

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРИОРИТЕТОВ ТЕХНОЛОГИЙ НЕТРАДИЦИОННОЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УКРАИНЕ С ПОЗИЦИИ АНАЛИЗА ИХ ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ

© 2015 ДЮЖЕВ В. Г., СУСЛИКОВ С. В.

УДК 338.001.36

Дюжев В. Г., Сусликов С. В.

### Формирование приоритетов технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики в Украине с позиции анализа их жизненных циклов

Предложен механизм формирования приоритетов технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики посредством осознания комплекса эколого-техногенного и социально-экономического взаимодействия. Выделены приоритетные направления за счет оптимизации цепочек затрат по циклу «добыча — транспортировка — переработка — аккумулярование — потребление — утилизация энергоресурсов». Проведен сравнительный анализ типовых стадий цикла «добычи — переработки — потребления» традиционных топливных энергоресурсов и энергетических ресурсов на основе нетрадиционной возобновляемой энергетики. Рассмотрены вопросы формирования системы измерителей к оценке рисков от применения технологий традиционной и нетрадиционной возобновляемой энергетики.

**Ключевые слова:** нетрадиционная возобновляемая энергетика, жизненный цикл, инновационная восприимчивость, цепочки затрат, риски, эколого-техногенное и социально-экономическое взаимодействие

Рис.: 2. Табл.: 1. Формул.: 5. Библ.: 8.

**Дюжев Виктор Геннадьевич** — кандидат экономических наук, профессор кафедры менеджмента организаций и управления персоналом, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (ул. Фрунзе, 21, Харьков, 61002, Украина)

**Сусликов Станислав Вячеславович** — кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента организаций и управления персоналом, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (ул. Фрунзе, 21, Харьков, 61002, Украина)

Email: stardark7@gmail.com

УДК 338.001.36

UDC 338.001.36

### Дюжев В. Г., Сусликов С. В. Формування пріоритетів технологій нетрадиційної відновлюваної енергетики в Україні з позиції аналізу їх життєвих циклів

### Dyuzhev V. G., Suslikov S. V. Forming the Priorities of Non-Traditional Renewable Energy Technologies in Ukraine from the Position of their Life Cycle the Analysis

Запропоновано механізм формування пріоритетів технологій нетрадиційної відновлюваної енергетики за допомогою усвідомлення комплексу еколого-техногенної та соціально-економічної взаємодії. Виокремлено пріоритетні напрямки за рахунок оптимізації ланцюжків витрат із циклу «видобутку — транспортування — переробка — акумулювання — споживання — утилізація енергоресурсів». Проведено порівняльний аналіз типових стадій циклу «видобутку — переробки — споживання» традиційних паливних енергоресурсів та енергетичних ресурсів на основі нетрадиційної відновлюваної енергетики. Розглянуто питання формування системи вимірників до оцінки ризиків від застосування технологій традиційної та нетрадиційної відновлюваної енергетики.

The mechanism for the formation of priorities regarding non-traditional renewable energy technologies by understanding the complex of ecological and technogenic as well as socio-economic cooperation has been offered. The priority directions due to optimization of the expenditure chain of the cycle «output — transportation — processing — accumulation — consumption — utilization of energy resources» have been identified. The comparative analysis of typical stages of the cycle «output — processing — consumption» of traditional fuel energy resources and those on the basis of non-traditional renewable energy has been conducted. The problems of developing the measurement system to assess the risk of using traditional and non-traditional renewable energy have been considered.

**Ключові слова:** нетрадиційна відновлювальна енергетика, життєвий цикл, інноваційна сприйнятливість, ланцюжки витрат, ризики, еколого-техногенна та соціально-економічна взаємодія

**Key words:** non-traditional renewable energy, life cycle, innovative susceptibility, expenditure chain, risks, ecological and technogenic and socio-economic cooperation

Рис.: 2. Табл.: 1. Формул.: 5. Библ.: 8.

Рис.: 2. Табл.: 1. Formulae: 5. Bibl.: 8.

**Дюжев Виктор Геннадійович** — кандидат економічних наук, професор кафедри менеджменту організацій та управління персоналом, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Фрунзе, 21, Харків, 61002, Україна)

**Dyuzhev Viktor G.** — Candidate of Sciences (Economics), Professor, Department of Management of Organizations and Human Resources, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (vul. Frunze, 21, Kharkiv, 61002, Ukraine)

**Сусликов Станіслав Вячеславович** — кандидат економічних наук, доцент кафедри менеджменту організацій та управління персоналом, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Фрунзе, 21, Харків, 61002, Україна)

**Suslikov Stanislav V.** — Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Management of Organizations and Human Resources, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (vul. Frunze, 21, Kharkiv, 61002, Ukraine)

Email: stardark7@gmail.com

Email: stardark7@gmail.com

**Постановка проблемы.** В условиях общемирового растущего дефицита и соответствующего увеличения стоимости энергоресурсов, роста эколого-техногенных проблем, одним из актуальных и перспективных направлений энергосбережения является использование альтернативных источников энергии. Среди них определяющее значение занимают технологии нетрадиционной возобновляемой энергетики (НВЭ), что подтверждается общемировыми тенденциями их использования.

Однако, несмотря на данные преимущества, в Украине использование технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики находится на начальном этапе, что связано с наличием широкого спектра субъективных и объективных проблем, которые находятся как во внешней, так и во внутренней среде предприятий и формируют невысокий уровень инновационного восприятия данных технологий.

В значительной степени это определяется недостаточным осмыслением инновационного потенциала технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики, в том числе его комплексной социально-экономической и эколого-техногенной эффективности. Это, в свою очередь, сдерживает воспроизводство инновационного цикла энергосбережения на основе технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики.

**Анализ существующих исследований** свидетельствует о значительном внимании к проблеме инновационной восприимчивости предприятий как отечественных, так и зарубежных ученых.

Важная роль в исследовании теоретических проблем и методических основ в формировании инновационной восприимчивости, в том числе оценки социально-экономической и эколого-техногенной эффективности инноваций и вопросов ускорения их внедрения принадлежит таким известным ученым как Э. А. Андреева, И. А. Бланк,

С. В. Валдайцев, И. Н. Джазовская, П. М. Завлин, С. В. Захарин, Н. А. Кизим, О. М. Кондрашов, Н. П. Масленникова, П. Г. Перерва, Дж. Роджерс, В. М. Рыжих, А. Н. Тищенко, В. П. Третьяк, А. А. Трифилова, Р. А. Фатхутдинов, Л. В. Фильберт, А. И. Яковлев и др.

Однако, ряд вопросов, связанных с формированием приоритетов к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергетики, остается недостаточно исследованными. Это обуславливает наличие ряда проблем, связанных со слабым раскрытием инновационного потенциала технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики, как фундаментального фактора формирования уровня инновационной восприимчивости.

**Постановка задачи.** Разработка механизма по формированию приоритетов к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергетики посредством осознания комплекса эколого-техногенного и социально-экономического взаимодействия за счет оптимизации цепочек затрат по циклу «добыча – транспортировка – переработка – аккумулярование – потребление – утилизация энергоресурсов».

**Результаты исследования.** Исходя из анализа проблем инновационной восприимчивости предприятий к технологиям нетрадиционной возобновляемой энергии (НВЭ), можно заключить, что на инновационную восприимчивость, влияют различные факторы, отражающие разнообразную специфику применения НВЭ, в том числе специфику жизненного цикла реализации различных видов данных технологий.

Внедрение технологий НВЭ позволяет существенно оздоровить комплексные эколого-техногенные и социально-экономические взаимодействия за счет существенного сокращения цепочек затрат по циклу «добыча – транспортировка – переработка – аккумулярование – потребление – утилизация энергоресурсов» (рис. 1).

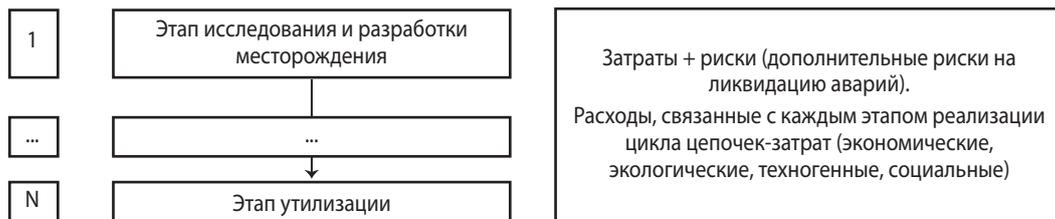


Рис. 1. Блок-схема этапов цикла «добыча-утилизация энергоресурса»

Процесс формирования затрат по указанной схеме цепочек традиционной и нетрадиционной энергетики можно проследить по наиболее типичным видам энергетики: атомная энергетика, энергетика на твердом и жидком топливе, геотермальная энергетика, а также ветроэнергетика, как следующий по перспективности направления нетрадиционной и возобновляемой энергетики (табл. 1).

Из табл. 1. видно, что каждый элемент этих цепочек влечет за собой фактические дополнительные воздействия на окружающую среду.

Согласно имеющемуся мнению о потенциале НВЭ, как совокупности полезных воздействий в результате отказа от использования традиционных энергоресурсов, снижение расхода традиционного топлива на конкрет-

ном объекте дает экономический эффект. Экологический эффект проявляется в результате снижения загрязнения окружающей среды, эффект техногенной безопасности в результате снижения рисков по эксплуатации традиционных энергогенерирующие мощности, имеются различные виды социального эффекта [1; 7].

Однако, как видно из вышеприведенной табл. 1, наряду с положительным воздействием направления НВЭ имеют различные негативные воздействия. Причем они могут иметь системный или ситуативный характер, но в значительной мере влияют на эффективность применения технологий НВЭ [8]. Для того чтобы сформировать вторичную и в дальнейшем многоуровневую инновационную восприимчивость предприятий к данным технологиям,

Таблиця 1

Сравнительная таблица цепочек затрат по использованию различных видов энергоресурсов (ЭР) [4; 5; 6]

Этапы	Затраты				
	Традиционная энергетика		Нетрадиционная энергетика		
	Атомная энергетика	Твердое, жидкое топливо	Ветроэнергетика	Гелиоэнергетика	5
1	2	3	4	5	
1. Исследование и разработка месторождения (ири)	Затраты на исследование и разработку возможных месторождений (месторождений урана или нефтяных, угольных бассейнов) – $Z_{ирм}$ Риски возникновения аварии при разработке месторождения Затраты на ликвидацию аварии $Z_{ирм}^{ликв} = P * Z_{ирм}$	Затраты на исследование и разработку возможных месторождений (месторождений урана или нефтяных, угольных бассейнов) – $Z_{ирм}$ Риски возникновения аварии при разработке месторождения Затраты на ликвидацию аварии $Z_{ирм}^{ликв} = P * Z_{ирм}$	В затратах на исследование возможных месторождений энергоресурса нет необходимости, т. к. солнечное излучение и роза ветров с картой движения воздушных потоков известны		
2. Добыча энергоресурса (дэр)	Затраты на добычу (оборудование, охрану области добычи и т. д.). Затраты на з/п, социальные льготы рабочим, медицинское обслуживание и т. д. – $Z_{дэр}$ Риск нанесения вреда природной среде и здоровью человека в процессе Добычи энергоресурса. Затраты на ликвидацию последствий $Z_{дэр}^{ликв} = P * Z_{дэр}$	Затраты на добычу (оборудование, охрану области добычи и т. д.). Затраты на з/п, социальные льготы рабочим, медицинское обслуживание и т. д. – $Z_{дэр}$ Риск нанесения вреда природной среде и здоровью человека в процессе Добычи энергоресурса. Затраты на ликвидацию последствий $Z_{дэр}^{ликв} = P * Z_{дэр}$	Для данных направлений НВЭ характерными затратами являются расходы на само оборудование, обеспечение его сохранности и т. д. – $Z_{дэр}$ В результате вибраций, обледенения лопастей и т. д. существует вероятность нанесения вреда здоровью	Риск незначителен	
3. Первичная переработка (пп)	Затраты, связанные с первичной переработкой – $Z_{пп}$ Риск нанесения вреда здоровью человека в процессе переработки энергоресурса Затраты на ликвидацию аварии $Z_{пп}^{ликв} = P * Z_{пп}$	Затраты, связанные с первичной переработкой – $Z_{пп}$ Риск нанесения вреда здоровью человека в процессе переработки энергоресурса Затраты на ликвидацию аварии $Z_{пп}^{ликв} = P * Z_{пп}$	Затрат на первичную переработку не наблюдается в связи с тем, что полученный энергоноситель сразу поступает к потребителю посредством различных сетей передачи ресурса	Риск незначителен	
4. Транспортировка (тр)	Затраты при транспортировке и обеспечении безопасности транспортировки полученного энергоресурса – $Z_{тр}$ Риск, связанный с транспортировкой ЭР (заражение радиоактивными отходами, разливы нефти, разрыв энергосетей. Затраты на ликвидацию аварии $Z_{тр}^{ликв} = P * Z_{тр}$	Затраты при транспортировке и обеспечении безопасности транспортировки полученного энергоресурса – $Z_{тр}$ Риск, связанный с транспортировкой ЭР (заражение радиоактивными отходами, разливы нефти, разрыв энергосетей. Затраты на ликвидацию аварии $Z_{тр}^{ликв} = P * Z_{тр}$	Значительных затрат и соответствующих рисков нет	Риски возникновения аварий при транспортировке ЭР незначительны	
5. Аккумулятивное (ак)	Затраты, связанные с содержанием аккумулятирующих мощностей и т. д. (т. е. необходимо выделять емкости для хранения запасов энергоресурсов, охране данных объектов и т. п.) – $Z_{ак}$ Риск возникновения аварийных ситуаций аккумуляционных мощностей (утечка ЭР и т. д.) Затраты на ликвидацию последствий $Z_{ак}^{ликв} = P * Z_{ак}$	Затраты, связанные с содержанием аккумулятирующих мощностей и т. д. (т. е. необходимо выделять емкости для хранения запасов энергоресурсов, охране данных объектов и т. п.) – $Z_{ак}$ Риск возникновения аварийных ситуаций аккумуляционных мощностей (утечка ЭР и т. д.) Затраты на ликвидацию последствий $Z_{ак}^{ликв} = P * Z_{ак}$	Возможны затраты с приобретением дополнительного аккумулятирующего оборудования, риски незначительны – $Z_{ак}$		

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5
6. Переработка (npp)	<p>Затраты при переработке, связанные с обогащением урана, очистка нефти и т. д., а также затраты, направленные на обеспечение безопасности объекта и окружающей среды отходами переработки данного энергоресурса. <math>Z_{npp}</math></p> <p>Риск, связанный с переработкой ЭР</p> <p>Затраты на ликвидацию последствий <math>Z_{ликв}^{npp} = P * Z_{npp}</math></p>	<p>Затраты при переработке, связанные с обогащением урана, очистка нефти и т. д., а также затраты, направленные на обеспечение безопасности объекта и окружающей среды отходами переработки данного энергоресурса. <math>Z_{npp}</math></p>	<p>Затраты на переработку энергоресурса не требуются, т. к. энергоресурс поступает в чистом виде (электроэнергия, тепловая энергия)</p>	
7. Доставка к энергогенерирующим мощностям (дэги)	<p>Затраты, связанные с доставкой очищенного энергоресурса на АЭС, теплоэнергостанции, а также затраты на обеспечение безопасности и т. д. <math>Z_{npp}</math></p> <p>Риск техногенной аварии на перераспределительных пунктах. Затраты на ликвидацию аварии <math>Z_{ликв}^{npp} = P * Z_{дэги}</math></p>	<p>Затраты, связанные с доставкой очищенного энергоресурса на АЭС, теплоэнергостанции, а также затраты на обеспечение безопасности и т. д. <math>Z_{npp}</math></p>	<p>Возможны затраты, связанные с установкой дополнительного оборудования по компенсации потерь энергоресурса в сетях – <math>Z_{дэги}</math></p>	<p>Затраты не предусмотрены</p>
8. Потребление (потр)	<p>Затраты при выработке энергии и доведении до конечного потребителя: как до населения, так и на экспорт (потери в сетях) и т. д. – <math>Z_{потр}</math></p> <p>Риск аварийных ситуаций, связанных с человеческим фактором в процессе потребления</p> <p>Затраты на ликвидацию аварии <math>Z_{ликв}^{потр} = P * Z_{потр}</math></p>	<p>Затраты при выработке энергии и доведении до конечного потребителя: как до населения, так и на экспорт (потери в сетях) и т. д. – <math>Z_{потр}</math></p>	<p>Затраты незначительны в связи с тем, что ЭГМ возможно устанавливать вблизи к потребителю – <math>Z_{потр}</math></p>	
9. Утилизация (утил)	<p>Затраты на утилизацию отходов, медобслуживание, соц. льготы работников, задействованных в производстве энергоресурса, населения и др. – <math>Z_{утил}</math></p> <p>Риски техногенной аварии на могильниках, утилизаторах и др. пунктах хранения отходов <math>Z_{утил}</math></p> <p>Затраты на ликвидацию аварии <math>Z_{ликв}^{утил} = P * Z_{утил}</math></p>	<p>Затраты на утилизацию отходов, медобслуживание, соц. льготы работников, задействованных в производстве энергоресурса, населения и др. – <math>Z_{утил}</math></p>	<p>Затрат на утилизацию, медицинское обслуживание, социальные льготы населению нет в виду отсутствия соответствующих вредных продуктов.</p>	

необходимо рассмотреть понятие инновационной системы применения конкретной технологии НВЭ к специфическим условиям данной производственно-экономической и эколого-техногенной системы [2].

Для формирования приоритетов НВЭ необходимо **сбалансировать полезные и негативные воздействия различных направлений НВЭ**, что будет способствовать формированию **вторичной инновационной восприимчивости предприятий к НВЭ** [1; 3].

На всех стадиях данных отраслей имеет место высокий уровень капитальных и текущих затрат, а также повышенные техногенные риски и нагрузки на природную и социальную среду, которые модифицируются в дополнительные затратные денежные потоки:

$$Z_{общ} = \sum Z_{1,n}^{kan} + P_{1,m} * (\sum Z_{1,m}^{ликв} + Z^{обесн}),$$

где  $Z_{1,n}^{kan}$  – начальные капитальные затраты на выполнение конкретного этапа;

$P$  – вероятность возникновения аварии;

$Z_{1,m}^{ликв}$  – затраты, направленные на ликвидацию аварии, произошедшую на конкретном этапе;

$Z^{обесн}$  – затраты по обеспечению и преодолению последствий аварии.

В связи с сокращением количества стадий цикла воспроизводства энергоресурсов уровень капитальных, текущих затрат, дополнительных затрат на ликвидацию снижается:

$$Z_{общ} = Z_{дэр} + Z_{тр} + Z_{ак} + Z_{дэзм} + Z_{потр} + P_{1,m} * (Z_{ликв}^{mp} + Z_{ликв}^{np}),$$

где  $Z_{дэр}$  – затраты, связанные с добычей энергоресурса;

$Z_{тр}$  – затраты, связанные с транспортировкой энергоресурса;

$Z_{ак}$  – затраты, связанные с аккумулярованием энергоресурса;

$Z_{дэзм}$  – затраты, связанные с доставкой к энергогенерирующим мощностям;

$Z_{потр}$  – затраты при выработке энергии и доведении до конечного потребителя: как до населения, так и на экспорт (потери в сетях) и т. д.

В связи с минимизацией стадий цикла воспроизводства ЭР имеет место минимизация затрат и рисков возникновения аварий:

$$Z_{общ} = Z_{дэр} + Z_{ак} + Z_{потр} + P_{1,m} * (Z_{ликв}^{дэр} + Z_{ликв}^{np}).$$

В свою очередь, эти негативные воздействия от хозяйственной деятельности меняют состояние окружающей среды, ухудшая ее параметры. На их преодоление или предупреждение в той или иной мере необходимы различные затратные мероприятия, например, на лечение и компенсацию потери здоровья населения; на нейтрализацию, ликвидацию и уничтожение производственных отходов; на предупреждение негативного воздействия загрязненной окружающей среды (создание и эксплуатацию очистных и обеззараживающих сооружений, организацию

санитарно-защитных зон, систем контроля и управления уровнем загрязнения среды и др.) [4].

1) затраты на компенсацию потерь продукции;

2) затраты на дополнительные услуги коммунально-бытового хозяйства;

3) затраты на компенсацию воздействия на основные фонды;

4) затраты на предупреждение или уменьшение будущих потерь и др.

Таким образом, формируются комплексные ущербы природным ресурсам (плюс экономические затраты на их возмещение), риск техногенного ущерба (плюс затраты по его предотвращению или возмещению), а также все они влекут за собой риски безвозвратных потерь (людских, с/х, лесных, водных, рекреационно-оздоровительных ресурсов и т. п.).

Отсюда следует, что сокращение количества элементов цепочки является комплексным эффективным оздоравливающим стратегическим направлением.

Это реально достигается при замещении использования топливных ресурсов (полное или частичное) традиционной энергетики на использование технологий нетрадиционной возобновляемой энергетики (рис. 2).

На рис. 2 видно, что именно технологии НВЭ обладают более короткой цепочкой, чем направления традиционной энергетики, а именно наименьшим циклом «добычи – переработки – потребления энергоресурсов». Соответственно на всех стадиях эколого-техногенных и социально-экономических взаимодействий появляется экономия (за счет снижения затрат по ущербам) вплоть до социального эффекта.

В целом функцию эффективности использования той или иной технологии получения энергоресурсов можно представить в виде следующей формулы:

$$E = \int_1^n \min \left( \sum_{i=1}^a K; \sum_{j=1}^b Z_{обсл}^{zod}; P * \sum_{k=1}^c Z_{ликв}; \sum_{l=1}^d Z^{обесн} \right) dx,$$

где  $E$  – общая суммарная эффективность от минимизации затрат по цепочке затрат;

$K$  – первоначальные капитальные затраты, содержащиеся в конкретном звене цепочки;

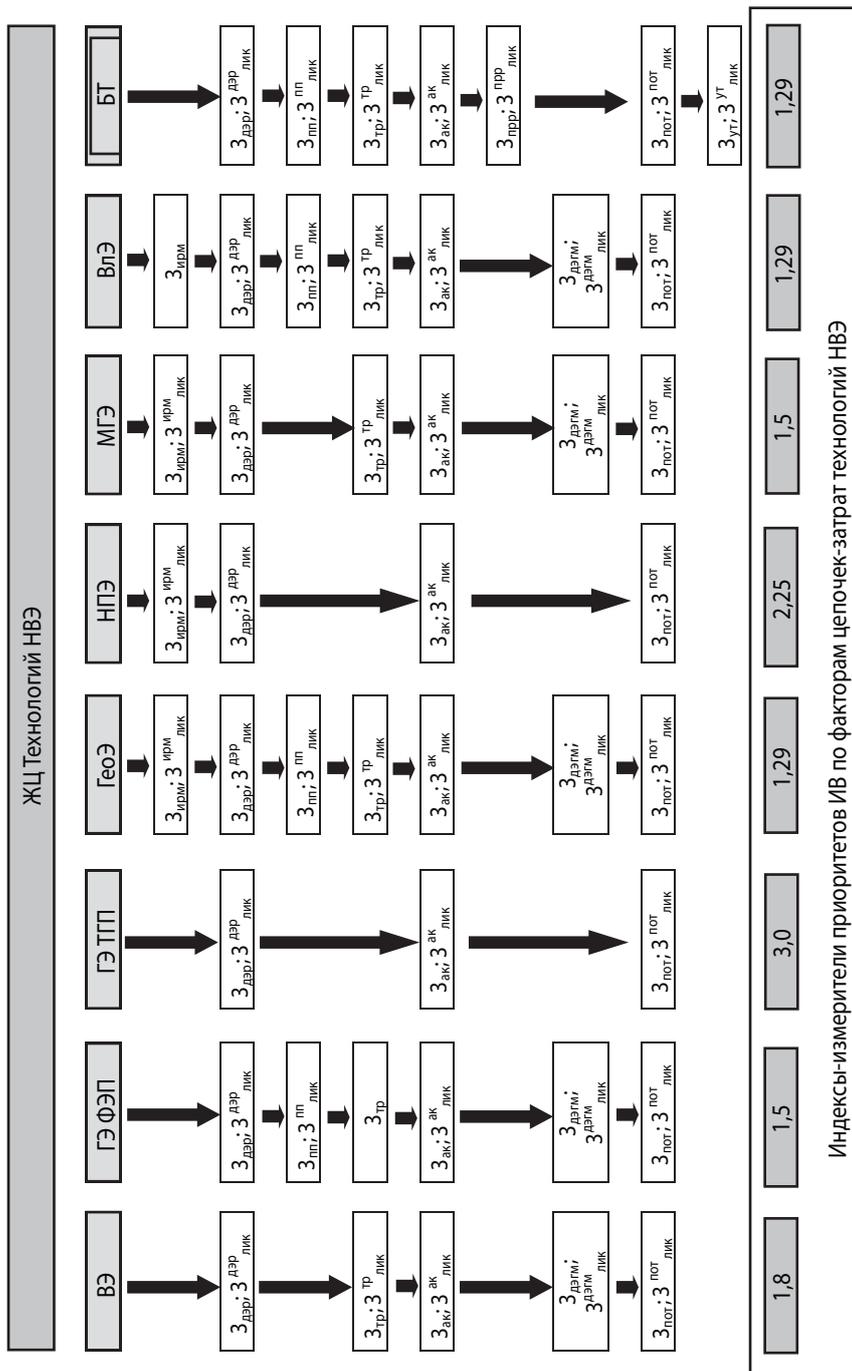
$Z_{обсл}^{zod}$  – ежегодные текущие расходы, необходимые для обслуживания каждого звена цепочки;

$Z_{ликв}$  – расходы на ликвидацию вероятностных аварий на каждом звене цепочки.

При этом технологии НВЭ имеют собственные особенности жизненного цикла, которые определяют их приоритеты.

Укрупненно данные приоритеты могут быть рассчитаны следующим образом (индекс приоритета жизненного цикла технологий НВЭ ( $I_{приор}^{жц}$ )):

$$I_{приор}^{жц} = \frac{\sum_{i=1}^n n_{max}}{\sum_{j=1}^m m_{факт}} \rightarrow \max,$$



**Примечание:**

- ВЭ – ветроэнергетика;
- ГЭ ФЭП – геотермальная энергетика;
- ГЭ ТГП – геотермальная энергетика фотоэлектрического профиля;
- ГеоЭ – геотермальная энергетика теплоэнергетического профиля;
- НПЭ – низкопотенциальная энергетика;
- МГЭ – малая гидроэнергетика;
- ВлЭ – волновая энергетика;
- БТ – биотопливо.

**Рис. 2. Типовые стадии цикла «добычи – переработки – потребления энергоресурсов» по рассматриваемым направлениям НВЗ**

где  $n_{max}$  – максимальное количество стадий жизненного цикла добычи – переработки – потребления традиционных энергоресурсов;

$m_{факт}$  – фактическое количество стадий жизненного цикла добычи-переработки-потребления энергоресурсов от технологий НВЭ. В результате были рассчитаны индексы приоритета жизненного цикла технологий НВЭ, которые характеризуют технологии НВЭ, с точки зрения потенциальной инновационной восприимчивости для предприятий по факторам комплексной социально-экономической и эколого-техногенной эффективности.

Исходя из приведенной информации, можно сделать выводы, что различные виды технологий НВЭ имеют различное количество структурных элементов в рамках единого жизненного цикла. Ветроэнергетика имеет 5 стадий ( $I_{приор}^{ЖЦ} = 1,8$ ), геотермальная энергетика фотоэлектрического профиля – 6 стадий ( $I_{приор}^{ЖЦ} = 1,5$ ), геотермальная энергетика теплогенерационного профиля – 3 стадии ( $I_{приор}^{ЖЦ} = 3,0$ ) и т. д.

Наиболее приоритетными по оптимальности цикла «добыча – переработка – потребление» выделяются технологии геотермальной энергетической теплогенерационного профиля и низкопотенциальной энергетики. Фактический цикл данных технологий ограничивается основными этапами: исследование и разработка месторождения (для низкопотенциальной энергетики), аккумуляция, потребления. При этом на всем цикле исключается большинство сопутствующих рисков: загрязнение окружающей среды, техногенность и т. д.

Соответственно на всех стадиях эколого-техногенных и социально-экономических взаимодействий появляется экономия (за счет снижения затрат по ущербам) вплоть до социального эффекта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дюжев В. Г. Энергетическая безопасность Украины как комплексное понятие социально-экономического развития / В. Г. Дюжев // Вестник НТУ «ХПИ». – 2008. – № 17.
2. Шевченко О. О. Инновації та їх інвестиційне забезпечення: методологічний аспект : монографія / О. О. Шевченко ; Донбас. держ. машинобуд. акад. – Краматорськ : ДДМА, 2009. – 168 с.
3. Масленникова Н. П. Инновационная восприимчивость как основа роста инновационной активности организации / Н. П. Масленникова // Сборник докладов по итогам международной научно-практической конференции, (Москва, 29 марта – 09 апреля) 2010 г. – М.: Креативная экономика, 2010. – 384 с.
4. Сусликов С. В. Роль комплексной социально-экономической и природоохранной оценки потенциала энергосберегающих инноваций в повышении их инновационной восприимчивости для предприятий и организаций Украины /

С. В. Сусликов, В. Г. Дюжев // Вестник НТУ «ХПИ». Технический прогресс и эффективность производства. – Х.: НТУ «ХПИ», 2008. – № 21.

5. Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (May, 2011) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://srren.ipcc-wg3.de/>

6. McCrone A. Global Trends in Renewable Energy Investment 2011 (July, 2011) / [A. McCrone, E. Usher, V. Sonntag-O'Brien et al.]. – Paris, 2011. – 61 p.

7. Владимирова О. Н. Инновационная восприимчивость как фактор формирования региональной инновационной системы / О. Н. Владимирова // Креативная экономика. – 2010. – № 3 (39). – С. 63 – 69.

8. Довгий С. О. Энергетично-ресурсна складова розвитку України / [С. О. Довгий, М. І. Євдошук, М. М. Коржнев та ін.] ; НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 263 с.

## REFERENCES

Diuzhev, V. G. "Energeticheskaia bezopasnost Ukrainy kak kompleksnoe poniatie sotsialno-ekonomicheskogo razvitiia" [Energy security of Ukraine as a complex concept of socio-economic development]. Vestnik NTU «KhPI», no. 17 (2008).

Dovhyi, S. O. et al. Enerhetychno-resursna skladova rozvytku Ukrainy [Energy-resource component of the development of Ukraine]. Kyiv: Nika-Tsentr, 2010.

Maslennikova, N. P. "Innovatsionnaia vospriimchivost kak osnova rosta innovatsionnoy aktivnosti organizatsii" [Innovative susceptibility as the basis of growth of innovation activity of the organization]. In Sbornik dokladov po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Moscow: Kreativnaia ekonomika, 2010.

McCrone, A. et al. Global Trends in Renewable Energy Investment 2011 (July, 2011) Paris, 2011.

"Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation (May, 2011)". <http://srren.ipcc-wg3.de/>

Suslikov, S. V., and Diuzhev, V. H. "Rol kompleksnoy sotsialno-ekonomicheskoy i prirodookhrannoy otsenki potentsiala energosberegayushchikh innovatsiy v povyshenii ikh innovatsionnoy vospriimchivosti dlya predpriyatiy i organizatsiy Ukrainy" [The role of the complex socio-economic and environmental assessment of building energy-saving innovations to improve their receptivity to innovative enterprises and organizations of Ukraine]. Visnyk NTU «KhPI». Tekhnichniy prohres i efektyvnist vyrobnytstva, no. 21 (2008).

Shevchenko, O. O. Innovatsii ta ikh investytsiine zabezpechennia: metodolohichniy aspekt [Innovation and investment support them: methodological aspect]. Kramatorsk: DDMA, 2009.

Vladimirova, O. N. "Innovatsionnaia vospriimchivost kak faktor formirovaniia regionalnoy innovatsionnoy sistemy" [Innovative sensitivity as a factor of regional innovation system]. Kreativnaya ekonomika, no. 3 (39) (2010): 63-69.