edited by V.A Zhovtyans'kogo, M.M. Kulika, B.S.Stognya. – Akadempodika, - Kiev 2006.

2. About the results of inspection of enterprises of heating / Nemirovskiy I.A. // Energy saving. Power engineering. Energy audit, - № 1, 2, - 2014.

УДК 621.311:658.26:35.08

Є.М. Іншеков, канд. техн. наук, доцент, Л.А. Плотник

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

**АНАЛІЗ СВІТОВИХ ТЕНДЕНЦІЙ СТВОРЕННЯ СТАЛОЇ  
ЕНЕРГЕТИКИ З ПРАКТИКОЮ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТУ**

*У статті обґрунтовано необхідність залучення інноваційних рішень у сферу сталого розвитку України. Узагальнено наукові підходи до вибору оптимальної, раціональної та енергоефективної моделі системи енергоспоживання. Проаналізовано зарубіжний досвід регулювання проблемних питань сталості на політичному, підприємницькому, громадському рівнях. Зазначається, що провідним чинником економічного розвитку є зростання енергоефективного потенціалу на визначених державою пріоритетних напрямках. Запропоновано перелік необхідних дій для підвищення росту темпів загальної енергоефективності.*

**Ключові слова:** стала енергетика, сталий розвиток, інновації, ефективність, енергоменеджмент, клімат, відновлювальні джерела енергії, викопне паливо, уловлювання та зберігання вуглецю.

**Актуальність і постановка задачі.** Фахівців сталої енергетики турбує питання енергоефективності та енергозбереження як у окремих галузях, країнах, так і у всьому світі в цілому. Задля реалізації вирішення проблем, створюються окремі групи осіб, що розробляють проекти щодо впровадження інновацій, яким під силу змінити усталені принципи виробництва та споживання енергії. В ході своєї життєдіяльності сучасна цивілізація вступає в конфлікт з природою, негативно впливаючи на навколишнє середовище та процеси зміни клімату, що і є загрозою її існуванню. Впродовж обговорення даної проблеми ще в 90-х роках минулого століття було введено поняття «сталій розвиток - sustainable development», яке в сучасному трактуванні розглядається як розвиток, при якому повноцінно задовольняються потреби сьогодення, не вступаючи при цьому в компроміс зі здатністю майбутніх