

Академия государственного управления при Президенте
Республики Казахстан

УДК 338.2:620.9 (574)

На правах рукописи

АРГИНБАЕВА ГУЛЬНАРА МАРАТОВНА

Управление энергетической безопасностью Казахстана

6D051000 – Государственное и местное управление

Диссертация на соискание степени
доктора (PhD) по профилю

Научные консультанты:
д.э.н., профессор Әмірбекұлы Ержан

адъюнкт профессор Голуб А.А.

Республика Казахстан
Астана, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	3
	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	5
	ВВЕДЕНИЕ	8
1	ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	12
1.1	Сущность и значение системы управления энергетической безопасностью	12
1.2	Зарубежный опыт в управлении энергетической безопасностью	33
1.3	Методические подходы в оценке энергетической безопасности	50
2	АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	67
2.1	Современное состояние развития системы управления энергетической безопасностью	67
2.2	Оценка роли топливно-энергетического комплекса в обеспечении энергетической безопасности Казахстана	80
2.3	Индикативный анализ уровня энергетической безопасности	107
3	ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КАЗАХСТАНА	151
3.1	Рекомендации по оценке и расчету Индикатора энергетической безопасности до 2030 года	151
3.2	Пути повышения эффективности системы государственного управления энергетической безопасностью	169
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	179
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	183
	ПРИЛОЖЕНИЯ	194

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей диссертации использованы следующие ссылки на документы и стандарты:

Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана от 14 декабря 2012 года «Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства»;

Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании»;

Указ Президента Республики Казахстан от 18 июня 2009 года № 827 «О Системе государственного планирования»;

Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 «О Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2020 года»;

Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 «О Стратегическом плане развития Республики Казахстан до 2020 года»;

Указ Президента Республики Казахстан от 15 февраля 2018 года № 636 «Об утверждении Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2025 года и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан»;

Указ Президента Республики Казахстан от 21 июля 2011 года № 118 «Об утверждении Прогнозной схемы территориально-пространственного развития страны до 2020 года»;

Указ Президента РК от 30 мая 2013 года №577 «Об утверждении Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономики»;

Закон Республики Казахстан от 6 января 2012 года № 527-IV «О национальной безопасности Республики Казахстан»;

Закон Республики Казахстан от 22 июня 2012 года «О магистральном трубопроводе»;

Закон Республики Казахстан от 20 июля 2011 года «О государственном регулировании производства и оборота отдельных видов нефтепродуктов»;

Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года «О техническом регулировании»;

Закона Республики Казахстан от 9 января 2012 года «О газе и газоснабжении»;

Закон Республики Казахстан от 14 апреля 1997 года «Об использовании атомной энергии»;

Закон Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года «О радиационной безопасности населения»;

Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан»;

Закона Республики Казахстан от 21 июля 2007 года «Об экспортном контроле»;

Закон Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об электроэнергетике»;

Закон Республики Казахстан от 9 июля 1998 года «О естественных монополиях и регулируемых рынках»;

Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года «О поддержке использования возобновляемых источников энергии»;

Закон Республики Казахстан от 25 декабря 2008 года «О конкуренции»;

Закон Республики Казахстан от 9 января 2012 года «О государственной поддержке индустриально-инновационной деятельности»;

Закон Республики Казахстан от 7 июля 2006 года «О концессиях»;

Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и энергоэффективности»;

Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 724 «Об утверждении Концепции развития топливно-энергетического комплекса до 2030 года»;

Приказ Министра Энергетики от 4 января 2017 года «Об утверждении Стратегического плана развития Министерства энергетики РК на 2017-2021 годы»;

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АБР – Азиатского банка развития
АНПЗ – Атырауский нефтеперерабатывающий завод
АТИЭЦ – Азиатско-Тихоокеанский исследовательский энергетический центр
ББШ – Газопровод Бейнеу-Бозой-Шымкент
ВБ – Всемирный банк
ВВП – Валовой внутренний продукт
ВИЭ – Возобновляемые источники энергии
ВТО – Всемирная торговая организация
ВЭС – Ветряная электростанция
ВЭФ – Всемирный экономический форум
ГКЗ – Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых Казахстана
ГСМ – Горюче-смазочные материалы
ГСЭУР – Глобальная сеть по энергетике для устойчивого развития
ГВт - Гигватт
ГПЗ - Газоперерабатывающий завод
ДЭСВ ООН – Департамент Организации Объединенных Наций по экономическим и социальным вопросам
ЕАОС – Европейское агентство по окружающей среде
ЕС – Европейский союз
ЕЭС – Единая электроэнергетическая система Казахстана
ЕАЭС – Евразийский экономический союз
ЖКХ – Жилищно-коммунальное хозяйство
ИФО – Индекс физического объема
КИН – коэффициент извлечения нефти
кг.н.э – килограмм нефтяного эквивалента
кВтч – киловатт в час
КМО – Критерий Кайзера-Мейера-Олкина
КМГ – АО «НК «КазМунайГаз»
КОРЭМ – Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности
КПО – Карачаганак Петролеум Оперейтинг
КРЕМ и ЗК МНЭ РК – Комитет регулирования естественных монополий и защиты конкуренции МНЭ РК
КТГ – АО «КазТрансГаз»
КТЖ – АО «НК «Казахстан Темир Жолы»
КТО – АО «КазТрансОйл»
МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии
МВФ – Международный валютный фонд
МИПСА – Международный институт прикладного системного анализа
МИР РК – Министерство по инвестициям РК
МЗСР РК – Министерство здравоохранения и социального развития РК
МНЭ РК – Министерства национальной экономики РК
МУП – Метана угольных пластов

МЦОУ - Международный центр по обогащению урана (РФ)
МЭС – Международный энергетический совет
МЭА – Международное энергетическое агентство
МЭ РК – Министерство энергетики РК
МФ РК – Министерства финансов РК
НИОКР – Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы
НКОК - Норт каспиан оперейтинг компани (Северо-Каспийский проект)
НПЗ – Нефтеперерабатывающие заводы
НПО – Неправительственные организации
ООН – Организация объединенных наций
ОЭСР – Организация экономического сотрудничества и развития
ОПЕК - Организация стран-экспортёров нефти (англ. The Organization of the Petroleum Exporting Countries)
ПКОП – Шымкентский нефтеперерабатывающий завод
ПНГ – Попутный нефтяной газ
ПНХЗ – Павлодарский нефтехимический завод
РФ – Российская Федерация
РЭА – Российское энергетическое агентство
Ростехнадзор – Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору
Роснедра – Федеральное агентство по недропользованию
РЭК - региональные электросетевые компании
СМИ – Средства массовой информации
СНГ – Содружество независимых государств
СП – Совместное предприятие
СССР – Союз Советских Социалистических Республик
США – Соединенные Штаты Америки
СЭР – Социально-экономическое развитие
СЭС – Солнечная электростанция
т.н.э. – тонн нефтяного эквивалента
ТШО – ТОО «Тенгизшевройл»
ТЭЦ – Теплоэлектроцентраль
ТЭР – Топливо-энергетические ресурсы
ТЭК – Топливо-энергетический комплекс
УМЗ – Ульбинский металлургический завод
ФАС – Федеральная антимонопольная служба
ФСТ – Федеральная служба по тарифам
ЦРТ – Цели развития тысячелетия
ЧС – Чрезвычайная ситуация
Civil Nuclear Police Authority – Организация гражданской ядерной полиции
Coal Authority – Организация по вопросам угольной промышленности
Committee on Radioactive Waste Management – Комитет по вопросам управления радиоактивных отходов

CNPC – Китайская национальная нефтяная корпорация (англ. China National Petroleum Corporation)

CITIC – Китайская международная трастовая инвестиционная корпорация (англ. China International Trust and Investment Corporation)

ERG – Евразийская Группа

EY – Эрнест&Янг (англ. Ernst & Young).

EUROSTAT – Статистическое бюро европейских сообществ

Fuel poverty advisory group – Консультативная группа по топливной бедности

FEC – Конечное потребление энергии (англ. final energy consumption)

KEGOC – Казахстанская компания по управлению электрическими сетями

NSC – Совет национальной безопасности (англ. National Security Council)

Nuclear Decommissioning Authority – Организация по выводу из эксплуатации ядерных объектов)

Nuclear Liabilities Financing Assurance Board – Совет по обеспечению финансовых обязательств атомных объектов

NEXD – Индекс относительной экспортозависимости

OFGEM – Офис по вопросам рынка газа и электричества (англ. Office of Gas and Electricity Markets)

Oil and Gas Authority – Организация по вопросам нефти и газа

PCA – Метод главных компонент

QUANGO – Квазиавтономные не правительственные организации (англ. quasi-autonomous non-governmental organization)

SWOT – анализ сильных и слабых сторон, угроз и возможностей

SPSS – программное обеспечение по статистическому анализу

Sinopet – Китайская нефтяная и химическая корпорация (англ. China Petroleum and Chemical Corporation)

TPES – это первичная поставка энергоресурсов (англ. total primary energy supply)

USAID – Агентство США по международному развитию (англ. United States Agency for International Development)

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. На сегодняшний день энергетика является одним из важнейших секторов экономики каждой страны, в том числе и Казахстана, и его безопасность значится как важнейшая часть национальной безопасности в целом, и экономической безопасности в частности. С каждым годом наблюдается увеличение потребления энергии и удовлетворение спроса является приоритетной задачей. Можно сказать, что на данный момент обеспечение энергетической безопасности является актуальным направлением, которое заметно возросло в течение последних лет в силу действия как внутренних, так и внешних факторов.

В Стратегии «Казахстан - 2050» Президент Республики Казахстан обратил внимание на то, что «... Казахстан является одним из ключевых элементов глобальной энергетической безопасности. Наша страна, обладающая крупными запасами нефти и газа мирового уровня, ни на шаг не будет отступать от своей политики надежного стратегического партнерства и взаимовыгодного международного сотрудничества в энергетической сфере» [1]. В этой связи требуется от органов государственной власти обоснованного, рационального и эффективного осуществления управленческой деятельности долгосрочного характера, направленной на обеспечение энергетической безопасности страны.

В последнее время можно наблюдать и определенную смену акцентов в трактовке самого понятия энергетической безопасности. Если раньше под энергетической безопасностью понималось исключительно стабильное снабжение основных потребителей углеводородными ресурсами, то теперь она трактуется значительно шире и включает в себя добычу, транспортировку и продажу на мировых рынках. Соответственно, не только страны-поставщики, но и транзитные государства, потребители, а также транснациональные энергетические корпорации, то есть представители всех звеньев энергетической цепи, должны нести свою долю солидарной ответственности. Таким образом, усиление взаимодействия государства и субъектов хозяйствования в сфере экономики и энергетики возможно на базе межотраслевых, межрегиональных и межгосударственных условий функционирования. Указанные обстоятельства, а также необходимость поиска более эффективных форм государственного управления для обеспечения энергетической безопасности страны с учетом его социальных аспектов и достижения тройного баланса «энергетика – экономика – экология», предопределили актуальность выбранной темы исследования.

Степень научной разработанности проблемы. В данном диссертационном исследовании мы затронули тему управления энергетической безопасностью, так как без надежности и защищенности энергоснабжения невозможно долгосрочное социально-экономическое развитие страны, поддержание обороноспособности, обеспечение целостности и суверенитета. Отдельные аспекты этих вопросов были рассмотрены в работах как отечественных, так и зарубежных ученых.

Мировой опыт и методология исследования будущего энергетики, долгосрочная динамика (технологические тренды) глобальных сценариев

энергетического развития и энергоэкологические проблемы раскрыты в монографиях Н.Назарбаева [2], исследованиях Бушуева В.В. [3], А.И. Громова [4], Н.К. Куричева [5], М.А. Николаева [6], Воропай Н.И. [7], Телегиной Е.А. [8], Быкова Е.В. [9], Язева В.А. [10], А.М. Мастепанова [11], Белогорьева А.М. [12], Шафраника Ю.К. [13] и др. В фундаментальных трудах Дж. Кейнса [14], К. Маркса и Ф.Энгельса [15], П. Кругмана [16], Р. Манделла [17], М. Портера [18], Дж. Стиглица [19] и других зарубежных ученых, а также отечественных ученых Иватовой Л.М. [20], Сайлаубекова Н.Т. [21], Некрасова В.Г. [22], Каримбаевой Г.Ж. и Целовальниковой О.Б. [23], Шуленбаевой Г.Р. и Курмашевой А.К. [24], Рахметулиной Ж.Б. [25] и других нашли отражение теоретические проблемы включения национальных экономик в мирохозяйственные связи посткризисного развития, проблемы институционального обеспечения и регулирования социально-экономических процессов, структурные аспекты финансовых возможностей и инвестиционных ограничений, обеспечения энергетической безопасности, формирования энергетического потенциала и трансферта технологий с учетом динамики глобальных и региональных энергетических рынков. Вместе с тем, несмотря на большое количество научных трудов, освещающих проблемы государственного управления национальной экономики, с одной стороны, и вопросы энергетической безопасности, с другой стороны, ключевые аспекты, связанные с исследованием энергетической безопасности в государственном управлении изучены недостаточно.

Цель диссертационного исследования заключается в изучении теоретических основ энергетической безопасности и разработке научно-практических рекомендаций по ее комплексной оценке и управлению.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- исследовать сущность и значение системы управления энергетической безопасностью;
- рассмотреть особенности зарубежного опыта в управлении энергетической безопасностью;
- исследовать методические подходы в оценке энергетической безопасности;
- проанализировать современное состояние развития системы управления энергетической безопасностью;
- провести оценку роли топливно-энергетического комплекса в обеспечении энергетической безопасности Казахстана;
- выявить тенденции развития уровня энергетической безопасности на основе индикативного анализа;
- выработать рекомендации по оценке и расчету Индикатора Энергетической безопасности Казахстана до 2030 года;
- предложить пути повышения эффективности системы государственного управления энергетической безопасностью.

Объектом исследования является топливно-энергетический комплекс Республики Казахстан, обеспечивающий энергетическую безопасность страны.

Предметом исследования выступает совокупность управленческих подходов и методов оценок энергетической безопасности.

Теоретические и методологические основы диссертационного исследования. Методологической базой диссертационной работы являются системный подход к изучению экономических явлений, SWOT-анализ, методы сравнительного и институционального анализа, а также методы математического, статистического и эконометрического моделирования экономических процессов. Теоретической основой диссертационного исследования являются фундаментальные труды казахстанских и зарубежных ученых в области системы управления энергетической безопасностью, а также законодательные акты Президента Республики Казахстан, постановления Правительства Республики Казахстан, нормативные акты министерств и ведомств. Информационной базой послужили статистическая отчетность министерств и ведомств, международных организаций, а также их исследования, информационные материалы неправительственных организаций, публикации в отечественных и зарубежных СМИ.

Научная новизна диссертации состоит в следующем:

- уточнены и углублены теоретические положения, раскрывающие сущность понятия «энергетическая безопасность» и предложена авторская трактовка данного термина;

- автором в ходе обобщения различных индикаторов и агрегированных показателей разработан алгоритм оценки индекса энергетической безопасности страны, который может быть применен в качестве инструмента для мониторинга прогресса и анализа барьеров в энергетическом секторе;

- на основе SWOT-анализа и индикативного анализа выявлены характерные тенденции развития топливно-энергетического комплекса в обеспечении энергетической безопасности Казахстана и разработана Структурно-функциональная модель государственного управления по обеспечению энергетической безопасности с выделением субъектов и объектов управления;

- обоснованы рекомендации по созданию Управления по обеспечению энергетической безопасности при Министерстве энергетики Республики Казахстан, которое будет осуществлять системные и скоординированные действия на всех уровнях власти в рамках взвешенной государственной энергетической политики;

- разработана структура Энергетической стратегии Казахстана до 2030 года с перспективой видения до 2050 года, которая будет направлена на повышение энергетической безопасности путем развития Топливо-энергетического комплекса Республики Казахстан, эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов, а также улучшение окружающей среды.

Основные положения, выносимые на защиту:

- автором предложена трактовка термина «энергетическая безопасность», которая обозначает «состояние защищенности объектов топливно-энергетического комплекса от внутренних и внешних угроз на основе

реализации системы тактических и стратегических мер государства по обеспечению экономически доступными энергетическими ресурсами»;

- предложен алгоритм оценки агрегированного индекса энергетической безопасности страны, который базируется на 25 индивидуальных показателях, характеризующих экономические, экологические и социальные аспекты энергетической безопасности;

- разработана Структурно-функциональная модель государственного управления по обеспечению энергетической безопасности с выделением субъектов и объектов управления;

- разработан проект положения об Управлении по обеспечению энергетической безопасности при Министерстве энергетики Республики Казахстан;

- разработан проект структуры Энергетической стратегии Казахстана до 2030 года с перспективой видения до 2050 года, которая должна быть встроена в иерархию системы документов государственного планирования.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в обосновании новых подходов к вопросу обеспечения энергетической безопасности страны. Результаты исследования могут быть использованы соответствующими законодательными и исполнительными органами государственного управления в процессе регулирования и управления топливно-энергетического комплекса РК. Отдельные выводы диссертационного исследования могут быть применены в образовательном процессе при разработке учебных курсов «Энергетический менеджмент», «Теория государственного управления».

Практическое значение результатов исследования состоит в том, что в работе содержатся конкретные рекомендации по совершенствованию системы государственного управления энергетической безопасностью в Республике Казахстан, основанные на комплексном анализе теоретических и практических аспектов исследуемой проблемы. Также результаты диссертационного исследования могут выступить в качестве источника научной и практической информации для специалистов соответствующих ведомств, преподавателей вузов и других заинтересованных лиц.

Апробация основных положений и результатов исследования. Основные положения и выводы исследования обсуждены на международных научно-практических конференциях: «Прорывные экономические реформы в условиях риска и неопределенности» (Россия, Челябинск, 2017), «Конкурентоспроможність національної економіки: показники, фактори впливу та шляхи підвищення» (Украина, Киев, 2016), «Глобализация и интеграция традиционной и инновационной науки в современном мире» (Россия, Санкт-Петербург, 2016).

Структура и объем диссертационного исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Основной текст работы изложен на 193 страницах машинописного текста, содержит 26 таблиц и 20 рисунков.

1 ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

1.1 Сущность и значение системы управления энергетической безопасностью

На протяжении весьма длительного периода в социально-экономическом развитии государства и общества вопросы сущности и значения системы управления энергетической безопасностью не имели должного научного обоснования.

В современных условиях энергетическая безопасность становится одним из условий устойчивости системы экономических, социальных и экологических параметров, определяющих качество жизни населения и являющихся по своей сути показателем эффективности государственного управления. Сложность и многомерность понятия «энергетическая безопасность» находит проявление в его трактовках.

Как отмечают многие исследователи [26, 27], понятие «проблемы энергетической безопасности» возникло в начале двадцатого века и было обусловлено необходимостью бесперебойного обеспечения вооруженных сил и оборонно-промышленного комплекса страны нефтью и нефтепродуктами. При этом, первые академические исследования вопросов энергетической безопасности датируются 60-ми годами прошлого века, которые как нельзя кстати пришлись на период нефтяного кризиса 70-х годов.

Позже, в 80-90-х годах интерес ученых к энергетической безопасности снизился из-за стабилизации цен на нефть, а также уменьшения угрозы экономических эмбарго, восстановления хозяйственных связей, разрушенных во времена обретения независимости ряда стран.

Вопросы энергетической безопасности вновь оказались в центре внимания в 2000-х годах вследствие возросших потребностей стран Азии, срывов газовых поставок в Европу, а также необходимости странам проводить политику декарбонизации энергетических систем ввиду изменения климата [28].

Следует отметить, что причины возрастания интереса научных кругов к проблеме обеспечения энергетической безопасности значительно различаются в разных странах. Если для одних это определяется глубоким дефицитом собственных энергетических ресурсов [29], в результате чего экономики этих стран становятся существенно зависимы от энергетической ситуации, то для других, с их избыточностью топливных ресурсов [30, 31], экономики становятся зависимы от энергетики как отрасли, успехи и неудачи которой в силу ее большого удельного веса в экономике во многом определяют успехи и неудачи самой экономики. В то же время высокая зависимость таких стран от глобальной мировой экономической ситуации, определяемой не только мировым рынком валют и товаров, но и рынком основной мировой «жидкой валюты» – нефти, нестабильность которого во многом объясняется политической нестабильностью

в «горячих» точках планеты, создает серьезные угрозы экономической и энергетической безопасности государства [32].

В связи с этим, перед мировым сообществом возникли принципиально новые проблемы, требующие смены традиционных подходов к вопросу обеспечения экономической безопасности страны, поскольку понятие «энергетическая безопасность» в настоящее время трактуется научным сообществом более объемно и к ее исследованию, наряду с инженерами и энергетиками, подключились экономисты, юристы, экологи, социологи и даже политологи с государственными управленцами. Более того, такие аспекты как политико-экономический и государственное управление, постепенно начали превалировать в изучении проблемы обеспечения энергетической безопасности, так как у государств на первый план вышли вопросы определения источников и сбыта энергии, форм и методов обеспечения энергоресурсами своих национальных экономик, а не проблемы надежности и технической безопасности функционирования энергосистем. Поскольку существующие технологии для производства товаров и оказания услуг основаны на преимущественном использовании энергетических ресурсов, следовательно, проблема энергетической безопасности человеческого сообщества в целом, а также отдельных регионов и стран становится фактором их устойчивого развития [33, 34].

Концепция энергетической безопасности имеет существенное отличие между современным и «классическим» дискурсом. В 70-80-х годах прошлого столетия энергетическая безопасность означала стабильность поставок дешевой нефти под угрозой эмбарго и ценовых манипуляций экспортеров [35, 36]. Современное значение проблем энергетической безопасности стало намного шире, чем просто обеспечение нефти и включает широкий ряд вопросов [37]. Более того, энергетическая безопасность тесно связана с другими энергетическими проблемами, такими как обеспечение равного доступа к энергии, при этом, смягчая последствия изменения климата [38]. Таким образом, перед современным обществом стоит задача переосмысления классического дискурса концепта энергетической безопасности.

В западной литературе множество исследователей данной сферы 2000-х годов [39] сформулировали энергетическую безопасность как «4As», то есть availability (доступность ресурсов в геологическом смысле), accessibility (возможность доступа к ресурсам в геополитическом смысле), affordability (приемлемость поставок в финансово-экономическом смысле), acceptability (приемлемые условия поставок в социальном и экологическом смысле). Между тем, возникают некоторые сомнения, что формула «4As» вряд ли поможет концептуализировать «новую» парадигму энергетической безопасности, поскольку, распространено общее мнение, что энергетическая безопасность означает разные вещи в разных ситуациях для разных людей.

Данное наблюдение имеет под собой логически обоснованное объяснение. Во-первых, энергетическая система одной страны отличается от другой, соответственно, имеются разные проблемы и разные задачи по их решению. Во-

вторых, понятие энергетическая безопасность распространяется на другие вопросы в области энергетики, начиная с энергетической бедности и заканчивая вопросами изменения климата.

Ввиду такого различия необходима классификация и систематизация энергетической безопасности по признакам и уровням, что в дальнейшем поможет ответить на вопрос «Что такое энергетическая безопасность?».

Определение места и роли энергетической безопасности зависит прежде всего от степени обеспеченности стран энергетическими ресурсами. В этой связи можно выделить:

- страны с незначительными собственными запасами;
- страны со средним обеспечением энергетическими ресурсами;
- страны богатые собственными ресурсами.

В первом случае страны находятся в большой зависимости от импорта и энергетическую безопасность зачастую понимают в большей степени как «безопасность предложения» – создание гарантированных внутренних и внешних источников энергии в целях преодоления внешней энергетической зависимости, то есть «4As», упомянутое выше. Это подтверждает формулировка названия энергетической стратегии ЕС, звучащая как «Стратегия обеспечения безопасности предложения энергоресурсов». Подобный подход отражает видение проблемы энергетической безопасности исключительно со стороны стран-импортеров [39, с. 200].

Для второй категории стран, имеющих средние запасы энергоресурсов, высокую значимость приобретает возможность обеспечения потребностей в энергии собственными силами. В случае относительно богатой собственной ресурсной базы главный упор делается на поддержание так называемой «стабильности спроса» [40, 41].

Таким образом, энергетическая безопасность классифицируется на «безопасность поставок», «возможность обеспечения собственными энергоресурсами» и «стабильность спроса».

Дальнейшая систематизация видов энергетической безопасности может быть осуществлена в рамках разделения по признакам, определенным казахстанскими учеными Иватовой Л.М. и Уранхаевым Н.Т. Так, согласно их классификации, энергетическая безопасность разделяется по территориальному признаку на такие виды, как глобальная энергетическая безопасность, коллективная, национальная, региональная. По социальному признаку: безопасность общества, государства, населения города, села, жилого дома, персонала предприятия, отдельного человека. По корпоративному признаку: безопасность экономики страны, группы отраслей экономики, отдельной отрасли, группы предприятий, отдельного предприятия [26, с. 27-28].

Российский экономист Мальцева П.Н. предлагает классифицировать энергетическую безопасность по уровням. Начиная от наноуровня – энергетическая безопасность личности, до микроуровня – предприятия, мезоуровня – региона или отрасли, макроуровня – в масштабах страны, а также мегауровня – энергетическая безопасность мира в целом [42].

Энергетическая безопасность на мегауровне представляет собой состояние защищенности планеты Земля от глобальных угроз истощения и дефицита топливно-энергетических ресурсов. Для сохранения указанного состояния мировое сообщество преследует основную стратегическую цель, заключающуюся в сохранении и сбережении невозобновимых источников энергии для будущих поколений при рациональном текущем потреблении энергии с учетом взаимозаменяемости энергоресурсов.

Международная энергетическая безопасность может формироваться также на локальном (региональном) международном уровне в целях успешного решения внутренних проблем энерго- и топливообеспечения в настоящее время и с учетом перспектив развития.

На макроуровне энергетическая безопасность предполагает обеспечение устойчивого функционирования топливно-энергетического комплекса, снабжение его продукцией национального хозяйства и достижение стабильности экспортных поставок без ущерба экономике в топливно-энергетических ресурсах.

Проблемы обеспечения энергетической безопасности на мезоуровне связаны с неравномерностью географического размещения запасов топливно-энергетических ресурсов в совокупности с социально-экономической, географической, природно-климатической спецификой функционирования территориальных образований, которые создают трудности своевременного и полного обеспечения экономики и населения энергоресурсами.

Наноуровень – характеризуется необходимостью достижения состояния полной и своевременной обеспеченности энергоресурсами отдельной личности, а микроуровень предполагает управление энергетической безопасностью предприятия в целях формирования состояния защищенности от угроз надежному топливно- и энергоснабжению, при котором обеспечивается стабильность его функционирования, финансово-коммерческий успех и социальное развитие. Необходимо отметить, что достижение состояния полного и своевременного обеспечения топливно-энергетическими ресурсами и обеспечения региональной энергетической безопасности на мезоуровне невозможно без учета энергетических потребностей отдельной личности и предприятия, что определяет необходимость управления на различных уровнях [43].

Очевидно, что сформулировать полностью универсальное, и при этом не слишком абстрактное определение энергетической безопасности – сложная задача, и объясняется это тем, что основные ее компоненты могут варьироваться в зависимости от особенностей страны. Кроме того, ответ на поставленный вопрос имеет широкий диапазон в зависимости от целей дальнейшего исследования.

В мировом сообществе распространена дефиниция, которая представлена Мировым энергетическим советом: энергетическая безопасность – это уверенность в том, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которое требуется при данных экономических условиях [44]. То

есть, возможность топливно-энергетического комплекса государства отвечать потребностям своей экономики в энергии путем производства топлива и электричества требуемого количества и качества, поставляя по приемлемой цене для обеспечения нормального функционирования экономики и ее развития, существования нации и защиты своих интересов.

В официальном толковании казахстанского законодательства энергетическая безопасность является одной из составляющей экономической безопасности и понимается как *«...состояние защищенности топливно-энергетического, нефтегазового и атомно-энергетического комплексов экономики от реальных и потенциальных угроз, при котором государство способно обеспечить энергетическую независимость и их устойчивое развитие для удовлетворения потребностей общества и государства в энергоресурсах»* [45].

Большинством казахстанских ученых вопросы энергетической безопасности рассматриваются на макроуровне, и она понимается как неотъемлемая часть национальной и экономической безопасности. К примеру, Иватова Л.М. и Уранхаев Н.Т. [26, с. 15] в своей монографии определяют «безопасность» субъекта или объекта как состояние, при котором они находятся в положении надежной защищенности. Авторы выявили тенденцию, которая прослеживается в различных публикациях при исследовании проблем безопасности, где все виды безопасности, в том числе и национальная безопасность, рассматриваются как экономическая ценность. При этом, деятельность органов государственного управления, отвечающих за различные виды безопасности, рассматривается не как обеспечивающая функция, а как производство общественно полезного продукта.

Таким образом, национальная безопасность – это состояние защищенности национальных интересов от внутренних и внешних угроз, обеспечивающее прогрессивное развитие личности, общества и государства. Где основной задачей государства является поддержание экономики на таком уровне, который обеспечивал бы нормальные жизненные условия для населения, сложившиеся в стране, в частности, его занятость, возможности дальнейшего экономического роста, поддержание в рабочем состоянии всех систем, необходимых для экономического развития.

Из этого следует, что энергетическая безопасность – это неотъемлемая часть экономической безопасности, а также всей системы национальной безопасности, и поэтому вполне естественным представляется частое переплетение энергетических и прочих составляющих национальной безопасности в реальных международных событиях, как прошлых, так и современных.

На основе проведенного анализа понятий «безопасность», «национальная безопасность», «экономическая безопасность», «энергетическая безопасность», а также учитывая политологический подход к исследованию проблемы энергобезопасности, казахстанские авторы предлагают *«...следующее определение энергетической безопасности, которое заключается в таком состоянии политических, социальных, организационных, производственных и*

правовых отношений, материальных и интеллектуальных ресурсов, при котором обеспечивается стабильность функционирования, достижения конкурентоспособности, прогрессивное научно-техническое развитие государства» [26, с. 27].

Как и предыдущие авторы, Елибаева А. рассматривает вопрос обеспечения энергобезопасности на макроуровне, но уже с точки зрения экономической эффективности работы топливно-энергетического комплекса страны и его минимального негативного влияния на окружающую среду, что на сегодняшний день актуально для нашей Республики. С учетом данного подхода, *«энергетическая безопасность рассматривается в системе экономической безопасности как одна из основных ее элементов и подразумевает оптимальное использование ограниченных ресурсов и использование экологичных природо-, энерго-, и материалосберегающих технологий, включая добычу и переработку сырья, создание экологически приемлемой продукции, минимизацию, переработку и уничтожение отходов» [41, с. 48].*

Ряд научных исследований посвящены проблемам энергетической безопасности на мегауровне, поскольку глобальная энергетическая безопасность влияет на национальную энергетическую безопасность, а с ростом глобализации и осознанием реальной взаимозависимости стран, как экспортирующих, так и импортирующих энергоресурсы, энергетическая безопасность стала гораздо более широким и комплексным понятием, включающим в себя не только физическую обеспеченность ресурсами, но и другие экономические, политические, социальные, экологические аспекты энергетической безопасности и взаимосвязи между ними.

В целях формирования понятия исследователи сфокусированы как на универсальных составляющих, касающихся в определенной степени всех стран, так и на ряде специфических составляющих, соответствующих различным особенностям каждой конкретной страны – разведанным запасам, состоянию производственных мощностей, транзитным возможностям. Более того, выделяются некие приоритеты или другими словами составляющие энергобезопасности, а именно: диверсификация энергетики в самом широком смысле; энергетическая инфраструктура и наличие резервных мощностей; инвестиции в развитие энергетического сектора; устойчивость и техническая защищенность национальной энергосистемы; энергоэффективность; экологичность; активная интеграция в энергетические системы других стран. Указанные составляющие в конечном итоге определяют *«...энергетическую безопасность как способность с одной стороны реализовывать свою стратегию на мировых энергетических рынках, а именно диверсифицировать каналы экспорта и контрагентов, увеличивать глубину переработки основных направлений энергетического экспорта, эффективно взаимодействовать с международными объединениями, картелями и странами-транзитерами, обеспечивающими бесперебойные поставки по договоренностям, и расширять сферы влияния, выходя на новые рынки; а с другой стороны, развивать энергетическую инфраструктуру и резервные мощности, реализовывать*

потенциал энергосбережения и экологичности используемых технологий, обеспечивать приток инвестиций в отрасль, диверсифицировать внутренний баланс с целью полного обеспечения нужд национальной экономики энергоресурсами.» [46, с. 36].

Исходя из представленного определения, по нашему мнению, на понимание энергетической безопасности имеет значительное влияние теория неолиберализма, сторонники которой подчеркивают роль и значительное влияние международного сотрудничества и наднациональных институтов на управление энергетической безопасностью того или иного государства.

Между тем, анализ ряда зарубежных работ позволяет сделать вывод о преобладании неореалистичных подходов в вопросах энергетической безопасности, где ключевую роль в энергетических отношениях отводят интересам государств, стремящихся обеспечить максимальный доступ к энергоресурсам, или максимально выгодные условия реализации своих энергоресурсов на мировых рынках. К примеру, Язева В.А. является сторонником государственного доминирования в управлении топливно-энергетическим комплексом страны, поскольку считает, что сокращение государственного присутствия в ТЭК может серьезно ослабить энергетическую безопасность и превратить страну в *«экспортный анклав отечественной экономики, а его мультипликативное влияние будут испытывать лишь чужие экономики»*, и в погоне за выполнением экспортных обязательств не сумеет не ущемить интересов российских потребителей [47]. Автор ссылается на английского экономиста Клейнера Г.Б. (2001), который отметил, что в России *«после акционирования и частичной приватизации ТЭК произошло прекращение существования его комплекса с единым собственником и единой объявленной целью развития»* и потому угроза утраты ТЭК такой цели своего существования как обслуживание общественных потребностей населения России является вполне осязаемой, потому что реальные рычаги управления энергетикой оказываются все дальше от рук государства, в последствии чего государство может стать заложником энергетического лобби [47, с. 25].

Такого же мнения придерживается наш казахстанский ученый Мергалиева Л.И., отмечая в своей монографии, что большинство стратегических объектов Казахстана находятся в частной собственности, в том числе иностранной [48].

Представленные определения подразумевают нацеленность только на защищенность объекта от угроз и реализацию энергетической стратегии на мировом рынке, то есть в данных примерах энергетическая безопасность государства имеет в большей степени политический окрас с уклоном в вопросы международных отношений. Тогда как с точки зрения государственного управления обеспечение энергетической безопасности должно осуществляться во взаимосвязи с экономическими, экологическими и социальными аспектами на национальном и региональном уровне, поскольку энергетическую безопасность на этих уровнях определяет степень защищенности топливно-энергетического комплекса (ТЭК) и систем энергетики от угроз, способных дестабилизировать бесперебойное обеспечение топливно-энергетическими ресурсами население и

хозяйственный комплекс страны, и, тем самым, подорвать его экономико-социальное развитие [49].

Близкое определение дают и ряд других ученых, полагая, что в основном все определения рассматривают энергетическую безопасность на макроуровне, тогда как такие уровни, как нано- и микро- остаются без должного внимания. Между тем, обеспечение энергобезопасности на мезоуровне невозможно без учета энергетических потребностей отдельной личности и предприятий, что определяет необходимость управления на различных уровнях. Следовательно, согласно Пыхову П.А. под энергетической безопасностью территорий регионального уровня понимается такое состояние социума и экономики, которое позволяет при наличии угроз внешнего и внутреннего характера и дестабилизирующих факторов экономического, социально-политического, природного и техногенного происхождения поддерживать на основе эффективного использования топливно-энергетического потенциала необходимый уровень экономической безопасности территории, устраняя и компенсируя негативное влияние этих дестабилизирующих факторов и угроз [32, с. 326].

Вместе с тем, хотелось бы отметить, что вышеприведенные определения не акцентируют внимание на предупреждении угроз, а также не связывают энергетическую безопасность с целями долгосрочного развития как в целом экономики страны и регионов, так и топливно-энергетического комплекса в частности.

В определении, представленным Гафуровым А.Р., на наш взгляд, цели и задачи по обеспечению энергетической безопасности охватывают также и региональный аспект: *«энергетическая безопасность – это такое состояние сбалансированности топливно-энергетического комплекса, которое определяет способность данного комплекса надежно обеспечивать в любой момент времени обоснованные потребности экономики региона экономически доступными топливно-энергетическими ресурсами приемлемого качества и в полном объеме, противодействовать негативному воздействию постоянно изменяющихся, эволюционирующих внутренних и внешних угроз, а в случае воздействия этих угроз – минимизировать ущерб от этого воздействия, то есть определяет способность данного комплекса к саморазвитию и самосовершенствованию»* [50].

Анализ определений понятия «энергетическая безопасность», которые представлены в различных источниках, позволяет говорить о его многоаспектности, так как энергетическая безопасность:

1) является неотъемлемой частью экономической безопасности, а также всей системы национальной безопасности. Поэтому государство осуществляет тактические и стратегические меры воздействия на энергетическую безопасность с помощью экономических, организационных и правовых механизмов и их инструментов (инвестиционные, налоговые, ценовые, лицензионные, денежно-кредитные, нормативно-правовые и другие).

2) зависит прежде всего от степени обеспеченности стран энергетическими ресурсами. Поэтому ключевую роль в энергетических отношениях отводят интересам государств, стремящихся обеспечить максимальный доступ к энергоресурсам, или максимально выгодные условия реализации своих энергоресурсов на мировых рынках;

3) определяется как состояние защищенности того или иного объекта от внутренних и внешних угроз, при котором государство способно обеспечить энергетическую независимость и устойчивое развитие для удовлетворения потребностей общества и государства в энергоресурсах;

4) предполагает обеспечение устойчивого функционирования топливно-энергетического комплекса. Нанесение урона объектам ТЭК (атомные и гидроэлектростанции, нефтяные платформы, газо- и нефтепроводы, хранилища углеводородов, линии электропередачи и другие) может привести к возникновению чрезвычайных ситуаций и существенным потерям для национальной экономики.

Исходя из вышеизложенного можно предложить авторскую трактовку: ***энергетическая безопасность – это состояние защищенности объектов топливно-энергетического комплекса от внутренних и внешних угроз на основе реализации системы тактических и стратегических мер государства по обеспечению экономически доступными энергетическими ресурсами.***

Сущность понятия «энергетическая безопасность», которую мы подробно рассмотрели выше, проявляется в особенностях управления ею. Ввиду того, что управление включает в себя различные процессы, каждому из них отводится особое внимание.

Если управление представляет собой деятельность управляющего органа, то осуществление самой этой деятельности и является функцией управляющей системы, сам процесс управления соответствует процессу управленческой деятельности и управляющее воздействие – ее результату и т.д. [51].

Согласно теории управления, классическая система управления рассматривается как некая совокупность двух подсистем в самом общем виде или, другими словами, как определенный тип взаимодействия между двумя субъектами, один из которых в этом взаимодействии находится в позиции субъекта управления, а второй — в позиции объекта управления.

Субъект управления (управляющая подсистема) направляет объекту управления (управляемой подсистеме) целенаправленные управляющие воздействия (команды), которые содержат в себе в явном или косвенном виде информацию относительно того, как должен функционировать в дальнейшем объект управления, при этом объект управления (управляемая подсистема) получает управленческие команды и функционирует в соответствии с содержанием данных команд [52].

Поэтому рассмотрим на рисунке 1 качественно общую постановку задачи системы государственного управления энергетической безопасностью.

Субъект управления включает в себя 3 подсистемы:

- подсистему стратегического управления, в ее рамках формируются и

реализуются стратегические направления государственного управления. В Республике Казахстан подсистему стратегического управления образуют Президент РК, Парламент РК, Правительство РК и др.;

- подсистему оперативного управления, в ее рамках реализуется оперативное принятие решений. В Казахстане элементами подсистемы оперативного управления выступает Министерство энергетики РК и др.;

- контрольную подсистему, в ее рамках осуществляется контроль и надзор за объектом управления. В Казахстане – это Комитет атомного и энергетического надзора и контроля Министерства энергетики РК.

Таким образом, государственную политику в области энергетической безопасности определяют высшее руководство страны, правительство и уполномоченные государственные органы.



Рисунок 1 - Структура системы государственного управления энергетической безопасностью

Примечание - Составлено автором

Процесс прямой связи государственного управления энергетической безопасностью включает в себя:

- постановку целей управления энергетической безопасностью и ее задач;
- мероприятия по планированию деятельности по реализации задач;
- механизмы (экономические, организационные и правовые) и инструменты

(инвестиционные, налоговые, ценовые, лицензионные, денежно-кредитные, нормативно-правовые и другие) воздействия.

Помимо прямой связи весьма важна обратная связь как необходимое условие функционирования системы государственного управления энергетической безопасностью, которая сигнализирует о достигнутых результатах и позволяет оценить уровень отклонения управляемой подсистемы от заданных субъектом управления параметров и целей.

По мнению Филиппченко А.М. состояние объекта управления энергетической безопасностью и характер обратной связи (положительный или отрицательный) после реализации конкретных целенаправленных воздействий можно оценить на базе создания и развития непрерывного мониторинга объектов, генерирующих угрозы топливно- и энергоснабжению, которая предполагает создание многоуровневой и полномасштабной системы отслеживания динамики всех основных показателей обеспечения топливно-энергетическими ресурсами региона. В конечном итоге такого рода система мониторинга позволит выработать приоритетные направления развития ТЭК с позиции необходимости обеспечения энергетической безопасности региона [53].

В настоящее время существует множество разработанных индикаторов (показателей) энергетической безопасности, которые отображают те или иные аспекты энергетической безопасности в зависимости от целей и задач исследований. Особенности и расчет индикаторов энергетической безопасности будут подробно рассмотрены в пункте 1.3 данной диссертации.

С помощью факторного анализа энергетической безопасности идентифицируются риски, которые могут быть либо благоприятной возможностью, либо угрозой. Недопущение реализации этих угроз, в свою очередь, и является основной задачей органов государственного управления, поскольку качество жизни населения зависит от устойчивости экономических, социальных и экологических систем.

Состояние управляемой подсистемы во многом зависит от объектов и сфер порождающие внутренние и внешние угрозы. К внутренним угрозам могут быть отнесены объекты и сферы, генерирующие угрозы внутри страны, а к внешним – угрозы, исходящие от мирового социально-экономического и политического пространства.

Согласно Воропай Н.И. на национальном уровне обеспечения энергобезопасности внутренние угрозы можно также условно разделить на несколько групп: экономические, социально-политические, техногенные, природные и управленческо-правовые угрозы [54].

В контексте энергетической безопасности на региональном уровне Мальцева П.Н. предлагает классифицировать внутренние и внешние угрозы по отношению к топливно-энергетическому комплексу и входящей в него системе энергетики. Внутренние угрозы энергетической безопасности региона могут быть инвестиционными, финансовыми, техногенными, управленческими, кадровыми и структурно-режимными, возникающими в случае диспропорции между концентрацией и деконцентрацией, централизацией и децентрализацией

энергоснабжения, а также при недостаточности пропускных мощностей энергетических связей или высоком уровне монополизации на региональных топливно-энергетических рынках [42, с.21].

Мы поддерживаем мнения ученых Ковалева А.А. и Балашова А.И., которые отмечают, что угрозы, связанные с формированием энергетической безопасности, во многом совпадают с факторами, угрожающими комплексной безопасности в целом. Эти угрозы лежат во внутри- и внешнеэкономических, политических, социально-политических, техногенных и природных сферах [55].

Если говорить об управлении по обеспечению энергобезопасности и факторах на нее влияющих, то согласно Мальцевой П.Н., «в общем процессе управления энергетической безопасностью страны, как и отдельных регионов, решающими будут следующие существенные факторы:

- способность ТЭК выполнять свои функции, обеспечивать необходимый объем поставок качественных ТЭР и за счет этого обеспечивать стабильное функционирование и устойчивое прогрессивное развитие всех отраслей хозяйственного комплекса, чтобы обеспечить приемлемый уровень условий жизни и труда населения (фактор надежного энергообеспечения);

- устойчивость ТЭК к внешним и внутренним экономическим, техногенным и природным угрозам, а также его способность минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов (фактор устойчивости);

- способность потребителей и хозяйственного комплекса региона эффективно использовать ТЭР, последовательно реализуя потенциал энергосбережения и, предотвращая тем самым нерациональные общественные затраты на свое энергообеспечение и дефицитность топливно-энергетического баланса (фактор эффективности топливо- и энергоиспользования);

- наличие созданных государством, обществом и экономикой благоприятных социально-политических, правовых и финансово-экономических условий для эффективного функционирования предприятий – поставщиков ТЭР (фактор «благоприятного климата»);

- способность ТЭК гарантировать удовлетворение некоторого минимума потребности в энергоресурсах при возникновении ограничений по выполнению внешних и внутренних поставок (фактор энергетической независимости)» [42, с. 15].

Между тем, Травчук К.В. в качестве основных факторов энергетической безопасности, актуальных для большинства стран мира, выделяет диверсификацию поставок, безопасность транзита, наличие необходимых резервов, качественную и своевременную информацию, безопасность инфраструктуры, стабильно функционирующие международные рынки, повышение энергоэффективности, обеспечение стабильного потока инвестиций, научно-технологический прогресс, защиту окружающей среды [56].

Иватова Л.М. и Урунхаев Н.Т. считают, что «уровень энергетической безопасности определяется совокупностью комплексного взаимодействия многих факторов технического, экономического, экологического и

организационно-управленческого характера, которые в целом должны обеспечить выполнение поставленных целей по осуществлению надежного и доступного энергоснабжения потребителей и гарантии предупредить или противостоять энергетическим угрозам» [26, с. 29].

Таким образом, угрозами энергетической безопасности являются события кратковременного или долговременного характера, которые могут дестабилизировать работу энергокомплекса, ограничить или нарушить энергообеспечение, привести к авариям и другим негативным последствиям для энергетики, экономики и общества.

Рассмотрев мнения различных ученых считаем, что для факторного анализа оценки уровня энергетической безопасности все факторы можно условно разделены на:

- экономические факторы;
- социально-политические факторы;
- внешнеполитические и внешнеэкономические факторы;
- техногенные и природные факторы;
- управленческо-правовые факторы.

При анализе **экономических факторов** возможны различные риски, имеющие какие-либо последствия. При этом, нельзя сказать однозначно – негативные это события или позитивные, потому что перекос в ту или иную сторону одинаково имеет дестабилизирующие для энергетики последствия (таблица 1).

Таблица 1 – Экономические факторы энергетической безопасности

№	Факторы	Возможные риски	Последствия для энергобезопасности
1	2	3	4
1.	Иностранные инвестиции в основные фонды энергетики и их развитие	Избыток иностранных инвестиций в энергетическом секторе	Переход стратегических объектов в собственность иностранных компаний.
		Дефицит иностранных инвестиций в энергетическом секторе	«Голландская болезнь», «перегрев» экономики. Дефицит существующих и перспективных мощностей (в том числе резервных), увеличение уровня их изношенности, недостаточный объем и скорость ввода новых мощностей, дефицит геологоразведочных работ, ухудшение состояния сырьевой базы ТЭК.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
2.	Состояние углеводородных запасов. Самообеспеченность энергоресурсами территорий и потребителей, использование ТЭР потребителями.	Избыток энергоресурсов Дефицит энергоресурсов	Неэффективное использованию ТЭР их потребителями. Зависимость страны или регионов внутри страны к поставкам из вне, рост цен на энергоресурсы.
3.	Структура экономики, политика энергосбережения	Энергорасточительная структура экономики Слабость или отсутствие энергосберегающей деятельности и политики	Высокая энергоемкость экономики
4.	Финансовое состояние экономики, уровень платежеспособности населения, а также финансовое состояние предприятий ТЭК.	Дестабилизация экономики, рост неплатежей, и рост дебиторской и кредиторской задолженности предприятий ТЭК.	Задержка выдачи зарплаты, трудности с приобретением материалов (все отрасли ТЭК), и топлива (электростанции, котельные), снижение возможностей самофинансирования инвестиций, перерывы в поставках ТЭР как санкция; социальная напряженность, конфликты и забастовки на предприятиях ТЭК; дестабилизация производственных процессов; хозяйственные конфликты.
5.	Наличие хозяйственных связей по поставкам предприятиям ТЭК (а также их поставщикам) топлива, материалов, оборудования между регионами, странами.	Нарушение основных хозяйственно-экономических связей в ТЭК	Перебои в поставках, необходимость организации новых связей, возникновение дефицита тех или иных энергоресурсов.
6	Уровень монополизации производителей на энергетических рынках.	Высокий уровень монополизации на рынке ТЭК.	Экономическая недоступность энергоресурсов отдельным потребителям, диктат производителей в отношении тарифов на ТЭР, качества ТЭР и бесперебойности поставок.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
7.	Цены на ТЭР и их изменение как на внутреннем рынке, так и на внешнем.	Чрезмерно высокие цены на ТЭР или слишком быстрые	Экономическая недоступность ТЭР, экономически необоснованное снижение спроса на них, рост задолженности на ТЭР.
		Чрезмерно низкие цены на ТЭР по сравнению с ценами используемых предприятиями ТЭК ресурсов	Рост кредиторской задолженности предприятий ТЭК, недостаточность средств для выдачи зарплаты, приобретения топлива и других ресурсов, финансирования инвестиций.
8.	Государственное регулирование, в том числе естественных монополий	Чрезмерное государственное регулирование, в том числе естественных монополий.	Недоступность энергоресурсов (например, нефтепродуктов), снижение инвестиционной привлекательности.
		Слабое государственное регулирование.	Экономически необоснованное повышение цен на ТЭР и злоупотребление доминирующим положением, создание картелей, недобросовестная конкуренция.
9.	Ценовые соотношения между различными видами ТЭР.	Большие диспропорции между ценами на разные ТЭР.	Необоснованный дефицит одних видов ТЭР при трудности сбыта других ТЭР, дезорганизация рынка ТЭР, дефицит и недопоставки.
		Небольшая диспропорция	Определенные трудности, связанные с транспортными издержками: при высоких ценах на нефть – транспортировка угля покрывалась за счет перевозки нефти; мировая цена на нефть существенно снизилась – соответственно стало невыгодно ее перевозить ж/д транспортом, при этом цены на уголь повышаются.
10.	Инфраструктура добычи и потребления энергоресурсов.	Низкий уровень инфраструктуры	Ухудшение технического уровня отраслей ТЭР, включая недостаточную надежность оборудования, что влечет за собой к снижению эффективности и надежности ТЭК, как следствие недостаточность прибыли для финансирования инвестиций, несбалансированность региональных энергобалансов, возникновение дефицитов и излишков(затоваривание продуктов, например, нефтепродуктов), кризис отечественного машиностроения, критическая зависимость ТЭК РК по ряду позиций от импорта.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
11.	Уровень концентрации производства и транспортных потоков ТЭР	Чрезмерная концентрация	Высокая вероятность крупной потери мощностей и индуцированных аварий, высокая уязвимость и аварийность энергетики, ослабление возможностей самообеспечения энергией, длительные сроки строительства и освоения мощности, медленный возврат капитала, риск возникновения региональных дефицитов, низкая управляемость коммуникациями.
12.	Соотношение спроса и предложения ТЭР. Уровень эффективности в энергопотреблении и производстве	Опережающий рост спроса на ТЭР по сравнению с ростом их предложения	Энергетический кризис
		Опережающий рост предложения ТЭР над его спросом	Снижение цен на энергоносители, что может снизить экспортную выручку стран нетто-экспортеров, поскольку доминирование сырьевых товаров в экспорте ставит платежный баланс страны в более жесткую зависимость от циклических колебаний.
13.	Структура энергоресурсов энергоснабжения и энергопотребления.	Слабая диверсифицированность энергоснабжения	Вероятность перебоев в снабжении энергией, риск монополизации/ олигополизации отрасли, высокая зависимость от поставщиков.
Примечание - Составлено автором на основе [46, с.41-44; 48, с. 35; 57; 58, с. 6]			

Из рассмотренных факторов наиболее актуальными для Казахстана, по нашему мнению, являются избыток и в то же самое время дефицит иностранных инвестиций, состояние экономики, соотношение спроса и предложений ТЭР, уровень диверсифицированности энергоснабжения территорий и потребителей.

Группа **социально-политических факторов**, казалось бы, при относительной политической стабильности Казахстана должна быть наименее значимой в этом списке влияния на энергобезопасность. Между тем, региональные и национальные (возможно этнические) конфликты, сопровождаемые силовыми действиями на объектах ТЭК (диверсии, террористические акты), а также экстремистские действия общественных движений, выражающиеся в пикетировании или блокаде энергетических построек, в настоящий момент все чаще становятся реальностью наших дней, а значит имеют решающее значение для энергетической безопасности страны (таблица 2).

Таблица 2 – Социально-политические факторы энергетической безопасности

№	Факторы	Возможные риски	Последствия для энергобезопасности
Социально-политические факторы			
1.	Трудовые отношения на предприятиях ТЭК, транспорта и других сопряженных (обеспечивающих) отраслей	Трудовые конфликты и забастовки на предприятиях	Прекращение поставок ТЭР потребителям, снижение складских запасов топлива, снижение качества ТЭР, рост аварийности энергетической инфраструктуры.
2.	Политическая обстановка в стране и регионах	Региональные, национальные (этнические) конфликты на другой почве, сопровождаемые силовыми действиями на объектах ТЭК (диверсии, террористические акты, военные действия)	Повреждение энергетической инфраструктуры, невозможность ее эксплуатации, прекращение поставок энергоресурсов, аварии, крупные потери энергоносителей, деградация систем обеспечения.
3.	Неправительственные организации	Экстремистские действия общественных движений, выражающиеся в пикетировании или блокаде энергетических построек	Приостановка (прекращение) либо ухудшение условий работы объектов ТЭК или их сооружений.
		Правомерная деятельность НПО	Недопущение строительства, эксплуатации предприятий ТЭК, которые могут принести вред окружающей среде и здоровью населения.
4.	Политические взаимоотношения между региональными и республиканскими властями	Излишнее давление центральных органов на региональные власти, либо противоправные действия региональных властей и предприятий монополистов по ограничению свободного движения энергетических товаров и услуг между регионами	Энергетическая несбалансированность отдельных регионов и дефицита ТЭР в них снизит экономическую эффективность и ухудшит финансовое состояние предприятий ТЭК и потребителей ТЭР, а также приведет к социально-политическому кризису в стране
5.	Квалификация производственного персонала и руководящих кадров ТЭК.	Низкая квалификация производственного и руководящего персонала, низкая дисциплина и сознательность.	Снижение качества и своевременности принятых мер по обеспечению энергетической безопасности, увеличение аварийности, возможные трудовые конфликты на предприятиях ТЭК.
6.	Правопорядок в стране. Уровень преступности в стране и в регионах.	Криминализация энергетики	Монополизация отрасли и использование нерыночных методов ценообразования, перебои в поставках энергоносителей, искусственный дефицит энергоресурсов.
7.	Уровень коррупции в центральных и местных государственных органов.		
Примечание - Составлено автором на основе [46, с.41-44; 48, с. 35; 57; 58, с. 6]			

Внешнеполитические и внешнеэкономические факторы корреспондируют с факторами, влияющими на глобальную энергетическую безопасность, но нами они рассматриваются с позиции отдельной страны. Многовекторная внешняя политика страны, а также вступление Казахстана в ВТО и создание ЕАЭС позволяют однозначно сказать, что внешнеполитические и внешнеэкономические факторы наиболее значимы в вопросах управления энергетической безопасностью. Тем не менее, импортная зависимость на 30% по светлым нефтепродуктам, а также напряженная ситуация с газом и электричеством на юге еще имеет место быть. Кроме того, удаленность Казахстана от морских транспортных путей делает зависимой нашу страну от транзитных условий других государств (таблица 3).

Таблица 3 – Внешнеполитические и внешнеэкономические факторы энергобезопасности

№	Факторы	Возможные риски	Последствия для энергобезопасности
Внешнеполитические и внешнеэкономические факторы			
1.	Импорт энергоресурсов, импорт энергетического оборудования, материалов	Критический уровень зависимости отечественной экономики от импорта энергоресурсов Высокая зависимость от импорта энергетического оборудования, материалов	Перебои в поставках и дефицит ТЭР (нефтепродукты, газ) Возможный отказ зарубежных партнеров от обязательств по контрактам на поставку оборудования, материалов, комплектующих и сервисных работ, что приведет к замедлению ввода мощностей и обновлению производственного аппарата ТЭК, продолжительного простоя, напряженность энергобалансов.
2.	Защитные меры отдельных зарубежных стран в отношении казахстанского ТЭР на рынках этих стран	Дискриминационные меры отдельных зарубежных стран в отношении казахстанских энергоресурсов	Снижение доходов от экспорта ТЭР и валютной выручки, сложности со сбытом, сокращение инвестиций, неоптимальные стратегии поведения, политические осложнения. Дорогостоящие процедуры в международных судах.
3.	Уровень зависимости казахстанского экспорта от условий их транспортировки через территории других стран	Дискриминационные меры отдельных зарубежных стран в отношении транзита казахстанских энергоресурсов	
Примечание - Составлено автором на основе [46, с.41-44; 48, с. 35; 57; 58, с. 6]			

Во всех отраслях энергетики, в том числе атомной, угольной, нефтяной, газовой промышленности, существует вероятность аварий, в первую очередь по **техническим** причинам с последующими негативными последствиями на экологию, здоровье населения и процесс топливо- и энергоснабжения. Но на наш взгляд, здесь имеет большее значение фактор способности и квалифицированности персонала на предприятиях ТЭК, а также органов ЧС быстро реагировать и устранять последствия различных природных и техногенных катаклизмов (таблица 4).

Таблица 4 – Техногенные и природные факторы энергобезопасности

№	Факторы	Возможные риски	Последствия для энергобезопасности
Техногенные и природные факторы			
1.	Техническое состояние оборудования на предприятиях ТЭК	Неудовлетворительное состояние оборудования на предприятиях ТЭК и его высокий уровень износа,	Повышает риск аварии антропогенно-технического происхождения, что приведет к: - выходу из строя или снижения
2.	Эксплуатационная готовность	низкий технический уровень и качество установленного оборудования, низкое качество строительно-монтажных, ремонтных работ и эксплуатации энергетических объектов	производительности поврежденного элемента; - снижению производственного потенциала; - напряженности энергобаланса; - сокращению и исчерпанию энергетических резервов и запасов; высокий уровень выбросов CO ₂ энергетическими предприятиями в атмосферу.
3.	Природно-климатические условия на территории страны	Стихийные бедствия (ураганы, землетрясение, пожары, сели, наводнения, оползни) и сильные проявления нормальных природных процессов (суровые зимы, маловодность речного стока, сильная жара)	Перебои в топливо и энергоснабжении.
Примечание - Составлено автором на основе [26, с.30;46, с.41-44; 48, с.35; 57;58, с. 6]			

Особой группой факторов, влияющих на достижение энергетической безопасности, являются **управленческо-правовые факторы**. Управление здесь понимается в широком смысле – не только технологическое, но и хозяйственно-экономическое управление, а также государственно-правовое регулирование деятельности в энергетике. Что самое интересное, несовершенство управления,

неэффективность государственной политики влекут за собой реализацию угрозы экономического и социально-политического характера (таблица 5).

Таблица 5 – Управленческо-правовые факторы энергобезопасности

№	Факторы	Возможные риски	Последствия для энергобезопасности
1	2	3	4
Управленческо-правовые факторы			
1.	Государственная политика	Неэффективность, ошибки в реализации экономической политики государства, включая налоговую, приватизационную, ценовую, инвестиционную, финансовую, а также законодательное обеспечение, а также его социальной политики; неполнота и несовершенство соответствующего законодательства	Реализация большинства угроз экономического, социально-политического характера
2.	Уровень правового обеспечения и функционирования механизмов антимонопольной политики и регулирования естественных монополий.	Низкий уровень правового обеспечения и функционирования механизмов антимонопольной политики и регулирования естественных монополий	Усиление монопольного положения предприятий ТЭК, злоупотребление ими доминирующего положения, появление сговоров (создание картелей), незаконные поглощения и слияния, недобросовестная конкуренция.
3	Энергосберегающая политика государства	Неэффективность энергосберегающей политики государства и механизмы ее реализации	Усиление угрозы, связанные с высокой энергоемкостью экономики, высокого спроса на ТЭР, недостаточного предложения ТЭР на экспорт, соответственно снижение экспортной выручки и ухудшению платежного баланса.
	Государственное регулирование и управление энергетикой.	Чрезмерное государственное вмешательство в управление энергетикой	Снижение инициативы и ответственности хозяйствующих субъектов: сокращение инвестиций в ТЭК и в обеспечение энергетической безопасности, усиление бюрократических тенденций, соответственно низкий уровень обновления мощностей и слабый уровень квалификации персонала и руководящего состава на ТЭК со всеми вытекающими последствиями.

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
4.		Ослабление государственного регулирования и контроля в управлении энергетикой	Вероятность пренебрежения со стороны энергетических предприятий и их владельцев (акционеров) задачами повышения надежности и эффективности энергоснабжения, реализация мер обеспечения энергобезопасности; пренебрежение потребителей политике энергосбережения.
	Хозяйственное управление на энергетических предприятиях и в нацкомпаниях	Низкий уровень хозяйственного управления на энергетических предприятиях и в национальных компаниях	Реализация большинства угроз экономического, социально-политического характера
Примечание - Составлено автором на основе [26, с.30; 46, с.41-44; 48, с 35; 57; 58, с 6]			

Представленный обзор факторов продемонстрировал возможные события и различные последствия при наступлении таких событий, причем управленческие факторы имеют огромное влияние на все другие факторы энергетической безопасности. В связи с этим система управления энергетической безопасностью должна быть направлена на снижение восприимчивости экономики или объектов ТЭК к угрозам, либо смягчению последствий от их реализации, способствующая сохранению или повышению уровня энергетической безопасности, уменьшению риска ее ослабления.

Таким образом, обобщение теоретических вопросов системы государственного управления энергетической безопасностью приводит нас к следующим выводам.

Во-первых, в ходе анализа определений термина «энергетическая безопасность» различных ученых и специалистов, нами выявлены характерные особенности присущие данному понятию (является неотъемлемой частью экономической безопасности, зависит прежде всего от степени обеспеченности стран энергетическими ресурсами, определяется как состояние защищенности того или иного объекта от внутренних и внешних угроз, предполагает обеспечение устойчивого функционирования топливно-энергетического комплекса), а также предложена авторская трактовка термина «энергетическая безопасность».

Во-вторых, при государственном управлении энергетической безопасностью более четко определяются цели, оптимизируются энергетические ресурсы, выявляются объекты и сферы порождающие внутренние и внешние угрозы, детально контролируется процесс реализации энергетической политики.

В-третьих, при факторном анализе оценки уровня энергетической безопасности выявляются различные факторы (экономические, социально-политические, внешнеполитические и внешнеэкономические, техногенные и

природные, управленческо-правовые), с помощью которых идентифицируются возможные риски и последствия для энергетической безопасности страны.

1.2 Зарубежный опыт в управлении энергетической безопасностью

Изменяющийся мировой энергетический ландшафт повлиял как на характер, так и масштабы энергобезопасности. Об этом свидетельствует появление различных наднациональных организаций в целях создания эффективных, действенных и надежных механизмов для решения широкого спектра вопросов в области энергетики и энергобезопасности. К примеру, импульсом к созданию Международного энергетического агентства (МЭА) послужили фундаментальные изменения в экономике и политике, связанные с международным нефтяным рынком, приведшие к ближневосточной войне в 70-х годах прошлого столетия. По прошествии 40 лет для членов МЭА обеспечение энергетической безопасности стало краеугольным камнем, причем эти вопросы уже не ограничиваются мерами бесперебойных поставок энергоресурсов, в повестке дня определены институциональные, экономические, социальные и экологические вопросы.

Поскольку Казахстан во всех смыслах уникальная страна, причем в целом для страны внутренняя энергетическая безопасность в контексте обеспеченности экономики страны дешевой энергией на данном этапе развития страны представляется не критичной (большую озабоченность вызывают диспропорции регионов и другие аспекты энергобезопасности, которые будут подробно рассмотрены во второй главе), но в мировом масштабе глобальная энергетическая безопасность является одной из проблем XXI века, что было отмечено Президентом Республики Казахстан Н. Назарбаевым в его обращении «Стратегия Казахстан 2050», и вклад Казахстана в добычу нефти, газа и других полезных ископаемых делает его важным игроком в решении этой проблемы [1].

При существующей структуре экспорта и достаточном природном запасе топливно-энергетических ресурсов, наша страна гарантировала себе на многие годы вперед наличие контрактов на экспорт энергетических ресурсов в страны, которые в них нуждаются. Однако в Казахстане по-прежнему несовершенны нормативно-правовые основы государственного управления энергетической безопасности.

В связи с этим, нами выбраны системы государственного управления США, России и Великобритании, на предмет определения лучших мировых практик в целях адаптации и применения к нуждам нашего государства на средне- и долгосрочную перспективу. Выбор стран обусловлен тем, что США и Великобритания – высокоразвитые страны, имеющие собственные ТЭР, но являются странами, которые все же импортируют энергоресурсы, активно развивают возобновляемые источники энергии (ВИЭ), высокий уровень энергоэффективности, низкая энергоемкость экономики и входят в ОЭСР. Россия, как и Казахстан имеет огромные ресурсы, является нетто-экспортером,

структура экономики приближена к Казахстану, имеет такой же региональный дисбаланс в обеспечении ТЭР, стратегический партнер Казахстана и член ЕАЭС.

Сегодня США является безусловным глобальным экономическим лидером и одновременно энергозависимым государством. Непосредственно национальные интересы США, с научной точки зрения, имеют многоуровневую градацию и состоят из следующих групп: жизненные интересы, критически важные интересы, важные интересы, второстепенные интересы. В то же время, в системе национальных интересов США значительное внимание уделяется как их экономической составляющей в целом, так и энергетическим аспектам в частности. С целью обеспечения национальных экономических интересов в энергетике на глобальном рынке США уделяет основное внимание обеспечению его стабильности и прогнозируемости, а также недопущению монополизации производства энергоносителей.

Однако, необходимо отметить, что приведенный систематизированный перечень национальных интересов США законодательно не закреплён, а их элементы (национальных интересов) пронизывают все национальное законодательство и лежат в основе государственной политики, в том числе энергетической. Приведенная же градация предложена группой североамериканских ученых, общественных и политических деятелей [59], которые осуществили их обобщение, исходя из существующих общественных и личных ценностей, приоритетов государственной политики, конституционных основ существования государства и действующего правового поля США.

Одним из инструментов реализации национальных интересов как США, так и любой другой страны является соответствующая система национальной безопасности. Собственно, национальная безопасность США трактуется как способность национальных институтов предотвратить применение вреда гражданам или национальным интересам США их противниками, а также обеспечение их (граждан) убежденности в такой способности [60].

Вторым инструментом обеспечения национальных интересов США является внешняя политика, которая направляется на создание наиболее благоприятных условий для США и обеспечение реализации их национальных интересов. Базовыми инструментами реализации такой политики являются политика и дипломатия в сочетании с экономическими и психологическими мерами.

Третий инструмент реализации национальных интересов – это внутренняя политика, ключевыми направлениями которой являются: экономическое развитие, энергетическая независимость, внутренняя безопасность, образование, здравоохранение и тому подобное. С целью координации усилий всех уполномоченных органов по вопросам внедрения внутренней политики функционирует специально уполномоченный орган – Совет по внутренней политике, который также осуществляет мониторинг реализации решений по вопросам внутренней политики, а также обеспечивает отстаивание приоритетов деятельности Президента в Конгрессе США. Необходимо отметить, что в процессе реализации национальных интересов США очерченные инструменты

применяются в глубокой взаимоинтеграции друг с другом таким образом, что их четкое разграничение практически невозможно [61].

Поэтому, рассмотрим конкретные принципы применения определенных инструментов. По первому инструменту, системе национальной безопасности США, необходимо отметить, что ее основы определены в базовых документах – Акте национальной безопасности 1947 г. [62], Акте безопасности США 2002 г. [63], Стратегии национальной безопасности 2015 г. [64], Синей книге по безопасности энергетического будущего 2011 г [65].

Так, Актом национальной безопасности от 1947 г. определены элементы инфраструктуры системы национальной безопасности США, которые остаются актуальными и сегодня. В частности, рассматриваемым актом создан ряд государственных учреждений и организаций, задачей которых было обеспечение вариативных аспектов системы национальной безопасности. Наиболее значимым и одновременно интересным, учитывая предмет исследования, является Совет национальной безопасности. Совет национальной безопасности является органом, специально уполномоченным на осуществление общей координации в сфере государственной политики обеспечения национальной безопасности, членами которого являются: президент, вице-президент, госсекретарь, министр обороны, а также другие министры (в зависимости от вопросов повестки дня заседания совета). Под эгидой указанного совета функционируют два комитета: Комитет по вопросам внешней разведки, задачами которого является получение разведанных, необходимых для обеспечения национальной безопасности, а также определения направлений разведывательной деятельности уполномоченных органов и Комитет по транснациональным угрозам, деятельность которого направлена на идентификацию таких угроз, разработку стратегий борьбы с ними, распространение информации о выявленных угрозах между заинтересованными государственными органами и т.п.

Другой правовой документ в сфере национальной безопасности – Акт безопасности США 2002 г. – сосредотачивает внимание на построении инфраструктуры внутренней безопасности США и предусматривает создание Министерства внутренней безопасности США – органа, уполномоченного на проведение единой государственной политики обеспечения внутренней безопасности США, который осуществляет координацию деятельности в сфере внутренней безопасности с другими государственными органами через соответствующее Управление, в том числе и с Министерством энергетики, в зависимости от сферы возникновения угрозы.

Кроме того, указанным актом создан Совет внутренней безопасности США – совещательный орган при Президенте США по вопросам внутренней безопасности, членами которого являются президент, вице-президент, министры финансов, обороны, внутренней безопасности, здравоохранения, транспорта, генпрокурор, директор федерального бюро расследований, а также другие должностные лица, в том числе министр энергетики США, зависит от вопросов, которые выносятся на рассмотрение указанной совета.

Еще одним важным документом в сфере формирования основ национальной безопасности США является Стратегия национальной безопасности, которая уделяет значительное внимание усилению позиций национальной экономики в мире путем повышения ее конкурентоспособности и обеспечения стабильности глобальной экономической системы. В то же время, отмечается, что конкурентоспособность национальной экономики пока должна обеспечиваться возможностями бесперебойного доступа к ископаемым энергетическим ресурсам за рубежом, при этом отмечается, что такая ситуация содержит значительную угрозу национальной безопасности США из-за перебоев с поставками и флуктуациями политической среды стран-экспортеров и неприемлема в перспективе. Поэтому определяется, что США должны уделить ключевое внимание развитию экологически чистых энергетических технологий, что должно привести к новой промышленной революции, которая заложит надежный энергетический фундамент развития национальной экономики. Кроме того, акцентируется внимание на необходимости активизации частной инициативы в разработке и внедрении новейших энергетических технологий.

Очередным документом в сфере национальной безопасности, но, в отличие от предыдущих, уже чисто энергетического направления является Синяя книга по безопасности энергетического будущего, предложенная Президентом США в 2011 г. Ее ключевыми тезисами являются: развитие и безопасность внутренних энергетических ресурсов (разработка внутренних месторождений энергоносителей, развитие новейших технологий и инноваций с целью снижения внешней энергезависимости), обеспечение возможности общественного выбора для снижения затрат и экономии энергоресурсов (рост цен на традиционное топливо способствует росту спроса на экономичные автомобили с инновационными двигателями и энергоэффективные технологии для уменьшения бытовых расходов), инновации как путь к экологически чистому энергетическому будущему (разработка и внедрение новейших энергетических технологий, что позволит укрепить роль экономики США на международной арене и обеспечить ее глобальную конкурентоспособность).

Основы реализации второго инструмента – внешней политики США – во времена администрации Б.Обамы определялись четырехлетним планом дипломатии и развития [66]. Ключевым тезисом данного документа была необходимость усиления стабилизационного и цивилизационного влияния США в мире, в том числе через программу USAID, конечной целью которой должно было стать построение стабильной и благоприятной для США глобальной среды. С этой целью была проведена структурная реорганизация Государственного департамента с выделением нескольких отраслевых заместителей Секретаря Госдепа, среди них - по вопросам экономического роста, энергетики и окружающей среды, задачей деятельности подчиненных подразделений которого, помимо прочего, являлось обеспечение энергетической безопасности США. Кроме того, в структуре Государственного департамента было создано Бюро по энергетическим ресурсам, на которое были возложены следующие функции: энергетическая дипломатия (установление и поддержание отношений

с крупнейшими производителями и потребителями энергетических ресурсов); энергетическая трансформация (обеспечение изменения фокуса в построении национальных систем энергетических политик с ископаемых на возобновляемые источники энергии); энергетическая прозрачность и доступность (обеспечение равного доступа к глобальному рынку энергетических ресурсов всех заинтересованных субъектов).

Конкретным проявлением третьего инструмента является ряд базовых нормативно-правовых актов по урегулированию вариативных сфер охвата внутренней политики, среди них наиболее интересным, учитывая тематику исследования, является Закон об энергетической политике 2005 г. [67], Закон об энергетической независимости и безопасности 2007 г. [68], а также Закон о восстановлении и реинвестировании 2009 г. [69], которые комплексно определяют направления государственной политики в энергетической сфере.

Так, Законом об энергетической политике определяются: ряд федеральных и местных программ по повышению энергоэффективности; мероприятия по развитию возобновляемых источников энергии; меры по совершенствованию условий функционирования нефтегазового рынка; внедрение программ по расширению применения угля и производных; вопросы функционирования атомной энергетики; направления и мероприятия по повышению эффективности работы транспорта, двигателей и топлива; разработки новых видов топлива для автотранспорта, в частности водородного; ряд исследовательских программ и проектов в энергетической сфере; меры по развитию электроэнергетики и передающей инфраструктуры; комплекс мер по налоговому стимулированию повышения энергоэффективности и другие мероприятия.

Закон об энергетической независимости и безопасности определяет такие направления государственной энергетической политики, как уменьшение расхода топлива для работы транспортных средств; содействие развитию и внедрению электродвигателей для автомобилей; рост производства биотоплива; мероприятия по электросбережению; энергосбережение в зданиях и промышленности; ускорение соответствующих научных исследований и их внедрение (солнечная, геотермальная, морская гидрокинетическая энергия, а также ее хранение и транспортировка); уменьшение углеродных выбросов и их улавливание; совершенствование собственно энергетической политики (целевая национальная медиа кампания, механизмы развертывания возобновляемых источников энергии, усиление связи с Конгрессом в целевых вопросах и т.д.); внедрение международных программ по энергоэффективности; вопрос инфраструктуры транспортировки энергоресурсов; содействие созданию «зеленых» рабочих мест; программы для малого бизнеса и другие инициативы в сфере повышения энергонезависимости и безопасности внутреннего рынка страны.

Закон о восстановлении и реинвестировании, будучи реакцией на мировой финансово-экономический кризис, который начался в 2008 г., по своему масштабу охватывает практически все важные сферы жизнедеятельности страны, в том числе и энергетическую, в рамках которой предусмотрены

следующие мероприятия: дополнительное финансирование программ по энергоэффективности и целевых исследований «зеленой» энергетики, модернизация электропередающих сетей, внедрение новейших технологий в энергетике и т.п.

Необходимо акцентировать внимание на комплексности внедрения предложенных рассмотренными законами мер, ведь каждое из мероприятий является своеобразной программой действий и обязательно включает ряд элементов, в частности формирование четкого видения реализации того или иного мероприятия; новые (усовершенствованные) государственные стандарты; гранты на проведение целевых научных исследований; инструменты влияния как на производителя так и потребителя данного продукта; вариативные финансово-экономические рычаги поддержки внедрения определенных мероприятий и т.п.

Российская Федерация занимает одно из ведущих мест в мировой системе оборота энергоресурсов, активно участвует в мировой торговле ими и в международном сотрудничестве. Стремясь сохранить лидирующие позиции в области производства и поставок топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), Россия ставит перед собой задачу повысить энергетическую безопасность страны посредством увеличения эффективности добычи собственных ТЭР и объемов экспорта углеводородов, обеспечения внедрения передовых технологий в добывающую и перерабатывающую промышленность [70].

Генезис проблемы, связанной с энергетической безопасностью, для России к середине 90-х годов прошлого века оказался значительно серьезнее, чем для промышленно развитых стран в середине 70-х. Если для мирового сообщества энергетические проблемы были связаны с поставками нефти, то в России глубокий кризис энергетики охватил все ее сектора, в период общенационального политического, социального, экономического и идейного кризиса. Кроме того, положение энергетической отрасли усугубилось развалом СССР с последующим разрывом экономическо-хозяйственных связей между республиками, и становлением нового государства при формировании новой политической и экономической систем.

В этой связи, исходя из возникших проблем, которые создавали угрозы национальным интересам страны, формировалась новая экономическая политика Российской Федерации, при этом, в вопросах налогообложения, регулирования цен и тарифов на продукцию и услуги, проведения приватизации и задействования конкурентных механизмов на энергетических рынках, банкротства, создание благоприятного инвестиционного климата, разработка и внедрение высоких технологий, производство альтернативных источников энергии должны были учитываться факторы энергобезопасности, поскольку использование энергии определяет социальную стабильность и динамичное устойчивое развитие экономики любого государства.

Сложность заключалась в выборе приоритетов и адекватных механизмов реализации национальной энергетической политики в условиях переходного периода на фоне слабой системы государственного управления, несовершенства законодательной базы, неплатежеспособности населения, избыточной

монополизации объектов энергетики и так далее.

Кроме того, необходимо отметить, что обширные запасы энергоресурсов и мощный производственный потенциал топливно-энергетического комплекса РФ с одной стороны делал страну энергетически независимой в целом на ближайшую перспективу, что очень чувствительный момент для многих стран, с другой стороны, региональная диспропорция размещения производительных сил и энергетического потенциала создавала и до сих пор создает большую озабоченность в энергообеспечении многих регионов, что ставит под угрозу энергетическое благополучие страны [57, с. 75].

Очевидно, наличие эффективной институциональной базы, т.е. четкая скоординированная система государственного управления и законодательное оформление приоритетов России в сфере энергетики, а также грамотная внешняя политика, как основные инструменты обеспечения энергетической безопасности, позволяют ТЭК выполнять свои функции, обеспечивая необходимый объем поставок качественных ТЭР, стабильное функционирование и устойчивое прогрессивное развитие всех отраслей экономики и соответствующий мировым стандартам уровень жизни населения.

В соответствии с Законом Российской Федерации «О безопасности», энергетическая безопасность входит в систему экономической безопасности государства. Соответственно, необходимость постоянного анализа и стратегического планирования по всему комплексу вопросов безопасности, а также подготовки проектов решений Президента в соответствующих сферах предполагает существование при Президенте специального конституционного совещательного органа – Совета Безопасности. Совет Безопасности Российской Федерации готовит решения Президента по вопросам обеспечения защищённости жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз, проведения единой государственной политики по обеспечению безопасности. Совет Безопасности обеспечивает условия для реализации Президентом его конституционных полномочий по защите прав и свобод человека и гражданина, охране суверенитета Российской Федерации, её независимости и государственной целостности.

Совет Безопасности формируется Президентом в соответствии с Конституцией и Законом Российской Федерации «О безопасности». Постоянные члены Совета Безопасности назначаются Президентом – Председателем Совета Безопасности. Ему непосредственно подчинен Секретарь Совета Безопасности. Секретарь обеспечивает деятельность Совета Безопасности, руководит его аппаратом. Совет Безопасности Российской Федерации образован в 1992 году.

Аппарат Совета Безопасности является самостоятельным подразделением Администрации Президента и имеет статус Управления Президента. В соответствии с основными задачами и направлениями деятельности Совет Безопасности образует межведомственные комиссии – основные рабочие органы Совета. В зависимости от возлагаемых на них задач они могут создаваться по функциональному или региональному признаку, на постоянной или временной основе. В целях научного обеспечения деятельности Совета Безопасности при

нём образован научный совет. В его состав включаются представители Российской академии наук, отраслевых академий наук, руководители научных организаций и образовательных учреждений высшего профессионального образования, а также отдельные специалисты.

В соответствии с планами, утверждаемыми Председателем, на регулярной основе проводятся заседания Совета Безопасности. В случае необходимости могут проводиться внеочередные заседания. Повестку дня и порядок рассмотрения вопросов на заседаниях определяет Председатель Совета по представлению Секретаря Совета. Заседания ведёт Председатель. Секретарь проводит рабочие совещания с членами Совета Безопасности.

Совет Безопасности разрабатывает важнейшие концептуальные документы в области национальной безопасности [71].

Кроме того, в соответствии с Конституцией Российской Федерации Президент России является высшей инстанцией при принятии политических решений по ключевым стратегическим направлениям в сфере энергетики. Администрация Президента также осуществляет контроль над крупными контрактами с участием российских государственных компаний. При Президенте РФ создана Комиссия по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности, которая образована в целях координации деятельности по развитию топливно-энергетического комплекса, обеспечению промышленной, энергетической и экологической безопасности и эффективного воспроизводства минерально-сырьевой базы [72].

Председатель Правительства Российской Федерации отвечает за разработку энергетической и экологической политики и ее реализацию при поддержке своих заместителей, ответственных за экономику и энергетику и осуществляющих координацию и контроль за реализацией политики в области энергетики. Председатель Правительства назначает основных представителей Правительства Российской Федерации в советы директоров и аудиторские комитеты государственных компаний. Он также назначает руководителей российских государственных компаний.

Министерство энергетики РФ выполняет функции по обеспечению энергетической безопасности, разработке и реализации политики в нефтегазовой отрасли, в области энергоэффективности и систем централизованного теплоснабжения в больших городах, угольной отрасли, в области производства электроэнергии и возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а также осуществлять контроль за инвестиционными программами Федеральной сетевой компании [73]. Российское энергетическое агентство Министерства энергетики (РЭА) было создано в декабре 2009 года в целях реализации программы повышения энергоэффективности и снижения энергоёмкости экономики на период до 2020 года. Агентство имеет многочисленные региональные представительства и выполняет функции по обмену информацией и повышению компетентности кадров, а также осуществляет координацию политики на местном уровне и экспертный анализ [74].

В систему государственного управления также входят другие министерства

РФ, участвующие в формировании энергетической политики. Так, за налогообложение в сфере разведки, добычи и экспорта углеводородов, а также налогообложение предприятий отвечает министерство, ответственное за государственные доходы страны [75]. Министерство экономического развития РФ играет ведущую роль в формировании политики в сфере энергоэффективности, составлении прогнозов развития социально-экономической и энергетической сфер, а также координирует деятельность в области энергетических технологий, инноваций и в рамках технологических платформ [76]. Реализация политики энергоэффективности промышленного сектора закреплена за Министерством промышленности и торговли РФ [77]. Функциональные вопросы по строительству, архитектуре, коммунальным услугам, включая теплоснабжение, переданы от Минрегионразвития в Министерство строительства и ЖКХ России [78]. Энергоэффективность транспортного сектора и контроль за качеством топлива закреплены за Минтранспортом РФ [79].

Министерство природных ресурсов и экологии РФ [80] занимается регулированием использования природных ресурсов, в том числе недр; выдачей лицензий и проверкой соблюдения законодательства, а также осуществлением соответствующего надзора через Федеральное агентство по недропользованию (Роснедра); регулированием в сфере геологоразведки и добычи, охраны и мониторинга окружающей среды и ресурсов через Федеральную службу по надзору в сфере природопользования, Федеральное агентство водных ресурсов, Федеральную службу по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Федеральное агентство лесного хозяйства; а также вопросами изменениями климата.

Министерство образования и науки России реализует политику в сфере образования, науки и технологий, включая политику в области инноваций в энергетическом секторе [81].

Комиссия по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности при Президенте России также участвует в разработке энергетической политики. В нее входят представители крупных нефтяных, газовых, и электроэнергетических компаний, а также руководители ключевых министерств, ведомств и государственных органов надзора за энергетическим рынком. Комиссия определяет основные направления и координирует политику в области энергетики, и ее внимание сосредоточено в основном на стратегически важных вопросах энергоснабжения. Кроме того, существует Правительственная комиссия по вопросам ТЭК, воспроизводства минерально-сырьевой базы и повышения энергетической эффективности экономики, которую возглавляет заместитель председателя Правительства РФ ответственный за энергетику. Она осуществляет оперативное руководство и координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти в различных отраслях, таких как сельское хозяйство, транспорт, энергетика и охрана окружающей среды. Комиссия занимается в основном оперативными вопросами.

Государственная дума Федерального Собрания РФ занимается разработкой законодательства в сфере энергетики. В рамках Государственной думы функционируют несколько соответствующих комитетов [82]: Комитет по энергетике, Комитет по природным ресурсам, природопользованию и экологии, и Комитет по жилищной политике и жилищно-коммунальному хозяйству.

Важную роль также играет ряд регулирующих органов, в частности, Федеральная служба по тарифам (ФСТ России) [83] устанавливает транспортные тарифы, а также тарифы на передачу и распределение электроэнергии. На региональном уровне ФСТ России устанавливает предельные тарифы на электроэнергию, тариф на транспортировку газа, оптовые тарифы на природный газ для промышленного и электроэнергетического секторов. Тарифы на электроэнергию для жилищного сектора и муниципалитетов устанавливаются на местном уровне региональными энергетическими комиссиями (РЭК) по схеме, определенной ФСТ России.

Федеральная антимонопольная служба (ФАС России) [84] ответственна за мониторинг и контроль в области конкуренции. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) [85] ответственна за регулирование и надзор за безопасностью в секторах атомной энергетики, добычи полезных ископаемых, промышленности и гидроэнергетики. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [86] ответственна за сбор данных и подготовку ежегодных балансов в области энергетики.

На региональном уровне важную роль играют региональные правительства, которые осуществляют разработку региональных программ развития энергетики и повышения энергоэффективности. РЭК, в состав которых, как правило, от 50 человек, устанавливают тарифы на тепло- и газоснабжения по схеме, определенной ФСТ России. Наконец, муниципалитеты ответственны за разработку муниципальных схем теплоснабжения в городах с населением менее 500 тыс. человек и часто осуществляют управление местными системами централизованного теплоснабжения.

И последнее, но не менее важное: Российская академия наук, Аналитический центр при Правительстве РФ, Центральное диспетчерское управление ТЭК России и Российское энергетическое агентство – государственные учреждения, осуществляющие аналитическую деятельность и занимающиеся исследованиями основных тенденций на российском и мировом энергетических рынках.

Стремление России максимально обеспечить энергетическую безопасность своей страны, а также реализовать потенциал энергетической отрасли нашло отражение в ряде таких документов, как Федеральный закон «О безопасности» от 1992 года [87], в котором обозначены понятия безопасности в целом, определены виды национальной безопасности и соответствующие угрозы. Важнейшим документом для страны является «Концепция национальной безопасности Российской Федерации», утвержденная Указом Президента РФ от 17.12.1997 года [88]. В ней сформулированы принципы государственной политики в сфере национальной безопасности, обозначены сферы интересов,

определяющие в совокупности национальные интересы России, проблемы обеспечения национальной безопасности, направления и задачи.

Официальным стратегическим документом национального масштаба стала Энергетическая стратегия России на период до 2030 года [89], в которой определены цели и задачи долгосрочного развития страны на предстоящий период, приоритеты и ориентиры, а также механизмы государственной энергетической политики на отдельных этапах ее реализации, обеспечивающие достижение намеченных целей. Одним из главных приоритетов является развитие рыночной инфраструктуры энергетики (рыночные механизмы, институты открытой торговли энергоресурсами, инфраструктура их транспорта). Особое значение придается программе повышения цен на газ и механизмам минимизации негативных социально-экономических последствий общего роста цен на энергоресурсы. Поддержка и стимулирование стратегических инициатив в энергетике являются основой для реализации крупных энергетических проектов в будущем.

Главными стратегическими ориентирами долгосрочной государственной энергетической политики являются: энергетическая безопасность; энергетическая эффективность экономики; бюджетная эффективность энергетики; экологическая безопасность энергетики.

Что касается энергетической безопасности, в документе четко определена следующая стратегическая цель – это последовательное улучшение ее главных характеристик:

- способность топливно-энергетического комплекса надежно обеспечивать экономически обоснованный внутренний спрос на энергоносители соответствующего качества и приемлемой стоимости;
- способность потребительского сектора экономики эффективно использовать энергоресурсы, предотвращая нерациональные затраты общества на собственное энергообеспечение;
- устойчивость энергетического сектора к внешним и внутренним экономическим, техногенным и природным угрозам надежному топливно- и энергообеспечению, а также его способности минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов.

Мониторинг и контроль за ходом реализации, а также прогресс за изменениями осуществляется посредством количественных методов государственного управления – системы показателей. В частности, в Энергетической стратегии приняты следующие индикаторы энергобезопасности:

- рост душевого энергопотребления;
- рост душевого электропотребления;
- рост душевого потребления моторного топлива;
- снижение среднего износа основных производственных фондов;
- энергетическая безопасность и надежность электроснабжения;
- энергетическая безопасность и надежность теплоснабжения.

Как видно из представленных индикаторов, обеспечение энергобезопасности видится в увеличении потребления энергоресурсов, что в свою очередь, по всей видимости, влияет на рост ВВП страны [90].

Отдельное внимание в стратегии уделяется вопросам региональной политики. Стратегической целью региональной энергетической политики является создание устойчивой и способной к саморегулированию системы обеспечения региональной энергетической безопасности с учетом оптимизации территориальной структуры производства и потребления топливно-энергетических ресурсов. Проведение региональной энергетической политики на территории такой страны, как Россия (с различными природно-климатическими и социально-экономическими условиями), должно учитывать специфику регионов страны и осуществляться во взаимоувязке с решением стратегических общегосударственных задач перспективного развития экономики и энергетики. Современные тенденции в этой сфере связаны с формированием новой географии энергодефицитных и энергоизбыточных регионов, а также со смещением центров добычи, переработки и экспорта топливно-энергетических ресурсов на север и восток страны.

Великобритания – высокоразвитая страна, имеющая собственные ТЭР, активно развивающая возобновляемые источники энергии.

Усиление государственных регуляторов в Великобритании происходило при доминировании лейбористской партии в парламенте, а частная инициатива обгоняла государственные институты при консерваторах. Соответственно, на протяжении XX века в Великобритании существовали две тенденции в энергетической политике: национализация и денационализация.

До конца 70-х годов государство напрямую регулировало топливно-энергетический комплекс через государственные компании (например, British Coal, British Gas, British Petroleum). Степень государственной активности определялась политической партией, находившейся у власти. Лейбористы расширяли поддержку ТЭК, а консерваторы занимали более пассивную позицию. Таким образом, государственная политика в Великобритании реализовывалась в том числе через разветвленную сеть корпораций по всему миру. Такая политика к 1970 годам столкнулась с законными интересами национальных государственных компаний развивающихся стран, не желавших реализации государственной политики через корпорации. Конфликт вылился в мировой энергетический кризис. Кризис показал неконкурентоспособность предприятий отрасли и ограничил протекционистские возможности государства. В ТЭК было занято чрезмерное количество работников в расчете на выпуск единицы продукции. Попытки правительства и назначенных им управляющих контролировать производственные расходы не привели к желаемым результатам. Естественные монополии были ориентированы не на потребителя, а на производителя.

Консервативное правительство М.Тэтчер отказалось от прямого государственного регулирования, первым в Западной Европе проведя масштабную приватизацию предприятий ТЭК. Прибыльные государственные

компании продавались целиком путем открытого выпуска на фондовую биржу всех акций компании (British Gas), другие – путем частичной продажи на бирже (BP, BritOil). В результате государственный бюджет избавился от дополнительного бремени, а отрасль получила высокопроизводительные частные корпорации. Цель приватизации, заключающаяся в повышении эффективности работы предприятий, находившихся в государственном секторе, и в улучшении общей экономической ситуации в стране, была достигнута. Был разрушен миф о безальтернативности государственной собственности и вертикальной интеграции в сфере естественных монополий.

С приходом лейбористского правительства Т.Блэра (1997-2007 гг.) курс в энергетической политике впервые не был подвержен структурной перестройке. Лейбористы сохранили курс консерваторов с низким уровнем государственного вмешательства, поддержкой конкуренции и либерализма. Государственные инвестиции в НИОКР обеспечивались различными органами власти при низкой внутренней координации. Затруднения были вызваны краткосрочностью финансирования и доступностью государственных субсидий для определенного узкого количества проектов.

В кризисный период правительство Великобритании осуществило более активную политику в сфере НИОКР. Министр бизнеса, инноваций и компетенций В.Кейбл заявил в октябре 2011 г., что «...в зрелой экономике долгосрочный рост зависит от инноваций, т.е. от внедрения новых технологий в производство... Основной вопрос политики – что должно делать правительство для стимулирования инноваций».

По мере роста зависимости британской экономики от импорта сырья правительство Великобритании уделяет все большее внимание обеспечению энергетической безопасности. Например, в торговле природным газом правительство придает значение развитию соответствующей газотранспортной инфраструктуры, при этом особый акцент делается на создание максимальных возможностей по диверсификации источников его поставок и снижение зависимости от любого отдельного поставщика до уровня, не превышающего 20% внутреннего потребления газа (на практике это не относится только к Норвегии) [91].

Любая государственная политика строится на институтах, которые служат рычагами управления в целях защиты национальных интересов страны. Отдельные институциональные реформы, произошедшие в последнее время в Соединенном Королевстве демонстрируют степень внимания государства к проблемам, связанным с обеспечением энергетической безопасности. В связи с чем, особое место в политике в области энергетики занимают вопросы, связанные с атомной энергетикой, угольной промышленностью и изменением климата. На это указывает создание Совета национальной безопасности (англ. *National Security Council*, NSC) Великобритании – орган кабинета министров, которому поручено курирование всех вопросов, связанных с национальной безопасностью. Круг полномочий Совета национальной безопасности включает рассмотрение вопросов, касающихся национальной

безопасности, внешней политики, обороны, международных отношений и международного развития, устойчивости, энергетической безопасности и ресурсной обеспеченности.

Департамент по энергетике и борьбе с климатическими изменениями (Department of Energy and Climate Change) образован в октябре 2008 г. Отсюда и сформирована структура управления данной отраслью в Великобритании.

Департамент по вопросам энергетике и изменения климата (далее – Департамент) работает с 9 квазиавтономными неправительственными организациями (QUANGOS).

OFGEM (Офис по вопросам рынка газа и электричества) является неминистерским департаментом и занимается регулированием деятельности компаний, занимающих монопольное положение, обеспечивая контроль за ценообразованием в интересах потребителей, а также помогая промышленности достичь улучшения окружающей среды.

Oil and Gas Authority (Организация по вопросам нефти и газа) является исполнительным агентством и отвечает за регулирование добычи нефти и газа в Великобритании на шельфе и на суше, что включает:

- обеспечение энергетической безопасности;
- осуществление деятельности по выдаче лицензии на добычу нефти и газа;
- разведку и добычу нефти и газа;
- нефтяные и газовые месторождения и скважины;
- нефтегазовая инфраструктура;
- выдача лицензии на выбросы CO₂.

Кроме того, Департамент работает с четырьмя исполнительными и тремя консалтинговыми NDPBs.

Civil Nuclear Police Authority (Организация гражданской ядерной полиции) ведет работу по недопущению несанкционированного доступа к ядерным веществам посторонних лиц.

Coal Authority (Организация по вопросам угольной промышленности) занимается ликвидацией отработанных угольных шахт и возмещением ущерба. Кроме того, решает проблемы, связанные с загрязнением вод в результате эксплуатации угольных месторождений и другие вопросы угольной промышленности. Данная организация также владеет большинством угольных залежей и имеет лицензию на добычу угля.

Nuclear Decommissioning Authority (Организация по выводу из эксплуатации ядерных объектов). Деятельность данной организации заключается в выводе из эксплуатации ядерных объектов и безопасном захоронении ядерных отходов.

Committee on climate change (Комитет по вопросам изменения климата). Роль данного NDPB заключается в представлении предложений правительству по снижению выбросов CO₂ в окружающую среду и парниковых газов. Для этого комитет проводит постоянный мониторинг уровня загрязнения, анализ влияния выбросов на экономику, обеспечивает сотрудничество в области изменения климатом с другими организациями.

Committee on Radioactive Waste Management (Комитет по вопросам управления радиоактивных отходов). Комитет разрабатывает долгосрочные программы по управлению радиоактивными отходами. В связи с чем, комитет представляет предложения по политике управления радиоактивными отходами и ее реализации. Проводит обзор по текущему состоянию захоронений радиоактивных отходов на предмет безопасности.

Fuel poverty advisory group (Консультативная группа по топливной бедности). Деятельность данной организации направлена на представление предложений по повышению эффективности политики, направленной на снижение топливной бедности на территории Англии. Это означает, что многие владельцы домов, затраты которых превышают 10% от их дохода для обеспечения адекватного уровня теплового режима в своих домах, входят в соответствующую правительственную программу – Стратегия топливной бедности. Для этого организация проводит мониторинг, создает партнерство между правительством и заинтересованными сторонами, сотрудничает с Комитетом по вопросам изменения климата.

Nuclear Liabilities Financing Assurance Board (Совет по обеспечению финансовых обязательств атомных объектов). Роль данной организации заключается в предоставлении объективного контроля и консультаций на предмет соответствия финансовой программы по выводу из эксплуатации атомных объектов при предоставлении операторам разрешения на строительство новых атомных электростанций. Совет консультирует государственного секретаря по финансовым механизмам, представляемые на утверждение операторами, и регулярно проводит пересмотр финансирования [92].

Исходя из общей системы государственного управления в Великобритании, топливно-энергетический комплекс данной страны регулируется квазигосударственными организациями. При этом, государственное ценообразование распространяется только на газ и электричество, которое также находится в ведении квазигосударственного сектора.

Кроме того, важнейшим шагом в обеспечении энергетической безопасности стало принятие в 2012 году Стратегии энергетической безопасности до 2050 года [93]. В данном документе стратегические направления по обеспечению энергобезопасности, определены текущие позиции государства, риски и соответствующие меры по их нивелированию.

Стратегия энергетической безопасности основана на принципах свободной конкуренции в сочетании с эффективным регулированием по шести направлениям:

1. Меры по предотвращению возможных сбоях при поставке энергии.
2. Меры по повышению энергоэффективности.
3. Максимизация добычи нефти и газа из собственных запасов.
4. Принятие мер по повышению надежности глобальных энергетических рынков по стабильной поставке энергоресурсов.
5. Увеличение надёжности электрических сетей.
6. Декарбонизация энергетического комплекса.

Основополагающим принципом Стратегии энергобезопасности является конкурентные отношения, которые стимулируют компании по обеспечению надежных поставок для привлечения и сохранения клиентов. Правительство, при этом, обеспечивает прозрачность принимаемых решений, стабильный и привлекательный налоговый режим, которые стимулируют предприятия инвестировать в энергетику. Кроме того, на постоянной основе ведется работа по устранению барьеров для эффективного функционирования рынков.

Регулирование энергобезопасности обеспечивается путем контроля за соблюдением соответствующих стандартов. Как было указано выше, в Великобритании ответственность за обеспечением нормативного надзора за рынком электроэнергии и газа закреплена за Ofgem, основной целью которого является защита интересов потребителей энергии, путем выдачи лицензии и ее отзыва, в случае нарушения условий лицензии; установление цен на продукцию естественных монополистов.

Несмотря на отлаженную систему управления энергетической безопасностью, не исключается возможность наступления рисков, связанные поставкой энергии в стране. Стратегия уделяет большое внимание комплексу мер по предотвращению таких угроз. В частности, разработан Национальный план по управлению чрезвычайными ситуациями в области энергетики, который имеет несколько вариантов минимизации последствий ЧС, например, поставка альтернативного топлива на электростанции; введение нормирования электричества в случае серьезной или устойчивой нехватки энергии. В Кодексе чрезвычайных ситуаций с электроснабжением описывается процесс по обеспечению справедливого распределения на национальном уровне.

Повышение энергоэффективности снижает риски от волатильности международного рынка энергоносителей и уменьшает потребность в инвестициях в новую энергетическую инфраструктуру. Для этого, в рамках «Зеленого соглашения» используется программа финансирования при использовании новых технологий в производстве, таких как интеллектуальные счетчики, интеллектуальные сети и так далее.

В целях обеспечения энергии из собственных ресурсов, правительственные меры направлены на создание фискальных и нормативных стимулов, призванных максимизировать выгоды от оставшихся запасов.

События на международных энергетических рынках имели серьезные последствия для энергетической и экономической безопасности Великобритании. По мере сокращения добычи нефти и газа в Северном море, импортная зависимость Великобритании растет, и экономика страны все больше ощущает давление и риски глобальных рынков. И поскольку они находятся в периоде значительного изменения, в ближайшие два десятилетия произойдет глобальное увеличение потребления энергии за счет быстрых темпов роста экономики Азии, что обусловит конкурентную борьбу за энергоресурсы. Между тем, на рынке поставок энергоресурсов также происходят изменения за счет ВИЭ. В связи с этим, энергетическая дипломатия играет жизненно важную роль в достижении энергетической безопасности страны и выходит на передовые

позиции во внешней политике. В связи с чем, создается благоприятный инвестиционный климат для привлечения чистых технологий, проводится политика поощрения низкоуглеродных технологий и энергоэффективности иностранного капитала. Для обеспечения надежных поставок правительство поощряет либерализацию энергетических рынков в других странах, а также усиление торговых связей на двусторонней и многосторонней основе. Это включает работу по созданию единого рынка энергии в ЕС путем расширения трансграничной торговли электроэнергией и газом, что должно повысить безопасность поставок за счет снижения уязвимости к предложениям и ценовым шокам.

Меры по увеличению надежности электрических и газораспределительных сетей включают в себя привлечение инвестиционного капитала в модернизацию и строительство сетей. За время действия плана «Grid Operations 2020» поступило 6,1 млрд. фунтов стерлингов инвестиций в электрическую сеть Шотландии, 11,6 млрд. фунтов стерлингов в Англии и Уэльсе, 5,5 млрд. фунтов стерлингов инвестиций в национальную систему передачи газа и около 13 миллиардов фунтов стерлингов инвестиций в газораспределительные сети.

Сокращение выбросов является фундаментальным элементом стратегии энергетической безопасности Соединенного Королевства. Правительственный план реформирования рынка электроэнергии (EMR) способствует реализации мер по переходу энергетики на низкоуглеродородную энергию по конкурентной цене. В результате, сокращение выбросов поможет снизить зависимость от импорта нефти и газа, а также внести весомый вклад в борьбу с изменением климата.

Основные индикаторы, отображающие уровень энергетической безопасности Соединенного Королевства, сгруппированы в три блока: энергетические ресурсы, инфраструктура, спрос.

В первый блок входят такие показатели, как зависимость от импорта энергии и диверсификация использования энергии. Инфраструктурные индикаторы включают емкость электроэнергии и хранение энергоресурсов. К блоку «Спрос» относятся снижение общего спроса на энергию, потребность в энергии на одно домашнее хозяйство, затраты на энергию домашними хозяйствами, способность ТЭК Великобритании реагировать на повышающийся спрос.

Отличительная характеристика индикаторов энергетической безопасности в Великобритании, в отличие от российских индикаторов, является снижение потребления за счет модернизации электрических сетей, увеличения энергоэффективности производства, то есть экономия энергоресурсов и активное развитие ВИЭ.

Анализ системы государственного управления энергетической безопасности США, России и Великобритании показывает, что существующие проблемы в топливно-энергетическом комплексе требуют разработки взвешенной и эффективной политики по обеспечению энергетической

безопасности в соответствии с национальными интересами страны, которая должна охватывать:

- разработку и реализацию прозрачной и эффективной нормативно-правовой базы функционирования всех отраслей энергетики, предусматривающей регулирование, координацию и контроль за деятельностью энергетических систем, атомной энергетики и естественных монополий;

- гарантированность и контроль со стороны государственных органов исполнительной власти и местных органов самоуправления относительно надежного энергообеспечения всех отраслей экономики и населения в полном объеме;

- создание экономических условий для обеспечения поставок энергоресурсов на внутренние и внешние рынки;

- эффективное управление стратегическими запасами энергетических ресурсов, которое предусматривает: диверсификацию поставок источников энергоносителей, предотвращение нерационального использования энергоресурсов, согласование темпов потребления исчерпаемых ресурсов с темпами освоения возобновляемых источников энергии, проверка качества и экологической безопасности месторождений полезных ископаемых в соответствии с требованиями законодательства и международных стандартов;

- реализацию инвестиционной политики в национальной энергетике, предусматривающую модернизацию устаревшей технологической базы топливно-энергетического комплекса, расширение инфраструктуры научной, инженерно-технической поддержки и сопровождение эксплуатации сложного оборудования энергетической отрасли;

- установление технических регламентов и разработку стандартов и нормативов безопасности для эффективной работы энергетических объектов, а также разработку механизма государственного надзора за их соблюдением.

Таким образом, для эффективной реализации государственной энергетической политики и совершенствования общественных отношений в энергетической сфере, а также для обеспечения государственной энергетической безопасности в этих странах действует Энергетическая стратегия на долгосрочную перспективу (Синяя книга по безопасности энергетического будущего США, Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, Стратегия энергетической безопасности Великобритании до 2050 года), которая является основой последовательного и системного совершенствования государственного управления в энергетической отрасли и одновременно важным звеном в процессе обеспечения энергетической безопасности страны.

1.3 Методические подходы в оценке энергетической безопасности

Рассмотрев и проанализировав в предыдущих разделах различные подходы к определению энергетической безопасности, а также сущность этого понятия, зарубежный опыт в управлении энергобезопасностью, перейдем к анализу разнообразных методик оценки уровня энергетической безопасности.

В данном разделе авторами предпринята попытка систематизировать и обобщить некоторые методические подходы по оценке энергобезопасности. Анализ исследований по данной тематике показывает, что в основном используются две модели к измерению энергетической безопасности, кратко охарактеризованные в работе Школлера Р.А., и суть которых заключается в том, что первый способ основан на применении моделирования поведения конечного потребителя энергоресурсов с учетом различных рисков и угроз, то есть качественные методы, например методы сравнения, экспертных оценок, анализа отчетности, иерархий, расстановки отдельных приоритетов. Второй способ – модель, основанная на различных показателях – количественные методы [46].

Для нашего исследования предпочтительной является вторая модель, как наиболее перспективная для дальнейшего применения при оценке уровня энергетической безопасности Казахстана. Кроме того, различные международные организации (*Европейская комиссия (ЕС), Европейское агентство по окружающей среде (ЕАОС), Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Международное энергетическое агентство (МЭА), Азиатско-Тихоокеанский исследовательский энергетический центр (АТИЭЦ), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), Всемирный энергетический совет (ВЭС), Департамент Организации Объединенных Наций по экономическим и социальным вопросам (ДЭСВ ООН)*) также предприняли попытки количественно оценить эффективность государственного управления по обеспечению энергетической безопасности для описания взаимосвязи между использованием энергии и экономическими, экологическими и социальными параметрами на уровне отдельной страны.

Следует отметить, что под понятием «индикатор» подразумевается инструмент, способный адекватно отражать эффективность и перспективы развития исследуемой системы и быть при этом функционально значимым.

В.К.Сенчагов выделяет три отличительных признака индикатора как инструмента оценки:

- количественное представление;
- высокая степень чувствительности и изменчивости, и, как следствие, предупредительная способность о возможных изменениях окружения;
- значительная степень взаимодействия и взаимосвязи между собой [94].

Индикаторы (показатели) энергетической безопасности могут быть двух типов – дезагрегированные (совокупность индивидуальных показателей) и агрегированные. Дезагрегированные показатели для оценки энергетической безопасности включают в себя соотношение запасов к добыче, стратегические запасы топлива, индекс Шеннона-Винера (т.е. индекс разнообразия), топливо с низким содержанием углерода, зависимость от импорта чистой энергии, риск концентрации геополитического рынка, рыночную ликвидность, геополитическую энергетическую безопасность и конечную стоимость энергии на ВВП.

Использование системы дезагрегированных показателей позволяет более детально анализировать сложившееся положение и выявлять конкретные

проблемы развития, но при этом не дает всей картины и не отражает динамики показателей, посчитанных интегральными методами. Кроме того, интегральные показатели могут иметь разные векторы направленности (рост или снижение), положительный или отрицательный характер показателя, что очень трудно интерпретировать и свести в общую картину [95].

Более того, система отдельных показателей требует нормирования пороговых значений индикаторов, однако, в настоящее время данный вопрос недостаточно проработан. В качестве нормативного значения индикатора принимается некоторая допустимая величина, которая выступает как ограничение в оптимизационной процедуре по принятию решений по развитию и эксплуатации систем энергетики. В основе разработки методов нормирования пороговых значений индикаторов лежит понятие неприемлемого (недопустимого) ущерба [96]. К примеру, к ущербам могут приводить следующие ситуации в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) и в экономике региона: нарушение поставок энергоресурсов; выход из строя крупных производственных объектов; серьезное ухудшение условий жизни населения (включая неприемлемое снижение температуры в жилых и общественных зданиях, продолжительные перерывы подачи газа, электроэнергии и т. д.); перерастание нарушений энергоснабжения в новые каскадно-развивающиеся аварии и значительные сбои в народном хозяйстве. Все это может приводить к нарушениям в экономической сфере, социальным конфликтам из-за нарушения энергоснабжения и другим последствиям. Основная трудность при этом состоит в сложности оценки ущерба (т. е. подсчета потерь и убытков всех элементов экономики).

Агрегированный показатель основан на сочетании многих показателей и зависит от стратегической цели государства. Например, «Индекс уязвимости нефти (ОВИ)» имеет семь показателей, связанных с риском нефтяного рынка и риском поставок нефти. ВЭС разработал «Индекс оценки (AI)», используя 46 политических показателей, «Индекс устойчивости энергетики» - 22 показателя. «Индекс развития энергетики» (EDI) образован путем объединения четырех показателей [97].

Ниже представлен обзор исследований по показателям энергетической безопасности.

Институт энергетики Академии наук Молдовы применил индикативный анализ, суть которого заключается в формировании такой системы индикаторов, которые позволяют наиболее развернуто отобразить состояние энергетической отрасли. Для этого Быкова Е.В. отобрала 24 индикатора, которые названы базовыми и разделены по 7 блокам. К примеру, использованы такие показатели, как индикатор уровня потребления топлива, величина выработки электроэнергии на собственных источниках, индикатор уровня износа подстанций, величина импортируемой электроэнергии, величина выбросов CO₂, доля затрат из среднедушевого дохода на приобретение ТЭР, индикатор производства электрической энергии, уровень резерва установленной мощности и т.д.

Для каждого из них на основании статистических и ведомственных данных анализируется динамика изменения за определенный период времени. Это позволяет рассчитать значения индикаторов, определить их пороговые величины и построить шкалы кризисности для каждого индикатора для определения уровня кризисности его состояния. Проведение мониторинга состояния всей системы индикаторов в целом позволяет увидеть тенденции изменения уровня энергетической безопасности и определить приоритеты в стратегии развития, выявить первоочередные и неотложные направления вложения финансовых средств [98].

В 2005 году ДЭСВ ООН опубликовал 30 показателей (Показатели энергии для устойчивого развития), отражающих социальные, экологические и экономические вопросы. Социальные аспекты энергетической безопасности имеют два раздела, отражающих равенство и здоровье. Равенство имеет три субиндекса: наличие, доступность и неравенство, в то время как такой раздел, как охрана здоровья обсуждается с точки зрения безопасности (например, несчастные случаи со смертельным исходом). В экономическом измерении рассматриваются два топика: способы использования/производства и безопасность. Вопросы использования / производства оцениваются семью субиндексами, а именно: общее использование, общая производительность, эффективность предложения, производство, конечное использование, диверсификация и цена. Два показателя – импорт энергии и стратегические запасы топлива, представляют тему безопасности. Экологический аспект включает три раздела: атмосфера, водные ресурсы и земельные ресурсы. Вопросы, связанные с качеством атмосферы имеют два субиндекса – изменение климата и качество воздуха, в то время как тема водных ресурсов рассматривается с точки зрения качества воды. Использование земельных ресурсов оценивается по таким субпоказателям, как качество почвы, леса, образование твердых отходов и управление ими. Показатели, отражающие институциональные аспекты, все еще разрабатываются [99].

АТИЭЦ использовал пять показателей для анализа энергетической безопасности: диверсификация спроса на первичные источники энергии, зависимость от импорта чистой энергии, топливо с низким содержанием углерода, зависимость от импорта нефти и зависимость от импорта нефти на Ближнем Востоке [100]. Сельквакюмаран и Лиммехокчай (2013) также использовали эти показатели для оценки энергетической безопасности Шри-Ланка, Тайланда и Вьетнама [101].

Васиков А.Р. и др. предложили упрощенную оценку уровня энергетической безопасности на базе широкодоступной информации Международного энергетического агентства и Организации Объединённых Наций. Для его расчета использованы следующие показатели:

- обеспеченность собственными источниками первичной энергии;
- возможность обеспечить внутреннее энергопотребление за счет дополнительных поставок из-за пределов страны;

- способность национальных кадров эффективно эксплуатировать сложные системы энергетики;
- эффективность функционирования национальной системы энергоснабжения.

При этом, первый показатель определяется отношением производства энергоресурсов и его потребления; второй и третий показатели интегрированно характеризуются Индексом развития человеческого потенциала Программы Развития ООН. Последний показатель – это отношение конечного потребления к суммарному потреблению первичной энергии. Таким образом, индекс энергобезопасности варьирует от 0 до 1, что соответствует низшему и наивысшему уровню энергобезопасности страны. Так, согласно проведенному расчету по 131 стране, Казахстан находится на 25 месте и его индекс соответствует 0,340 баллов [102].

Глобальная сеть по энергетике для устойчивого развития (ГСЭУР) проанализировала энергетическую безопасность Аргентины, Бразилии, Сенегала, Индии, Кении, Южной Африки и Таиланда на макро и наноуровнях. На макроуровне в качестве показателей использовались коэффициенты импорта чистой энергии, которые дают зависимость от импорта энергии, индекс Шеннона-Винера и индекс Херфиндаля-Хиршмана, который представляет диверсификацию энергетических ресурсов. Истощение запасов ископаемых энергоресурсов дается через такой показатель как отношение запаса к добыче. Наконец, экономические последствия импорта энергии оцениваются по «Индексу уязвимости I»: расходы на импорт энергии в расчете на ВВП и «Индекс уязвимости II»: расходы на импорт энергии в расчете на общую экспортную выручку. На наноуровне или бытовом уровне ГСЭУР использовала пять показателей для анализа энергетической безопасности. Это были расходы домашних хозяйств на энергию, потребление топлива в зависимости от групп доходов, доступа к электричеству и топливу, используемых для приготовления пищи [103].

Институт экономики и энергетики Японии использовал семь показателей для анализа энергетической безопасности Франции, Германии, Великобритании, США, Китая, Японии и Южной Кореи. Были рассмотрены показатели экономической независимости от первичной энергии, степень диверсификации стран-источников импорта энергии, степень диверсификации источников энергии, степень управления транспортными рисками, степень внутреннего управления рисками, степень сохранения спроса и степень управления рисками при прекращении поставок. Интересно, что «степень внутреннего управления рисками» означает поддержание внутренних ресурсов предложения, а «степень сохранения спроса» означает стабилизацию спроса на энергию. «Управление транспортными рисками» относится к основным узким проливам, используемым на морских транспортных маршрутах (например, пролив Хормуз, пролив Малакка, пролив Баб-эль-Мандеб и Суэцкий канал) [104].

Витаясричареон и др. оценили основные проблемы устойчивости, используя 18 показателей в электроэнергетической промышленности

Индонезии, Таиланда, Малайзии, Филиппин и Вьетнама. Эти показатели отражают три энергетических цели: наличие, доступность и приемлемость, охватывающие пять измерений, а именно: доступная цена, энергетические услуги, краткосрочная надежность поставок, долгосрочная непрерывность поставок и безопасность выбросов парниковых газов [105].

Показатель энергетической безопасности, изученный Янсенем и др., включает импорт энергоресурсов, политическую стабильность в регионах производства и проверенные региональные запасы в отношении годового производства в регионе [106].

Геополитическая энергетическая безопасность (ГЭП), разработанная МЭА, строится путем сочетания рейтинга политических рисков страны, доли каждого поставщика по типу топлива, общей доступности поставок на рынке каждого вида топлива, общего потребления каждого вида топлива и в том числе общего первичного энергоснабжения (всех видов топлива) [107].

Шиперс и др. изучали «Индекс спроса и предложения», который представляет собой соотношение спроса и предложения энергии в конкретной стране. Этот разработанный индекс основан на экспертных оценках по всем возможным соответствующим аспектам безопасности предложения и охватывает спрос, преобразование и транспортировку энергии в среднесрочных и долгосрочных планах. Модель индекса С/П использует четыре типа входных данных, а именно доли различных типов спроса и предложения, значения, характеризующие мощность и надежность, весовые коэффициенты, определяющие относительный вклад различных ветвей модели, и правила оценки, определяющие значение индекса каждого индивидуального аспекта, способствующего индексу С/П. Значения индекса С/П варьируются от 0 до 100. Более высокое значение индекса С/П означает высокую энергетическую безопасность поставки. В качестве иллюстрации своей методологии индекс С/П определен для национальных энергетических систем для ряда европейских стран в 2005 году [108].

Боллен предложил «функцию готовности платить» для обеспечения энергетической безопасности поставок для реализации модели оценки региональных и глобальных эффектов политики сокращения выбросов парниковых газов (модель MERGE). Он предназначен для представления того, какой процент ВВП страна готова потратить для того, чтобы снизить риски. Высокая степень готовности указывает на высокий риск трех основных факторов: высокие импортные котировки, высокие доли нефти и газа в общем объеме первичного энергоснабжения и интенсивность высокой энергии [109].

Гупта [110] рассчитал агрегированный индекс уязвимости нефти по семи показателям: отношение стоимости импорта нефти к ВВП, потребление нефти на единицу ВВП, ВВП на душу населения, доля нефти в общем объеме энергоснабжения, отношение внутренних резервов к потреблению нефти, подверженность концентрации поставок нефти геополитическим рискам, измеряемая чистой импортной зависимостью от нефти, диверсификация источников поставок, политический риск в странах-поставщиках нефти и

ликвидность рынка. Они объединяются для получения общего индекса, где взвешивание основано на анализе главных компонентов. Предполагается, что индекс уязвимости нефти будет линейно связан с указанными выше показателями, а остаточный член отражает ошибку. Более высокий индекс указывает на повышенную уязвимость. В этом методе, так как ковариация показателей используется для присвоения веса, а не экспертных оценок, повышается надежность результатов.

Круйт и др. [111] выделил энергетическую безопасность в четырех измерениях, а именно: наличие, возможность, доступность и приемлемость энергии, и классифицированные показатели для энергетической безопасности. Эта категория включает 10 простых показателей и пять агрегированных показателей. Простыми показателями являются оценки ресурсов, резервы производственных коэффициентов, индексы разнообразия, зависимость от импорта, политическая стабильность, цена на энергоносители, теория средних отклонений, доля нулевого углерода в топливе, ликвидность рынка и показатели спроса. Пять агрегированных показателей основаны на индексе Шеннона, индексе энергетической безопасности МЭА, индексе С/П, готовности платить и индексе уязвимости нефти (ОВИ).

Флури и др. [112] и Дукас и др. [113] представили анализ энергетической безопасности в отношении ситуаций, связанных с перебоями нефти и газа в поставках (например, конфликты, политическая нестабильность, террористические атаки, экспортные ограничения, аварии, погодные условия, монополистическая практика) и частотой их возникновения, что приводит к высоким рискам поставок нефти и газа на мировой рынок и потребует быстрых мер реагирования, например, протоколов действий МЭА, чтобы стратегические резервы сохранялись как минимум на 90 дней в случае кризиса.

МЭС [114] оценил энергетическую политику с учетом 46 показателей политики и подготовил «Оценочный индекс». Энергетическая безопасность является частью оценочного индекса и оценивается с использованием пяти показателей. Это диверсификация энергоснабжения, инвестиции в энергию на общий объем инвестиций, запасы мощности, запасы нефти (коммерческие и государственные) и чистый импорт энергии. Оценочный индекс определяет лучшие энергетические практики в группе стран для достижения цели обеспечения энергетической устойчивости, особенно с точки зрения энергетической справедливости, энергетической безопасности и экологической совместимости.

Кондраков О.В. предлагает нормировать пороговые значения дезагрегированных показателей энергетической безопасности, при этом перед выбором показателей проводится работа по выявлению угроз энергобезопасности. В его работе угрозы разделены на 5 основных блоков: финансово-экономические, техногенные, природные, управленческо-правовые, социально-политические. Затем проводится оценка состояния и уровня энергетической безопасности путем выбора индикаторов, характеризующих свойства энергокомплекса в выполнении им основных функций и

предотвращения энергетических угроз. Индикаторы разбиваются на следующие блоки: финансово-экономический, блок топливообеспечения (топливоснабжения), блок производства электроэнергии и теплоэнергии, блок электроэнергии, получаемой из-за пределов области, блок потребления энергии, блок природноклиматический, надежность системы энергетики, экологический блок.

В качестве критериев выступают пороговые значения индикаторов, определяющие границу перехода индикаторов от нормального к предкризисному и далее к кризисному состоянию. Автор предлагает расчет пороговых значений индикаторов производить с помощью экспертной оценки или с помощью метода функциональных взаимосвязей, которые уменьшают субъективный фактор [115]. Аналогичного метода нормирования индикаторов придерживается в своей работе Мальцева П.Н.

Лешель и др. [116] предложили два типа показателей *ex-ante* (прогнозируемый) и *ex-post* (фактический) для измерения энергетической безопасности. Показатель *ex-ante* предназначен для отображения снижения концентрации рынка и увеличения разнообразия топлива, что улучшает энергетическую безопасность. Показатель *ex-post* оценивает энергетическую безопасность с точки зрения воздействия энергетической системы на экономику.

Опрос среди членов правительства, университетов, гражданского общества и деловых кругов Китая по вопросам энергетической безопасности страны показывает, что наиболее важными проблемами являются безопасность поставок, изменение климата, а также исследования и внедрение новых энергетических технологий, в то время как энергоэффективности и геополитике уделяется второстепенное значение, а самообеспеченность / торговля и децентрализация имеют еще меньшее значение [117].

Ютамани М. и С. Кумар разработали методику расчета Агрегированного индекса эффективности энергетической безопасности (AESPI), с учетом 25 индивидуальных показателей, отражающих социальные, экономические и экологические аспекты. Используемый принцип, данные и методология разработки AESPI подробно описаны в их работе. AESPI требует временные ряды данных для своих разработок, и его значение варьируется от 0 до 10. Характеристики AESPI сравниваются с существующими показателями с точки зрения методологии, требований к данным, возможности анализа и приложений. Преимущества AESPI заключаются в том, что он не только помогает узнать прошлый статус энергетической безопасности страны, но также помогает в оценке будущего статуса с учетом энергетической политики и планов страны, что позволяет изучать воздействие политики [118].

Дукас и др. применили метод анализа главных компонент для разработки «Индекса устойчивости энергетики». Девять комбинированных показателей – это плотность населения, потребление энергии на душу населения, ВВП на душу населения, производство возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на душу населения, потребление ископаемого топлива на душу населения, доля ВИЭ (электричества) в общем потреблении энергии, доля ВИЭ (тепловой энергии) в

общем потреблении энергии, ВИЭ в производстве ископаемого топлива и соотношении местных жителей к туристам в пиковые периоды. Этот показатель был использован для анализа восьми сельских общин с различными характеристиками (горные, сельскохозяйственные, островные и т. д.). Авторами отмечено, что для проведения более точного анализа могли бы помочь дополнительные показатели, чтобы выполнить динамический анализ (например, периоды 10 лет, 5 лет) [119].

Международный институт прикладного системного анализа (МИПСА) (2012) представил различные причины энергетической незащищенности для трех групп стран. Во многих промышленно развитых странах они включали зависимость от импортируемых ископаемых видов топлива и надежность инфраструктуры, а развивающиеся экономики имели дополнительную уязвимость с точки зрения недостаточной производительности генерирующих мощностей, высокой энергоемкости и быстрого роста спроса. Страны с низким доходом имеют множество слабых сторон в энергетических системах, таких как бедность населения, что дает высокий риск наличия проблем с ресурсами, экономической и политической нестабильностью [120].

Представленные исследования по показателям энергетической безопасности и их характеристики охватывают институциональные, социальные, экологические и экономические факторы. Проведенный анализ исследований по отдельным индикаторам и агрегированным показателям показывает сходство и несходство выбранных показателей энергетической безопасности. В результате эти исследования показывают, что оценка энергетической безопасности зависит от мнения аналитиков и набора используемых показателей.

В Казахстане в настоящий момент стандартного списка показателей для оценки энергетической безопасности не существует, в результате чего возникают следующие ограничения:

Во-первых, оценка энергетической безопасности (показателя) зависит от точки зрения разработчика показателя и набор показателей отражает ограниченный круг вопросов. Вместе с тем, использование большого числа показателей является громоздким и трудным для эффективного использования, в связи с чем имеет смысл конкретно определить количество показателей, подходящих для оценки энергетической безопасности. Многие исследования по энергетической безопасности в литературе сосредоточены на конкретных целевых секторах: энергетический сектор, энергоэффективность, городская энергетическая система и затраты на энергетику, включая исследования и разработку технологий. Хотя эти показатели актуальны и дают представление об отдельном секторе, они не обеспечивают комплексного анализа общей энергетической безопасности страны или региона.

Во-вторых, некоторые индикаторы представляют только определенный вопрос в энергетике, например, если исследуются вопросы, связанные с энергоэффективностью, социальные проблемы остаются вне поля зрения. Либо при решении импортозависимости экологические вопросы не учитываются.

В-третьих, отсутствуют базовые или контрольные показатели энергетической безопасности, относящиеся ко всем измерениям: социальным, экономическим и экологическим, которые могут использоваться для сравнения их показателей (на уровне регионов и между странами) и, следовательно, мер повышения эффективности. Это объясняется тем, что для обеспечения оценки энергетической безопасности требуется набор множества показателей.

В-четвертых, эти показатели оценивают только прошлые или конкретные временные рамки при сравнении стран, а не будущие. Поэтому также сложно оценить последствия принятых мер, которые призваны улучшать энергетическую безопасность. Хотя, можно наблюдать изменение каждого показателя, но их целостность не представлена. Необходимо оценить, как политика влияет на всю цепочку энергоресурсов от производства до использования. Например, Казахстан планирует увеличить долю возобновляемой энергии до 10% в 2020 году [121]. Означает ли это, что энергетическая безопасность Казахстана будет усилена или повысится уязвимость страны?

Поэтому разработка системы показателей должна содействовать формированию будущей политики и усилий по совершенствованию энергетики, что станет мощным инструментом в государственном управлении по обеспечению энергетической безопасности. Учитывая набор показателей многих измерений, сложно показать общий результат, но необходимо добиться того, чтобы совокупный показатель иллюстрировал перспективное развитие.

Подходящим и универсальным со всех точек зрения является разработанный группой тайских ученых Агрегированный индикатор эффективности энергетической безопасности (AESPI) [118, p.662]. Данная методика была использована для оценки эффективности энергетической безопасности Таиланда за период 1986-2030 гг. В течение 1986-1991 показатель AESPI демонстрировал тенденцию резкого понижения от уровня 9 к уровню 7 (максимальный уровень 10), демонстрируя снижение состояния энергетической безопасности страны в течение этого периода. Программы энергосбережения внесли свой вклад в поддержание показателя AESPI (на уровне выше 6) в течение 1992-2009 годов. Некоторые показатели, такие как потребление энергии и электричества на душу населения, конечная энергоёмкость (включая промышленный и транспортный сектор), потери при трансформации, коэффициент кратности запасов сырой нефти и природного газа, зависимость чистого импорта энергии и выбросы углекислого газа на душу населения (и на ВВП) имеют высокую корреляцию друг с другом и также имеют большое значение для показателя AESPI. Использование сценария текущей политики и сценария развития низкоуглеродного общества для оценки показателя AESPI в течение 2010-2030 годов показало, что показатель AESPI при сценарии развития низкоуглеродного общества будет демонстрировать тенденцию к повышению на 1,3% среднегодового коэффициента улучшения в сравнении с 0,6% сценария текущей политики. Показатель AESPI также был разработан для Пхукета, провинции Таиланда, за период 2001-2009 годов. Результаты показывают, что

Пхукет имел низкий показатель AESPI в сравнении с национальным уровнем, и он может быть улучшен путем продвижения энергосбережения, использования энергосберегающего оборудования и экономически эффективных проектов возобновляемой энергии. Данный индикатор отобразил состояние энергетического сектора Тайланда, позволил представить прошлые результаты и показать будущий путь для запланированной политики и планов и, таким образом, в своей работе тайскими учеными были даны соответствующие рекомендации по улучшению уровня энергобезопасности Таиланда.

Практическая польза данной методики в том, что ее также можно использовать для ранжирования среди стран в целях использования передового опыта других стран. Таким образом, этот показатель может служить эталоном или определять базовый сценарий на национальном либо областном уровне. Эффективность энергетической политики можно контролировать и оценивать по изменению агрегированного показателя и в сравнении с планом. Этот показатель также на основе фактического результата помогает проанализировать барьеры при государственном управлении и помочь определить соответствует ли фактический показатель ожидаемому, и определить направление будущих усилий по обеспечению энергетической безопасности.

Показатель AESPI был разработан с использованием 25 показателей Показателя устойчивого развития энергетики (EISD), который был составлен в 1995 году и является результатом межведомственных усилий под руководством МАГАТЭ в сотрудничестве с ДЭСВ, МЭА, Статистическим бюро европейских сообществ (Евростат) и Европейским агентством по окружающей среде (ЕАОС). Эти 25 показателей были определены на основе наличия временных рядов (исторических) данных, которые необходимы для анализа. Следует отметить, что данные показатели в большинстве универсальны для всех стран, кроме такого показателя как «Уровень зависимости от импорта энергии (NEID)», который представляет рынок импорта энергии. Для вычисления этого показателя индекс Шеннона-Виньера (SWI) комбинируется для измерения зависимости импорта по сравнению с разнообразием топлива. Таким образом, Ю. Мартчамадол и С.Кумар включили SWI в построение показателя AESPI, чтобы отразить результат воздействия разнообразия топлива на зависимость от импорта энергии. Вместе с тем, NEID и другие аналогичные ему индикаторы разрабатывались для стран-импортеров энергоресурсов, поэтому в нашем случае требуется в исследование ввести Индекс относительной экспортозависимости (NEXD), предложенный российскими учеными [46, с. 133].

На наш взгляд, для определения Индекса энергетической безопасности (ИЭБ) следует использовать следующий алгоритм расчета показателей:

- сбор данных;
- сценарий энергетической политики;
- формирование показателей;
- стандартизация показателей;
- тестирование «методом главных компонент»;
- положительная и отрицательная детерминация;

- шкалирование относительного показателя;
- формирование группового индекса;
- формирование ИЭБ.

Поэтапный алгоритм расчета показателя ИЭБ представлен на рисунке 2.

1 Этап. Сбор данных.

Для расчета Индекса энергетической безопасности (ИЭБ) используются индивидуальные показатели (Приложение А).

Показатели «Первичная поставка энергии на душу населения», «Конечное потребление энергии на душу населения» и «Потребление электроэнергии на душу населения» были выбраны, потому что они отражают потребление энергии на душу населения и представляют собой результат политики энергоэффективности в части управления спросом.

«Энергоемкость ВВП» и «Энергоемкость ВВП по конечному потреблению» оценивают эффективность использования энергии в денежном выражении. Они также используются для оценки политики в области энергоэффективности.

«Энергоемкость промышленного сектора», «Энергоемкость сельского хозяйства», «Энергоемкость сектора услуг» и «Энергоемкость транспортного сектора» дают представление об экономической производительности в секторах экономики.

«Потери при передаче и распределении э/энергии» и «Потери при трансформации» включены для отражения результатов политики энергоэффективности в системе энергоснабжения.

«Отношение (коэффициент) запасов и добычи (RPR) ископаемого топлива (например, сырая нефть, природный газ, уголь)» используется для представления наличия энергоресурсов в стране, а также эффективности политики управления недрами.

Для отражения эффективности использования электроэнергии в жилом секторе учитываются показатели «Потребление энергии домашних хозяйств на душу населения», «Потребление электроэнергии на душу населения в домашних хозяйствах», «Потребление энергии на одно домашнее хозяйство» и «Доля расходов домашних хозяйств на оплату э/энергии». Эти показатели отражают количественные показатели спроса на электроэнергию, а показатель «Уровень электрификации домашних хозяйств» отображает доступность электроэнергии.

Экологические аспекты энергетической безопасности в ИЭБ представлены показателями «Доля безуглеродной энергии к общему количеству первичной поставки энергии», «Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии», «Доля мощности, вырабатываемой ВИЭ в общем производстве электроэнергии», «Выбросы CO₂ на душу населения» и «Интенсивность выбросов CO₂ к ВВП».

Показатель «Индекс относительной экспортозависимости (NEXD)», как отмечено выше, представляет рынок экспорта энергии. Для вычисления этого показателя используют индекс Шеннона-Виньера (SWI), который характеризует как количество, так и разнообразие экспортируемого топлива.

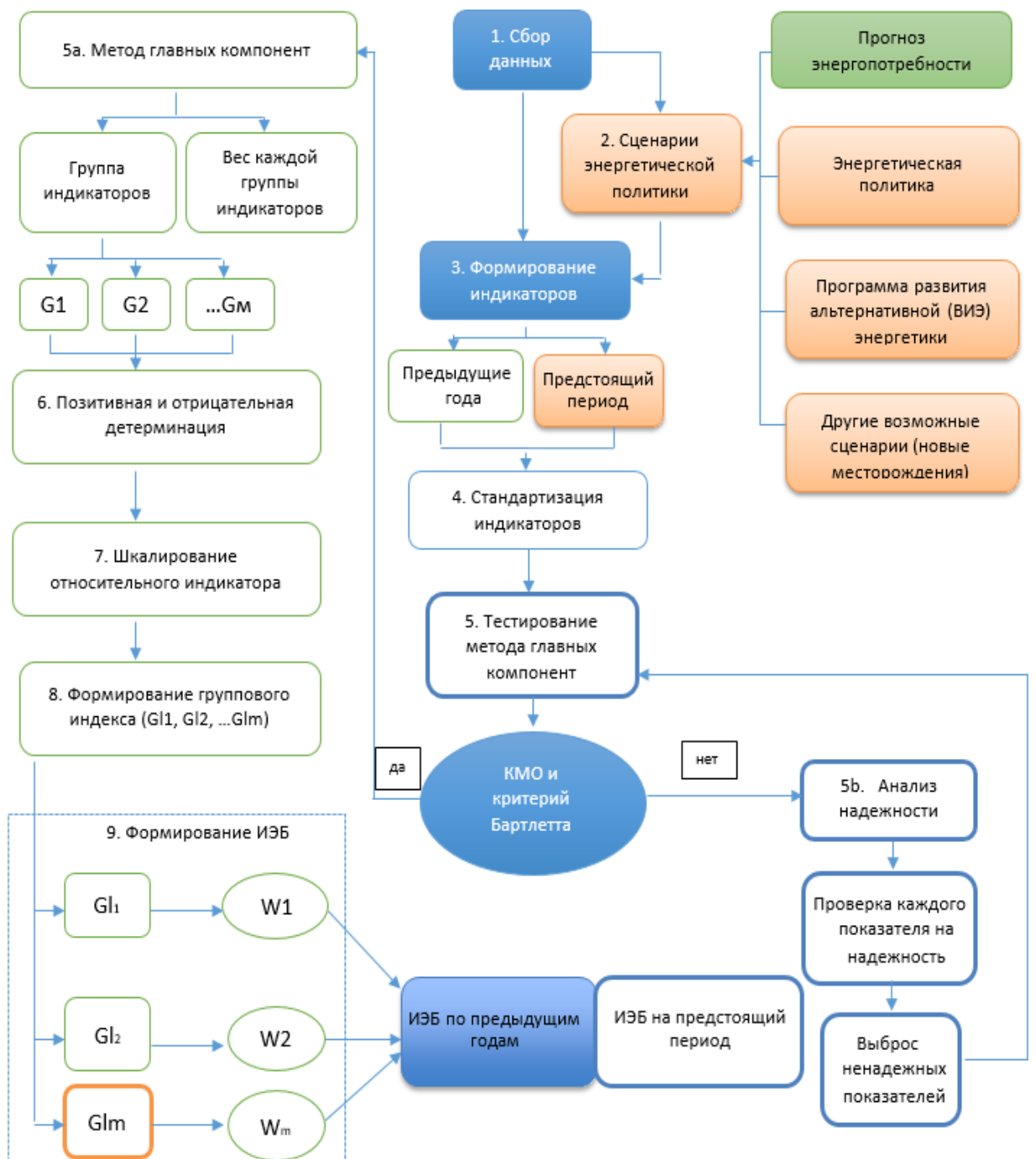


Рисунок 2 - Алгоритм расчета показателя ИЭБ

Примечание - схема составлена автором на основе [118, р. 664]

2 Этап: Сценарий энергетической политики.

На этом шаге для оценки прогнозного ИЭБ потребуются прогнозные данные либо показатели, установленные в соответствующих стратегических документах на будущий период.

3 Этап: Формирование показателей.

Расчет показателей на основе методики представленной в работе [118, р. 668-669], кроме показателя NEXD, формула для расчета которого представлена в работе [46, с. 133]. Свод формул представлен в Приложении Б.

4 Этап: Стандартизация показателей.

Стандартизация необходима, так как показатели имеют различные единицы измерения.

5 Этап: Тестирование «методом главных компонент».

После стандартизации, показатели должны быть сгруппированы в группы по показателям корреляции и пройти тест на адекватность выборки и корреляционное тестирование по критериям Кайзера-Мейера-Олкина (КМО) и Бартлетта.

Критерий КМО определяет адекватность выборки. Если $0,5 < \text{КМО} < 1$, данные временных рядов пригодны для анализа с помощью PCA. Критерий Бартлетта используется для проверки гипотез корреляции между показателями. Значимый уровень результатов хи-квадрата ниже 0,05 (уровень доверительности 95%, $\alpha = 0,05$) означает, что эти показатели коррелируют друг с другом (или корреляционная матрица не является единичной). Если показатели не проходят эти тесты, они должны пройти «анализ надежности», который описан ниже.

5а Этап: Метод PCA.

После прохождения КМО и критерия Бартлетта показатели классифицируются по группе показателей с использованием PCA. На данном этапе получают показатели «количество групп», «подходящий весовой коэффициент для каждой группы» и «список показателей в каждой группе». Результатом PCA является «корреляционная матрица (R)», «собственные значения» и «факторная нагрузка».

Собственное значение используется для определения количества групп показателей, а вычисление собственного значения проводится согласно алгоритму [119, р.1952]:

1. Составим корреляционную матрицу (R) размерности $N \times N$, используя данные 4 этапа (здесь $N = 25$, поскольку в таблице 1 указано 25 показателей). В ней представлены взаимосвязи стандартизированных показателей. Если элемент этой матрицы близок к 1 (или -1), то соответствующие показатели сильно связаны положительно (или отрицательно). С другой стороны, если точка в матрице близка к 0, то соответствующие показатели не коррелируют друг с другом.

2. Для вычисления собственных значений корреляционной матрицы используется следующее уравнение:

$$(R - \lambda I) = 0, \quad (1)$$

где R – это корреляционная матрица размерности $N \times N$, λ – собственное значение, I - идентификационная матрица.

В общем случае имеется N собственных значений уравнения (1), соответствующих корреляционной матрице R. Согласно применяемому методу

количество групп индикаторов (показателей) можно идентифицировать, рассматривая собственные значения, превышающие единицу. Кроме того, согласно РСА, с использованием метода ортогонального вращения Варимакс будут определены весовые коэффициенты и списки показателей для каждой группы.

5b Этап: Анализ надежности (альтернативный вариант).

Если стандартизованные показатели не проходят КМО, а критерий сферичности Бартлетта показывает, что данные не подходят для метода РСА, то проводится анализ надежности каждого показателя, в соответствии с которым те показатели, которые не являются надежными исключаются из расчета, а процесс повторяется заново, начиная с 5 Этапа.

6 Этап: Положительная и отрицательная детерминация.

Показатели в каждой группе (результат 5 Этапа) принимают как положительные, так и отрицательные значения. Высокое положительное значение показателя характеризует высокий уровень энергетической безопасности, в то время как высокое отрицательное значение показателя указывает на низкий уровень энергетической безопасности.

На данном этапе проводится инверсия индикаторов с отрицательным характером связи по следующей формуле:

$$Y_{ij} = 1/X_{ij}, \quad (2)$$

где X_{ij} - значение i -го отрицательного показателя j -го года (из Этапа 3), Y_{ij} - инверсия i -го показателя j -го года.

Отметим, что на данном этапе используются исходные значения показателей из 3 Этапа, а не стандартизированные показатели Этапа 4.

7 Этап: Шкалирование относительного показателя.

На этом этапе происходит нормализация относительных показателей в диапазоне от «0» до «10», где «10» - это наивысшая оценка энергетической безопасности. Положительные показатели непосредственно оцениваются с использованием метода шкалирования, при этом максимальное значение MAX_i каждого показателя берется равным 10. Другие значения каждого показателя шкалируются в зависимости от максимального значения по формулам:

$$MAX_i = \text{Max}\{X_{ij}, \dots, X_{in}\}, \quad (3)$$

$$\varphi_{ij} = (10 \times X_{ij}) / MAX_i, \quad (4)$$

где X_{ij} - значение i -го показателя с положительным характером связи j -го года (данные из этапа 3), MAX_i - максимальное значение i -го показателя, φ_{ij} – i -ый относительный показатель j -го года.

Далее определяется максимальное значение показателя с отрицательным характером связи (Y_{ij}), рассчитанное по формуле (2), а затем к ним также применяется метод шкалирования. Аналогично предыдущему случаю (формулы

(3) и (4)), максимальное значение перевернутого показателя с отрицательным характером принимают равным 10, а остальные значения этого показателя шкалируются в зависимости от максимального значения и рассчитывают согласно формулам:

$$Max_i = Max \{Y_{ij}, \dots, Y_{in}\} \quad (5)$$

$$\varphi_{ij} = (10 \times Y_{ij}) / Max_i, \quad (6)$$

где Y_{ij} - инверсия i -го показателя j -го года (из этапа 6); MAX_i - это максимальное значение i -го показателя, φ_{ij} – i -ый относительный показатель j -го года.

8 Этап: Формирование группового индекса.

Результатом данного этапа является расчет группового индекса, который характеризует уровень энергетической безопасности в рамках определенной группы показателей и рассчитывается по формуле:

$$GI_{kj} = (\sum(\varphi_{ij})^2 / m)^{1/2}, \quad (7)$$

где GI_{kj} – k -ый групповой показатель j -го года, φ_{ij} – i -ый относительный показатель j -го года (как положительный, так и отрицательный показатели), m - количество показателей в каждой группе (результат этапа 5).

9 Этап: Формирование ИЭБ.

На данном этапе производится окончательное определение значения индикатора энергетической безопасности, который вычисляется путем использования результатов, рассчитанных на этапе 8 и весового коэффициента каждой группы, определенного на этапе 5 по следующей формуле:

$$ИЭБ_j = \sum (W_k \times GI_{kj}) / \sum W_k, \quad (8)$$

где ИЭБ_ж- это агрегированный показатель эффективности энергетической безопасности за j -ый год;

GI_{kj} – k -ый групповой показатель года j ;

W_k - весовой коэффициент для показателя « k » группы (результат 5 этапа).

Итоговый комбинированный индикатор ИЭБ представляет собой показатель энергетической безопасности страны в рамках выбранного периода времени и принимает значения от «0» до «10». При этом значение показателя, близкое к «10» демонстрирует высокие энергетические показатели безопасности страны, а значения, близкие к «0», соответственно, низкие.

Таким образом, в настоящее время вопрос энергетической безопасности становится одной из важнейших экономических и политических проблем внутренней и внешней политики государства. Нами на основе известных исследований разработан алгоритм оценки индекса энергетической безопасности страны, который имеет следующие преимущества:

во-первых, представляет собой целостный показатель на уровне страны и региона;

во-вторых, это упрощает рейтинг государств и регионов внутри страны по уровню обеспеченности энергобезопасности;

в-третьих, он может служить эталоном или исходным сценарием энергетической безопасности на региональном или национальном уровне;

в-четвертых, он может быть применен в качестве инструмента для мониторинга прогресса и анализа барьеров в энергетическом секторе.

2 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

2.1 Современное состояние развития системы управления энергетической безопасностью

В Республике Казахстан энергетическая безопасность находится под довольно строгим государственным управлением и регулированием со стороны различных государственных органов. При этом, операционные и инвестиционные решения принимаются юридическими лицами (хотя многие из них являются государственными), а органы Правительства Республики Казахстан, по большей части, осуществляют надзор и стратегическое руководство топливно-энергетическим комплексом.

Конституция Казахстана наделяет Президента полномочиями определять стратегические направления внутренней и внешней политики. Как правило, Президент задает такие направления в Ежегодном послании к народу, а исполнительная ветвь власти, согласно законодательству, обязана в соответствии с этим формулировать экономическую, социальную и другую политику.

В соответствии со статьей 10 Закона РК «О национальной безопасности» [45], Президент Республики Казахстан: определяет основные направления государственной политики в области обеспечения национальной безопасности; обеспечивает согласованное функционирование всех ветвей государственной власти; образует и возглавляет Совет Безопасности, определяет его задачи и полномочия; утверждает Стратегию национальной безопасности Республики Казахстан.

Совет безопасности (далее - Совет Безопасности) в соответствии с подпунктом 20) статьи 44 Конституции Республики Казахстан [122] является консультативно-совещательным органом, образуемым Президентом Республики Казахстан для выработки решений и содействия реализации Главой государства полномочий по обеспечению обороноспособности и национальной безопасности, сохранению государственного суверенитета, независимости и территориальной целостности Республики Казахстан, поддержанию социально-политической стабильности в стране, защите конституционных прав и свобод граждан.

Председателем Совета Безопасности является Президент Республики Казахстан. Постоянными членами Совета Безопасности по должности являются: Премьер-Министр, Руководитель Администрации Президента, помощник Президента - Секретарь Совета Безопасности, Председатель Комитета национальной безопасности, Министр иностранных дел, Министр обороны. Членами Совета Безопасности по должности являются: Председатель Мажилиса Парламента, Председатель Сената Парламента, директор Службы внешней разведки "Сырбар", Министр внутренних дел, первый заместитель Министра

обороны - председатель Комитета начальников штабов. При необходимости Президент Республики Казахстан может дополнительно назначить членами Совета Безопасности иных должностных лиц по представлению Руководителя Администрации Президента Республики Казахстан с учетом предложений помощника Президента - Секретаря Совета Безопасности Республики Казахстан [123].

Администрация Президента осуществляет контроль над реализацией стратегических направлений, намеченных Президентом. Отдел отвечает за координацию и мониторинг деятельности всех ветвей исполнительной власти. Администрация Президента также согласовывает законопроекты, в том числе относящиеся к ТЭК и энергетической безопасности, до их подписания Президентом [124].

Парламент Казахстана не участвует в формировании политики, но он рассматривает разработанные и предложенные Правительством программы, а также принимает соответствующие законы. Например, Комитет по вопросам экологии и природопользования Мажилиса на постоянной основе проводит слушания и приглашает министров и представителей других уполномоченных органов к обсуждению и рассмотрению ключевых вопросов ТЭК в рамках совещаний для взвешенного анализа законопроектов [125].

Правительство Республики Казахстан [126] вносит в Мажилис Парламента Республики Казахстан проекты законов и обеспечивает исполнение законов в области национальной безопасности; разрабатывает основные направления обеспечения национальной безопасности и организует их осуществление, в том числе организует разработку и реализацию Стратегии национальной безопасности; руководит деятельностью министерств, иных центральных и местных исполнительных органов по обеспечению национальной безопасности. Правительство формирует перечни стратегических объектов, переданных в уставный капитал и (или) находящихся в собственности национальных холдингов и (или) национальных компаний либо их аффилированных лиц, а также иных юридических лиц с участием государства; стратегических объектов, находящихся в собственности юридических лиц, не аффилированных с государством, а также физических лиц. Правительство также принимает решение о выдаче разрешения или отказе в выдаче разрешения на совершение гражданско-правовой сделки, которая может создать угрозу национальной безопасности, со стратегическим объектом, принадлежащим физическим и юридическим лицам, на основании отраслевого заключения уполномоченного органа соответствующей отрасли.

Еще одним органом надзора и контроля, подчиняющимся непосредственно Президенту, является Счетный комитет по контролю за исполнением республиканского бюджета. В силу своих полномочий Счетный комитет имеет право доступа к финансовой информации любой государственной или частной компании, в том числе в ТЭК [127].

Главной структурой, которая занимается формированием политики и управлением ТЭК Казахстана, а также обеспечением энергетической

безопасности, является Министерство энергетики РК (далее – МЭ РК) [128], созданное в августе 2014 г. в ходе реструктуризации министерств. Одним из результатов реформы системы государственного управления стало объединение нескольких министерств в одно новое МЭ РК более крупного масштаба. Его полномочия охватывают такие сферы, как добыча нефти и газа, нефтепереработка, транспортировка углеводородов, переработка и распределение газа, производство электроэнергии, добыча угля и атомная энергетика. Помимо прочего, созданное МЭ РК взяло на себя природоохранные функции бывшего Министерства окружающей среды и водных ресурсов, включая ответственность за политику в области борьбы с изменением климата и контроля за выбросами вредных веществ и развитие возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

МЭ РК является центральным исполнительным органом, обеспечивающий удовлетворение потребностей экономики в энергии и энергоресурсах, развитие топливно-энергетического комплекса, а также межведомственную координацию деятельности по обеспечению энергетической безопасности. На МЭ РК лежит основная часть функций по регулированию и контролю в ТЭК, включая организацию и проведение конкурсов на предоставление права недропользования, согласование контрактов на недропользование и представление интересов Казахстана в рамках таких контрактов, осуществление различных контрольных функций в нефтегазовой, угольной, электроэнергетической и атомной отраслях, а также надзор и контроль за соблюдением природоохранных требований. МЭ РК также обладает полномочиями по регулированию экспорта и импорта энергоносителей.

Министерство по инвестициям и развитию РК (далее – МИР РК) [129], также сформированное в августе 2014 г., объединило в себе Министерство индустрии и новых технологий, Министерство транспорта и коммуникаций и Национальное космическое агентство. Оно осуществляет руководство такими отраслями, как горнодобывающая промышленность, машиностроение и химическая промышленность. Это укрупненное министерство также отвечает за политику и госуправление в том, что касается доли местного содержания и промышленной безопасности. Развитие местного содержания – важная часть его миссии, поскольку перед МИР РК была поставлена стратегическая задача по содействию диверсификации экономики Казахстана помимо добычи природных ресурсов. Таким образом, МИР РК осуществляет контроль над участием местных производителей и рабочей силы в крупнейших энергетических проектах. Оно также отвечает за политику государства в области геологоразведки и энергоэффективности.

МИР РК контролирует обеспечение промышленной безопасности и имеет право потребовать прекращения использования технических средств и оборудования, которые признаны небезопасными. Что касается вопроса казахстанского содержания, то МИР РК осуществляет надзор за соблюдением недропользователями требований в отношении приобретения местных товаров и услуг, а также найма местной рабочей силы. Помимо этого, МИР РК следит за

безопасностью железнодорожных и морских транспортных сетей, которые, в частности, используются для транспортировки угля, нефти и нефтепродуктов, а также осуществляет надзор за безопасностью работы трубопроводов. В отношении технического регулирования, МИР РК отвечает за технические спецификации на нефтепродукты. МИР РК также утверждает правила лицензирования экспорта и импорта продукции, включая энергоресурсы.

Полномочия Министерства национальной экономики РК (далее – МНЭ РК) [130] заключаются в разработке согласованной макроэкономической политики посредством стратегического и бюджетного планирования. В частности, МНЭ РК анализирует и прогнозирует макроэкономические тенденции, а также разрабатывает рекомендации по налоговой и бюджетной политике, в том числе в ТЭК. Оно также отвечает за координацию включения стратегических целей, изложенных в обращениях Президента, в процесс формирования макроэкономической и отраслевой политики. Помимо этого, МНЭ РК занимается вопросами антимонопольной политики и антимонопольного регулирования через свои специальные подведомственные органы.

В полномочия МНЭ РК входит рассмотрение проектов контрактов на недропользование, а также технико-экономических обоснований для проектов по разведке и добыче, на предмет оценки потенциального экономического эффекта. В отношении макроэкономической политики в обязанности МНЭ РК входит регулирование рынков и цен, включая цены на нефтепродукты и природный газ, а также разработка порядка расчета и утверждения норм потребления товарного и сжиженного нефтяного газа и дифференциации тарифов на электроэнергию. Помимо этого, оно утверждает инвестиционные планы для государственных предприятий, включая НПЗ страны. В соответствии со своими полномочиями по регулированию монополий и доминантов отраслей, МНЭ РК осуществляет мониторинг и регулирование экономической ситуации на внутреннем рынке, включая разработку методологии расчета тарифов компаний, занимающих доминирующее положение на внутреннем рынке и так называемых естественных монополий. В частности, в реестр компаний, подпадающих под регулирование естественных монополий и доминантов отраслей посредством утверждения тарифов на услуги, включены два казахстанских НПЗ, компании, отвечающие за магистральные нефте- и газопроводы, распределительные газовые сети, магистральные и распределительные электрические сети, производители и поставщики тепловой энергии.

Главная задача Министерства финансов РК (далее – МФ РК) [131] – разработка и реализация бюджетной политики, включая политику, связанную с Национальным фондом, в который поступают доходы от деятельности нефтегазового сектора. Таким образом, МФ РК принимает участие в формировании налоговой политики Казахстана, в частности, для ТЭК. Функции общего регулирования, лежащие на МФ РК, включают надзор за активами, которые государство считает стратегическими. Утвержденный Правительством перечень стратегических активов охватывает разные отрасли экономики, включая ТЭК. В частности, в него входят стратегические нефтегазовые

компаний, к которым относятся крупнейшие производители нефти и газа. В рамках этой функции, МФ РК осуществляет мониторинг целого ряда показателей (и имеет доступ к ним), включая данные о деятельности компаний, финансовую информацию, данные о соблюдении экологических требований и рациональном использовании природных ресурсов, внедрении в производство передовых технологий и об использовании рабочей силы. Результаты мониторинга используются при формировании политики различными государственными органами. Комитет государственных доходов МФ РК также осуществляет регулятивные, реализационные и контрольные функции в сфере налогового и таможенного дела, включая уплату экспортных пошлин.

Министерство здравоохранения и социального развития РК (далее – МЗСР РК) [132], а также Министерство образования и науки (МОН РК) [133] осуществляют мониторинг проектов в ТЭК на предмет соответствия требованиям к доле местного содержания для казахстанской рабочей силы и к обучению казахстанских кадров.

В ТЭК Казахстана осуществляют деятельность как частные, так и государственные компании. Государственные компании Казахстана играют важную роль, поскольку они выполняют задачи, поставленные государством в различных сегментах цепочки создания стоимости, используя свои полномочия в сфере реализации ключевых проектов. Государство осуществляет централизованный контроль над деятельностью в ТЭК в рамках Фонда национального благосостояния «Самрук-Казына» [134]. Регулируемый отдельным законодательством, Фонд «Самрук-Казына» был создан в 2008 году для оптимизации управления и повышения операционной и финансовой эффективности государственных активов. Организация является юридическим собственником большинства государственных компаний в ТЭК и осуществляет управление ими, включая АО «НК «КазМунайГаз» (КМГ; нефть и газ) [135], АО «НАК «Казатомпром» (атомная энергетика) [136], а также АО «Самрук-Энерго» [137] и КЕГОС [138] (Казахстанская компания по управлению электрическими сетями) в электроэнергетике. Сам Фонд «Самрук-Казына», в свою очередь, находится в собственности и под управлением Правительства. Правительство определяет долгосрочные (десятилетние) стратегии для «Самрук-Казына» и компаний, которые находятся в ведении фонда. Структура руководства фонда повторяет структуру управления ТЭК Казахстана: Совет директоров включает представителей Администрации Президента, Премьер-Министра (который также является Председателем Совета) и министров финансов и национальной экономики. Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына» осуществляет корпоративное управление компаниями, находящимися в его ведении, включая их инвестиционные программы.

По состоянию на 2016 год в Казахстане было более 130 нефтедобывающих компаний, обладающие правом недропользования, однако деятельность в данном секторе все же характеризуется высокой степенью концентрации: одна треть в совокупном объеме добычи нефти в Казахстане приходится на долю только одной компании – ТОО «Тенгизшевройл» (ТШО), при этом порядка 72 %

совокупного объема нефти по стране добывается пятью крупнейшими недропользователями.

Транспортировка нефти по трубопроводам является сферой компетенции АО «КазТрансОйл» (КТО) [139], которое является дочерней компанией КМГ. Операторами других отдельных трубопроводов являются консорциумы инвесторов, в которых КТО является акционером. Оператором ключевого морского порта Казахстана в Актау является государство в лице АО «Национальная компания «Актауский международный морской торговый порт» [140], однако некоторые терминалы находятся в частной собственности. Перевозки по Каспийскому морю осуществляют как государственные, так и частные компании.

Железнодорожная сеть Казахстана находится в управлении и эксплуатации государственной железнодорожной монополии АО «НК «Казахстан Темир Жолы» (КТЖ) [141], однако многие частные операторы владеют крупными парками железнодорожных вагонов и оказывают услуги по транспортировке угля, нефти, нефтепродуктов, сжиженного углеводородного газа.

Три крупных НПЗ принадлежат КМГ, хотя Шымкентский НПЗ находится в собственности совместного предприятия КМГ и китайской компании CNPC (англ. China National Petroleum Corporation), созданного при покупке частной компании «ПетроКазахстан Ресорсиз» в 2005 г. В стране также существует более 40 мини-заводов, которые по большей части принадлежат частным инвесторам и главным образом производят продукты первичной переработки нефти, в основном на экспорт. Например, новый завод по производству битума, который открылся в декабре 2013 г., находится в совместной собственности КМГ и китайской CITIC (англ. China International Trust and Investment Corporation).

Сбыт и распределение нефтепродуктов происходит в достаточно конкурентной среде с присутствием большого количества игроков, представляющих (в качестве операторов) более 4 000 автозаправочных станций. Три крупнейшими розничными сетями в стране являются КМГ, Гелиос и Синойл, на долю которых в совокупности приходится около 16 % розничного рынка (по количеству автозаправочных станций, а не по объему продаж). При этом, государство регулирует максимальную стоимость дизельного топлива и бензина А-80.

В Казахстане насчитывается 64 газодобывающие компании. В то же самое время, в газовой промышленности наблюдается такая же высокая степень концентрации, как и в нефтедобывающей: КПО обеспечивает 42 % совокупной добычи газа в стране, 34 % приходится на долю ТШО и еще 8 % – на долю АО «СНПС-Актобемунайгаз».

За исключением трубопроводов, предназначенных для конкретных проектов, которые строятся и эксплуатируются в рамках совместных предприятий, владельцем и оператором большей части газопроводной инфраструктуры в Казахстане является АО «КазТрансГаз» (КТГ) [142] – дочерняя компания КМГ. Участки Центральноазиатского экспортного газопровода на территории Казахстана, который транспортирует

среднеазиатский газ в Китай, находятся в совместной собственности КТГ и CNPC и эксплуатируются совместным предприятием ТОО «Азиатский газопровод». Три подземных хранилища газа с полезной емкостью 4,7 миллиардов кубических метров (млрд. м³) также входят в систему КТГ. Помимо этого, дочерние предприятия КТГ также осуществляют региональное распределение и сбыт газа.

Переработка газа ведется на трех крупнейших газоперерабатывающих заводах (ГПЗ) плюс Оренбургском газоперерабатывающем заводе в РФ, построенных в рамках отдельных проектов по разведке и разработке. КМГ принадлежит один завод в Мангистауской области (КазГПЗ), а остальные заводы находятся в собственности других нефтегазовых компаний.

Производством угля занимаются 12 крупных частных и государственных компаний – чья доля в совокупном объеме добычи по стране составляет 98 %. На долю частной компании ERG (Евразийская Группа) в совокупной добыче энергетического (паровичного) угля в стране приходится порядка 30 %, а на долю представляющего интересы государства АО «Самрук-Энерго» и частной компании «РУСАЛ» («Русский алюминий») – примерно по 20 %. Почти весь коксующийся уголь добывается частной компанией ArcelorMittal (главным образом для собственного использования на Карагандинском металлургическом заводе). Уголь поставляется потребителям внутри страны и за ее пределы по сети железных дорог, которой управляет принадлежащая «Самрук-Казына» железнодорожная монополия АО «Казахстан Темир Жолы» (КТЖ).

Принадлежащая государству (через «Самрук-Казына») компания АО «НАК «Казатомпром» (НАК – национальная атомная компания) является крупнейшим игроком в атомной промышленности, однако основная деятельность по добыче осуществляется через совместные предприятия с участием НАК и иностранных инвесторов. Объем добычи, которым располагает компания, составляет порядка 56 % от совокупного объема по стране. В настоящее время в Казахстане действует 22 контракта на добычу урана, при этом 70 % объемов добычи обеспечивают совместные предприятия НАК и иностранных инвесторов.

НАК является собственником трех специализированных предприятий, на которых производится урановый концентрат, состоящий из оксида урана. Ряд других добывающих предприятий (СП с НАК) также располагают собственными перерабатывающими мощностями. В Казахстане отсутствуют мощности для конверсии обогащения урана. Созданное в 2013 г. совместное предприятие с равными долями участия НАК и российской ТВЭЛ владеет 25 % плюс одной акцией Уральского электрохимического комбината (Свердловская область, РФ) – крупнейшего в мире завода по обогащению урана, перерабатывающего гексафторид урана. Помимо Уральского обогатительного завода часть урана из Казахстана обогащается в Международном центре по обогащению урана (МЦОУ) в Ангарске, 10 % которого принадлежит НАК. Ульбинский металлургический завод НАК осуществляет производство топливных таблеток (из уже обогащенного урана) и имеет возможности по запуску линий по производству следующих компонентов ядерного топлива. Экспорт урана жестко

регулируется государством и МАГАТЭ. Например, для транспортировки урана на экспортные рынки используются только предназначенные специально для этого железнодорожные вагоны.

Электроэнергетические мощности находятся в собственности как частных инвесторов, так и государственных компаний. В соответствии с Законом об электроэнергетике, КЕГОС – государственная электроэнергетическая компания, ответственная за передачу электроэнергии по сетям 500-220 кВт – выполняет роль системного оператора, который осуществляет общий контроль и управление электроэнергетической системой Казахстана. КЕГОС является собственником и оператором высоковольтных линий электропередач Казахстана. Однако основная часть региональных линий электропередач напряжением ниже 220 кВт находится в собственности 30 региональных электросетевых компаний (РЭК).

Рынок электроэнергии разделен на оптовый и розничный сегменты. В оптовый сегмент, ограниченный минимальной закупкой электроэнергии в объеме 1 МВт, входят следующие составляющие: децентрализованный рынок, участники которого закупают и продают электроэнергию на взаимосогласованных условиях; централизованный рынок, регулятором и оператором которого является государственный «Казахстанский оператор рынка электрической энергии и мощности» (КОРЭМ) [143]; балансирующий рынок для устранения дисбалансов на ежедневной основе; а также рынок системных услуг, включая передачу электроэнергии и резервирование мощностей. Розничный сегмент состоит из РЭК и 179 зарегистрированных энергоснабжающих организаций, которые поставляют электроэнергию розничным потребителям.

Законодательство Республики Казахстан в области обеспечения национальной безопасности (в том числе энергетической безопасности) основывается на Конституции Республики Казахстан. При этом, топливно-энергетический комплекс Казахстана регулируется Кодексом Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании» [144] и следующими законами:

- Закон Республики Казахстан от 22 июня 2012 года «О магистральном трубопроводе» [145];

- Закон Республики Казахстан от 24 июня 2010 года «О недрах и недропользовании» [146];

- Закон Республики Казахстан от 20 июля 2011 года «О государственном регулировании производства и оборота отдельных видов нефтепродуктов» [147];

- Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года «О техническом регулировании» [148];

- Закона Республики Казахстан от 9 января 2012 года «О газе и газоснабжении» [149];

- Закон Республики Казахстан от 14 апреля 1997 года «Об использовании атомной энергии» [150];

- Закон Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года «О радиационной безопасности населения» [151];

- Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» [152];
- Закона Республики Казахстан от 21 июля 2007 года «Об экспортном контроле» [153];
- Закон Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об электроэнергетике» [154];
- Закон Республики Казахстан от 9 июля 1998 года «О естественных монополиях и регулируемых рынках» [155];
- Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» [156];
- Закон Республики Казахстан от 25 декабря 2008 года «О конкуренции» [157];
- Закон Республики Казахстан от 9 января 2012 года «О государственной поддержке индустриально-инновационной деятельности» [158];
- Закон Республики Казахстан от 7 июля 2006 года «О концессиях» [159].

Кодекс определяет режим пользования недрами, порядок осуществления государственного управления и регулирования в сфере недропользования, особенности возникновения, осуществления и прекращения прав на участки недр, правового положения недропользователей и проведения ими соответствующих операций, а также вопросы пользования недрами и распоряжения правом недропользования и другие отношения, связанные с использованием ресурсов недр.

Кодекс включает положения, предусматривающие требования по приобретению товаров, работ и услуг у казахстанских компаний и организаций (доли местного содержания), а также право государства на приоритетную покупку отчуждаемых месторождений, имеющих стратегическое значение.

Законами предусматривается регулирование экспортного контроля, общественных отношений в области магистрального трубопровода, газа и газоснабжения, электроэнергетики, естественных монополий, конкуренции, поддержки использования возобновляемых источников энергии, а также в области производства и оборота нефтепродуктов, возникающие при реализации нефтепродуктов физическими и (или) юридическими лицами. Государственное регулирование в области использования атомной энергии применяется в отношении деятельности физических и юридических лиц при использовании атомной энергии, а также для радиационной безопасности населения.

Целями законодательства Республики Казахстан являются обеспечение устойчивого развития минерально-сырьевой базы Республики Казахстан для экономического роста государства и благосостояния общества, обеспечение энергетической и экологической безопасности, улучшение социально-экономического положения населения Республики Казахстан, обеспечение экономической безопасности Республики Казахстан, удовлетворение спроса потребителей в качественных и безопасных для окружающей среды и здоровья населения нефтепродуктах; обеспечение безопасности продукции, процессов

для жизни и здоровья человека и окружающей среды, в том числе растительного и животного мира, обеспечение национальной безопасности.

Особое значение для энергетической отрасли имеет Налоговый кодекс Казахстана, который предусматривает целый ряд разнообразных налоговых инструментов для налогообложения недропользователей, а также сборы с продаж и прибыли. Такое сочетание позволяет лучше сбалансировать интересы добывающих предприятий и власти в течение всего срока реализации того или иного проекта. К основным налогам, которые применяются в рамках существующего режима, относятся корпоративный подоходный налог, рентный налог на экспорт, бонусы, налог на добычу полезных ископаемых, налог на сверхприбыль и экспортные пошлины. Действующий стандартный режим налогообложения распространяется практически на всех существующих пользователей недр, за исключением соглашений о Разделе продукции (далее - СРП) или схожих долгосрочных соглашений, вступивших в силу до января 2009 года.

Закон РК «О государственном регулировании производства и оборота отдельных видов нефтепродуктов», принятый в июле 2011 г., устанавливает максимально допустимые розничные цены на отдельные виды нефтепродуктов на автозаправочных станциях. Такие цены рассчитываются КРЕМ и ЗК по формуле, в которой цены на отдельные нефтепродукты привязываются к ценам на международном рынке; при этом цены меняются, как только достигаются установленные пороговые значения. Кроме того, законом предусматривается применение принципа регионального распределения ГСМ (взамен единого рынка); предоставление нефтедобывающим компаниям и поставщикам равного доступа к НПЗ Казахстана; признание на законодательном уровне цепочки создания стоимости в отношении нефтепродуктов, начиная с добычи с последующей переработкой и заканчивая поставкой на розничный или оптовый рынок; согласование инвестиционных программ с органами надзора и контроля, а также включение согласованного «инвестиционного компонента» в базовую стоимость нефтепродуктов на НПЗ.

После принятия закона «О газе и газоснабжении» в январе 2012 г. внутренний газовый рынок Казахстана перешел под управление КТГ в качестве уполномоченного национального оператора в рамках действующей в стране модели «единый покупатель». КТГ управляет огромной газовой инфраструктурой страны и в соответствии с законом обладает преимущественным правом приобретать переработанный попутный газ у добывающих компаний, КТГ также продает газ на внутреннем рынке и на экспорт. Возросшую роль КТГ отражает и ряд недавних событий, а именно два следующих факта:

- Объединение в руках КТГ всей инфраструктуры по транспортировке газа по магистральным газопроводам и газораспределительным сетям во всех регионах страны, где ведется поставка газа по трубопроводам;

- Прогресс в реализации проекта первого магистрального газопровода в стране, построенного после обретения Казахстаном независимости: «Бейнеу-Бозой-Шымкент».

Суть закона «О газе и газоснабжении», как представляется, сводится к тому, что газовые активы Казахстана концентрируются в руках единого национального оператора в административном порядке, и при этом КТГ несет обязанности по развитию внутреннего рынка и инфраструктуры газопроводной сети. Вероятно, такой подход объясняется тем, что большая часть добываемого в Казахстане газа представляет собой побочный продукт добычи жидких углеводородов (попутный газ или газ из конденсата), и поэтому поставки газа не зависят напрямую от конъюнктуры газового рынка. Кроме того, политика государства, судя по всему, направлена на извлечение государственным предприятием выгоды из повышения цен для конечных потребителей на внутреннем рынке и экспортных цен с сохранением единого канала экспорта. Таким образом власти страны планируют найти равновесие в поставках в две соседние страны (Россию и Китай), которые практически являются монополистами на рынке купли-продажи казахстанского газа.

В Казахстане государство играет важную роль в поддержке инициатив по повышению энергоэффективности, причем выполняемые при этом функции носят разноплановый характер (законодательная поддержка, создание нормативно-правовой базы, экономическое стимулирование мер по энергосбережению и повышению энергоэффективности). Основным органом, несущим ответственность за реализуемую в стране политику в области энергетики, является МЭ РК, которое в августе 2014 г. приняло на себя функции регулятора в данной отрасли после ликвидации Министерства индустрии и новых технологий, при этом область энергоэффективности находится в ведении МИР РК. Государственная политика, призванная обеспечить повышение энергоэффективности, ориентирована на модернизацию различных отраслей экономики, где потребляются основные объемы энергоресурсов.

Реализуемая в настоящее время политика основана на Законе Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и энергоэффективности» [160] и предусматривает следующие меры:

- 1) внедрение нормативов в области потребления энергоресурсов при производстве продукции и услуг;
- 2) введение требований по коэффициенту мощности;
- 3) введение новых требований к проектной документации;
- 4) применение обязательных требований в области энергоэффективности на транспорте, к электродвигателям, зданиям и сооружениям различных типов и архитектурным решениям;
- 5) внедрение процедуры проведения энергетических аудитов на предмет оценки энергоэффективности и внедрения систем управления энергоснабжением на крупнейших предприятиях промышленности и в зданиях;

б) организация учебных центров для подготовки энергоаудиторов и энергоменеджеров в области энергетики и ведения научно-исследовательской деятельности;

7) введение механизма энергосервисных контрактов;

8) запрет на использование ламп накаливания и продажу электротехнической продукции без маркировки класса по энергоэффективности.

Помимо законодательного сопровождения энергетической отрасли, следует отметить программные документы, регулирующие энергетическую безопасность страны.

В Концепции развития топливно-энергетического комплекса до 2030 года утвержденная Постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 724 (далее – Концепция ТЭК) [161] охватывается помимо всех отраслей топливно-энергетического комплекса (угольная, нефтегазовая, атомная и электроэнергетика) еще и вопросы энергосбережения и энергоэффективности. Согласно Концепции ТЭК, целью развития в долгосрочной перспективе является повышение эффективности использования энергоресурсов для содействия роста экономики и качества жизни населения, а также укреплению внешнеэкономических связей. При этом, Стратегические приоритеты развития Концепции ТЭК стали энергетическая безопасность, развитие ресурсной базы, улучшение экологии.

Прогноз социально-экономического развития [162] (далее Прогноз СЭР на 2018-2022 годы) разрабатывается ежегодно на скользящей основе на пятилетний период с учетом стратегических и программных документов и ежегодного послания Президента Республики Казахстан к народу Казахстана о положении в стране и об основных направлениях внутренней и внешней политики Республики и является основой для разработки стратегических планов центральных государственных органов на пятилетний период, республиканского и местных бюджетов на плановый период, программ развития территорий. Согласно Прогнозу СЭР на 2018-2022 годы, задачи нефтегазового сектора направлены на обеспечение потребности внутреннего рынка в нефтепродуктах, диверсификацию экспортных маршрутов транспортировки нефти. Дальнейшее развитие нефтегазовой отрасли будет обеспечиваться приростом запасов в случае открытия новых месторождений.

В области электроэнергетики с 1 января 2019 года будут заключены прямые двусторонние договоры на рынке электрической энергии и договоры на централизованных торгах. Также на рынке мощности будет введен Единый закупщик по закупу мощности у энергопроизводящих организаций, планируется изменение структуры тарифа. В целях сокращения количества энергопередающих организаций и бесхозных электрических сетей будут укрупнены региональные электросетевые компании.

Государственная политика развития атомной промышленности будет направлена на создание атомной энергетики для обеспечения ускоренного индустриально-инновационного развития страны путем сохранения лидирующих позиций на мировом рынке природного урана в части добычи

урана, создания новых производств ядерно-топливного цикла, развития инфраструктуры атомной энергетики и атомной науки.

Одним из приоритетных направлений развития «зеленой экономики» определено развитие альтернативных и возобновляемых видов энергии, на которые к 2050 году должно приходиться не менее 50,0 % совокупного энергопотребления. Будет разработан атлас по потенциалу всех видов возобновляемых источников энергии (солнце, ветер, вода, биомасса и геотермальные источники).

Стратегический план развития Министерства энергетики РК на 2017-2021 годы (далее – Стратегплан МЭ РК) [163] утвержден Министром энергетики РК 4 января 2017 года, миссией которого является развитие топливно-энергетического комплекса в целях обеспечения высокого уровня конкурентоспособности, энергетической безопасности, обеспечение растущих потребностей экономики в энергоносителях, развитие научно-технологического потенциала, направленного на их эффективное использование, а также создание условий по сохранению, восстановлению и улучшению качества окружающей среды, обеспечению перехода Республики Казахстан к низкоуглеродному развитию и «зеленой экономике» для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений. Стратегическим планом Министерства энергетики РК предусмотрено три стратегических направлений: развитие электроэнергетики, угольной промышленности и сферы использования атомной энергии; развитие нефтегазовой и нефтегазохимической отраслей; улучшение качества окружающей среды.

В соответствии с Методикой разработки стратегических планов государственными органами, в Стратегическом плане МЭ РК отображена текущая информация по всем отраслям ТЭК и окружающей среде, анализ проблем, идентифицированы риски и мероприятия по их нивелированию, а также определены 38 целевых индикаторов на период до 2021 года. Кроме того, Стратегическим планом МЭ РК предусматриваются приоритетные направления развития сферы/отрасли, в том числе полное покрытие потребностей экономики в электроэнергии, а также развитие инфраструктуры, строительство новых линий электропередач для перетока профицита энергии севера в южные регионы, что будет способствовать укреплению Единой электроэнергетической системы Республики Казахстан. Также приоритетными направлениями в угольной промышленности станет развитие переработки угля, которая может обеспечить качественное изменение потребительских свойств продукции и, соответственно, увеличит ее рыночную цену, а самое главное — позволит выйти за пределы рынка энергетического угля и создать новое направление в угольной отрасли – углехимическое, получение из угля продукции нового поколения с высокой степенью передела.

Для обеспечения энергетической безопасности Республики Казахстан в долгосрочной перспективе предполагается строительство атомных электростанций, что позволит вовлечь в топливный цикл значительные запасы урана и, тем самым, диверсифицировать генерирующие мощности энергетики

республики, а также оптимизировать использование имеющихся углеводородных ресурсов.

В нефтегазовом секторе приоритетом стала полная обеспеченность собственного рынка горюче-смазочными материалами в соответствии с новыми стандартами экологичности к 2025 году.

Минимизация выбросов в окружающую среду будет достигаться путем совершенствования государственного экологического контроля и нормирования, а также посредством достижения целевых индикаторов Концепции «зеленой экономики» по выбросам углекислого газа, оксидов серы и азота, и исполнения обязательств Рамочной конвенции ООН об изменении климата и иных соглашений.

Таким образом, рассмотрев современное состояние развития управления энергетической безопасностью можно отметить следующее:

- Президент Республики Казахстан определяет основные направления государственной политики в области обеспечения национальной безопасности, в том числе энергетической безопасности. Администрация Президента осуществляет контроль над реализацией стратегических направлений, намеченных Президентом, отвечая за координацию и мониторинг деятельности всех ветвей исполнительной власти. Парламент Казахстана не участвует в формировании политики, но он рассматривает разработанные и предложенные Правительством программы, а также принимает соответствующие законы;

- Министерство энергетики РК является центральным исполнительным органом, обеспечивающий удовлетворение потребностей экономики в энергии и энергоресурсах, развитие топливно-энергетического комплекса, а также межведомственную координацию деятельности по обеспечению энергетической безопасности;

- государственное воздействие на энергетическую безопасность страны осуществляется с помощью нормативных и программных документов. В этих документах большое внимание уделено системным мерам по повышению эффективности энергетической отрасли через создание благоприятных предпринимательского и инвестиционного климатов, внедрение модели оптовых рынков электроэнергии и мощности, и совершенствования методов тарифообразования, а также экологическим аспектам экономики, в том числе по снижению энергоемкости экономики страны и развитию «зеленых» технологий и ВИЭ, такой синергетический эффект позволит повысить конкурентоспособность страны.

2.2 Оценка роли топливно-энергетического комплекса в обеспечении энергетической безопасности Казахстана

На современном этапе развития система управления топливно-энергетическим комплексом (ТЭК) Казахстана подвергается активным трансформациям. Одним из элементов программы широкой социально-экономической модернизации экономики является повышение уровня энергетической безопасности. Данная проблема рассматривается как

первостепенная проблема, определяющая долгосрочную государственную стратегию развития. Решение вопросов управления энергетической безопасностью как одного из важнейших звеньев экономически устойчивого развития ТЭК, обусловлено все возрастающими угрозами национальной экономической безопасности, обусловленных усилением влияния энергетического фактора.

Согласно Национального энергетического доклада Ассоциации KAZENERGY (2017), установленные и располагаемые генерирующие мощности Казахстана неуклонно растут, благодаря вводу новых угольных, гидро- и газотурбинных мощностей. Несмотря на регулярное проведение ремонтов существующих электростанций и ввода порядка 30% новых мощностей с 2001 года, большая часть парка генерирующих мощностей Казахстана по-прежнему основана на стареющей советской технологии. Около 39% электростанций Казахстана было построено до 1980 года и в 2016 году 42% паровых турбин превысили запланированный срок эксплуатации [164].

Рассмотрим структуру топливно-энергетического баланса Республики Казахстан за 2012-2016 годы (таблица 6).

Казахстан обладает огромными запасами природных и энергетических ресурсов. Несмотря на это, сформированный топливно-энергетический баланс за 2016 год показал, что Республика не полностью обеспечивает внутренние потребности в энергоресурсах, где импорт составляет 3,2% от общих объемов ресурсов.

Таблица 6 – Структура топливно-энергетического баланса Республики Казахстан за 2012-2016 годы

Показатель	Тысяч тонн. условного топлива					В процентах к итогу				
	год									
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ресурсы – всего	333 907	347 342	349 660	383 601	377 404	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Остатки на начало года	15 283	17 400	19 912	18 952	17 546	4,6	5,0	5,7	4,9	4,6
Добыто (произведено)	292 752	301 112	295 729	287 174	286 645	87,7	86,7	84,6	74,9	76,0
Поступило со стороны из всех источников	7 931	12 551	24 039	66 373	60 988	2,4	3,6	6,9	17,3	16,2
Импорт	17 941	16 280	9 981	11 102	12 225	5,4	4,7	2,9	2,9	3,2
Распределение – всего	333 907	347 342	349 660	383 601	377 404	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Потреблено внутри республики	136 906	139 572	147 543	149 619	146 806	41,0	40,2	42,2	39,0	38,9

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
- на производство электрической и тепловой энергии	54 653	55 311	62 144	43 599	44 127	16,4	15,9	17,8	11,4	11,7
- на производственно-технологические и прочие нужды	82 253	84 260	85 399	106 020	102 679	24,6	24,3	24,4	27,6	27,2
Потери	8 720	9 806	8 339	6 707	7 788	2,6	2,8	2,4	1,7	2,1
Прочее потребление	24 278	21 492	21 068	51 957	55 025	7,3	6,2	6,0	13,5	14,5
Отпущено на сторону другим предприятиям и населению	16 912	16 387	21 877	23 291	23 484	5,1	4,7	6,3	6,1	6,2
Экспорт	129 560	139 960	130 088	134 339	128 684	38,8	40,3	37,2	35,0	34,1
Бункеровка	9	8	85	142	235,4	0,003	0,002	0,02	0,04	0,1
Остатки на конец года	17 521	20 118	20 661	17 546	15 389	5,2	5,8	5,9	4,6	4,1
Примечание - Составлено автором на основе [165]										

По сравнению с уровнем прошлого года добыча (производство) топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) уменьшилась на 0,2%, удельный вес которой в ресурсной части составил 76%.

В структуре распределительной части также произошли изменения: уменьшился удельный вес объема топливно-энергетических ресурсов, поставленных на внутренний рынок страны с 53,3% в 2012г. до 53,5% в 2016г. и уменьшилась доля экспорта ТЭР с 38,8% до 34,1% соответственно.

В 2016 году на внутреннем рынке республики потреблено 201,8 млн. тонн условного топлива или 53,5% от общего объема ТЭР, из них 21,9% израсходовано на преобразование в другие виды энергии и 50,9% - израсходовано на производственно-технологические и прочие нужды.

Топливо-энергетический баланс республики составлен из важнейших товарных рынков топливно-энергетических ресурсов, самыми основными из которых являются природные ресурсы. Природные ресурсы в общем объеме ТЭР составляют 74,1%. В составе природных ресурсов республики 41,1% приходится на нефть, включая газовый конденсат, 34,2% - на уголь, 24,7% - на газ природный.

Казахстан обладает уникальными запасами угля, урана, нефти, природного газа, металлов и руд, владеет мощным потенциалом в гидроэнергетике и в использовании других возобновляемых источников энергии. Совокупный объем извлекаемых топливных ресурсов (нефть, газ, уголь и уран) Казахстана составляет порядка 34,9 млрд. т.н.э. В структуре извлекаемых природных энергоресурсов Казахстана основную долю составляют запасы угля и урана (46% и 30% соответственно), при этом на нефть и газ приходится в сумме до 25% [166]. Благодаря значительным запасам ископаемого топлива, по данным Всемирного Банка (далее – ВБ), Казахстан входит в двадцатку мировых лидеров по производству первичных энергоресурсов с суммарным годовым объемом

порядка 160 млн. т.н.э [167]. Согласно данным МЭА и ВБ, по уровню потребления первичных энергоресурсов республика в виду сравнительно низкой численности населения и соответствующих масштабов экономики находится в мировом рейтинге на 28 месте, которое соответствует 0,6% от суммарно потребляемых в мире первичных ресурсов. В то же время, British Petroleum (далее – ВР) оценивает объем внутреннего потребления первичных энергоресурсов в РК на уровне 60 млн. т.н.э., что соответствует 34 месту в мире.

По данным МЭА, наибольшая доля потребления первичных ресурсов в РК приходится на уголь (более 34 млн. т.н.э.), являющийся основным видом топлива казахстанской энергетики. Значительные объемы потребления газа (около 28 млн. т.н.э.) во многом обусловлены его активным использованием (до 67%) в нефтегазовом секторе. Потребление нефтепродуктов находится на уровне 12 млн. т.н.э. Больше трети, потребляемых в РК от первичных ресурсов приходится на сектор энергетики, четверть - на промышленность, в то время как другие категории (транспорт, с/х, население) потребляют примерно 35%.

Казахстан является нетто-экспортером энергоресурсов, потребляя меньше половины совокупного объема первичных энергоресурсов, производимых в стране. Энергетический сектор играет огромную роль в экономике страны – на его долю приходится более 20% ВВП (добыча нефти и газа, транспортировка нефти и нефтепродуктов, транспортировка газа, строительство трубопроводов, поисково-разведочные работы и геология, нефтепереработка, сбыт нефти, газа и продукции переработки, прокладка местных трубопроводов), две трети общего объема экспортной выручки и порядка половины поступлений в государственный бюджет. При этом, экономика Казахстана отличается высокой энергоемкостью: в 2015 году для получения одного миллиона долларов ВВП потребовалось 420 тонн нефтяного эквивалента (рассчитывается по формуле $TPES/ВВП$, при этом $TPES$ – это первичная поставка энергоресурсов и складывается она из производства энергоресурсов минус экспорт плюс импорт). Если брать в расчет производство энергоресурсов всего, то для получения одного миллиона долларов ВВП понадобилось 880 тонн нефтяного эквивалента, что делает экономику Казахстана одной из самых энергоемких в мире. Высокая энергоемкость объясняется, прежде всего, структурой экономики страны (преобладание тяжелой и добывающей промышленности), расположением Казахстана в высоких широтах и его континентальным климатом (более высокие расходы на отопление), а широкая протяженность его территории предполагает высокую долю транспортной (например потери при передаче в электрических сетях) составляющей в расчете на единицу ВВП, преобладанием угля (который имеет более низкую эффективность конверсии, чем многие другие источники энергии) в потреблении первичных энергоресурсов. Другими факторами высокой энергоемкости являются относительно невысокий уровень внедрения энергоэффективных технологий и высокая степень износа оборудования.

Сравнительно низкая эффективность использования энергоресурсов в промышленности, энергетике и коммунально-бытовом секторе также является причиной высокой энергоемкости. Однако в целом в Казахстане наблюдается

постепенное снижение совокупной энергоемкости: с 1991 г. она уменьшилась более чем наполовину (874 тонн н.э. для 1 млн. долл. ВВП).

Нефтегазовая отрасль является «локомотивом» экономики Казахстана, обеспечивает наибольший приток в страну иностранных инвестиций и технологий, позволяет аккумулировать финансовые резервы для развития несырьевых отраслей и преодоления неблагоприятных для экономики периодов. В Казахстане в той или иной степени присутствуют все переделы нефтяной отрасли, однако наиболее развитым сектором является добыча углеводородного сырья.

По состоянию на 1 января 2016 года, по Республике Казахстан Государственным балансом запасов учтены извлекаемые запасы **нефти** и газового конденсата в объеме порядка 5,3 млрд. тонн. Из них запасы сырой нефти составляют порядка 4,85 млрд. тонн, учтенных по 271 месторождениям, большая часть которых расположена в Атырауской и Мангистауской областях. Поставленные на Государственный баланс запасы газового конденсата 61 месторождения составляют порядка 445 млн. тонн. В то же время, по классификации Американского института нефти, объемы запасов жидких углеводородов республики составляют порядка 4 млрд. тонн (1,8% от мировых запасов), что позволяет Казахстану занимать по данному показателю 12 место в мире и 2 место среди стран СНГ после России [164, с. 124].

Объем добычи нефти (включая газовый конденсат) в Казахстане в 2016 году вырос почти в три раза: с 1991 года 26,6 млн. тонн до 78 млн. тонн. По уровню добычи нефти Казахстан занимает 17 место в рейтинге нефтедобывающих государств и 2 место среди стран СНГ, уступая лишь России. Доля нефтегазового сектора в структуре ВВП Казахстана составляет более 20%, включая все виды деятельности (добычу, переработку, транспортировку и сопутствующие услуги). На долю нефти приходится более 65% общей экспортной выручки страны, половина совокупных государственных доходов составляет нефтяная выручка.

В настоящее время большинство разрабатываемых в РК месторождений характеризуются низким коэффициентом извлечения нефти (КИН). При этом, в период с 1995 отмечается снижение среднего по стране КИН с 42 до 25%.

В связи с недостаточностью перерабатывающей инфраструктуры и относительно низкой емкостью рынка, Казахстан заметно отстает от большинства нефтедобывающих стран по доле сырой нефти, потребляемой на внутреннем рынке. На данный момент в республике основными потребителями нефти являются три крупных нефтеперерабатывающих завода – Атырауский (АНПЗ), Павлодарский (ПНХЗ) и Шымкентский (ПКОП). Совокупная мощность всех заводов Казахстана по первичной переработке составляет 15 млн. т в год. Хотя эти заводы способны обеспечивать глубокую переработку нефти, в целом на них применяются относительно простые технологии. Как следствие, в нефтеперерабатывающей отрасли Казахстана наблюдается явно выраженный перекос в сторону производства мазута (остаточного нефтяного топлива), что не соответствует структуре внутреннего спроса на нефтепродукты. Нефтеперерабатывающие заводы Казахстана на данный момент в совокупности

покрывают лишь порядка 85 % внутреннего спроса; остальные 15 % приходятся на долю импорта. Причина заключается в том, что Казахстан поставляет существенную часть производимой продукции (главным образом, мазут) на экспорт. Одновременно с этим ему приходится импортировать светлые нефтепродукты (моторное топливо), в основном из России, для удовлетворения внутреннего спроса. • В настоящее время реализуется крупная программа модернизации НПЗ, после завершения которой ассортимент производимой продукции существенно изменится - более весомая доля в нем будет принадлежать светлым нефтепродуктам (моторному топливу).

По состоянию на 1 января 2016 г., согласно оценке Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых Казахстана (ГКЗ), запасы **газа** в стране (государственный баланс) оценивались в 4 трлн. м³ (данный показатель сохраняется приблизительно на одном уровне в течение последних нескольких лет). Отличительной особенностью запасов природного газа в Казахстане является тот факт, что они в основном представлены попутным газом; следовательно, добыча газа ведется главным образом одновременно с добычей жидких углеводородов.

Объем добычи газа в РК по итогам 2016 года составил 46,4 млрд. м³. При этом основными газодобывающими компаниями в Казахстане являются Карачаганак Петролеум Оперейтинг (далее - КПО) и ТОО «Тенгизшевройл» (далее - ТШО), добыча газа которых приходится более 75%. Почти половина добываемого в Казахстане газа используется для обратной закачки в пласт, потребляется недропользователями для удовлетворения других собственных нужд, либо сжигается. При этом коммерческие объемы добычи на месторождении в 2016 г. в целом оставались на одном уровне (около 9,6 млрд. м³). В результате, в мировом рейтинге производителей товарного газа Казахстан занимает 29 место с долей в мировом объеме производства 0,6%.

В отличие от ориентированной на экспорт системы транспортировки нефти, газотранспортная система Казахстана ещё во времена СССР создавалась для транзита среднеазиатского газа. Как следствие, доля транзита в общем объеме транспортировки газа в РК в настоящее время достигает порядка 80%. На протяжении нескольких лет (до 2008 г.) по газопроводной системе перекачивалось более 100 млрд. м³ транзитного газа в год.

Общая протяженность магистральных газопроводов составляет 15265 км и пропускную способность до 180 млрд. м³ / год. Магистральная газопроводная система Казахстана включает 28 компрессорных станций общей мощностью более 2 000 МВт

В Казахстане действуют три крупных газоперерабатывающих завода (Казахский, Тенгизский и Жанажольский), а также существует схема переработки газа с месторождения Карачаганак за пределами страны на Оренбургском газоперерабатывающем заводе в России. Общая мощность трех вышеупомянутых заводов составляет порядка 20 млрд. м³ / год. В отличие от других стран СНГ с большими объемами потребления энергии, доля газа в общей

структуре конечного потребления в Казахстане является не столь существенной и составляет чуть более 13 млрд.м3.

Располагая доказанными запасами угля в размере 33,6 млрд. т (показатель балансовых запасов при этом равен 34,1 млрд. т), что составляет 4 % от общемирового объема, Казахстан является одним из мировых лидеров по добыче и потреблению угля. Страна занимает восьмое место в мире по запасам угля, которых достаточно для поддержания текущих темпов добычи по меньшей мере в течение около 300 лет. Казахстан занимает десятое место в мире среди крупнейших угледобывающих стран, в 2015 г. совокупный объем добычи угля составил 96,4 млн. т. [168, с. 270].

Уголь можно вполне буквально, без преувеличения, назвать топливом казахстанской экономики, поскольку доля угля в топливно-энергетическом балансе страны – самая высокая среди других бывших республик СССР. После 1990 г. доля угля в балансе совокупного потребления первичных энергоресурсов составляла 50-60 %, в отдельные годы превышая 66 %. Уголь находит широкое применение в экономике Казахстана, в особенности в электроэнергетике, тяжелой и горнодобывающей промышленности, в других отраслях, связанных с добычей полезных ископаемых, и в коммунально-бытовом секторе. Электростанции – крупнейшие потребители угля, на долю которых приходится более половины совокупного потребления (65% в 2016 году). Доли металлургии и других отраслей промышленности в общей структуре потребления угля сопоставимы с показателем, характерным для коммунально-бытового сектора (примерно по 17-18 % от общего объема потребления). Более 25% добываемого в Казахстане угля поставляется на экспорт (в 2016 г. объем чистого экспорта составил порядка 25,8 млн. т). Очевидно, Казахстан мог бы поставлять за границу куда большие объемы угля, если бы не удаленность от крупнейших экспортных рынков и, соответственно, высокие транспортные издержки.

Казахстан обладает четвертыми по величине запасами урана в мире в объеме 0,4 млн. т (8 % совокупных мировых запасов), уступая лишь Австралии, США и Канаде, которые имеют 1,2; 0,5 и 0,4 млн. т., соответственно. Однако если принимать во внимание лишь те запасы, стоимость добычи которых составляет менее 80 долл. США за кг урана (что эквивалентно 31 долл. США за фунт, то Казахстан находится на втором месте в мире с запасами в размере 0,2 млн. т. (16,5 % совокупных мировых запасов), уступая только Канаде, имеющей 0,3 млн. т.

Из 74 найденных месторождений урана в Казахстане в настоящее время действующими, т.е. находящиеся на стадии добычи и разработки, являются 19. Поскольку Казахстан в настоящее время не имеет собственных мощностей атомной энергетики (только исследовательские реакторы и стенды), весь производимый уран отправляется на экспорт, в первую очередь по долгосрочным контрактам. В отличие от ситуации с некоторыми другими экспортными энергоносителями, уран из Казахстана пользуется широким спросом на международных рынках, и страна наращивает его экспорт настолько быстрыми темпами, насколько позволяет рост добычи. Китай – крупнейший

импортер урана из Казахстана – потребляет около половины (46 %) совокупного объема экспорта из страны.

Электроэнергетика включает в себя производство, передачу и снабжение электрической и тепловой энергии и является основой функционирования экономики и жизнеобеспечения страны. Единая электроэнергетическая система Казахстана (ЕЭС) работает параллельно с ЕЭС России и объединенной энергетической системой Центральной Азии. Производство электрической энергии в Казахстане осуществляют 69 электрических станций различной формы собственности. Общая установленная мощность электростанций Казахстана на 1 января 2016 года составляет 21,3 ГВт; располагаемая мощность – 17,5 ГВт. Разрывы и ограничения мощности составили – 3800 МВт. В 2016 году выработка электроэнергии составила около 94 млрд. кВтч, ее потребление – 92,3 млрд. кВтч. В Казахстане 8 электростанций национального значения, 15 - электростанций промышленного назначения, и 46 - электростанций регионального назначения. Электрические сети включают в себя: линии электропередачи напряжением 0,4 – 1150 кВт; электрические подстанции 0,4 – 1150 кВт.

На основе имеющейся информации осуществим SWOT-анализ ТЭК в обеспечении энергетической безопасности страны.

Сильные стороны:

- *Политическая стабильность страны.*

В Послании 2007 г. – «Новый Казахстан в новом мире» – Президент РК Н.А. Назарбаев подчеркивал: «... Главная цель политических преобразований для нас – это движение к такой современной демократической форме власти, которая сможет обеспечить наиболее эффективную систему управления обществом и государством, одновременно сохраняя политическую стабильность в стране и обеспечивая все конституционные права и свободы наших граждан» [169]. Абишева М.А. [170] в подтверждении слов Президента считает, что политическая стабильность является выверенным стратегическим курсом, проводимым Главой государства с момента обретения независимости. Успехи, которые сегодня демонстрирует наше государство, а также способность власти успешно решать проблемы, в большей мере обусловлены тем, что им удалось сконцентрироваться на основных вопросах политической и экономической стабильности на начальном периоде развития.

- *Инвестиционная привлекательность страны.*

Соответственно, политическая стабильность Казахстана является привлекательным фактором для инвесторов, что подтверждается данными Комитета по статистике РК. Так, рост инвестиций в основной капитал начал показывать положительную динамику с 1997 года и средний темп прироста составил порядка 18%, при этом индекс физического объема инвестиций в 2016 году удвоился к уровню 1991 года. Так, общий объем инвестиций в основной капитал в промышленный сектор составил 4320,4 млрд.тенге, из них доля инвестиций в добычу сырой нефти составила 44% (1900,2 млрд.тенге) [171].

Всего за 26 лет независимости Казахстан привлек порядка \$300 млрд прямых инвестиций. Это более 70% от всего притока в страны Центральной Азии. Наиболее крупные инвесторы: Нидерланды, США, Швейцария, Франция, Великобритания, Россия, Италия, Япония, Бельгия и Канада [172].

Кроме того, в своем послании Глава государства уделяет особое внимание различным рейтингам, по которым все страны мира сверяют свое развитие. Согласно Всемирному экономическому форуму, наша страна смогла занять 53 место в 2016 году [173], при этом «Индекс легкости ведения бизнеса» Всемирного банка в 2014 г. Казахстан занял 41-ое место из 189 государств, обойдя по данному показателю такие крупные экономические державы, как Китай, Бразилия, Аргентина и Индия [174].

Еще одним примером ежегодной оценки инвестиционной привлекательности с применением стандартной методологии является аналитическое исследование, проводимое ЕУ. Согласно полученным результатам, инвесторы стали более информированы об открывающихся в Казахстане возможностях по сравнению с предыдущими годами. Данный показатель оказался еще выше (55 %) среди респондентов, чьи компании уже инвестировали средства в Казахстане: более 75 % из них указали на макроэкономическую устойчивость, стабильные политические и социальные условия, низкий уровень налогов для юридических лиц и развитую телекоммуникационную инфраструктуру как наиболее привлекательные, с их точки зрения, характеристики Казахстана. Среди всех респондентов, имеющих опыт капиталовложений в Казахстане, 57 % заявили о достижении ими поставленных целей в области коммерческой деятельности в течение последних пяти лет [175].

- Разнообразие и изобилие запасов полезных ископаемых.

Территория Казахстана формировалась под воздействием самых разнообразных геологических процессов, таких как складчатость, разломы, накопление осадочных отложений и метаморфизм, благодаря чему страна располагает практически не имеющими аналогов по разнообразию и изобилию запасами полезных ископаемых. Минерально-сырьевая база Казахстана уникальна. Из 118 элементов периодической системы химических элементов в недрах республики выявлено 99, из которых 70 имеют потенциальную возможность коммерческой добычи, а в производство вовлечено более 60 элементов. Таким образом, фактором влияющий на энергобезопасность можно отметить значительные запасы углеводородов и урана. Оценка по запасам была дана в первом параграфе данного раздела.

- Сильный контроль государства в энергетической сфере.

Необходимо также отметить, что, несмотря на проводимые реформы по созданию благоприятного климата для инвесторов, государство, как владелец стратегического и невозобновляемого ресурса, заботится о сохранении своего благосостояния и национальной безопасности на долгие годы. В Казахстане, как и в других нефтедобывающих странах СНГ, залегающие в недрах нефтяные ресурсы остаются собственностью государства. Нефтяные компании (как

частные, так и государственные) ведут поисково-разведочные работы и осуществляют разработку на основании контрактов с государством. Добытая нефть становится собственностью компаний, но государство регулирует и контролирует всю их деятельность. Компании должны представлять в государственные органы планы разработки месторождений и регулярно отчитываться о ходе их реализации, включая открытие новых залежей и приращение запасов.

- *«Многовекторный» подход в стратегии развития энергетики, в том числе диверсификация экспортных путей.*

С момента обретения страной независимости Казахстан придерживается «многовекторного» подхода в стратегии развития энергетики, стремясь диверсифицировать не только источники инвестиций в проекты разведки и добычи, а также строительства трубопроводов, но и рынки экспорта энергоносителей. В частности, важным достижением для Казахстана является появление в последние годы дополнительных экспортных мощностей на всех основных направлениях: нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан из Азербайджана, поставки через Иран по договору о свопе, поставки на запад по системе Транснефти, железнодорожные мощности, а также трубопровод Казахстан-Китай. Казахстан является ключевым источником увеличения объемов добычи и экспорта нефти в СНГ.

- *создание Национального фонда для управления нефтяным богатством страны.*

В соответствии с Указом Главы государства от 23 августа 2000 года № 402 создан Национальный фонд для управления нефтяным богатством страны и для защиты экономики от нестабильности (волатильности) мирового рынка нефти [176]. Туда поступает выручка от продажи нефти, превышающая текущие бюджетные нужды, когда цены находятся на высоком уровне, чтобы затем использовать накопленные таким образом средства фонда в период низких цен, когда получаемой выручки недостаточно для поддержания плановых расходов. Подобный «контрциклический» метод работы фонда уже доказал свою эффективность, сохраняя экономику от перегрева за счет «стерилизации» притока средств на протяжении большей части времени с момента его основания, а также помогая стабилизировать бюджетные расходы в период экономических спадов 2008-2009 гг. и 2015-2016 гг.

С момента образования в фонде накоплены существенные резервы, которые используются для смягчения последствий экономических спадов. За 2017 год валовые международные резервы НБРК выросли, по предварительным данным, на 4,7% до 31,1 млрд долларов. Международные резервы страны в целом, включая активы Национального фонда в иностранной валюте (57,7 млрд долларов), составили на конец 2017 года 88,8 млрд долларов [177].

Слабые стороны:

- *Недостаточный уровень диверсификации экономики.*

К слабым сторонам в первую очередь можно отнести низкий уровень диверсификации экономики и, как следствие, высокую зависимость от экспорта

сырьевых продуктов, низкую плотность населения, хрупкость банковской системы. Высокий процент «плохих кредитов» (каждый третий неработающий). Различные аспекты социального (слабая система социальной защиты, сохраняющиеся проблемы в системе здравоохранения и т.д.) и институционального развития (слабость судебной системы, коррупция и т.д.), влияющих на человеческий капитал и на производительность в экономике.

- Зависимость от внешних факторов, в первую очередь от цен на нефть.

Экономика страны сохраняет зависимость от внешних факторов, в первую очередь от цен на нефть [178], что имеет для Казахстана масштабные последствия, оказывая влияние не только на отрасли самого ТЭК, но и на другие отрасли, связанные с производством энергоресурсов, включая транспортировку, строительство, торговлю и профессиональные услуги.

- Высокая доля импорта услуг.

Несмотря на значительную экспортную выручку от реализации энергоресурсов, в текущем платежном балансе страны высока доля импорта услуг, т. е. Казахстан закупает за рубежом услуги для развития ключевых проектов, включая разведку и добычу в нефтегазовом секторе [179].

Кроме того, в соответствии с Концепцией ТЭК [161], определены следующие ключевые проблемы ТЭК Республики Казахстан:

1) нехватка производственных мощностей для покрытия растущего спроса на энергию и топливо со стороны экономики и населения. Ожидаемый рост экономики приведет к увеличению спроса на электро- и тепловую энергию, что потребует ввода новых мощностей по генерации. На рынках топлива уже сейчас наблюдается дефицит. Модернизация и вывод на полную мощность имеющихся нефтеперерабатывающих заводов (далее – НПЗ) не позволит обеспечить внутренний рынок до 2030 года;

2) экспортная ориентированность ресурсных отраслей, зависимость экономики от экспорта энергоресурсов. Для привлечения технологий и инвестиций в нефтегазовой и атомной промышленности заключены соглашения по добыче энергоресурсов с международными компаниями, которые предполагают экспорт. В среднесрочной перспективе Казахстан может столкнуться с нехваткой нефти для внутренних НПЗ, если не будут приняты меры по стимулированию ее переработки внутри страны. Добытый уран полностью отправляется на экспорт;

3) высокая энергоемкость экономики, низкий уровень энергоэффективности. Высокий потенциал для повышения эффективности использования энергоресурсов как в электроэнергетике и производстве топлива, так и на уровне конечного потребления – в промышленности и секторе жилищно-коммунального хозяйства;

4) снижение восполняемости и качества ресурсной базы в нефтегазовой, угольной и атомной отраслях может привести к значительному падению уровня добычи полезных ископаемых и снижению экспортных доходов для государства;

5) низкая экологичность применяемых в ТЭК технологий.

- Высокие расходы на транспортировку энергетических ресурсов.

Нефтяная промышленность в Республике Казахстан представлена во всех переделах цепочки создания стоимости: разведка, добыча и транспортировка сырой нефти, нефтепереработка и сбыт нефтепродуктов. Как было сказано ранее, Казахстан обладает значительными углеводородными ресурсами, однако их разведка и дальнейшая промышленная разработка осложняются рядом факторов:

1) низкая геологическая изученность недр. Значительная доля геологической информации была сформирована еще во время существования СССР, что обусловлено как снижением государственного финансирования геологической отрасли, так и общим спадом научно-технической базы;

2) низкая доступность уже существующей геологической информации. Отсутствие открытой консолидированной базы данных о состоянии минерально-сырьевой базы, а также отсутствие развитой инфраструктуры по сбору и консолидации информации об использовании углеводородных запасов;

3) значительная часть ресурсов расположена в подсолевых породах, что на порядок увеличивает капитальные затраты инвесторов, при отсутствии значительных фискальных и других экономических стимулов потенциальные проекты обладают высоким уровнем инвестиционного риска.

Все эти факторы отражаются на объеме инвестиций в геологоразведочную деятельность: несмотря на впечатляющий общий прирост инвестиций в нефтегазовый сектор объемы инвестиций в геологоразведочную составляет около 9 % общего объема инвестиций [168, с. 90].

Динамика добычи нефти в стране также содержит факторы неопределенности, поскольку рост добычи зависит от планов по расширению и от структуры расходов всего лишь нескольких крупных проектов. Основная часть месторождений, по которым отмечается естественное ежегодное снижение добычи нефти, находится на поздних стадиях разработки, при одновременном росте затрат на поддержание добычи, а высокая налоговая нагрузка на недропользователей влияет на их финансовую устойчивость [168, с. 229].

Кроме того, большие расстояния между не имеющими выхода к морю объектами в самом центре Евразии и рынками сбыта обуславливают относительно высокие расходы на транспортировку сырой нефти (по сравнению с другими экспортерами нефти мирового уровня); при этом экспортные маршруты зачастую включают транзит через территории третьих стран.

Однако все более остро встает проблема использования существующей пропускной способности нефтепровода между Казахстаном и Китаем на полную мощность, поскольку объемы добычи в регионах Казахстана, откуда идет нефть по нефтепроводу Казахстан-Китай (Актюбинская область и Кызылординская область), сокращаются, а производительность НПЗ в Шымкенте, который использует в основном нефть из Тургайского бассейна, немного возросла, в результате чего нефти для загрузки нефтепровода, соединяющего Казахстан и Китай, стало меньше [164].

На дальнейшее развитие **газовой промышленности** [164, с. 177] существенным ограничением является тот факт, что Казахстан до сих пор не имеет собственной единой газопроводной системы, поскольку система

магистральных газопроводов Казахстана создавалась как часть общесоюзной газотранспортной системы и потому была функционально ориентирована на поставки природного газа из Средней Азии в северные области России, на Украину и в республики Закавказья. Газопроводы были спроектированы таким образом, что потребности промышленности и населения Казахстана в природном газе обеспечивались только в городах и населенных пунктах примыкающих к трассе транзитных газопроводов.

При этом магистральные газопроводы, проложенные на территории республики, технологически не связаны между собой, что не позволяет использовать газопроводы для перекачки добываемого дешевого газа в западном регионе в южные и северные области страны. Особенно актуальна эта проблема для потребителей природного газа южных областей и города Алматы. Жесткая зависимость от поставок узбекского газа, в 2-3 раза превышающего стоимость газа западных областей, привела к значительному сужению газового рынка в этом регионе. Не в меньшей зависимости от импорта российского газа находятся потребители Костанайской области.

Таким образом, на текущий момент можно выделить следующие ключевые ограничения для развития газовой промышленности в Республике Казахстан:

1) основная доля запасов газа приходится на попутный нефтяной газ (далее – ПНГ) нефтегазоконденсатных месторождений;

2) высокие затраты на переработку газа с целью удаления серы (18 %–19 %) и других примесей и, соответственно, последующая утилизация значительных объемов извлеченной серы, отсутствие экономических стимулов для очистки ПНГ и дальнейшей реализации товарного газа;

3) отсутствие газотранспортной инфраструктуры для сбыта товарного газа в основные регионы Казахстана, а также большие расстояния между регионами добычи газа страны, которые сосредоточены главным образом в западном Казахстане, и регионами растущего спроса, такими как южный Казахстан.

- Высокий уровень износа основных фондов.

Согласно Стратегическому плану МЭ РК на 2017-2021 годы [163], основными проблемами в **электроэнергетической отрасли** является высокий уровень износа генерирующего, передающего и вспомогательного оборудования, а также производственных зданий и сооружений в определенных случаях превышает аварийный (общий износ электростанций составляет 70 %, и при этом 57 % электростанций эксплуатируются уже более 30 лет). Уровень потерь региональных электросетевых компаний колеблется от 4,76 % до 18,6 %. В связи с чем, действующие объекты тепло- и электроэнергетики в регионах требуют модернизации, расширения мощностей и реконструкции, ввиду постоянно растущего спроса на тепло- и электроэнергию.

Следует отметить проблему изолированности Западной энергозоны Казахстана от единой энергосистемы (далее - ЕЭС), что приводит к ограничению перетоков между энергозонами. Данный недостаток особенно актуален в часы пиковых нагрузок.

Сложившаяся структура собственности в сегменте распределения и передачи электроэнергии также накладывает ограничения на его развитие. В рамках сложившейся структуры собственности в сегменте передачи электроэнергии, большинство сетей классом напряжения выше 220 кВ находятся на балансе АО «КЕГОС», однако часть сетей напряжением 220 кВ принадлежат РЭК, что усложняет оптимизацию работы ЕЭС Казахстана и ее развитие. Кроме того, большое количество энергопередающих организаций усложняет утверждение тарифа из-за необходимости учитывать индивидуальные особенности многих компаний. Большое количество энергопередающих компаний ведет к высоким удельным затратам на услуги по передаче электроэнергии из-за неиспользования эффекта от масштаба при распределении расходов на обслуживание электрических сетей и накладных расходов.

При этом, применяемый метод тарифообразования в Казахстане с использованием особого порядка формирования затрат направлен на недопущения необоснованного роста тарифов и содержит ряд ограничений по уровням и статьям затрат, учитываемых при формировании тарифов и перечня не включаемых затрат при формировании тарифов, что также отрицательно сказывается на снижении уровня износа основных фондов электроэнергетики.

В сегменте производства и передачи тепловой энергии ключевой проблемой является износ основных фондов как ТЭЦ и котельных, так и тепловых сетей. Основной проблемой системы теплоснабжения в Республике Казахстан является высокий износ, который сформировался в результате неэффективного управления отраслью и, как следствие, недостатка инвестиций. Существенный износ оборудования приводит к высоким потерям при передаче тепловой энергии по тепловым сетям. Только 75 % произведенной тепловой энергии доходит до конечного потребителя (аналогичный показатель для стран Прибалтики составляет 85 – 90 %, для Скандинавских стран – 90 – 95 %.) Степень износа теплопроизводящего оборудования оценивается на уровне 70 % [168, с. 329].

Основными причинами высокого износа системы теплоснабжения являются неэффективное использование финансовых ресурсов и их недостаточность. Во-первых, быстрый износ котельных и тепловых сетей происходит из-за пренебрежения требованиями технологической эксплуатации, в частности, использования некачественного угля и воды. Во-вторых, средства, выделяемые на ремонт котельных и тепловых сетей, часто расходуются неэффективно, поскольку при их освоении не учитывается наличие новых технологий и целесообразность модернизации котельной или ее полной замены.

Несмотря на огромные запасы **угля** и низкие затраты при его добыче, большая часть имеющихся запасов угля отличается высоким содержанием влаги, серы и золы, а также относительно низкой теплотворной способностью. Эти показатели вкупе с высоким уровнем содержания метана на части месторождений подразумевают, что добыча и потребление угля в Казахстане отличаются меньшей экологичностью по сравнению со многими другими странами мира [180]. Кроме того, высокие транспортные расходы, как следствие

значительных расстояний между центрами добычи и потенциальными рынками сбыта, делают казахстанский уголь относительно дорогим для потребителей и сокращают его конкурентоспособность даже на ближайшем экспортном рынке – рынке России. Транспортные расходы составляют свыше 40 % совокупной стоимости угля при доставке потребителям в России. Причем, транспортировка нефти и нефтепродуктов, которая является наиболее прибыльным сегментом перевозки крупногабаритных грузов в железнодорожной системе, «субсидируют» транспортировку угля и прочих насыпных грузов в железнодорожной системе Казахстана. На сегодняшний день тарифы на транспортировку угля на 30-50 % ниже тарифов на транспортировку нефти и нефтепродуктов на аналогичное расстояние (в тоннах на километр). Это, прежде всего, связано с возможностью участников нефтяного сектора платить больше за транспортировку продукции, которая может быть продана по сравнительно высоким ценам, прежде всего, на международных рынках (здесь следует отметить, что существенное снижение мировых цен на нефть делает транспортировку ж/д транспортом также нерентабельным). И хотя транспортировка угля, по сути, является низкорентабельным бизнесом для железнодорожной промышленности, ее важность, тем не менее, существенна, поскольку уголь обеспечивает наибольший оборот (как в перевезенных тоннах, так и в тоннах на километр) из всех товаров, перевозимых железнодорожной системой. Это приводит к тому, что тарифы на транспортировку угля, которые, в итоге, являются одним из решающих факторов, определяющих его общую конкурентоспособность на рынках конечных потребителей (так как транспортные издержки являются весомым компонентом общей стоимости поставляемого угля), тесно взаимосвязаны с тарифами на транспортировку нефти и нефтепродуктов. Следовательно, увеличение объема казахстанского угля в экспортном направлении маловероятно из-за имеющихся ограничений [168, с.270].

- Недостаток высококвалифицированных кадров.

Развитие **добычи урана** [168, с. 294] сопряжено определенными техническими и логистическими ограничениями. Одним из таких ограничений является недостаток высококвалифицированных кадров. В последние годы в Республике Казахстан возобновилась подготовка кадров в областях геологической разведки, геологических технологий и геофизики, однако сохраняется разрыв поколений между выпускниками учебных заведений и кадрами «предпенсионного» возраста. Дефицитными также являются кадры таких профессий, как химики и буровые мастера. Ситуация усугубляется значительным ростом требований к оплате труда, особенно в местах добычи, удаленных от крупных населенных пунктов.

Существенным ограничением для сбыта урана является отсутствие собственного выхода к портам и логистическая зависимость от России. Железнодорожная инфраструктура, обслуживающая добычу урана в Республике Казахстан, исторически включает в себя транспортные каналы, соединяющие места добычи урана в Казахстане, мощности по переработке в России и

Ульбинский завод в Казахстане и не рассчитана на прочие каналы сбыта. В частности, развитие сбыта в страны Азии потребует расширения железнодорожной инфраструктуры. Транспортировка урана в прочие страны (Европа, США) осуществляется через российские порты, что порождает риск изменения цен как на морскую, так и на железнодорожную перевозку в России. Одним из возможных инструментов для решения этой проблемы является заключение своп-контрактов с другими производителями урана, однако при этом Казахстан теряет долю рентабельности. Развитие добычи урана как по текущим, так и по новым месторождениям требует инвестиций в обновление и расширение активов. По мере исчерпания наиболее «простых» месторождений потребность в бурильном и насосном оборудовании будет расти с опережающим темпом. Ситуация усугубляется отсутствием производства необходимой техники в Казахстане и, как следствие, необходимостью импорта всего оборудования. Дальнейшее развитие добычи урана потребует введения дополнительных мощностей по производству серной кислоты. Будучи основным потребителем серной кислоты, сегмент добычи урана рос значительно быстрее, чем производство серной кислоты, что привело к дефициту. Объем производства серы в Казахстане достаточно для создания мощностей по производству серной кислоты и покрытию потребности со стороны добычи урана.

Кроме того, отсутствие атомной энергетики в стране, а также производства урановой продукции более высокого передела с высокой добавленной стоимостью, также тормозит развитие отрасли. А отсутствие национальной инфраструктуры по обращению с радиоактивными отходами, образованными в результате деятельности в области использования атомной энергии, а также ядерных испытаний, не позволяет в полной мере оценить объем, активность радиоактивных отходов, их переработку, хранение и захоронение.

Возможности:

- *Стабильный доступ к рынкам стран ВТО и ЕАЭС.*

По информации [168, с. 34] после 19 лет переговорного процесса, Казахстан вступил в ВТО и одними из спорных вопросов являлись доля местного содержания и экспортные пошлины на нефть и нефтепродукты, которые в итоге удалось урегулировать. При этом, Глава государства отметил, что прорыв был достигнут путем согласования (увязки) «требований ВТО и ЕАЭС с учетом наших собственных национальных интересов». Таким образом, система ВТО должна обеспечить Казахстану более стабильный доступ к рынкам других стран для экспорта из страны, а также более широкий ассортимент товаров и услуг для внутренних потребителей, сделать страну более привлекательной для иностранных инвестиций и обеспечить четкую систему правил (и механизмов урегулирования торговых споров), повышающую эффективность и прозрачность торговли. Данное соглашение является важной вехой в стремлении Казахстана повысить роль международной торговли в экономическом развитии страны, и, согласно ожиданиям, принесет выгоду в виде создания рабочих мест и увеличения доходов.

Прежде всего, спрос на казахстанскую нефть будет стабильным, предполагается, что в течение прогнозного периода европейский рынок будет оставаться относительно открытым для экспорта из Казахстана и будет готов принять, по крайней мере, какую-то часть дополнительных объемов. Китай по-прежнему остается ключевым стратегическим партнером Казахстана в энергетике и может сыграть существенную роль в будущих проектах (таких как Этап-2 проекта Кашаган).

- Реализации проектов по разведке и добыче меньшего масштаба.

Помимо крупномасштабных проектов, Казахстан также обладает значительным потенциалом в сфере реализации проектов по разведке и добыче меньшего масштаба, что позволит внести дополнительный элемент устойчивости и стабильности в перспективы добычи нефти. На долю таких проектов в совокупности приходится порядка 10 млн. т или 12 % добытой в Казахстане нефти (в 2000 году 1,2 млн.т. или 3,5%). Небольшие независимые компании, могут внести существенный вклад в отрасль за счет более тщательной повторной разработки зрелых месторождений и творческого подхода к разработке новых месторождений (включая нетрадиционные ресурсы нефти), доступ к которым впоследствии могут получить более крупные компании.

- Модернизации нефтеперерабатывающей отрасли.

Весьма перспективной для страны стала программа по модернизации нефтеперерабатывающей отрасли, которая приведет к увеличению совокупных нефтеперерабатывающих мощностей до 19,5 млн. т и глубины нефтепереработки (в целях наращивания объема производства светлых нефтепродуктов до 12,5 млн. т в год и одновременного сокращения объема производства темных нефтепродуктов до 0,6 млн. т в год), а также к повышению качества продукции (с приведением ее в соответствие со стандартами Евро-4 и Евро-5). Модернизация в конечном итоге должна устранить существующий дисбаланс и сократить потребность в импортозависимости светлых нефтепродуктов.

- Транзитный потенциал.

Учитывая географическое положение страны Казахстан сохранит за собой ключевую роль в сфере транзита. При этом, власти страны намерены увеличить потребление газа на внутреннем рынке путем создания единой национальной газотранспортной трубопроводной сети. Частично такие планы основаны на желании перейти на экологически чистые технологии (при использовании природного газа выделяется меньше углерода по сравнению с углем и нефтью, которые в данный момент являются основными энергоносителями). Предполагается, что это также должно способствовать повышению конкурентоспособности экономики на международной арене (ввиду более низкой общей себестоимости газа и более высокой эффективности для внутреннего потребления). Ожидается, что в ближайшие двадцать лет внутренне потребление газа увеличится более чем в два раза.

- Использование природного газа в транспортном секторе.

Использование природного газа в транспортном секторе также согласуется с ключевой стратегической направленностью политики руководителей многих государств, поскольку оно укрепляет энергетическую безопасность посредством

диверсификации видов транспортного топлива и повышения коэффициента использования внутренних ресурсов. Использование природного газа в качестве моторного топлива в Казахстане может способствовать достижению ряда важных целей политики страны. Во-первых, это может помочь сократить дефицит нефтепродуктов для транспортного сектора. Во-вторых, это будет содействовать использованию местных ресурсов, что укрепит энергетическую независимость и поддержит местную экономику. В-третьих, это может позволить монетизировать запасы трудноизвлекаемого газа, которые не имеют выхода к магистральным газопроводам. И, наконец, это поможет уменьшить отрицательное воздействие транспортных средств на качество атмосферного воздуха.

- Развитие крупной нефтехимической промышленности на основе газа.

Соотношение роста спроса на продукт нефтехимического производства к росту ВВП в мире является относительно высоким (как правило, около единицы или выше) – это означает, что рост спроса на основные продукты нефтехимии идет практически нога в ногу с экономическим ростом (ростом ВВП). В связи с чем, текущие планы по развитию крупной нефтехимической промышленности на основе газа, по сути, предполагают использовать имеющиеся в изобилии жирном газе и на конкурентоспособности попутного газа с высоким содержанием газоконденсатных жидкостей (жидких фракций природного газа), отличающегося относительной дешевизной и потенциально большими объемами добычи. Строительство газохимического комплекса, который изначально будет состоять из двух предприятий в Карабатане (Атырауская область), в непосредственной близости от нефтяного месторождения Тенгиз. На новом комплексе будет производиться полипропилен и полиэтилен, но впоследствии планируется начать производство и другой сопутствующей продукции, в частности, этилбензола, этиленгликоля, полиэтилентерефталата и поливинилхлорида. Имеющееся в распоряжении отечественных заводов недорогое сырье будет обеспечивать высокую конкурентоспособность производимого на них полиэтилена высокой плотности и низкой плотности с точки зрения стоимости с учетом доставки (т. е. включая расходы на транспортировку) на рынки Европы или Азии по сравнению почти со всеми другими регионами-производителями.

- Альтернативное использование угля в качестве топлива (углехимия).

Ввиду наличия существенных запасов дешевого угля и развитой инфраструктуры крупных угольных электростанций, в течение ближайших двух десятилетий угольная генерация останется основополагающей в балансе производства электроэнергии Казахстана, хотя доля угля в топливном балансе сократится в долгосрочной перспективе. В связи с чем, весьма перспективным в дальнейшем является альтернативное использование угля в качестве топлива (углехимия). К примеру, в настоящий момент инновационные технологии позволяют уголь газифицировать, производить из него синтетическое жидкое топливо и водоугольную суспензию. Кроме того, представляет большой потенциал для энергетики добыча метана угольных пластов (далее – «МУП»), который в некоторых регионах Казахстана его содержание достаточно высоко,

что может позволить его использование в качестве близкой альтернативы традиционному природному газу. Запасы МУП расположены в непосредственной близости от объектов добычи угля, которые пока не обслуживаются национальной газопроводной системой (т. е. на значительной площади территорий северной, центральной и восточной частей Казахстана). По имеющимся оценкам, примерно 490 млрд. м³ МУП залегают на глубине менее 1500 м только в Карагандинском бассейне.

- Развитие атомной промышленности в Казахстане (все этапы).

Казахстанский уран пользуется широким спросом, и страна наращивает его экспорт настолько быстрыми темпами, насколько позволяет рост добычи. Согласно прогнозам, мировой спрос на уран вырастет к 2035 г. почти при любом сценарии развития мировой экономики, что обусловлено увеличением доли атомной энергетики в производстве электроэнергии. Недавний рост экспорта из Казахстана совпал с резким ростом спроса со стороны Китая, также основными покупателями является Европа, Южная Корея и США.

В настоящий момент ведется работа по развитию атомной промышленности в Казахстане, который включает производство (добычу) оксида урана, конверсию, обогащение и его преобразование в оксид урана с изготовлением топливных таблеток, и, в конечном счете, в топливную сборку. Из данных этапов представлены лишь добыча, реконверсия и производство топливных таблеток. Казахстан продвигается в направлении того, чтобы освоить сегмент конверсии, путем совместной работы Казатомпрома и канадской корпорации Cameco, выход в сегмент обогащения осуществляется в рамках заключенной в 2013 году сделки между Казатомпромом и российской ТВЭЛ. Ульяновский металлургический завод (УМЗ) в Казахстане вблизи Усть-Каменогорска использует обогащенный уран для производства топливных таблеток, производство порошкообразного сырья из гексафторида урана для поставки на заводы по производству тепловыделяющих элементов в третьи страны. В перспективе предполагается запустить собственное производство тепловыделяющих сборок в качестве дальнейшего шага в направлении расширения своего участия в стадиях ядерного топливного цикла. Для обеспечения энергетической безопасности Республики Казахстан в долгосрочной перспективе предполагается строительство атомных электростанций, что позволит вовлечь в топливный цикл значительные запасы урана и, тем самым, диверсифицировать генерирующие мощности энергетики республики, а также оптимизировать использование имеющихся углеводородных ресурсов.

Намерение МАГАТЭ учредить банк топлива на территории Ульяновского металлургического завода (УМЗ) в Казахстане, где будет храниться 90 т. низкообогащенного урана, также имеет большой потенциал по дальнейшему развитию атомной промышленности, что позволит стране стать ведущим игроком на международной энергетической арене.

На фоне продолжающегося роста экономики Казахстана и в ожидании устойчивого роста электропотребления (несмотря на некоторое снижение электропотребления в результате падения цен на нефть и общее снижение

экономики в мире) задачи повышения энергетической безопасности и независимости стали особо важными уже в краткосрочной и среднесрочной перспективах. В связи с этим, модернизация и строительство сетей как приоритетное направление, на фоне восстановления электроэнергетического сектора в целом, будет решающим фактором для раскрытия имеющегося потенциала существующих генерирующих мощностей, повышения энергетической безопасности, улучшения экологических характеристик работы сектора, а также повышения эффективности работы электроэнергетики Казахстана в целом.

Динамичное развитие экономики Казахстана в период с 2000 года вызвал необходимость повышения энергетической безопасности страны и надежность электроснабжения. Для этого в рамках программы модернизации электроэнергетики, Казахстан планирует проводить политику энерго- и ресурсосбережения, повышения эффективности электропотребления, а также выбора в пользу экологически чистых технологий производства электроэнергии, – все факторы, которые в итоге позволят снизить энергоемкость всех отраслей экономики (т. е. повысится энергоэффективность промышленности) и негативное воздействие электроэнергетической отрасли на окружающую среду. Более того, Казахстан планирует увеличить объемы экспортируемой электроэнергии не только в соседние страны (главным образом, в Россию), но и в другие страны-участницы Евразийского экономического союза (т. е. в Беларусь через Россию). В целом экспортно-импортная политика электроэнергии Казахстана будет формироваться в рамках «Концепции формирования общего электроэнергетического рынка Евразийского экономического союза». Предполагается, что данный документ позволит обеспечить политическую стабильность в регионе, она ставит целью достижение большей прозрачности, ответственности и раскрытия информации странами участниками в рамках параллельной работы энергосистем Армении, Беларуси, Казахстана, России и Кыргызстана. Взаимная торговля электроэнергией на едином евразийском рынке, тем не менее, будет зависеть от экономических выгод и технической необходимости сторон.

Необходимость совершенствования единой сети передачи электроэнергии в стране наряду с реконструкцией генерирующих мощностей – это укрепление энергетической независимости и общей энергобезопасности страны. За последние годы было построено несколько линий электропередач, что позволило Казахстану передавать электроэнергию по сетям более эффективно и не зависеть от перетоков из соседних стран, как это было во времена Советского Союза. Вместе с тем, в повестке дня повышение энергоэффективности поскольку на электроэнергетический сектор приходится значительная часть потребления энергоресурсов (примерно одна треть от совокупного потребления первичных энергоресурсов), соответственно, потенциальная экономия от повышения эффективности соразмерно велика. В связи с чем, в масштабе экономики страны, повышение энергоэффективности позволит замедлить темпы роста энергопотребления, и как следствие уменьшить объемы строительства новых

энергоисточников, а также увеличить экспортный потенциал энергоресурсов. Рост энергоэффективности в промышленности позволит сделать ее более конкурентоспособной. Кроме того, сокращение потребления энергоресурсов (включая твердые виды топлива) влечет за собой снижение уровня воздействия на окружающую среду, в том числе за счет сокращения выбросов парниковых газов и вредных веществ. Так, снижение потребления электроэнергии на 1 МВт*ч (в эквиваленте угля) позволяет снизить выбросы CO₂ на 276 кг и предотвратить образование 250 кг золошлаковых отходов [189].

Угрозы:

- Снижение развитыми странами спроса на традиционные источники энергии.

На сегодняшний день отмечено несколько факторов, негативно влияющих на развитие ТЭК и обеспечение энергобезопасности Казахстана. По мнению международных экспертов, нетрадиционные источники углеводородов меняют ситуацию в мировой энергетической отрасли, соответственно, представления о мировых запасах углеводородного сырья изменились. По текущим оценкам, потенциально извлекаемые запасы нетрадиционного газа в мире (сланцевый газ, метан угольных пластов) позволят обеспечить потребление на современном уровне в течение 250 лет. В результате страны, добывающие газ из нетрадиционных источников, в обозримом будущем смогут его экспортировать [168, с. 368].

Кроме того, согласно прогнозам, возобновляемые источники энергии также станут важным фактором роста предложения в мировой энергетике. Ввиду выхода ВИЭ на мировой масштаб и сокращения их себестоимости (уже не говоря о растущей обеспокоенности мирового сообщества в связи с необходимостью сокращения выбросов углерода), ожидается, что возобновляемая энергия продолжит оставаться важным источником роста производства электроэнергии в мире. Безусловно, устойчивый рост мощностей для использования возобновляемых источников энергии совпал с периодом исторически высоких цен на нефть. Однако, в период жесткой экономии во многих развитых странах и низких цен на нефть и газ замедлят, но все же не остановят развитие и рост возобновляемой энергетике.

Мировой рынок нефти характеризуется общим перепроизводством, главным образом, в связи с разработкой нетрадиционных запасов в Северной Америке. Быстрое увеличение темпов добычи нефти может превысить медленный рост спроса на нефть и оказать значительное понижающее давление на ее цену. Стремительное увеличение объемов добычи как традиционной, так и нетрадиционной нефти в Северной Америке, Бразилии, на Ближнем Востоке (Ирак) и в Северной Африке (Ливия) привело к превысившему все ожидания росту предложения на мировом рынке. Например, рост предложения только за счет стран, не являющихся членами ОПЕК, в 2014 году более чем в три раза превысил темпы роста мирового спроса, что за короткий период привело к значительному падению мировых цен на нефть. Потребуется период реорганизации сектора добычи для восстановления нарушенного равновесия на рынках нефти, чтобы добывающие компании могли выйти на новый уровень

синхронизации добычи с ростом спроса. Ожидается, что в течение этого периода понижающее давление на цены на нефть будет оставаться ощутимым фактором, инвестиции в разведку и добычу Казахстана будут сокращаться, а компании с высокой себестоимостью добычи будут вынуждены ограничить добычу. Таким образом, при наличии ряда благоприятных возможностей разведки и добычи нефти наблюдается ужесточение конкуренции между странами за привлечение инвестиций (в условиях сокращения общих объемов капиталовложений) в эту сферу.

- Высокий уровень присутствия иностранного капитала в ТЭК.

В энергетике Казахстана задействовано значительное число китайских компаний – как государственных, так и частных. Главным образом, их деятельность связана с углеводородами, включая разведку и добычу, прокладку трубопроводов, а также переработку нефти и газа на территории Казахстана. Наиболее значимым инвестором из Китая является государственная компания China National Petroleum Corporation (CNPC) [Китайская национальная нефтегазовая корпорация]; за ней следуют государственные компании China International Trust and Investment Corporation (CITIC) [Международная китайская инвестиционная корпорация по управлению имуществом] и China Petroleum and Chemical Corporation (Sinopec) [Китайская нефтяная и химическая корпорация]. Как только сотрудничество двух стран в сфере энергетики начало набирать обороты в период после 2000 г., доля участия китайских компаний в нефтедобывающей отрасли Казахстана стала резко расти и составила порядка 25 %. Хотя на данный момент рост сгладился, Китай по-прежнему остается ключевым стратегическим партнером Казахстана в энергетике и может сыграть существенную роль в будущих проектах (таких как Этап-2 проекта Кашаган). Помимо этого, Китай является крупнейшим рынком экспорта казахстанского урана. Таким образом, китайские инвестиции вызывают определенную озабоченность экспертов, которые утверждают, что, отдавая стратегические объекты в собственность иностранным компаниям, несут угрозу безопасности для Казахстана.

- Волатильность мировых цен на энергоресурсы.

Внешние угрозы имеют тенденцию перерастать во внутренние угрозы. Так, в силу значимости ТЭК, и в особенности добычи и экспорта нефти, для экономики в целом, дальнейшее падение цен на нефть на международных рынках будет оказывать существенное влияние на экономические показатели страны.

- Сокращение добычи нефти на месторождениях, находящиеся в последней стадии разработки.

Национальная компания Казмунайгаз (далее – КМГ), миссия которой обеспечить максимальную выгоду для Республики Казахстан от участия в развитии национальной нефтегазовой отрасли путем: увеличения стоимости Компании и обеспечения рентабельности инвестиций; фокусирования деятельности на казахстанском нефтегазовом рынке, с рассмотрением потенциальных возможностей расширения бизнеса в ближнем зарубежье; обеспечения высокого уровня финансовой устойчивости; обеспечения

устойчивого развития [181]. Кроме того, КМГ как крупнейший собственник нефтеперерабатывающих мощностей в Казахстане и основной поставщик сырой нефти на НПЗ страны, имеющий в большинстве своем месторождения, которые отличаются высоким уровнем выработки, в связи с чем объемы добычи на них постепенно сокращаются.

В докладе [164, с. 149] отмечено что главные источники роста объемов добываемой в Казахстане нефти – проекты, реализуемые международными консорциумами и иностранными добывающими компаниями. Объем сырой нефти, добываемой предприятиями, находящимися в 100 %-й собственности КМГ, сократился на 14,5 % – с 9,6 млн. т в 2005-2006 гг. до порядка 7-8 млн. т в 2016 г.). Поскольку в долгосрочной перспективе ожидается дальнейшее сокращение объемов добычи нефти предприятиями, в которых КМГ имеет 100 % долю, возникает серьезная обеспокоенность относительно наличия достаточных объемов сырой нефти для удовлетворения спроса со стороны НПЗ Казахстана где-то после 2020 г. Данная обеспокоенность усугубляется общим сокращением объемов добычи на месторождениях с длительным сроком эксплуатации, которые традиционно поставляли нефть для нужд НПЗ Казахстана (сюда входит, прежде всего, добыча в Атырауской и Мангистауской областях, а также на месторождении Кумколь, за исключением трех крупномасштабных проектов – ТШО, КПО и НКОК). Таким образом, может возникнуть ситуация, при которой НПЗ Казахстана будут вынуждены использовать нефть, добываемую на других предприятиях, включая три вышеуказанных крупномасштабных ориентированных на экспорт проекта.

Основной проблемой, связанной с добычей КМГ на действующих месторождениях, является ее относительно высокая себестоимость, особенно при текущем низком уровне цен на нефть. Так, в начале 2015 г. КМГ опубликовала информацию о том, что цена безубыточности для двух основных принадлежащих компании нефтедобывающих компаний, АО «Озенмунайгаз» и АО «Эмбамунайгаз», составляет 87 долл. США/барр. и 66 долл. США/барр., соответственно. Это объясняется целым рядом причин, однако ключевые проблемы лежат именно в «зрелости» месторождений, которые в настоящее время близки к истощению, и добыча на них требует приложения больших усилий для разработки месторождения (более высокая обводненность, более низкое давление, более высокая мощность закачки, более высокий уровень потребления электроэнергии и т. д.). Сюда же можно отнести и относительно высокую штатную численность – типичную проблему национальных нефтяных компаний во всех странах мира – что приводит к высоким трудозатратам на единицу продукции.

- Угроза транзитным поставкам энергетических ресурсов через отдельные государства.

Преимущества Казахстана в качестве транзитной территории для центральноазиатского газа также под вопросом, поскольку наметился сдвиг от поставок на север, в Россию, в сторону все больших объемов поставок на восток, в Китай. Ожидается, что со временем объемы поставок газа из Центральной Азии

в Китай будут расти, при этом часть потока газа из Туркменистана в Китай планируется направить по ветке D, проходящей через территории Таджикистана и Кыргызстана, но не Казахстана. Также прогнозируется постепенное снижение объемов поставок российского газа по маршруту «Оренбург – Александров Гай», а, значит, и общих объемов российских транзитных поставок. Еще одним важным перспективным направлением для Казахстана является привлечение для транзита через свою территорию экспортных поставок российского газа в Китай с возможным строительством газопровода по маршруту Ишим-Астана. Однако реализация данного проекта осложняется намерением ОАО «Газпром» использовать имеющийся избыток мощностей по добыче газа в объеме 150 млрд. м³ в год в Западной Сибири путем строительства нового газопровода протяженностью 2 600 км. Предполагается, что он будет проложен от главного газодобывающего района в северной части Западной Сибири (от Пурпейской компрессорной станции) до границы с Китаем. Ожидается, что его маршрут будет проходить через скалистые Алтайские горы до Китая через плато Укок минуя Казахстан [168, с. 177].

- Недостаточно проработанная нормативно-правовая база со странами ЕАЭС.

Создание ЕАЭС с одной стороны предоставляет для энергетики Казахстана определенные возможности, но с другой стороны имеется ряд нюансов, которые необходимо более детально рассмотреть. Согласно общим принципам ЕАЭС, предполагается в 2019 году создание единого рынка электроэнергии, а также в 2025 году – единого рынка нефти, нефтепродуктов и природного газа. Данное обстоятельство содержит в себе как угрозы, так и возможности и пока детали двух документов – Концепциях и Программах – для каждого конкретного продукта и рынка не известны, соответственно в настоящий момент невозможно сделать какие-либо выводы по данному факту.

Тем не менее, известно, что для новых участников, вступающих в ЕАЭС, таких как Армения и Кыргызстан, экспортные пошлины на российские продукты нефтепереработки были полностью отменены. Однако в отношении Казахстана, который импортирует из России как сырую нефть, так и нефтепродукты, для удовлетворения внутреннего спроса, Россия настояла на предоставлении компенсации за потерю доходов от экспортных пошлин по российским поставкам нефти в Казахстан. В соответствии с условиями двустороннего соглашения, подписанного в июне 2012 г., Казахстан взял на себя обязательства по поставке на ежегодной основе 1,5 млн. т сырой нефти в качестве компенсации России за беспошлинные поставки нефтепродуктов [180].

Что касается рынка электроэнергии ЕАЭС, государства-участники договорились гармонизировать свои законодательные базы, чтобы обеспечить недискриминационный доступ к инфраструктуре друг друга (при условии наличия технических мощностей и удовлетворения внутреннего спроса), а также в конечном счете гарантировать доступ продавцов и покупателей электроэнергии к рынкам всех государств-участников. Был разработан механизм передачи электроэнергии между государствами-участниками, включая

методологию расчета тарифов на передачу, а также в 2015 году принята Концепция развития единого рынка.

Относительно рынка природного газа ЕАЭС страны договорились обеспечить доступ к услугам газотранспортной инфраструктуры своих соответствующих национальных монополий, при этом приоритетом транспортировки газа является удовлетворение спроса на внутреннем рынке. Тарифы на транспортировку устанавливаются каждой из стран самостоятельно. Соглашение предусматривает установление единой системы цен на условиях равнодоходности. Не согласованным вопросом остается транзитный доступ государств-участников к газопроводной инфраструктуре для экспорта на сторонние (не входящие в ЕАЭС) рынки: Россия настаивает на том, что доступ должен распространяться только на поставки газа в другие страны ЕАЭС.

В части рынка нефти и нефтепродуктов государства-участники пришли к договоренности о предоставлении равного доступа к своим инфраструктурным системам для транспортировки нефти и нефтепродуктов, продолжая систему транзитных потоков, которая существовала со времен СССР. Однако при этом тарифы устанавливаются согласно законодательству каждой из стран, хотя в долгосрочной перспективе существуют планы их гармонизации. Что касается тарифов на транспортировку по нефтепроводам, Казахстан и Беларусь стремятся дифференцировать тарифы на экспортные и внутренние поставки, в то время как Россия выступает за одинаковые тарифы для всех видов поставок. Как указано выше, учет экспортных и таможенных пошлин на нефть и нефтепродукты регулируется отдельными соглашениями [164, с.250].

- Перестройка казахстанской энергетической системы.

Основной причиной роста концентрации парниковых газов считается сжигание углеводородного топлива в промышленности, на транспорте, в жилищно-коммунальном секторе и прочих отраслях. На сегодняшний день основными видами углеводородного топлива, сжигание которых сопряжено с наибольшими выбросами парниковых газов, являются уголь, нефть и природный газ (соответственно, исходя из энергетического эквивалента). Значительная часть выбросов всегда приходилась на промышленно развитые страны, однако теперь к ним присоединились и страны с развивающейся экономикой (в особенности, густонаселенные регионы, такие как Индия и Китай), текущие темпы экономического развития которых привели к тому, что они также стали крупными источниками выбросов. Многие страны не присоединились к Киотскому протоколу, а механизм торговли квотами в настоящий момент малоэффективен. Соответственно мировым сообществом разрабатываются дополнительные меры по сокращению выбросов парниковых газов.

Однако примерно в то же самое время в отдельных странах во главе с государствами-участниками Европейского союза (ЕС) стала наращивать силу другая масштабная инициатива, вполне способная обеспечить сокращение выбросов парниковых газов за счет предоставления возможности применения возобновляемых источников энергии, которые широко распространены в природе (ветровая, солнечная и другие виды энергии). Учитывая серьезный объем углеродных выбросов, характерный сегодня для мировой экономики

(более 86 % потребляемой на данный момент в мире энергии от первичных источников вырабатывается с использованием угля, нефти и природного газа), сокращение выбросов углерода потенциально может иметь колоссальные масштабы и последствия. И преимущества здесь не ограничиваются лишь охраной окружающей среды. Возобновляемая энергия открывает дополнительные возможности повышения уровня энергобезопасности для стран, не богатых углеводородным топливом. При этом все страны получают шанс стимулировать рост своей экономики через новые инвестиции в развивающийся высокотехнологичный сектор. С другой стороны, для стран-экспортеров – это сокращение рынка сбыта энергии [168, с.390].

Ввиду обеспокоенности высоким уровнем выбросов углерода в Казахстане (и в том числе использованием значительных объемов угля для выработки электроэнергии), а также высокой энергоемкостью экономики (исходя из объема потребляемой энергии на единицу ВВП), 30 мая 2013 г. Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев подписал указ, который стал основой для перехода страны к «зеленой экономике» [121]. Данный указ ставит амбициозные цели по переходу на возобновляемые источники энергии и отказу от угля. Расширять масштабы применения возобновляемых источников энергии планируется постепенно, на промежуточном этапе используя внушительные запасы природного газа в процессе перехода от угля к возобновляемым источникам в электроэнергетике. Так, согласно прогнозам, объемы угля, сжигаемого для производства электрической энергии, в абсолютном выражении не будут сокращаться до 2025 г., однако увеличение выработки электроэнергии будет происходить, прежде всего, за счет использования более экологически чистых источников энергии.

Даже частичное достижение этих целей будет означать значительный прогресс в сфере реализации планов Казахстана, связанных с сокращением выбросов парниковых газов в рамках комплекса глобальных мер, направленных на решение проблемы изменения климата, но в то же время возникает неопределенность традиционных источников энергии.

На основании SWOT-анализа текущего состояния топливно-энергетического комплекса в обеспечении энергетической безопасности можно определить, обладает ли ТЭК внутренними силами и ресурсами, чтобы реализовать имеющиеся возможности и противостоять угрозам, и какие внутренние недостатки требуют скорейшего устранения (таблица 7).

Таким образом, представленный SWOT-анализ позволяют сделать несколько выводов.

Во-первых, учитывая стратегическое значение энергетики для экономики Казахстана в целом, неудивительно, что энергетический сектор находится под сильным влиянием государства.

Во-вторых, последовательная политика в энергетической отрасли позволила Казахстану создать Национальный фонд для управления нефтяным богатством страны.

Таблица 7 – SWOT-анализ текущего состояния энергетической отрасли Казахстана

Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> - политическая стабильность страны; - инвестиционная привлекательность страны; - разнообразие и изобилие запасов полезных ископаемых; - сильный контроль государства в энергетической сфере; - «многовекторный» подход в стратегии развития энергетики, в т.ч. диверсификация экспортных путей; - создание Национального фонда для управления нефтяным богатством страны. 	<ul style="list-style-type: none"> - недостаточный уровень диверсификации экономики; - зависимость от внешних факторов, в первую очередь от цен на нефть; - высокая доля импорта услуг; - высокие расходы на транспортировку энергетических ресурсов; - высокий уровень износа основных фондов; - недостаток высококвалифицированных кадров.
Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> - стабильный доступ к рынкам стран ВТО, и ЕАЭС; - реализация проектов по разведке и добыче меньшего масштаба; - модернизации нефтеперерабатывающей отрасли; - транзитный потенциал страны; - использование природного газа в транспортном секторе; - развитие крупной нефтехимической промышленности на основе газа; - альтернативное использование угля в качестве топлива (углехимия); - развитие атомной промышленности в Казахстане (все этапы). 	<ul style="list-style-type: none"> - снижение развитыми странами спроса на традиционные источники энергии; - высокий уровень присутствия иностранного капитала в ТЭК; - волатильность мировых цен на энергоресурсы; - сокращение добычи нефти на месторождениях, находящиеся в последней стадии разработки; - угроза транзитным поставкам энергетических ресурсов через отдельные государства; - недостаточно проработанная нормативно-правовая база со странами ЕАЭС; - перестройка казахстанской энергетической системы.

В-третьих, несмотря на рост добычи основных углеводородов, достаточного притока инвестиций, реализации различных проектов, а также улучшения ряда показателей, в отрасли наблюдается присутствие системных проблем, связанных с высокими расходами на транспортировку энергетических ресурсов и высоким уровнем износа основных фондов.

В-четвертых, государственное управление направлено на «многовекторный» подход в стратегии развития энергетики, вместе с тем, нормативно-правовые документы со странами ЕАЭС недостаточно проработаны.

В-пятых, несмотря на выявленные слабые стороны и угрозы, ТЭК Казахстана имеет колоссальные возможности для использования природного газа в транспортном секторе, развития крупной нефтехимической промышленности на основе газа, альтернативного использования угля в качестве топлива (углехимия) и развития атомной промышленности.

Приведенные выше факторы говорят о том, что несмотря на существующие плюсы и минусы, дальнейшее продвижение невозможно без модернизации

существующей технологии, позволяющей повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов не на проценты, а в несколько раз за счет утилизации потерь и вовлечения в оборот возобновляемых источников энергии.

2.3 Индикативный анализ уровня энергетической безопасности

Мониторинг энергетической безопасности Республики Казахстан можно осуществить с помощью индикативного анализа. Для определения уровня Индекса энергетической безопасности (ИЭБ) следует использовать алгоритм расчета показателей предложенные нами в пункте 1.3 нашей работы.

1 Этап. Сбор данных

Данный этап является самой важной частью исследования, поскольку от качества статистики зависит результат исследования и его достоверность. Для расчета потребовались следующие показатели с 1991 по 2015 годы.

1. Численность населения (чел.).
2. ВВП, в долларах США (в ценах 2010 года).
3. Общее количество первичной энергии (total primary energy supply (TPES)), в килограммах нефтяного эквивалента (далее - кг.н.э.) - это общий объем первичной энергии, который страна имеет в своем распоряжении, т.е. сумма производства всех первичных источников энергии плюс импорт минус экспорт.
4. Конечное потребление энергии, в кг.н.э. (final energy consumption (FEC) – относится к сумме потребления различными секторами конечного использования, при этом из расчета исключается:
 - энергия, которая потребляется энергосектором на собственные нужды;
 - потери при преобразовании энергии;
 - потребление нефтеперерабатывающими заводами для производства нефтепродуктов;
 - потребление ТЭЦ для производства тепло- и электроэнергии.
5. Общее потребление электроэнергии, в кг.н.э.
6. Годовые отчеты по потере электроэнергии при ее передаче и распределении, в %.

7. Доказанные запасы нефти (в млн. тоннах), газа (в млрд.куб.м) и угля (в млн.тоннах). Следует отметить, что по запасам угля взяты последние данные, опубликованные в 2015 году и использованы по всему периоду с 1991 по 2015 год. Данная необходимость продиктована тем, что Энергетическое агентство «Enerdata» представила следующие данные: с 1991 по 2010 годы резервы угля составляли – 188750 млн.тонн, затем в 2011 году – резкое сокращение более чем в 10 раз до 17242 млн.тонн., и с 2012 – 25605 млн.тонн. Возможная причина такого скачка в том, что использовалась различная методология расчета по запасам. Поскольку множество источников указывает на запасы угля объемом в пределах 30 млрд. тонн, авторами методики было решено использовать последние значения, как наиболее близкие к экспертным оценкам.

Несколько неоднородные данные также по запасам нефти: до 1998 года – информация по запасам отсутствует, с 1998 года по 2002 – 5400 млн. баррелей (эквивалентно 742,6 млн.тонн), с 2003 по 2006 года – 9000 млн.баррелей (1238 млн.тонн) и с 2007 года – 30000 млн.баррелей (4125 млн.тонн). Для проведения расчетов недопустимо отсутствие данных, в связи с чем мы допустили, что запасы нефти с 1991 года по 2002 год будут 9000 млн.баррелей.

8. Ежегодная добыча нефти (в млн.тоннах), газа (в млрд.куб.м) и угля (в млн.тоннах).

9. Потребление энергии в промышленности, сельском хозяйстве, секторе услуг и транспортном секторе (все в кг.н.э.).

10. Объемы промышленного производства, валовой продукции сельского хозяйства, сектора услуг и валовой выпуск услуг транспортного сектора [182] (все в долларах США в ценах 2010 года).

Валовой выпуск услуг транспортного сектора в статистики РК стал рассчитываться с 2006 года, соответственным нами проведены следующие действия:

- определена доля валового выпуска услуг транспортного сектора в ВВП с 2006 по 2015 годы;

- рассчитана среднее арифметическое число доли с 2006 по 2015 годы, ее значение - 12,3%;

- применили полученное среднее арифметическое число с 1991 по 2005 год с тем, чтобы вычислить валовой выпуск услуг транспортного сектора в долл.США.

Безусловно, официальная статистика данные расчеты не допускает (слишком грубые расчеты), между тем для нашего исследования и проведения необходимых расчетов, такая мера оправдана.

11. Количество домашних хозяйств (ед.)

12. Среднее количество человек в одном домашнем хозяйстве (чел.) – рассчитывается следующим образом: численность населения в чел. делится на количество домашних хозяйств в ед.

13. Потребление энергии домашними хозяйствами, в кг.н.э.

14. Объем мощности э/энергии вырабатываемой возобновляемой энергией, в том числе солнечная энергия, энергия ветра, биомасса, биогаз, геотермальная энергия и т. д., в МВт.

15. Общая генерация э/энергии, в МВт.

16. Первичная поставка неуглеродной энергии, произведенная гидроэлектростанциями, ВИЭ и атомными станциями, в кг.н.э.

17. Общее конечное потребление возобновляемой энергии, в том числе солнечной энергии, энергии ветра, биомассы, биогаза, биотоплива, геотермальной энергии и т. д., в кг.н.э.

18. Общее производство основных видов энергоресурсов, а также отдельные данные по производству угля, сырой нефти, газа, гидроэнергии и т.д. в кг.н.э.

19. Общий экспорт энергоресурсов, в том числе отдельные данные по экспорту угля, сырой нефти и газа, в кг.н.э.

20. Выбросы CO₂, в тоннах.

21. Уровень электрификации домашних хозяйств, в %.

22. Средняя стоимость электроэнергии, в центах США.

Источники данных по пунктам 1-4, 9, 13, 19 – Международное энергетическое агентство [183], остальные данные взяты из энергетического агентства «Enerdata» [184]. Исходные данные представлены в Таблице 8.

2 Этап. Сценарий энергетической политики.

Второй этап предполагает формирование входных данных для прогноза по стратегическим направлениям в перспективе, этот шаг необходим для оценки будущего ИЭБ. Для этого этапа потребуются прогнозные данные либо показатели, установленные в соответствующих стратегических документах на будущий период. Однако сбор прогнозных данных и расчет будущего ИЭБ будет проведен в следующем параграфе, с тем, чтобы сравнить модель и оценку ИЭБ по прогнозным данным.

3 Этап. Формирование показателей.

Формирование показателей осуществлялось по методике и формулам, которые были изложены в третьем параграфе первой главы. Следует отметить, что при формировании показателей для проведения исследования, большое значение имеет качество исходных данных. Вместе с тем, мы столкнулись с тем, что динамика изменения некоторых показателей имела скачкообразный характер. Так, например, согласно данным Международного энергетического агентства динамика изменения «Потребления энергии жилым сектором» с 1991 года по 1997 годы была в пределах 0,6 млн.т.н.э, затем с 1998 по 2007 годы – в пределах 2-3 млн.т.н.э., с 2008 года этот показатель снова имеет резкий рост от 5 до 8 млн.т.н.э. Такой неоднородный характер изменений говорит скорее всего об изменении методологии расчета потребления энергии жилым сектором: в начале учитывалось только потребление электроэнергии, затем включили в расчет теплоэнергию и в конечном итоге в баланс конечного потребления включили потребление угля, нефтепродуктов и газ.

Аналогичная ситуация прослеживается по показателю «Потребление энергии сектором услуг». Неучтенное потребление энергии до 2008 года было в графе «Non specified» (не конкретизировано).

Таким образом, было принято решение выровнять данные по следующему методу: определено отдельно среднее количество потребления жилым сектором э/энергии, теплоэнергии, газа, нефтепродуктов, угля с 2008 по 2015 год, затем все значения были суммированы. Аналогичная работа была проведена и по показателю «Потребление энергии сектором услуг».

Кроме того, при расчете «Индекса относительной экспортозависимости» (NEXD) включены только уголь, нефть, газ и э/энергия, при этом мы исключили из формулы данные по нефтепродуктам во избежание двойного расчета, к тому же доля его экспорта незначительна, соответственно не сильно будет влиять на NEXD (таблица 9).

Таблица 8 – Входные данные для формирования показателей энергетической безопасности с 1991 по 2015 годы

Год	Показатель													
	Численность населения	ВВП	Количество домохозяйств	Общая поставка первичной энергии (TPES)	Конечное потребление энергии (FEC)	Потребление электроэнергии	Уровень потерь при передаче и потреблении э/энергии	Доказанные запасы нефти	Добыча сырой нефти	Доказанные запасы природного газа	Добыча природного газа	Доказанные запасы угля	Добыча угля	Конечное потребление энергии промышленным сектором
	Ед.изм.													
	тыс.ч.	млрд. \$	тыс.ед.	млн.т. н.э.	млн.т. н.э.	млн.т. н.э.	%	млн.т.	млн.т.	млн.м2	млн.м2	млн.т.	млн.т.	млн.т.н.э.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1991	16450,5	85,7	4329,1	75,0	62,6	8,0	8,5	742,6	26,6	1840000,0	7885,0	25605,0	126,5	27,9
1992	16439,1	81,2	4326,1	78,8	65,8	7,6	9,1	742,6	25,8	1840000,0	8113,0	25605,0	122,4	28,3
1993	16330,4	73,7	4297,5	65,6	54,5	6,4	11,1	742,6	23,0	1840000,0	6685,0	25605,0	107,2	23,6
1994	16095,2	64,4	4235,6	58,1	41,7	6,0	13,5	742,6	20,3	1840000,0	4488,0	25605,0	99,8	17,9
1995	15815,6	59,1	4162,0	52,2	40,3	5,5	15,6	742,6	20,6	1840000,0	5916,0	25605,0	80,8	17,5
1996	15577,9	59,4	4155,2	45,4	34,8	4,9	15,6	742,6	23,0	1840000,0	6524,0	25605,0	74,4	14,5
1997	15333,7	60,4	4145,8	39,5	29,6	4,2	16,2	742,6	25,8	1840000,0	8114,0	25605,0	70,2	12,8
1998	15071,3	59,3	4130,3	39,3	30,2	3,8	18,1	742,6	25,9	1840000,0	7948,0	25605,0	69,1	12,1
1999	14928,4	60,9	4146,8	35,9	26,9	3,6	17,5	742,6	30,1	1840000,0	9946,0	25605,0	58,0	10,1
2000	14883,6	66,9	4134,3	35,7	21,6	4,1	15,7	742,6	35,3	1840000,0	9086,0	25605,0	74,9	9,5
2001	14858,3	75,9	4127,3	34,5	21,4	4,5	13,2	742,6	40,6	1840000,0	8279,0	25605,0	76,6	11,4
2002	14858,9	83,3	4127,5	39,7	20,3	4,5	11,9	742,6	47,9	1900000,0	10660,0	25605,0	71,0	10,1

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2003	14909,0	91,1	4141,4	43,1	23,5	4,8	11,9	1237,7	52,1	1900000,0	12540,0	25605,0	80,8	11,9
2004	15013,0	99,8	4170,3	50,8	25,7	5,0	12,6	1237,7	60,2	1900000,0	16699,0	25605,0	83,1	13,9
2005	15147,0	109,5	4207,5	50,9	30,6	5,2	12,4	1237,7	62,2	1900000,0	18868,0	25605,0	82,8	17,0
2006	15308,1	121,2	4252,2	61,4	30,7	5,6	11,2	1237,7	66,3	1910000,0	19933,0	25605,0	92,0	14,1
2007	15484,2	132,0	4301,2	66,1	37,8	6,0	11,3	4125,6	68,0	1950000,0	22336,0	25605,0	93,5	17,7
2008	15674,0	136,3	4353,9	69,9	42,5	6,3	10,3	4125,6	71,6	1950000,0	24682,0	25605,0	106,3	22,5
2009	16092,7	138,0	4470,2	63,5	35,4	6,2	9,5	4125,6	77,5	1950000,0	27200,0	25605,0	95,8	18,7
2010	16321,6	148,1	4533,8	69,1	38,8	6,6	9,0	4125,6	81,0	1950000,0	28330,0	25605,0	103,6	20,9
2011	16556,6	159,0	4599,1	77,3	42,9	7,0	8,2	4125,6	81,3	1950000,0	28531,0	25605,0	108,1	23,9
2012	16791,4	166,6	4664,3	73,9	41,7	7,5	8,2	4125,6	80,5	1939000,0	30710,0	25605,0	112,8	22,8
2013	17035,3	176,6	4732,0	81,5	43,0	7,8	11,9	4125,6	83,1	1929000,0	32952,0	25605,0	112,9	24,4
2014	17289,2	184,1	4802,6	76,7	38,3	8,3	7,5	4125,6	82,3	1918000,0	33597,0	25605,0	107,1	18,0
2015	17540,6	186,3	4872,4	78,1	38,4	8,7	7,5	4125,6	80,8	1907000,0	35344,0	25605,0	101,0	19,1

Продолжение таблицы 8

Год	Показатель											
	Объем промышленного производства	Конечное потребление энергии агропромышленным сектором	Объем валовой продукции сельского хозяйства	Конечное потребление энергии сектором услуг	Объем сектора услуг	Конечное потребление энергией транспортным сектором	Валовый выпуск услуг транспортного сектора	Конечное потребление энергии жилым сектором	Потребление электроэнергии жилым сектором	Доля ВИЭ в общей генерации э/энергии (вкл. гидро)	Производство энергии гидроэлектростанция ми	Производство энергии СЭС
	Ед.изм.											
	млн.\$	млн.т.н.э.	млн.\$	млн.т.н.э.	млн.\$	млн.т.н.э.	млн.\$	млн.т.н.э.	ГВт	%	млн.т.н.э.	млн.т.н.э.
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1991	24867,9	2,7	4288,4	3,8	14107,3	5,3	10541,1	6,4	8523,9	8,4	0,6	0,0
1992	19168,3	2,4	5519,1	3,8	14666,8	5,9	9982,7	6,4	7952,0	8,3	0,6	0,0
1993	16046,8	2,3	5138,3	3,8	14727,9	4,9	9063,9	6,4	7897,0	9,9	0,7	0,0
1994	11942,1	2,0	4059,3	3,8	15724,8	3,5	7922,4	6,4	7931,0	13,8	0,8	0,0
1995	10243,2	1,8	3068,8	3,8	15795,9	3,4	7273,0	6,4	6783,0	12,5	0,7	0,0
1996	9960,9	1,4	2915,4	3,8	16408,8	3,1	7308,7	6,4	6061,0	12,4	0,6	0,0
1997	10412,5	1,1	2889,1	3,8	16457,8	2,7	7432,9	6,4	5431,0	12,5	0,6	0,0
1998	10370,8	1,2	2343,1	3,8	16511,9	3,0	7291,4	6,4	5409,0	12,5	0,5	0,0
1999	10723,7	1,0	2844,5	3,8	16390,1	2,3	7488,2	6,4	5466,0	12,9	0,5	0,0
2000	16809,0	0,9	3642,8	3,8	11682,3	3,3	8222,6	5,4	4765,0	14,7	0,6	0,0
2001	20849,9	0,8	3595,5	3,8	11827,9	2,9	9333,2	5,6	5270,0	14,2	0,7	0,0
2002	19548,7	0,9	5628,6	3,8	14957,9	3,3	10247,1	5,8	5340,0	15,2	0,8	0,0
2003	19698,3	1,1	6307,5	3,8	18079,3	3,1	11200,4	6,0	5675,0	13,5	0,7	0,0
2004	18383,1	1,0	6248,6	3,8	24206,1	3,3	12275,4	6,0	5852,0	12,0	0,7	0,0

Продолжение таблицы 8

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
2005	18919,5	0,8	5668,2	3,8	29175,5	3,5	13466,0	6,3	8041,0	11,6	0,7	0,0
2006	20268,3	0,9	5932,1	3,8	33388,5	3,9	19199,8	6,2	8126,0	10,8	0,7	0,0
2007	22660,0	1,0	6287,4	3,8	35816,1	4,5	18061,0	6,4	8219,0	10,7	0,7	0,0
2008	23762,1	1,0	5368,6	6,0	37833,0	5,0	17432,4	5,4	8320,0	9,3	0,6	0,0
2009	24309,3	1,0	6448,1	2,9	37154,2	4,5	17230,4	5,9	8540,0	8,7	0,6	0,0
2010	27385,0	0,9	6098,9	3,4	39283,6	4,8	17180,7	6,2	8880,0	9,7	0,7	0,0
2011	29935,1	0,9	6764,6	3,8	41434,2	4,9	16344,5	7,5	9416,0	9,1	0,7	0,0
2012	32187,2	0,9	6700,9	2,5	43418,2	5,2	18480,0	7,3	10140,0	8,2	0,7	0,0
2013	33969,3	0,8	6616,9	3,7	46378,2	4,9	19648,8	6,7	10672,0	7,5	0,7	0,0
2014	35825,6	0,9	6266,5	3,8	48249,8	4,9	21340,4	8,2	11629,0	7,9	0,7	0,0
2015	36629,0	0,7	6200,4	4,3	48515,7	5,4	23237,4	7,4	11590,9	7,8	0,7	0,0

Продолжение таблицы 8

Год	Показатель												
	Производство энергии ВЭС	Потреблении энергии, вырабатываемое ВИЭ (гидро, СЭС)	Потреблении энергии, вырабатываемое ВЭС	Потреблении энергии, вырабатываемое из биомассы	Производство энергии, всего	уголь	сырая нефть	нефтепродукты	газ	гидро	биотопливо	электроэнергия	Экспорт энергии, всего
	Ед.изм.												
	млн.т.н.э.	млн.т.н.э.	млн.т.н.э.	млн.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41
1991	0,0	1,3	0,0	0,1	91871,0	57496,0	27253,0	18937,0	6388,0	619,0	115,0	7394,0	52120,0
1992	0,0	1,2	0,0	0,1	89516,0	55767,0	26471,0	17720,0	6573,0	590,0	115,0	7112,0	45295,0
1993	0,0	0,5	0,0	0,1	78891,0	49214,0	23526,0	14977,0	5416,0	656,0	79,0	6660,0	37409,0
1994	0,0	1,1	0,0	0,1	71196,0	45981,0	20713,0	11812,0	3636,0	789,0	76,0	5710,0	23934,0
1995	0,0	0,6	0,0	0,1	63850,0	37148,0	21114,0	10785,0	4793,0	716,0	79,0	5732,0	22688,0
1996	0,0	0,6	0,0	0,1	63710,0	34270,0	23450,0	11049,0	5286,0	630,0	74,0	5077,0	25430,0
1997	0,0	0,4	0,0	0,1	65552,0	32009,0	26337,0	9480,0	6574,0	559,0	74,0	4472,0	32032,0
1998	0,0	0,3	0,0	0,1	64809,0	31271,0	26497,0	8799,0	6439,0	528,0	73,0	4226,0	31938,0
1999	0,0	0,3	0,0	0,1	66122,0	26371,0	30809,0	6717,0	8341,0	527,0	73,0	4084,0	36343,0
2000	0,0	0,3	0,0	0,1	78575,0	34130,0	36104,0	6304,0	7620,0	648,0	73,0	4414,0	51038,0
2001	0,0	0,2	0,0	0,0	84000,0	34859,0	41484,0	7716,0	6943,0	695,0	19,0	4890,0	55170,0
2002	0,0	0,0	0,0	0,0	91262,0	32558,0	48976,0	8013,0	8940,0	765,0	23,0	5017,0	64096,0
2003	0,0	-0,1	0,0	0,0	101981,0	37369,0	53327,0	8791,0	10517,0	742,0	26,0	5493,0	71213,0

Продолжение таблицы 8

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41
2004	0,0	-0,2	0,0	0,0	114696,0	38245,0	61732,0	8956,0	14005,0	693,0	21,0	5757,0	80604,0
2005	0,0	0,0	0,0	0,0	118644,0	38284,0	63848,0	11018,0	15824,0	676,0	11,0	5835,0	84565,0
2006	0,0	0,0	0,0	0,0	127865,0	42463,0	67997,0	11183,0	16717,0	668,0	20,0	6162,0	85751,0
2007	0,0	0,0	0,0	0,0	132202,0	43006,0	69736,0	11235,0	18732,0	703,0	26,0	6587,0	81818,0
2008	0,0	0,0	0,0	0,1	144457,0	48846,0	73410,0	11664,0	21489,0	642,0	70,0	6825,0	86527,0
2009	0,0	-0,1	0,0	0,1	148050,0	44282,0	79491,0	11883,0	23618,0	592,0	67,0	6908,0	94874,0
2010	0,0	0,1	0,0	0,1	156875,0	48547,0	82988,0	13292,0	24599,0	690,0	50,0	7163,0	96917,0
2011	0,0	0,1	0,0	0,1	160267,0	50896,0	83308,0	13708,0	25306,0	678,0	79,0	7485,0	94971,0
2012	0,0	0,1	0,0	0,1	164638,0	52763,0	82608,0	13637,0	28550,0	657,0	59,0	8002,0	101179,0
2013	0,0	-0,1	0,0	0,1	169071,0	52439,0	85207,0	13867,0	30693,0	665,0	66,0	8832,0	100788,0
2014	0,0	-0,1	0,0	0,0	166284,0	49940,0	84346,0	14636,0	31264,0	711,0	22,0	9005,0	96364,0
2015	0,0	0,1	0,0	0,0	164076,0	47110,0	82733,0	13454,0	33350,0	797,0	70,0	9184,0	94024,0

Продолжение таблицы 8

Год	Показатель										
	уголь	сырая нефть	нефтепродукты	газ	гидро	биотопливо	э/э	Выбросы CO2 на душу населения	Интенсивность выбросов CO2 к ВВП	Уровень электрофикации домашних хозяйств	Стоимость электроэнергии для домашних хозяйств
	Ед.изм.										
	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тонн/чел.	тонн/\$	%	\$cent/КВтт.ч
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1991	23061,0	21219,0	3216,0	3529,0	0,0	0,0	1095,0	14,5	5,3	99,9	4,5
1992	18843,0	19694,0	2256,0	3174,0	0,0	0,0	1328,0	14,9	5,8	99,9	4,5
1993	15014,0	16732,0	2351,0	2796,0	0,0	0,0	516,0	12,8	5,4	99,9	4,5
1994	11633,0	9785,0	1191,0	1325,0	0,0	0,0	0,0	11,8	5,6	99,9	4,2
1995	9296,0	9960,0	1353,0	2079,0	0,0	0,0	0,0	10,4	5,4	99,9	3,2
1996	9337,0	11910,0	2284,0	1897,0	0,0	0,0	2,0	9,2	4,6	99,9	3,0
1997	11147,0	17364,0	1551,0	1970,0	0,0	0,0	0,0	7,9	3,9	99,9	3,8
1998	10385,0	18669,0	1016,0	1868,0	0,0	0,0	0,0	8,2	4,0	99,9	4,7
1999	7584,0	24315,0	871,0	3566,0	0,0	0,0	7,0	7,5	3,5	99,9	3,1
2000	15287,0	30130,0	1241,0	4373,0	0,0	0,0	7,0	8,1	3,5	99,9	2,7
2001	13983,0	34241,0	2161,0	4644,0	0,0	0,0	141,0	7,5	2,8	99,9	2,6
2002	12003,0	40872,0	2296,0	8753,0	0,0	0,0	172,0	8,4	2,9	99,9	2,5
2003	14520,0	44169,0	2863,0	9233,0	0,0	0,0	428,0	9,6	3,0	99,9	2,6

Продолжение таблицы 8

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
2004	10870,0	51440,0	3166,0	14491,0	0,0	0,0	637,0	9,9	2,9	99,9	3,0
2005	10924,0	56034,0	4356,0	12937,0	0,0	0,0	314,0	10,5	2,8	99,9	3,1
2006	12788,0	57173,0	3656,0	11813,0	0,0	0,0	321,0	11,8	2,9	99,9	3,6
2007	11641,0	59185,0	4191,0	6517,0	0,0	0,0	284,0	12,4	2,8	99,9	4,3
2008	14666,0	62074,0	4342,0	5231,0	0,0	0,0	214,0	14,4	3,2	99,9	5,2
2009	12686,0	70393,0	6038,0	5552,0	0,0	0,0	205,0	12,4	2,8	99,9	4,7
2010	13766,0	70980,0	6796,0	5224,0	0,0	0,0	151,0	13,4	2,8	99,9	5,6
2011	13454,0	70413,0	5852,0	5096,0	0,0	0,0	156,0	14,0	2,8	99,9	6,2
2012	14292,0	71217,0	6425,0	8993,0	0,0	0,0	252,0	13,8	2,6	99,9	6,5
2013	14827,0	70795,0	6347,0	8561,0	0,0	0,0	258,0	14,5	2,7	99,9	6,9
2014	13510,0	67006,0	6795,0	8802,0	0,0	0,0	251,0	13,1	2,3	99,9	6,1
2015	13649,0	65179,0	4402,0	10655,0	0,0	0,0	139,0	12,4	2,2	99,9	5,1

Таблица 9 – Расчет показателей энергобезопасности

Год	Показатель												
	Первичная поставка энергии на душу населения (TPES/capita)	Конечное потребление энергии на душу населения (FEC/capita)	Потребление электроэнергии на душу населения (э.энергия/чел.)	Энергоемкость ВВП (TPES/GDP)	Энергоемкость ВВП по конечному потреблению (FEC/GDP)	Потери при передаче и распределении электроэнергии	Потери при трансформации	Уровень запасов сырой нефти к ее добыче	Уровень запасов природного газа к его добыче	Уровень запасов угля к его добыче	Энергоемкость промышленного сектора	Энергоемкость сельского хозяйства	Энергоемкость сектора услуг
	№ п.												
	п.1	п.2	п.3	п.4	п.5	п.6	п.7	п.8	п.9	п.10	п.11	п.12	п.13
	Ед.изм.												
Кг.н.э./чел.	Кг.н.э./чел.	Кг.н.э./чел.	Кг.н.э./ \$	Кг.н.э./ \$	%	%	годы	годы	годы	кг.н.э./\$	кг.н.э./\$	кг.н.э./\$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1991	4556,09	3802,32	485,09	0,87	0,73	8,54	16,54	27,93	233,35	202,47	1,12	0,63	0,27
1992	4795,88	4000,22	460,37	0,97	0,81	9,14	16,59	28,73	226,80	209,22	1,48	0,43	0,26
1993	4018,27	3338,55	390,50	0,89	0,74	11,11	16,92	32,32	275,24	238,83	1,47	0,46	0,26
1994	3612,26	2588,35	373,28	0,90	0,65	13,48	28,35	36,62	409,98	256,53	1,50	0,50	0,24
1995	3303,06	2550,01	347,44	0,88	0,68	15,61	22,80	35,98	311,02	317,07	1,71	0,60	0,24
1996	2911,18	2232,59	312,69	0,76	0,59	15,58	23,31	32,34	282,04	344,21	1,46	0,49	0,23
1997	2575,37	1929,67	272,93	0,65	0,49	16,23	25,07	28,81	226,77	364,88	1,23	0,40	0,23
1998	2610,26	2004,74	253,53	0,66	0,51	18,12	23,20	28,62	231,51	370,50	1,17	0,50	0,23
1999	2406,15	1803,54	244,03	0,59	0,44	17,54	25,04	24,65	185,00	441,21	0,94	0,37	0,23
2000	2397,27	1451,73	272,51	0,53	0,32	15,68	39,44	21,05	202,51	341,92	0,56	0,24	0,32

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2001	2324,62	1438,52	301,99	0,46	0,28	13,18	38,12	18,31	222,25	334,42	0,55	0,23	0,32
2002	2674,48	1368,06	305,94	0,48	0,24	11,94	48,85	15,52	178,24	360,63	0,52	0,16	0,25
2003	2890,87	1578,91	323,96	0,47	0,26	11,91	45,38	23,76	151,52	316,87	0,60	0,17	0,21
2004	3383,07	1711,78	331,85	0,51	0,26	12,62	49,40	20,55	113,78	308,25	0,76	0,15	0,16
2005	3359,07	2020,07	344,95	0,46	0,28	12,41	39,86	19,89	100,70	309,28	0,90	0,14	0,13
2006	4012,91	2005,15	366,41	0,51	0,25	11,19	50,03	18,67	95,82	278,28	0,70	0,15	0,11
2007	4268,22	2439,39	385,81	0,50	0,29	11,33	42,85	60,70	87,30	273,97	0,78	0,16	0,11
2008	4457,06	2710,99	403,22	0,51	0,31	10,34	39,18	57,65	79,00	240,88	0,95	0,19	0,16
2009	3944,02	2198,33	382,35	0,46	0,26	9,54	44,26	53,22	71,69	267,36	0,77	0,15	0,08
2010	4234,88	2376,12	406,52	0,47	0,26	9,05	43,89	50,96	68,83	247,04	0,76	0,14	0,09
2011	4671,25	2591,11	420,68	0,49	0,27	8,25	44,53	50,76	68,35	236,90	0,80	0,14	0,09
2012	4399,27	2482,58	445,47	0,44	0,25	8,22	43,57	51,23	63,14	227,04	0,71	0,13	0,06
2013	4786,54	2524,12	459,63	0,46	0,24	11,91	47,27	49,64	58,54	226,83	0,72	0,12	0,08
2014	4434,55	2213,23	481,51	0,42	0,21	7,55	50,09	50,15	57,09	239,10	0,50	0,14	0,08
2015	4451,97	2190,12	496,51	0,42	0,21	7,55	50,81	51,03	53,96	253,44	0,52	0,12	0,09

Продолжение таблицы 9

Год	Показатель											
	Потребление энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	Потребление э/энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	Энергоемкость транспортного сектора	Доля мощности вырабатываемой ВИЭ в общей генерации э/энергии	Доля безуглеродной энергии к общему количеству первичной поставки энергии	Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии	Индекс относительной экспортозависимости (NEXD)	Выбросы CO2 на душу населения	Интенсивность выбросов CO2 к ВВП	Уровень электрификации домашних хозяйств	Доля расходов домашних хозяйств на оплату э/энергии	Потребление энергии жилым сектором на одно домашнее хозяйство
	№ п.											
	п.14	п.15	п.16	п.17	п.18	п.19	п.20	п.21	п.22	п.23	п.24	п.25
Ед.изм.												
кг.н.э./чел.	кВт./чел.	Кг.н.э./\$	%	%	%	%	тCO2/чел.	кгCO2/долл.\$	%	%	кг.н.э./дом .хоз	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1991	387,54	51,82	0,50	8,37	0,83	2,31	45,25	14,52	5,34	99,90	0,45	1472,65
1992	387,81	48,37	0,59	8,30	0,75	2,03	43,58	14,90	5,78	99,90	0,44	1473,67
1993	390,39	48,36	0,54	9,85	1,00	1,09	43,22	12,78	5,43	99,90	0,48	1483,47
1994	396,09	49,28	0,44	13,82	1,36	2,87	47,59	11,76	5,63	99,90	0,52	1505,15
1995	403,10	42,89	0,47	12,50	1,37	1,77	42,82	10,44	5,35	99,90	0,37	1531,76
1996	409,25	38,91	0,42	12,42	1,39	1,84	42,37	9,25	4,65	99,90	0,31	1534,26
1997	415,76	35,42	0,36	12,50	1,42	1,62	42,26	7,93	3,86	99,90	0,35	1537,76
1998	423,00	35,89	0,41	12,50	1,34	1,33	42,31	8,23	4,01	99,90	0,43	1543,53
1999	427,05	36,61	0,30	12,91	1,47	1,23	43,37	7,48	3,51	99,90	0,28	1537,38

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2000	366,04	32,02	0,40	14,67	1,82	1,54	43,40	8,10	3,46	99,90	0,19	1317,74
2001	374,00	35,47	0,31	14,21	2,01	0,81	45,54	7,54	2,83	99,90	0,18	1346,40
2002	392,83	35,94	0,32	15,24	1,92	0,28	46,52	8,37	2,86	99,90	0,16	1414,18
2003	400,29	38,06	0,28	13,50	1,72	-0,42	45,61	9,62	3,02	99,90	0,16	1441,06
2004	401,52	38,98	0,27	12,04	1,36	-0,64	45,67	9,90	2,85	99,90	0,17	1445,47
2005	414,47	53,09	0,26	11,58	1,33	0,00	47,05	10,52	2,79	99,90	0,23	1492,09
2006	402,27	53,08	0,20	10,84	1,09	0,13	46,90	11,78	2,85	99,90	0,24	1448,18
2007	411,90	53,08	0,25	10,67	1,06	0,09	48,94	12,35	2,78	99,90	0,27	1482,85
2008	344,52	53,08	0,29	9,29	0,92	0,22	47,56	14,37	3,17	99,90	0,32	1240,27
2009	366,63	53,07	0,26	8,74	0,93	0,03	50,40	12,41	2,77	99,90	0,29	1319,85
2010	379,87	54,41	0,28	9,71	1,00	0,39	49,71	13,35	2,82	99,90	0,34	1367,51
2011	452,99	56,87	0,30	9,10	0,88	0,34	49,05	13,97	2,78	99,90	0,37	1630,77
2012	434,75	60,39	0,28	8,23	0,89	0,42	46,52	13,75	2,65	99,90	0,39	1565,08
2013	393,30	62,65	0,25	7,51	0,82	-0,02	46,64	14,48	2,67	99,90	0,41	1415,89
2014	474,28	67,26	0,23	7,88	0,93	-0,20	46,76	13,06	2,34	99,90	0,39	1707,42
2015	421,88	66,08	0,23	7,83	0,87	0,19	45,82	12,35	2,22	99,90	0,32	1518,77

4 Этап. Стандартизация индикаторов.

В статистике используются разные единицы измерения, которые несопоставимы друг с другом для сравнения, а потому не могут быть использованы в чистом виде. В статанализе применяются разные методы приведения числовых значений в единый формат, которые называются нормализацией или стандартизацией исходных данных. Для этого исследования стандартизированные показатели являются набором новых значений, которые «в среднем» равняются нулю, а «Стандартное отклонение» равно единице.

Необходимо отметить, значения которые имеют постоянный характер (без изменений), стандартизация данных невозможна. Так, показатель «Уровень электрификации домашних хозяйств» составляет 99,9% и этот показатель без изменений с 1991 года. Безусловно, его можно было изначально исключить либо заменить на другой показатель, так как в дальнейшем он не будет использован, но поскольку этот показатель очень важный с точки зрения энергетической безопасности, было решено оставить его в перечне (таблица 10).

Этап 5 Тестирование метода главных компонент:

Стандартизированные показатели должны пройти анализ выборочной адекватности и корреляционный анализ по критерию Кайзера-Мейера-Олкина (КМО) и по критерию Бартлетта. Показатели, разработанные для Казахстана (результаты из 4 этапа) и результаты анализа по критерию КМО и критерию Бартлетта представлены в таблице 11.

Таблица 10 – Результат анализа по КМО и критерию Бартлетта.

Мера адекватности выборки Кайзера-Майера-Олкина (КМО).		,580
Критерий сферичности Бартлетта	Примерная Хи-квадрат	1258,654
	число степеней свободы	276
	Значимость	,000

Так как критерий КМО равен 0,580 (более чем 0,5), данные являются адекватными для использования метода главных компонент. Критерий сферичности Бартлетта демонстрирует хи-квадрат 1258,654 уровень достоверности = 0,000, который ниже чем 0,05 (уровень конфиденциальности 95%, $\alpha=0,05$). Следовательно, это также подтверждает, что данные являются подходящими для применения метода главных компонент. Таким образом, этап 5b анализ надежности проводить не нужно.

Этап 5a метод главных компонент.

После прохождения КМО и критерия Бартлетта показатели классифицируются по группе показателей с использованием PCA. На данном этапе получают показатели «количество групп», «подходящий весовой коэффициент для каждой группы» и «список показателей в каждой группе». Результатом PCA является «корреляционная матрица (R)», «собственные значения» и «факторная нагрузка». Получилось три группы показателей, результаты представлены в Таблице 12. Весовой коэффициент группы 1 (W1) равен $40,779/88,614=0,46$; у групп 2 и 3 – 0,43 и 0,107 соответственно.

Таблица 11 – Стандартизированные показатели энергобезопасности

Показатель	Год												
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Эконом -1.1	1,05	1,33	0,42	-0,05	-0,42	-0,88	-1,27	-1,23	-1,47	-1,48	-1,56	-1,15	-0,90
Эконом -1.2	2,26	2,56	1,56	0,43	0,37	-0,10	-0,56	-0,45	-0,75	-1,28	-1,30	-1,41	-1,09
Эконом -1.3	1,53	1,20	0,26	0,03	-0,31	-0,78	-1,31	-1,57	-1,69	-1,31	-0,92	-0,87	-0,63
Эконом -2.1	1,58	2,12	1,67	1,74	1,63	0,96	0,35	0,40	-0,01	-0,32	-0,76	-0,64	-0,66
Эконом -2.2	1,73	2,15	1,78	1,30	1,49	0,99	0,50	0,60	0,25	-0,36	-0,57	-0,77	-0,69
Эконом -3.1	-1,08	-0,89	-0,26	0,50	1,17	1,17	1,37	1,97	1,79	1,20	0,40	0,01	0,00
Эконом -3.2	-1,68	-1,67	-1,65	-0,69	-1,16	-1,11	-0,97	-1,12	-0,97	0,24	0,13	1,02	0,73
Эконом -4.1	-0,53	-0,48	-0,23	0,07	0,03	-0,22	-0,47	-0,48	-0,76	-1,01	-1,20	-1,40	-0,82
Эконом -4.2	0,73	0,66	1,16	2,55	1,53	1,23	0,66	0,71	0,23	0,41	0,62	0,17	-0,11
Эконом -4.3	-1,42	-1,31	-0,82	-0,53	0,48	0,93	1,27	1,36	2,53	0,89	0,76	1,20	0,47
Эконом -6	0,54	1,51	1,50	1,58	2,15	1,47	0,84	0,66	0,03	-1,00	-1,04	-1,13	-0,89
Эконом -7	2,09	0,93	1,05	1,32	1,90	1,23	0,70	1,33	0,52	-0,24	-0,26	-0,68	-0,60
Эконом -8	1,05	0,93	0,91	0,72	0,71	0,60	0,59	0,58	0,60	1,71	1,67	0,87	0,34
Эконом -9.1	-0,55	-0,54	-0,45	-0,24	0,01	0,23	0,46	0,72	0,87	-1,32	-1,03	-0,36	-0,09
Эконом -9.2	0,36	0,03	0,03	0,12	-0,49	-0,88	-1,21	-1,16	-1,10	-1,54	-1,21	-1,16	-0,96
Эконом -10	1,56	2,40	1,92	0,94	1,27	0,82	0,24	0,66	-0,34	0,60	-0,23	-0,20	-0,58
Эколог -11	-1,08	-1,11	-0,47	1,19	0,64	0,60	0,64	0,64	0,81	1,54	1,35	1,78	1,06
Эколог -12	-1,07	-1,28	-0,60	0,38	0,42	0,47	0,54	0,34	0,68	1,63	2,16	1,92	1,37
Эколог -13	1,66	1,35	0,35	2,26	1,08	1,15	0,91	0,60	0,49	0,83	0,05	-0,53	-1,28
Эконом -15	-0,23	-0,93	-1,07	0,75	-1,24	-1,43	-1,47	-1,46	-1,01	-1,00	-0,11	0,31	-0,08
Эколог-1.1	1,29	1,44	0,58	0,17	-0,36	-0,84	-1,37	-1,25	-1,55	-1,30	-1,53	-1,19	-0,69
Эколог -1.2	1,59	1,98	1,67	1,84	1,60	0,98	0,28	0,42	-0,02	-0,07	-0,62	-0,59	-0,46
Соц -1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Соц-2	1,20	1,14	1,54	1,90	0,47	-0,15	0,22	1,00	-0,39	-1,26	-1,38	-1,55	-1,52
Соц-3	0,02	0,03	0,12	0,34	0,60	0,62	0,65	0,71	0,65	-1,50	-1,22	-0,56	-0,29

Продолжение таблицы 11

Показатель	Год											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ЭКОНОМ -1.1	-0,32	-0,35	0,41	0,71	0,94	0,33	0,67	1,19	0,87	1,32	0,91	0,93
ЭКОНОМ -1.2	-0,89	-0,42	-0,45	0,21	0,62	-0,16	0,11	0,44	0,27	0,33	-0,13	-0,17
ЭКОНОМ -1.3	-0,52	-0,34	-0,06	0,20	0,43	0,15	0,48	0,67	1,00	1,19	1,48	1,68
ЭКОНОМ -2.1	-0,46	-0,71	-0,47	-0,50	-0,44	-0,73	-0,69	-0,58	-0,83	-0,72	-0,97	-0,96
ЭКОНОМ -2.2	-0,70	-0,58	-0,72	-0,55	-0,42	-0,70	-0,67	-0,63	-0,74	-0,77	-0,95	-0,96
ЭКОНОМ -3.1	0,22	0,15	-0,23	-0,19	-0,50	-0,76	-0,91	-1,17	-1,18	0,00	-1,39	-1,39
ЭКОНОМ -3.2	1,07	0,27	1,12	0,52	0,21	0,64	0,61	0,66	0,58	0,89	1,13	1,19
ЭКОНОМ -4.1	-1,05	-1,09	-1,18	1,75	1,54	1,23	1,07	1,06	1,09	0,98	1,02	1,08
ЭКОНОМ -4.2	-0,50	-0,63	-0,68	-0,77	-0,85	-0,93	-0,96	-0,96	-1,02	-1,07	-1,08	-1,11
ЭКОНОМ -4.3	0,33	0,35	-0,17	-0,24	-0,79	-0,35	-0,68	-0,85	-1,01	-1,02	-0,82	-0,58
ЭКОНОМ -6	-0,47	-0,08	-0,63	-0,40	0,06	-0,43	-0,45	-0,36	-0,60	-0,57	-1,17	-1,11
ЭКОНОМ -7	-0,71	-0,79	-0,76	-0,69	-0,49	-0,75	-0,78	-0,81	-0,87	-0,92	-0,78	-0,93
ЭКОНОМ -8	-0,29	-0,61	-0,80	-0,89	-0,27	-1,23	-1,13	-1,06	-1,47	-1,21	-1,22	-1,10
ЭКОНОМ -9.1	-0,05	0,42	-0,02	0,32	-2,09	-1,30	-0,82	1,80	1,14	-0,34	2,56	0,68
ЭКОНОМ -9.2	-0,87	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,61	0,85	1,18	1,40	1,84	1,73
ЭКОНОМ -10	-0,65	-0,74	-1,27	-0,84	-0,48	-0,73	-0,58	-0,36	-0,53	-0,84	-1,02	-1,02
ЭКОЛОГ -11	0,44	0,25	-0,05	-0,13	-0,70	-0,93	-0,53	-0,78	-1,14	-1,44	-1,29	-1,31
ЭКОЛОГ -12	0,40	0,30	-0,36	-0,42	-0,82	-0,78	-0,60	-0,93	-0,90	-1,10	-0,79	-0,94
ЭКОЛОГ -13	-1,52	-0,83	-0,69	-0,73	-0,59	-0,80	-0,41	-0,46	-0,38	-0,84	-1,04	-0,62
ЭКОНОМ -15	-0,05	0,52	0,46	1,31	0,74	1,92	1,64	1,36	0,30	0,35	0,40	0,01
ЭКОЛОГ-1.1	-0,58	-0,33	0,18	0,41	1,22	0,44	0,82	1,06	0,98	1,27	0,70	0,41
ЭКОЛОГ -1.2	-0,60	-0,66	-0,60	-0,67	-0,33	-0,67	-0,63	-0,66	-0,78	-0,77	-1,05	-1,16
Соц-1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Соц-2	-1,43	-0,88	-0,79	-0,50	-0,07	-0,29	0,15	0,41	0,69	0,88	0,63	-0,02
Соц-3	-0,25	0,21	-0,22	0,12	-2,26	-1,48	-1,01	1,56	0,92	-0,54	2,32	0,47

Таблица 12 – Результат расчета вращения собственных значений

Компонент	Начальные собственные значения			Извлечение суммы квадратов нагрузок			Ротация суммы квадратов нагрузок		
	Всего	% дисперсии	Суммарный %	Всего	% дисперсии	Суммарный %	Всего	% дисперсии	Суммарный %
1	10,788	44,951	44,951	10,788	44,951	44,951	9,787	40,779	40,779
2	8,272	34,466	79,417	8,272	34,466	79,417	9,196	38,315	79,093
3	2,207	9,197	88,614	2,207	9,197	88,614	2,285	9,521	88,614
Примечание - Метод выделения факторов: метод главных компонент									

Для определения перечня показателей в каждой группе: «Матрица повернутых компонент» (таблица 13) отображает перечень показателей в каждой компоненте. Эта матрица является результатом метода вращения Варимакс, который демонстрирует, что показатель «Уровень запасов природного газа к его добыче» имеет наивысшую факторную нагрузку (0,920) (учитываются только абсолютные значения) компоненты 1, чем у других компонент. Следовательно, данный показатель является частью компоненты 1 (Группа 1).

«Конечное потребление энергии на душу населения (FEC/capita)» имеет наивысшую факторную нагрузку (0,967) компоненты 2 и, следовательно, он является частью компоненты 2 (Группа 2). Каждый показатель в таблице получен, следуя той же процедуре. Затемненная зона в таблице 14 четко демонстрирует, какой показатель входит в какую группу. Таким образом, в группе 1 есть четырнадцать показателей, 8 показателей в группе 2 и два показателя в группе 3.

Эти три группы показателей из метода главных компонент были проанализированы и рассмотрены следующим образом:

Группа 1: Она представляет «Уровень запасов природного газа к его добыче», «Энергоемкость сектора услуг», «Энергоемкость сельского хозяйства», «Потери при трансформации», «Потребление э/энергии домашних хозяйств на душу населения», «Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии», «Индекс относительной экспортзависимости (NEXD)», «Интенсивность выбросов CO₂ к ВВП», «Энергоемкость транспортного сектора», «Потери при передаче и распределении электроэнергии», «Энергоемкость ВВП по конечному потреблению (FEC/GDP)», «Энергоемкость ВВП (TPES/GDP)», «Энергоемкость промышленного сектора», «Уровень запасов сырой нефти к ее добыче». Эта группа имеет высокий весовой коэффициент для расчета показателя ИЭБ (0,46) в сравнении с другими группами и, таким образом, имеет значительное влияние на колебание показателя ИЭБ, при этом данные показатели сильно имеют сильное влияние друг на друга.

В группу 2 входят такие показатели как «Конечное потребление энергии на душу населения (FEC/capita)», «Доля расходов домашних хозяйств на оплату э/энергии», «Доля безугловодородной энергии к общему количеству первичной поставки энергии», «Выбросы CO₂ на душу населения», «Уровень запасов угля к его добыче», «Первичная поставка энергии на душу населения (TPES/capita)», «Потребление электроэнергии на душу населения (э.энергия/чел.)», «Доля мощности, вырабатываемой ВИЭ в общей генерации э/энергии». Весовой коэффициент этой группы равен 0,43, что также показывает высокий уровень влияния на ИЭБ, а также сильное влияние друг на друга.

Таблица 13 – Анализ матрицы компонентов

№ показателя	Показатель	Компонент		
		1	2	3
9	Уровень запасов природного газа к его добыче	,920		
13	Энергоемкость сектора услуг	,894		
12	Энергоемкость сельского хозяйства	,837		
7	Потери при трансформации	-,805	-,509	
15	Потребление э/энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	-,794	,524	
19	Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии	,777		
20	Индекс относительной экспортозависимости (NEXD)	-,774		
22	Интенсивность выбросов CO ₂ к ВВП	,773	,609	
16	Энергоемкость транспортного сектора	,759	,565	
6	Потери при передаче и распределении электроэнергии	,758		
5	Энергоемкость ВВП по конечному потреблению (FEC/GDP)	,757	,643	
4	Энергоемкость ВВП (TPES/GDP)	,741	,646	
11	Энергоемкость промышленного сектора	,682	,597	
8	Уровень запасов сырой нефти к ее добыче	-,634		
2	Конечное потребление энергии на душу населения (FEC/capita)		,967	
24	Доля расходов домашних хозяйств на оплату э/энергии		,875	
18	Доля безуглеродной энергии к общему количеству первичной поставки энергии	,532	-,782	
21	Выбросы CO ₂ на душу населения	-,578	,778	
10	Уровень запасов угля к его добыче	,541	-,740	
1	Первичная поставка энергии на душу населения (TPES/capita)	-,655	,733	
3	Потребление электроэнергии на душу населения (э.энергия/чел.)	-,629	,701	
17	Доля мощности вырабатываемой ВИЭ в общей генерации э/энергии	,655	-,672	
14	Потребление энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)			,956
25	Потребление энергии жилым сектором на одно домашнее хозяйство			,939

Примечание - Метод выделения: Метод главных компонент. Метод вращения: Варимакс и нормализация Кайзера

Таблица 14 – Результат инверсии показателей отрицательным характером связи (положительные показатели не подвергаются инверсии (п.п. 8,9,10,11,17,18,19,23))

Год	№п.							
	п8	п9	п10	п11	п17	п18	п19	п23
1991	27,92674	233,3547	202,4703	1,123466	8,3737	0,826151	2,31303	99,9
1992	28,7295	226,7966	209,2185	1,475986	8,3022	0,748985	2,027828	99,9
1993	32,32209	275,2433	238,8281	1,472573	9,851	0,999848	1,090976	99,9
1994	36,61916	409,9823	256,5349	1,500989	13,8244	1,357757	2,8735	99,9
1995	35,97694	311,0212	317,0741	1,708687	12,4976	1,371554	1,772378	99,9
1996	32,34321	282,0353	344,2134	1,460493	12,4174	1,390298	1,842204	99,9
1997	28,80751	226,7684	364,8787	1,231281	12,4981	1,415295	1,617155	99,9
1998	28,62209	231,5051	370,4963	1,165708	12,4957	1,3424	1,327199	99,9
1999	24,64653	184,9988	441,2069	0,938602	12,91	1,468263	1,227901	99,9
2000	21,04816	202,5091	341,9197	0,562198	14,6734	1,815303	1,540242	99,9
2001	18,31139	222,2491	334,4174	0,546766	14,2129	2,01216	0,813137	99,9
2002	15,51674	178,2363	360,6338	0,51666	15,2377	1,923754	0,276466	99,9
2003	23,75943	151,5152	316,8661	0,604113	13,5048	1,721114	-0,42438	99,9
2004	20,54888	113,7793	308,2526	0,75613	12,0353	1,364245	-0,64399	99,9
2005	19,88656	100,6995	309,284	0,895899	11,579	1,32783	0,00098	99,9
2006	18,67071	95,82092	278,285	0,695667	10,8405	1,087417	0,129663	99,9
2007	60,70109	87,30293	273,9733	0,781113	10,6674	1,063247	0,085248	99,9
2008	57,64843	79,00496	240,8839	0,946887	9,287	0,918408	0,222159	99,9
2009	53,21857	71,69124	267,3593	0,770899	8,7397	0,932094	0,025723	99,9
2010	50,95799	68,83157	247,0428	0,763192	9,7065	0,998119	0,38652	99,9
2011	50,75925	68,34673	236,9035	0,796725	9,1042	0,876519	0,341725	99,9
2012	51,22627	63,139	227,0369	0,706803	8,2313	0,889536	0,415487	99,9
2013	49,64155	58,5397	226,8258	0,718296	7,5054	0,816041	-0,01512	99,9
2014	50,1539	57,08844	239,0957	0,502433	7,8778	0,928394	-0,20201	99,9
2015	51,03288	53,95541	253,4396	0,521444	7,8341	0,872967	0,192107	99,9

Продолжение таблицы 14

Год	№п.											
	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п12	п13	п14	п15	п16
1991	0,00022	0,00026	0,00206	1,14343	1,37010	0,11712	0,06044	1,5793	3,7183	0,0026	0,0193	1,9889
1992	0,00021	0,00025	0,00217	1,02943	1,23418	0,10945	0,06028	2,2996	3,8658	0,0026	0,0207	1,6920
1993	0,00025	0,00030	0,00256	1,12298	1,35161	0,08998	0,05912	2,1959	3,8819	0,0026	0,0207	1,8498
1994	0,00028	0,00039	0,00268	1,10784	1,54609	0,07420	0,03528	1,9933	4,1446	0,0025	0,0203	2,2897
1995	0,00030	0,00039	0,00288	1,13189	1,46615	0,06407	0,04386	1,6652	4,1634	0,0025	0,0233	2,1204
1996	0,00034	0,00045	0,00320	1,31025	1,70850	0,06417	0,04290	2,0563	4,3249	0,0024	0,0257	2,3576
1997	0,00039	0,00052	0,00366	1,53026	2,04231	0,06160	0,03988	2,5210	4,3379	0,0024	0,0282	2,7529
1998	0,00038	0,00050	0,00394	1,50686	1,96200	0,05517	0,04311	1,9867	4,3521	0,0024	0,0279	2,4526
1999	0,00042	0,00055	0,00410	1,69488	2,26118	0,05701	0,03993	2,7330	4,3200	0,0023	0,0273	3,3134
2000	0,00042	0,00069	0,00367	1,87360	3,09390	0,06377	0,02535	4,2393	3,0791	0,0027	0,0312	2,4917
2001	0,00043	0,00070	0,00331	2,19687	3,55011	0,07587	0,02623	4,3246	3,1175	0,0027	0,0282	3,1854
2002	0,00037	0,00073	0,00327	2,09638	4,09829	0,08377	0,02047	6,2701	3,9425	0,0025	0,0278	3,1530
2003	0,00035	0,00063	0,00309	2,11276	3,86831	0,08399	0,02203	5,7598	4,7652	0,0025	0,0263	3,6130
2004	0,00030	0,00058	0,00301	1,96495	3,88342	0,07926	0,02024	6,4840	6,3801	0,0025	0,0257	3,7198
2005	0,00030	0,00050	0,00290	2,15173	3,57801	0,08061	0,02509	7,1190	7,6899	0,0024	0,0188	3,8474
2006	0,00025	0,00050	0,00273	1,97298	3,94853	0,08936	0,01999	6,8508	8,8003	0,0025	0,0188	4,9230
2007	0,00023	0,00041	0,00259	1,99697	3,49412	0,08830	0,02334	6,3355	9,4402	0,0024	0,0188	4,0136
2008	0,00022	0,00037	0,00248	1,95162	3,20860	0,09672	0,02553	5,1770	6,3055	0,0029	0,0188	3,4865
2009	0,00025	0,00045	0,00262	2,17394	3,90027	0,10478	0,02259	6,7875	12,8118	0,0027	0,0188	3,8290
2010	0,00024	0,00042	0,00246	2,14193	3,81749	0,11051	0,02278	6,9701	11,5540	0,0026	0,0184	3,6170
2011	0,00021	0,00039	0,00238	2,05586	3,70629	0,12123	0,02246	7,2738	10,9037	0,0022	0,0176	3,3356
2012	0,00023	0,00040	0,00224	2,25585	3,99751	0,12160	0,02295	7,8834	17,3673	0,0023	0,0166	3,5538
2013	0,00021	0,00040	0,00218	2,16618	4,10777	0,08394	0,02116	8,4185	12,5347	0,0025	0,0160	4,0100
2014	0,00023	0,00045	0,00208	2,40055	4,80988	0,13253	0,01996	6,9939	12,6973	0,0021	0,0149	4,3552
2015	0,00022	0,00046	0,00201	2,38520	4,84850	0,13253	0,01968	8,4937	11,2827	0,0024	0,0151	4,3434

Продолжение таблицы 14

Год	№п.					
	п20	п21	п22	п23	п24	п25
1991	0,02210	0,06885	0,18715	0,01001	2,23424	0,00068
1992	0,02295	0,06712	0,17288	0,01001	2,26806	0,00068
1993	0,02314	0,07825	0,18425	0,01001	2,07364	0,00067
1994	0,02101	0,08506	0,17760	0,01001	1,92411	0,00066
1995	0,02335	0,09580	0,18686	0,01001	2,69704	0,00065
1996	0,02360	0,10813	0,21520	0,01001	3,25833	0,00065
1997	0,02366	0,12609	0,25929	0,01001	2,89446	0,00065
1998	0,02364	0,12146	0,24927	0,01001	2,34473	0,00065
1999	0,02306	0,13370	0,28451	0,01001	3,54712	0,00065
2000	0,02304	0,12342	0,28924	0,01001	5,23035	0,00076
2001	0,02196	0,13267	0,35349	0,01001	5,57389	0,00074
2002	0,02149	0,11941	0,34931	0,01001	6,19904	0,00071
2003	0,02193	0,10396	0,33128	0,01001	6,07612	0,00069
2004	0,02190	0,10102	0,35039	0,01001	5,74247	0,00069
2005	0,02125	0,09505	0,35847	0,01001	4,33855	0,00067
2006	0,02132	0,08492	0,35082	0,01001	4,16995	0,00069
2007	0,02043	0,08096	0,36004	0,01001	3,69921	0,00067
2008	0,02103	0,06961	0,31593	0,01001	3,17449	0,00081
2009	0,01984	0,08057	0,36044	0,01001	3,42394	0,00076
2010	0,02012	0,07488	0,35440	0,01001	2,95991	0,00073
2011	0,02039	0,07161	0,35913	0,01001	2,73877	0,00061
2012	0,02149	0,07272	0,37760	0,01001	2,53414	0,00064
2013	0,02144	0,06908	0,37481	0,01001	2,41406	0,00071
2014	0,02139	0,07659	0,42744	0,01001	2,57820	0,00059
2015	0,02183	0,08094	0,45039	0,01001	3,12550	0,00066

Группа 3: «Потребление энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)» и «Потребление энергии жилым сектором на одно домашнее хозяйство» имела низкую корреляцию с другими группами показателей. Эта группа имеет весовой коэффициент, равный 0,107, следовательно, на ИЭБ имеет слабое влияние.

Этап 6. Положительная и отрицательная детерминация.

Показатели в каждой группе (результат этапа 5) могут быть положительными или отрицательными (как показано в таблице 7). Чтобы найти инверсию показателя, используются исходные значения показателей из 3 Этапа, а не стандартизированные показатели 4 Этапа (таблица 14).

Этап 7 Шкалирование относительного показателя (ϕ_i).

Этот этап проводит нормализацию каждого относительного показателя в диапазоне от «0» до «10» (10 является наивысшим значением, что подразумевает наивысшую эффективность энергетической безопасности). Положительные показатели (Приложение А) оценены непосредственно путем использования метода шкалирования, и максимальное значение каждого показателя равняется 10.

Другие значения каждого показателя, основанные на максимальном значении, представлены Уравнением (3) и (4) в параграфе 2.3.

Определяется максимальное значение перевернутого показателя с отрицательным характером связи (Y_{ij}), рассчитанные в 6 этапе, а затем используется метод шкалирования относительного показателя. Максимальное значение перевернутого показателя с отрицательным характером связи равно 10, а остальные значения для каждого показателя шкалируются в зависимости от максимального значения, заданного уравнениями (5) и (6) представленными в разделе 2.3.

Для определения относительного показателя (положительного и отрицательного) используются исходные значения показателей из 3 этапа (таблицы 15, 16).

8 Этап: Формирование группового индекса.

Общий результат каждой группы есть «Групповой индекс (GI)». Вычисление произведено по формуле (7) указанного в разделе 2.3 настоящей работы, результат данного этапа в таблице 17.

9 Этап: Формирование ИЭБ.

Индикатор энергетической безопасности вычисляется путем использования формулы (8)

Таким образом, итоговый комбинированный показатель ИЭБ имеет целостную характеристику энергетической безопасности страны (за прошлый период) с балльными оценками в диапазоне между 5,8 и 7,8 баллами, что подразумевает от среднего до высокого уровня энергетической безопасности. Результат, полученный для Казахстана, показан в таблице 18.

Таблица 15 – Максимальное значение показателей

П.1	П.2	П.3	П.4	П.5	П.6	П.7	П.8	П.9	П.10	П.11	П.12	
0,00043	0,000731	0,004098	2,400548	4,848501	0,132529	0,060444	60,70109	409,9823	441,2069	1,708687	8,493723	
П.13	П.14	П.15	П.16	П.17	П.18	П.19	П.20	П.21	П.22	П.23	П.24	П.25
17,36726	0,002903	0,031235	4,923038	15,2377	2,01216	2,8735	0,023662	0,133702	0,45039	99,9	6,19904	0,000806

Таблица 16 – Шкалирование относительного показателя (φi)

Год	№п.											
	П.1	П.2	П.3	П.4	П.5	П.6	П.7	П.8	П.9	П.10	П.11	П.12
1991	5,102226	3,597977	5,030618	4,7632	2,82583	8,837446	10	4,600699	5,691824	4,58901	5,583382	1,859411
1992	4,847117	3,419973	5,300806	4,288299	2,545498	8,258543	9,972153	4,732946	5,531863	4,74196	7,335333	2,70745
1993	5,785132	4,097775	6,249224	4,678019	2,787695	6,789185	9,78055	5,324796	6,71354	5,413064	7,31837	2,585268
1994	6,43537	5,285471	6,537498	4,61496	3,188795	5,599047	5,836707	6,032703	10	5,814389	7,45959	2,346735
1995	7,037775	5,364939	7,023666	4,715137	3,023933	4,834597	7,256738	5,926902	7,586211	7,186517	8,491804	1,960508
1996	7,98516	6,127711	7,804333	5,458144	3,523774	4,842105	7,097596	5,328275	6,879208	7,801632	7,258335	2,420912
1997	9,026349	7,089626	8,941219	6,374632	4,212257	4,648305	6,598696	4,745798	5,531175	8,270015	6,119203	2,968131
1998	8,90571	6,824158	9,625401	6,277164	4,046621	4,163057	7,131879	4,715251	5,646709	8,397338	5,793318	2,338984
1999	9,661173	7,585444	10	7,060378	4,663668	4,301612	6,605975	4,060312	4,512361	10	4,664649	3,217657
2000	9,696971	9,423687	8,954801	7,80488	6,381158	4,811874	4,194577	3,467509	4,93946	7,749646	2,794001	4,991069
2001	10	9,510228	8,080891	9,151549	7,322073	5,724658	4,340288	3,016649	5,420945	7,579605	2,717309	5,091525
2002	8,691853	10	7,976342	8,732909	8,452692	6,32052	3,386941	2,556254	4,347415	8,173803	2,567687	7,382006
2003	8,041257	8,664613	7,532637	8,801162	7,978362	6,337242	3,645511	3,914169	3,695653	7,181804	3,002312	6,781216
2004	6,871333	7,992036	7,353744	8,185439	8,009527	5,980471	3,348963	3,385257	2,775225	6,986577	3,757803	7,633886
2005	6,920421	6,772375	7,074346	8,963494	7,379625	6,082236	4,150366	3,276146	2,456192	7,009953	4,452424	8,38149
2006	5,792853	6,822755	6,660097	8,218863	8,143808	6,742652	3,306719	3,075844	2,337196	6,307358	3,457317	8,065769
2007	5,446343	5,608221	6,325116	8,318825	7,206604	6,662575	3,861208	10	2,129432	6,209634	3,881961	7,459092
2008	5,21559	5,046372	6,052125	8,129884	6,617724	7,297953	4,223141	9,497101	1,927033	5,45966	4,705822	6,09513
2009	5,894034	6,223211	6,382446	9,056018	8,044289	7,906346	3,737838	8,767318	1,748642	6,059726	3,831203	7,991167

Продолжение таблицы 16

Год	№п.											
	П.1	П.2	П.3	П.4	П.5	П.6	П.7	П.8	П.9	П.10	П.11	П.12
2010	5,489221	5,757562	6,002974	8,92266	7,873553	8,338214	3,769353	8,394906	1,678891	5,599251	3,792898	8,2062
2011	4,976445	5,279836	5,800897	8,564117	7,644206	9,147613	3,715276	8,362164	1,667065	5,369442	3,95955	8,563748
2012	5,284107	5,510664	5,478115	9,39725	8,244828	9,175534	3,797328	8,439103	1,540042	5,145816	3,51266	9,28149
2013	4,856581	5,419976	5,309242	9,023674	8,472248	6,333943	3,50024	8,178033	1,427859	5,14103	3,569776	9,911446
2014	5,242063	6,181308	5,067998	10	9,920342	10	3,302842	8,262439	1,392461	5,41913	2,496986	8,234212
2015	5,221561	6,246519	4,914966	9,936051	10	10	3,256413	8,407243	1,316042	5,744234	2,591466	10

Продолжение таблицы 16

Год	№п.													
	П.13	П.14	П.15	П.16	П.17	П.18	П.19	П.20	П.21	П.22	П.23	П.24	П.25	
1991	2,140986	8,889948	6,178664	4,039958	5,495383	4,105791	8,049521	9,339241	5,149614	4,155375	10	3,60417	8,422056	
1992	2,22591	8,883784	6,618457	3,436861	5,44846	3,722295	7,056999	9,698466	5,019765	3,83856	10	3,658725	8,416217	
1993	2,235182	8,825055	6,620478	3,757374	6,464886	4,969027	3,79668	9,778387	5,852805	4,090834	10	3,345103	8,360579	
1994	2,386473	8,697941	6,497145	4,65103	9,072498	6,74776	10	8,880833	6,362059	3,943344	10	3,103889	8,240155	
1995	2,397269	8,546858	7,464809	4,307107	8,201763	6,816329	6,168011	9,869094	7,16511	4,14893	10	4,350743	8,097023	
1996	2,490279	8,418386	8,228461	4,788978	8,14913	6,909479	6,41101	9,97497	8,087129	4,778024	10	5,256185	8,083846	
1997	2,497721	8,286424	9,039021	5,591918	8,202091	7,033711	5,627824	10	9,430819	5,756994	10	4,669199	8,065413	
1998	2,505931	8,14462	8,920473	4,981788	8,200516	6,671436	4,618756	9,989149	9,083986	5,534561	10	3,782412	8,035271	
1999	2,487443	8,06741	8,743766	6,730358	8,472407	7,296949	4,273189	9,744962	10	6,317002	10	5,722041	8,06741	
2000	1,77296	9,412079	10	5,061269	9,629669	9,021663	5,360159	9,738292	9,231196	6,422063	10	8,437363	9,412079	

Продолжение таблицы 16

Год	№п.												
	П.13	П.14	П.15	П.16	П.17	П.18	П.19	П.20	П.21	П.22	П.23	П.24	П.25
2001	1,795058	9,211782	9,026382	6,470408	9,327458	10	2,829781	9,280378	9,922786	7,848634	10	8,991543	9,211782
2002	2,270081	8,770256	8,908426	6,404507	10	9,560644	0,962123	9,083758	8,930721	7,755694	10	10	8,770256
2003	2,743803	8,60665	8,4108	7,339017	8,862755	8,553564	-1,47689	9,266599	7,775144	7,355397	10	9,80171	8,60665
2004	3,673631	8,580404	8,213285	7,555941	7,89837	6,780003	-2,24115	9,254086	7,555459	7,779608	10	9,263489	8,580404
2005	4,427819	8,312278	6,030753	7,815174	7,598916	6,599029	0,003412	8,98242	7,109398	7,959206	10	6,998737	8,312278
2006	5,067195	8,564363	6,031123	10	7,114263	5,404226	0,451237	9,011257	6,351739	7,78916	10	6,726772	8,564363
2007	5,435621	8,364076	6,031478	8,152594	7,000663	5,284109	0,296671	8,634807	6,054937	7,993879	10	5,967397	8,364076
2008	3,630684	10	6,031296	7,08195	6,094752	4,564291	0,773132	8,886784	5,206323	7,014501	10	5,120933	10
2009	7,376988	9,397035	6,032888	7,77768	5,735577	4,632306	0,089518	8,385096	6,026299	8,002811	10	5,523346	9,397035
2010	6,652748	9,069523	5,884417	7,347063	6,370056	4,960437	1,345118	8,501587	5,600752	7,868661	10	4,774791	9,069523
2011	6,278321	7,605431	5,629358	6,775522	5,974786	4,356112	1,189229	8,616301	5,355631	7,973783	10	4,418053	7,605431
2012	10	7,924623	5,301561	7,218811	5,401931	4,4208	1,445927	9,084093	5,438977	8,383869	10	4,087962	7,924623
2013	7,217402	8,75968	5,110431	8,145302	4,925547	4,055549	-0,05261	9,060784	5,167047	8,321964	10	3,894246	8,75968
2014	7,311064	7,263995	4,759784	8,846556	5,16994	4,61392	-0,70302	9,038282	5,728455	9,490489	10	4,159035	7,263995
2015	6,49655	8,166309	4,84484	8,822684	5,141261	4,338458	0,668549	9,224407	6,053809	10	10	5,041914	8,166309

Таблица 17 – Разбивка показателей на группы

Год	№п./G											
	п1	п2	п3	п4	п5	п6	п7	п8	п9	п10	п11	п12
	G2	G2	G2	G1	G1	G1	G1	G1	G1	G2	G1	G1
1991	26,03271	12,94544	25,30712	22,68808	7,985316	78,10046	100	21,16643	32,39686	21,05901	31,17416	3,457409
1992	23,49454	11,69622	28,09855	18,38951	6,479561	68,20353	99,44383	22,40078	30,6015	22,48618	53,80711	7,330287
1993	33,46775	16,79176	39,0528	21,88386	7,771243	46,09303	95,65917	28,35345	45,07162	29,30126	53,55854	6,683611
1994	41,41398	27,9362	42,73888	21,29785	10,16841	31,34933	34,06714	36,39351	100	33,80712	55,64549	5,507167
1995	49,53028	28,78257	49,33188	22,23252	9,144172	23,37332	52,66025	35,12817	57,5506	51,64603	72,11074	3,843591
1996	63,76279	37,54884	60,90761	29,79134	12,41699	23,44598	50,37587	28,39051	47,3235	60,86546	52,68343	5,860814
1997	81,47497	50,2628	79,9454	40,63593	17,74311	21,60674	43,54279	22,5226	30,5939	68,39314	37,44464	8,809799
1998	79,31167	46,56913	92,64834	39,40279	16,37514	17,33105	50,86369	22,23359	31,88533	70,51528	33,56254	5,470848
1999	93,33827	57,53897	100	49,84894	21,7498	18,50386	43,63891	16,48613	20,36141	100	21,75895	10,35332
2000	94,03124	88,80588	80,18847	60,91615	40,71917	23,15413	17,59448	12,02362	24,39827	60,05702	7,806441	24,91077
2001	100	90,44444	65,30079	83,75086	53,61275	32,77171	18,8381	9,100171	29,38664	57,4504	7,383768	25,92363
2002	75,54831	100	63,62204	76,26369	71,448	39,94897	11,47137	6,534433	18,90002	66,81105	6,593018	54,49401
2003	64,66182	75,07552	56,74063	77,46045	63,65426	40,16063	13,28975	15,32072	13,65785	51,5783	9,013879	45,98489
2004	47,21522	63,87263	54,07754	67,00141	64,15252	35,76603	11,21555	11,45997	7,701872	48,81226	14,12108	58,27622
2005	47,89223	45,86506	50,04638	80,34422	54,45886	36,99359	17,22554	10,73314	6,032881	49,13944	19,82408	70,24937
2006	33,55715	46,54999	44,35689	67,54971	66,32161	45,46336	10,93439	9,460819	5,462487	39,78276	11,95304	65,05662
2007	29,66265	31,45215	40,00709	69,20286	51,93515	44,38991	14,90893	100	4,53448	38,55956	15,06962	55,63805
2008	27,20238	25,46587	36,62822	66,09501	43,79427	53,26012	17,83492	90,19492	3,713458	29,80789	22,14476	37,15061
2009	34,73964	38,72836	40,73562	82,01146	64,71059	62,5103	13,97143	76,86586	3,05775	36,72028	14,67812	63,85874
2010	30,13154	33,14952	36,03569	79,61385	61,99284	69,52581	14,20802	70,47445	2,818676	31,35162	14,38608	67,34171
2011	24,765	27,87667	33,65041	73,3441	58,43388	83,67882	13,80328	69,92579	2,779107	28,8309	15,67804	73,33778
2012	27,92179	30,36742	30,00974	88,30832	67,97718	84,19042	14,4197	71,21845	2,371729	26,47942	12,33878	86,14607
2013	23,58638	29,37614	28,18805	81,42669	71,77899	40,11884	12,25168	66,88023	2,038782	26,43019	12,7433	98,23675
2014	27,47922	38,20857	25,6846	100	98,41319	100	10,90876	68,2679	1,938948	29,36696	6,234939	67,80225
2015	27,2647	39,019	24,15689	98,72511	100	100	10,60423	70,68173	1,731967	32,99623	6,715695	100

Продолжение таблицы 17

Год	№п./G												
	п13	П14	П15	П16	П17	П18	П19	П20	П21	П22	П23	П24	П25
	G1	G3	G1	G1	G2	G2	G1	G1	G2	G1		G2	G3
1991	4,583821	79,03117	38,17589	16,32126	30,19924	16,85752	64,79478	87,22141	26,51853	17,26714	100	12,99004	70,93102
1992	4,954674	78,92162	43,80398	11,81201	29,68572	13,85548	49,80123	94,06025	25,19805	14,73454	100	13,38627	70,8327
1993	4,99604	77,8816	43,83073	14,11786	41,79476	24,69123	14,41478	95,61686	34,25533	16,73492	100	11,18971	69,89927
1994	5,695253	75,65418	42,21289	21,63208	82,31022	45,53226	100	78,8692	40,47579	15,54996	100	9,634125	67,90015
1995	5,7469	73,04878	55,72338	18,55117	67,26891	46,46234	38,04436	97,39901	51,3388	17,21362	100	18,92896	65,56179
1996	6,20149	70,86923	67,70757	22,93431	66,40832	47,74091	41,10105	99,50003	65,40165	22,82951	100	27,62748	65,34856
1997	6,238612	68,66482	81,7039	31,26954	67,27429	49,47309	31,6724	100	88,94036	33,14298	100	21,80142	65,05088
1998	6,279689	66,33483	79,57484	24,81821	67,24846	44,50806	21,3329	99,7831	82,5188	30,63137	100	14,30664	64,56558
1999	6,187371	65,0831	76,45345	45,29771	71,78168	53,24547	18,26014	94,96429	100	39,90452	100	32,74175	65,0831
2000	3,143386	88,58723	100	25,61644	92,73052	81,3904	28,73131	94,83433	85,21499	41,2429	100	71,18909	88,58723
2001	3,222234	84,85693	81,47556	41,86617	87,00146	100	8,00766	86,12541	98,46168	61,60105	100	80,84785	84,85693
2002	5,153269	76,9174	79,36005	41,01771	100	91,40592	0,92568	82,51466	79,75777	60,15079	100	100	76,9174
2003	7,528453	74,07442	70,74156	53,86117	78,54842	73,16345	2,181201	85,86986	60,45287	54,10186	100	96,07352	74,07442
2004	13,49557	73,62333	67,45805	57,09224	62,38426	45,96844	5,022746	85,63811	57,08496	60,52229	100	85,81223	73,62333
2005	19,60558	69,09397	36,36998	61,07695	57,74352	43,54719	1,16E-05	80,68388	50,54354	63,34895	100	48,98232	69,09397
2006	25,67646	73,34831	36,37444	100	50,61273	29,20566	0,203614	81,20276	40,34459	60,67101	100	45,24946	73,34831
2007	29,54597	69,95776	36,37872	66,46478	49,00928	27,9218	0,088014	74,55989	36,66226	63,90211	100	35,60983	69,95776
2008	13,18186	100	36,37654	50,15401	37,146	20,83275	0,597733	78,97493	27,1058	49,20322	100	26,22396	100
2009	54,41995	88,30427	36,39573	60,4923	32,89684	21,45825	0,008013	70,30984	36,31628	64,04499	100	30,50735	88,30427
2010	44,25906	82,25625	34,62636	53,97934	40,57761	24,60594	1,809341	72,27697	31,36842	61,91582	100	22,79863	82,25625
2011	39,41731	57,84258	31,68967	45,9077	35,69807	18,97571	1,414266	74,24065	28,68279	63,58122	100	19,51919	57,84258
2012	100	62,79965	28,10655	52,11123	29,18086	19,54348	2,090706	82,52075	29,58247	70,28926	100	16,71144	62,79965
2013	52,0909	76,732	26,1165	66,34594	24,26101	16,44748	0,002768	82,09781	26,69837	69,25509	100	15,16515	76,732
2014	53,45166	52,76563	22,65555	78,26155	26,72828	21,28826	0,494235	81,69053	32,8152	90,06939	100	17,29758	52,76563
2015	42,20517	66,68861	23,47247	77,83975	26,43257	18,82222	0,446957	85,08969	36,64861	100	100	25,42089	66,6886

Таблица 18 – Весовой коэффициент для каждой группы

Wk1	0,460187
Wk2	0,432381
Wk3	0,107444

Таблица 19 - Формирование группового индекса

	G1	G2	G3
1991	6,125666	4,635591	8,659163
1992	6,128521	4,581225	8,653159
1993	5,9449	5,368247	8,595955
1994	6,315448	6,362474	8,47214
1995	6,028041	6,738785	8,32498
1996	6,038936	7,333681	8,252811
1997	6,017397	7,96528	8,176665
1998	5,852625	7,886907	8,09013
1999	5,878343	8,722429	8,06741
2000	6,006493	9,038858	9,412079
2001	6,228195	9,216199	9,211782
2002	6,294985	9,20017	8,770256
2003	6,283917	8,338874	8,60665
2004	6,318474	7,62584	8,580404
2005	6,307292	7,015694	8,312278
2006	6,471533	6,419299	8,564363
2007	6,690177	6,009208	8,364076
2008	6,339651	5,366713	10
2009	6,904114	5,832052	9,397035
2010	6,809806	5,590382	9,069523
2011	6,799326	5,220138	7,605431
2012	7,378004	5,120994	7,924623
2013	6,976411	4,875356	8,75968
2014	7,465104	5,230543	7,263995
2015	7,641582	5,370767	8,166309

Таблица 20 - Формирование ИЭБ

	G1	G2	G3	ИЭБ
1991	2,8	2,0	0,9	5,8
1992	2,8	2,0	0,9	5,7
1993	2,7	2,3	0,9	6,0
1994	2,9	2,8	0,9	6,6
1995	2,8	2,9	0,9	6,6
1996	2,8	3,2	0,9	6,8
1997	2,8	3,4	0,9	7,1
1998	2,7	3,4	0,9	7,0
1999	2,7	3,8	0,9	7,3
2000	2,8	3,9	1,0	7,7
2001	2,9	4,0	1,0	7,8
2002	2,9	4,0	0,9	7,8
2003	2,9	3,6	0,9	7,4
2004	2,9	3,3	0,9	7,1
2005	2,9	3,0	0,9	6,8
2006	3,0	2,8	0,9	6,7
2007	3,1	2,6	0,9	6,6
2008	2,9	2,3	1,1	6,3
2009	3,2	2,5	1,0	6,7
2010	3,1	2,4	1,0	6,5
2011	3,1	2,3	0,8	6,2
2012	3,4	2,2	0,9	6,5
2013	3,2	2,1	0,9	6,3
2014	3,4	2,3	0,8	6,5
2015	3,5	2,3	0,9	6,7

Таблица 20 отражает прошлые результаты ИЭБ. Балльные оценки индексов групп (G1) на рисунке взвешены (при помощи весового коэффициента на этапе 5а) для отражения степени, которая влияет на ИЭБ. Индекс G1 имеет наибольшую степень влияния на ИЭБ, за ним следуют G2, и G3 имеет более низкий весовой коэффициент, чем в других группах, соответственно ее влияние на ИЭБ незначительно.

Рассматривая динамику изменения Индекса энергетической безопасности и его групп с 1991 по 2015 годы, можно сразу отметить, что график ИЭБ больше всего совпадает с динамикой изменения до 2008 года со второй группой, в которую входят такие показатели как «Конечное потребление энергии на душу населения (FEC/capita)», «Доля расходов домашних хозяйств на оплату э/энергии», «Доля безуглеродной энергии к общему количеству первичной поставки энергии», «Выбросы CO₂ на душу населения», «Уровень запасов угля к его добыче», «Первичная поставка энергии на душу населения (TPES/capita)», «Потребление электроэнергии на душу населения (э.энергия/чел.)», «Доля мощности, вырабатываемой ВИЭ в общей генерации э/энергии».

С 2009 года график изменения ИЭБ больше стал походить на изменения первой группы, но это не означает, что 14 показателей из первой группы («Уровень запасов природного газа к его добыче», «Энергоемкость сектора услуг», «Энергоемкость сельского хозяйства», «Потери при трансформации», «Потребление э/энергии домашних хозяйств на душу населения», «Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии», «Индекс относительной экспортозависимости (NEXD)», «Интенсивность выбросов CO₂ к ВВП», «Энергоемкость транспортного сектора», «Потери при передаче и распределении электроэнергии», «Энергоемкость ВВП по конечному потреблению (FEC/GDP)», «Энергоемкость ВВП (TPES/GDP)», «Энергоемкость промышленного сектора», «Уровень запасов сырой нефти к ее добыче») не имели влияние на сам Индекс энергобезопасности за весь рассматриваемый период. Анализ 14 показателей первой группы будут рассмотрены более детально. Меньше всего, как было отмечено ранее, оказала влияние на ИЭБ третья группа.

Кроме того, рост уровня ИЭБ наблюдается с 1991 года и достигает своего пика в 2001 и 2002 годах (7,8 баллов), в период наиболее активного экономического роста, где средний прирост ВВП достигал 10-12 %. Затем идет постепенный спад вплоть до 2008 года (6,3 баллов), что указывает на сильное влияние общемирового финансового кризиса и на энергетический сектор страны.

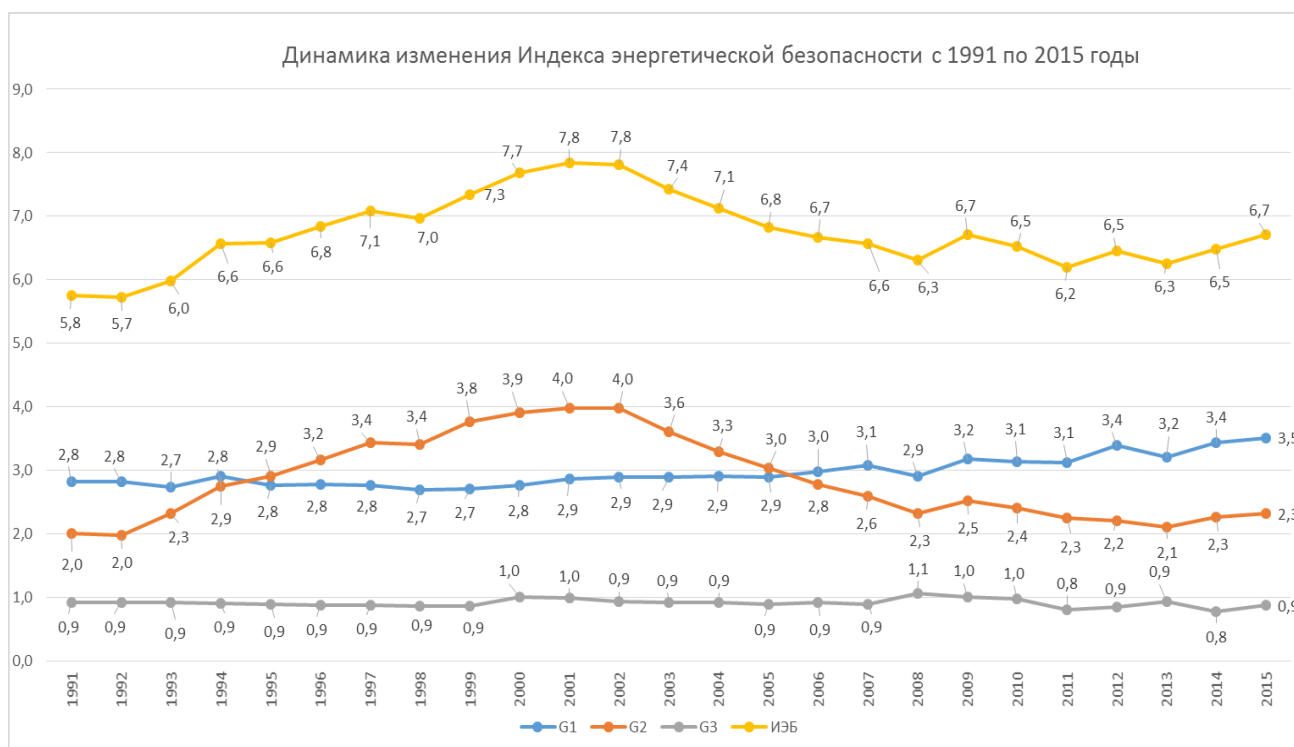


Рисунок 3 – Динамика изменения ИЭБ Казахстана с 1991 по 2015 годы

Примечание - Составлено автором

Дальнейшее изменение ИЭБ отражает влияние политики энергоэффективности, экономической производительности в секторах

экономики, энергоэффективности в системе снабжения, а также сырьевая экспортная направленность экономики на энергетическую безопасность, уровень которой является средним.

Перейдем к более детальному рассмотрению динамики изменений в каждой группе и их влияние на энергобезопасность.

В период с 1991 по 2015 годов индекс G1 имел наивысший весовой коэффициент (влияние на ИЭБ). Показатели в этой группе имели высокую корреляцию среди показателей. Большинство показателей (из 14 показателей) демонстрировали тенденцию к понижению, в то время другие демонстрировали рост (рисунки с 4 по 9). Несмотря на это, значительного колебания G1 в течение этого периода не наблюдалось.

Для проведения анализа, некоторые показатели были объединены по их специфики. На рисунке 4 представлена динамика изменения уровня запасов к добыче газа и нефти, причем уровень запасов газа к его добыче имеет неоднородный характер: наблюдается резкое увеличение этого значения в 1993 году по сравнению с 1991 годом, затем идет постоянное снижение с незначительными колебаниями, и далее постепенное сокращение данного показателя. Это связано с значительным наращивание добычи природного газа, в 2015 году добыто порядка 43 млрд.м3, что в пять раз больше чем в начале 90-х годов прошлого столетия. Кроме того, необходимо учитывать тот факт, что до конца 1990-х годов добывающие предприятия Казахстана не были связаны никакими конкретными обязательствами по утилизации попутного газа, поэтому он в значительных объемах сжигался на факеле, соответственно точных статистических данных по нему не имеется.

Однако намерение Правительства расширить масштабы использования этого природного ресурса и снизить уровень выбросов загрязняющих веществ в атмосферу привело к появлению соответствующих требований и нормативно-правовой базы. Августовской поправкой 1999 года к Указу Президента № 2350 «О нефти» (датированному июнем 1995 г.) был введен запрет на факельное сжигание попутного газа (с рядом исключений). Следующий важный шаг был сделан в декабре 2004 года, когда этот Указ лег в основу Закона «О нефти». Новый закон обязал пользователей недр «осуществлять утилизацию» попутного газа. Под этим подразумевалась добыча попутного газа с его использованием для технических нужд добывающего предприятия либо с последующей переработкой для получения коммерческого продукта. Впоследствии в этом контексте Закон «О нефти» был заменен законом «О недрах и недропользовании» (Закон Республики Казахстан № 291-IV от 24 июня 2010 г.), содержащим дополнительные требования в отношении попутного газа. Этот закон еще более закрепил принцип приоритетности утилизации попутного газа путем его переработки в товарную продукцию.

Что касается уровня запасов нефти к ее добыче в 2007 году было незначительное увеличение и далее просматривается тенденция к ее постепенному снижению.

Как было отмечено ранее данные по запасам нефти неоднородные до 2002 года – 742,6 млн. тонн, затем согласно информации Комитета геологии прирост нефти обеспечен после прибавления запасов месторождения Кашаган.

Ежегодный прирост запасов нефти варьируется от нижнего предела в 11,6 млн. т в 2006 г. до самого высокого в 263,7 млн. т в предыдущем 2005 г. По данным Комитета геологии, прирост запасов нефти обеспечен в этот период за счет (с 2002 года), затем произошел перерасчет запасов и с 2007 года Казахстан имеет 4,1 млрд. тонн нефти. Кроме того, на фоне изменения запасов также увеличилась добыча нефти в три раза с 25,9 млн. т (или 534 тыс. барр. / сутки) в 1998 г. до 80,8 млн. т (или 1,7 млн. барр. / сутки) в 2014 г.

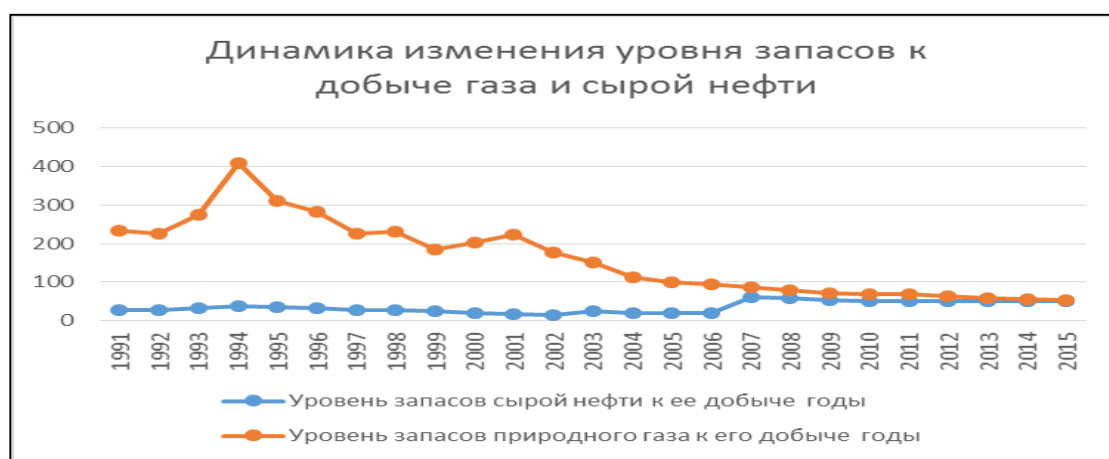


Рисунок 4 – Динамика изменения уровня запасов к добыче газа и сырой нефти

На рисунке 5 представлен график энергоёмкости ВВП в двух параметрах (TPES и FEC к ВВП) и энергоёмкость отраслей экономики.

Рисунок 5 демонстрирует высокую энергоёмкость в 90-х, затем наблюдается сокращение в период 2000 – х годов, что положительно не могло не сказаться на уровне энергобезопасности. Однако, следует отметить, что снижение энергоёмкости в начале нулевых не результат каких-либо специально предпринятых Правительством мер по энергоэффективности, а естественного сокращения спроса энергии. Несмотря на тот факт, что в этот период отмечается бурный экономический рост, уровень ВВП в 2000 году в сравнении с уровнем 1991 года составляет 78,1% (таблица 21).

В последние годы в Казахстане энергосбережение и энергоэффективность стали одними из приоритетных задач государственной политики, об этом свидетельствует сокращение энергоёмкости более чем наполовину вследствие оптимизации загрузки мощностей при росте объемов производства, росте доли сектора услуг в ВВП, а также является результатом успешной деятельности по повышению энергоэффективности. Между тем, несмотря на доступность дешевого угля и сравнительно низкие регулируемые тарифы на энергоресурсы (тепло, газ, электроэнергия), что безусловно, являются конкурентным преимуществом Казахстана, инвестиционная привлекательность проектов по энергосбережению остается невысокой.

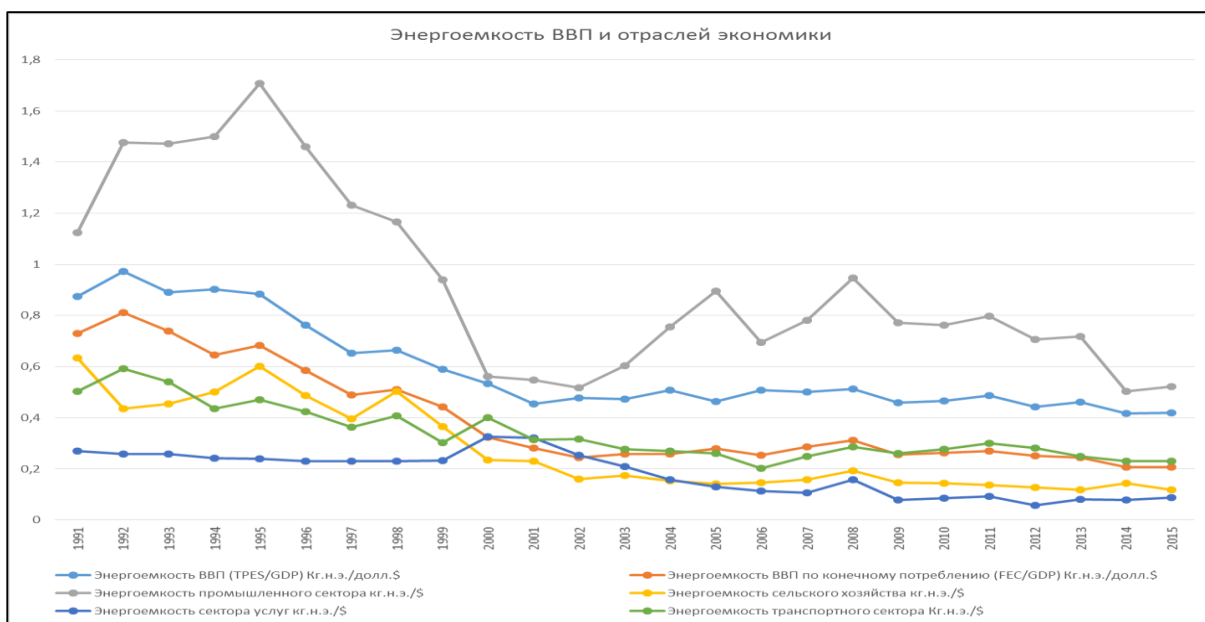


Рисунок 5 – Динамика изменения энергоемкости ВВП и отраслей экономики

Далее, на рисунке 6 представлена динамика потери энергии при трансформации, то есть мы рассчитываем сколько потеряно энергии за год, это разница между тем сколько экономика имела в распоряжении изначально энергии (TPES) и сколько фактически экономика употребила этой энергии (FEC).

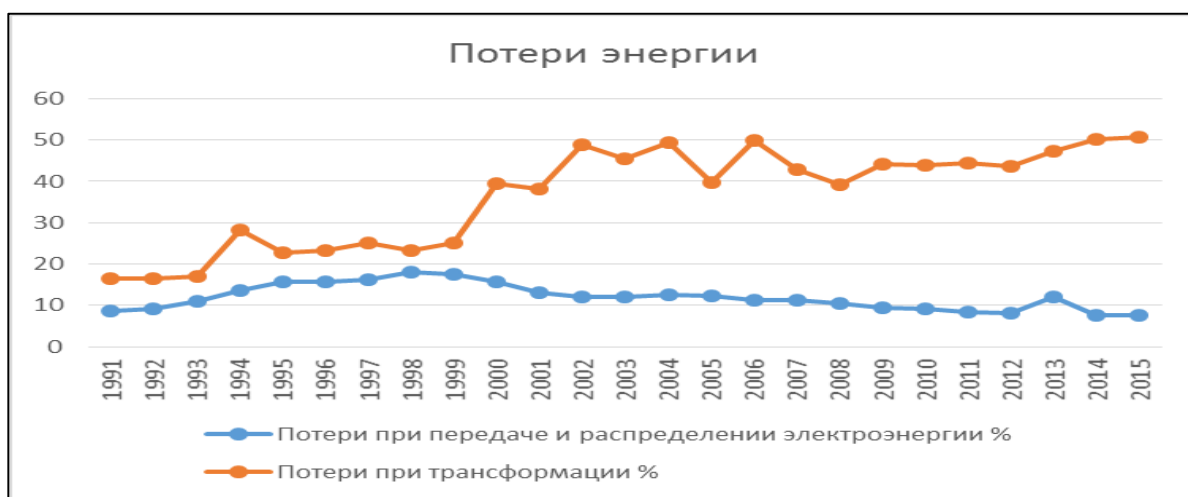


Рисунок 6 – Динамика потери энергии

Из графика видно, что этот показатель имеет тенденцию к увеличению, что говорит о такой проблеме как значительный износ основных фондов и оборудования, упомянутая нами во второй главе, которая до сих пор слабо решается. С другой стороны, такая разница обусловлена тем, что многие нефте- и газодобывающие компании полученный попутный газ используют на собственные нужды, в основном для обратной закачки с целью поддержания

давления. Другой показатель «Потеря при передаче и распределении электроэнергии» имеет тенденцию к снижению, это дает основание полагать, что инвестиции в электроэнергетику дают положительный эффект.

Еще один важный показатель, который показывает эффективность по управлению спросом энергии населением на рисунке 7.



Рисунок 7 – Потребление э/энергии домашними хозяйствами

Здесь мы также можем наблюдать, что динамика потребления складывается ввиду естественных причин, сокращение численности населения происходил вплоть до 2002 года, затем средний темп прироста населения до 2015 года составил 1,3% в год. Усредненные данные по теплотреблению в жилом секторе в Казахстане (270 кВт*ч / м²) превышают данный показатель по Европе (100-120 кВт*ч / м²) и России (210 кВт*ч / м²). Причиной такого превышения, помимо климатических, является износ жилого фонда (32 % зданий нуждаются в ремонте, 2 % – подлежат сносу). Примерно 70 % зданий в Казахстане были построены в период между 1950-ми и 1980-ми годами прошлого столетия и не отвечают современным требованиям по теплоизоляции, что обуславливает значительные теплотери. В новых жилых домах в соответствии с Законом «Об энергосбережении и энергоэффективности» обязательным является применение современных энергосберегающих материалов, и установка автоматизированных систем отопления (включая индивидуальные приборы учета). Что касается уже введенных в эксплуатацию жилых домов, использование новых теплоизолирующих материалов и установка систем отопления и приборов учета является обязательной при проведении капитального ремонта или работ по реконструкции. Однако, нехватка денежных средств для ремонта и реконструкции зданий и сооружений приводит к тому, что эти меры мало реализуются.

Таблица 21 - Динамика РК с 1991 по 2015 годы

Год	ВВП в млн. тенге	млн. долларов США	ИФО ВВП в процентах к предыдущему году	в процентах к 1991г.	Объем производства промышленной продукции (товаров, услуг) в млн. тенге	ИФО промышленной продукции, в процентах к предыдущему году	ИФО промышленной продукции, в процентах к 1991г.	Валовый выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства в млн. тенге	ИФО валовой продукции (услуг) сельского хозяйства, в % ¹²⁾	Валовый выпуск услуг транспорта млн. тенге	индексы физического объема услуг транспорта	в процентах к 2006г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1991	85,9	-	89,0	100,0	172	96,2	100,0	77,8	72,6	-	-	-
1992	1217,7	-	94,7	94,7	2694	85,7	85,7	924,1	121,4	-	-	-
1993	29423,1	11404,3	90,8	86,0	23773	86,3	74,0	6045,7	91,2	-	-	-
1994	423468,8	11881,8	87,4	75,2	374072	72,0	53,3	113611,3	82,5	-	-	-
1995	1014190,0	16639,7	91,8	69,0	69 603	90,2	48,0	208919,2	75,3	-	-	-
1996	1415749,7	21036,4	100,5	69,3	739943	100,1	48,1	289073,1	91,9	-	-	-
1997	1672142,5	22165,2	101,7	70,5	781654	102,5	49,3	308740,1	97,5	-	-	-
1998	1733263,5	22136,2	98,1	69,2	816120	93,8	46,2	250360,8	79,4	-	-	-
1999	2016456,3	16871,3	102,7	71,1	1146358	106,2	49,1	337253,8	127,2	-	-	-
2000	2599901,6	18292,4	109,8	78,1	1799344	122,1	59,9	404145,9	95,6	-	-	-
2001	3250593,3	22152,1	113,5	88,6	1997384	111,5	66,8	535124,0	117,0	-	-	-
2002	3776277,3	24636,5	109,8	97,3	2342959	110,6	73,9	558742,3	103,3	-	-	-

Продолжение таблицы 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2003	4611975,3	30832,8	109,3	106,3	2845871	107,8	79,7	613306,9	101,8	-	-	-
2004	5870134,3	43150,1	109,6	116,5	3878766	111,7	89,0	695801,4	99,5	-	-	-
2005	7590593,5	57123,7	109,7	127,8	5281085	103,1	91,8	749077,8	107,1	-	-	-
2006	10213731	81003,5	110,7	141,5	6547448	107,1	98,3	825557,0	104,5	1618004,0	107	100
2007	12849794	104853,5	108,9	154,1	7856476	106,2	104,4	1089384,0	108,5	1758448,0	107,7	107,7
2008	16052919	133440,7	103,3	159,2	10194681	102,6	107,1	1404492,6	93,1	2052517,0	107	115,2
2009	17007647	115306,1	101,2	161,1	9121525	102,7	110,0	1641352,4	114,6	2123850,0	97,3	112,1
2010	21815517	148052,4	107,3	172,9	12105526	109,6	120,5	1822074,1	89,6	2531615,0	107,4	120,4
2011	28243053	192627,6	107,4	185,7	15929052	103,8	125,1	2720453,4	121,5	2903264,0	106,7	128,5
2012	31015187	208002,1	104,8	194,6	16851775	100,7	126,0	2393619,0	85,2	3439516,0	107,2	137,7
2013	35999025	236633,3	106,0	206,3	17833994	102,5	129,1	2949485,0	109,7	4004633,0	107,6	148,2
2014	39675833	221417,7	104,2	215,0	18529225	100,3	129,5	3143678,1	101,0	4600380,0	107,0	158,6
2015	40884134	184387,0	101,2	217,6	14903099	98,4	127,4	3307009,6	103,4	5100619,0	105,5	167,3
2016	46971150,0	137278,3	101,1	220,0	19026781	98,9	126,1	3684393,2	105,4	5898485,0	103,6	173,3

Показатель NEXD (рисунок 8) показывает насколько энергетический сектор страны зависит от экспорта и его структуры. Технически он представляет собой отношение индекса Шеннона-Винера для производственного портфеля к индексу Шеннона-Винера для экспортного портфеля. Таким образом, он учитывает не просто «агрегированную» долю экспорта в общем объеме производства, но и структуру экспортных потоков и степень диверсификации. Например, если NEXD для страны составляет 50%, то означает, что производство энергоресурсов на 50% зависит от состояния экспортных рынков (с учетом их структуры и рисков). NEXD Казахстана в период с 1994 по 1998 годы снижался (по вполне понятным причинам), затем он достиг 50% в 2009 году, и в 2015 году составил 45,8%, что является умеренным результатом и говорит о принимаемых мерах по диверсификации экономики посредством программы ГПФИИР 2010-2014 и ГПИИР 2015-2019.



Рисунок 8 – Динамика изменения уровня NEXD

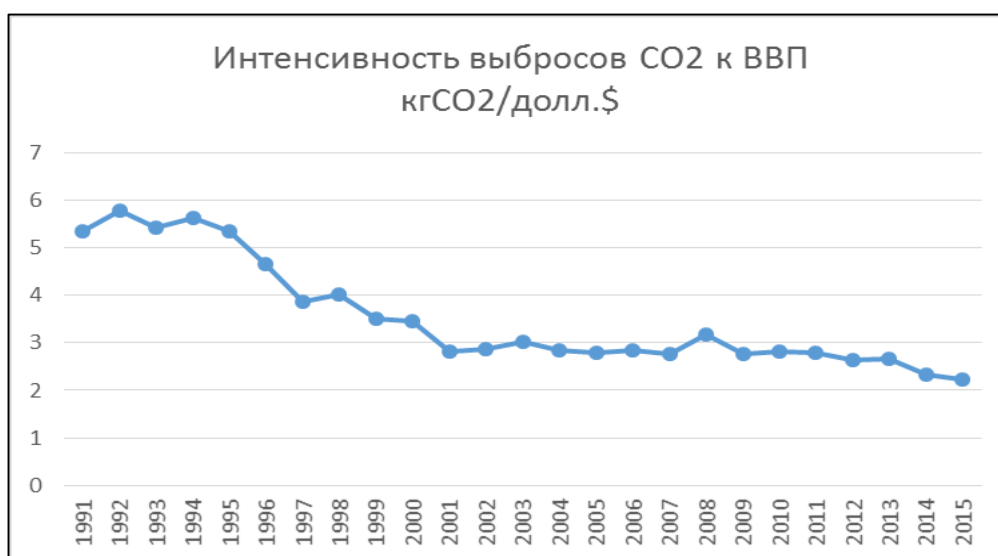


Рисунок 9 – Динамика изменения интенсивности выбросов CO2 к ВВП

Интенсивность выбросов CO₂ к ВВП (рисунок 9) в 2015 году снизилась вдвое и составила 2,2 кг CO₂/долл.США по сравнению 5,3 в 1991 году. Динамика выбросов CO₂ в Казахстане точно отражает структуру потребления первичных энергоресурсов в стране, которая, в свою очередь, является следствием высокой энергоемкости экономики. Несмотря на доминирующую роль угля в потреблении первичных энергоресурсов в Казахстане, объемы выбросов парниковых газов, связанных с использованием энергоресурсов за последние двадцать лет были значительно ниже, чем в конце советской эпохи. Повышение годовых показателей выбросов парниковых газов с середины 2000-х годов (с 198 млн. т до 252 млн. т, что соответствует росту на 27 % в период с 2005 г. по 2014 г.) значительно ниже показателя темпов роста ВВП за тот же период (69 % с 2005 г. по 2014 г.). Это, по всей видимости, связано с совместным влиянием таких факторов, как изменение структуры экономики, начало процесса повышения эффективности энергопотребления, а также постепенные изменения в структуре потребления энергоресурсов (например, отход от использования мазута в промышленном и коммунально-бытовом секторах) [164, с. 51].

Эффективность группы G2 с 1991 по 2001 год увеличилась затем непрерывно снижалась от 4 в 2001 году до 2,4 в 2014 году. В 2015 году наметилось улучшения показателя.

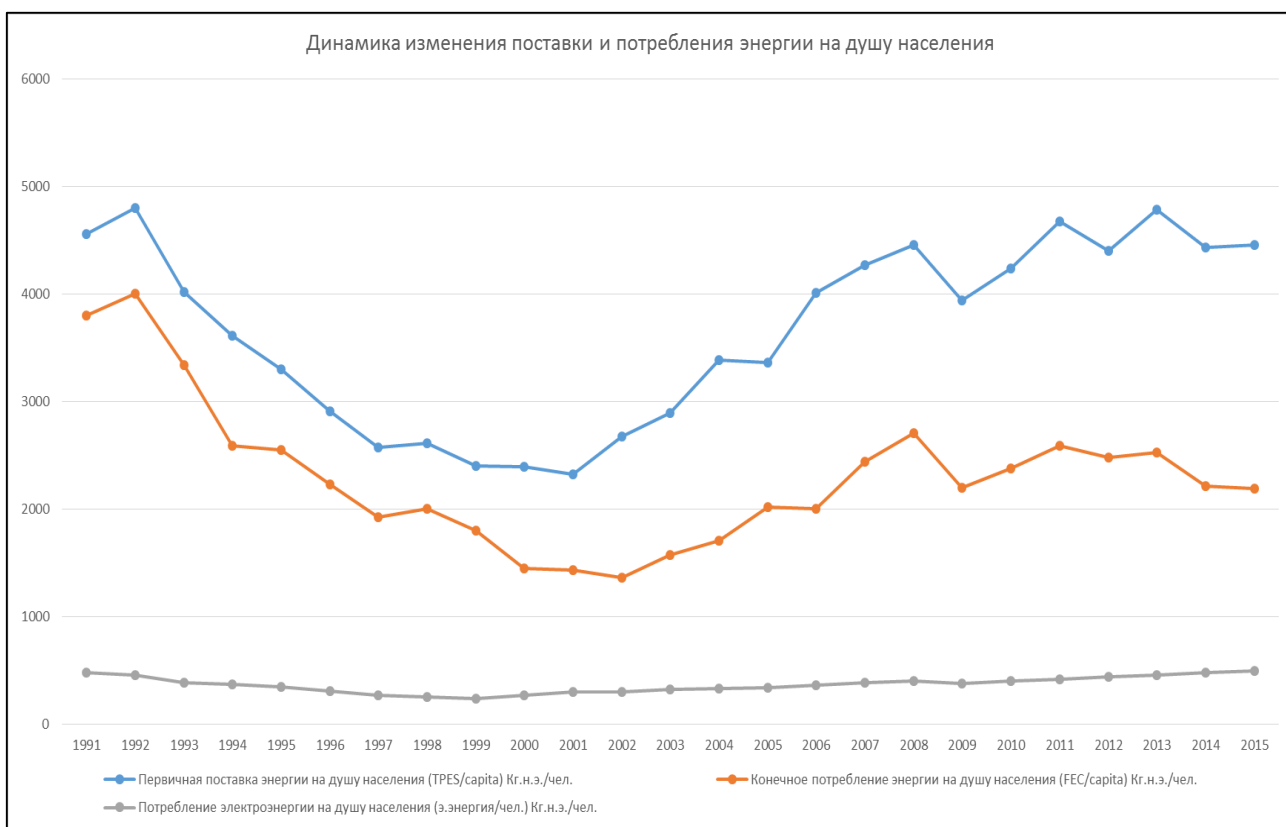


Рисунок 10 – Динамика изменения поставки и потребления энергии на душу населения

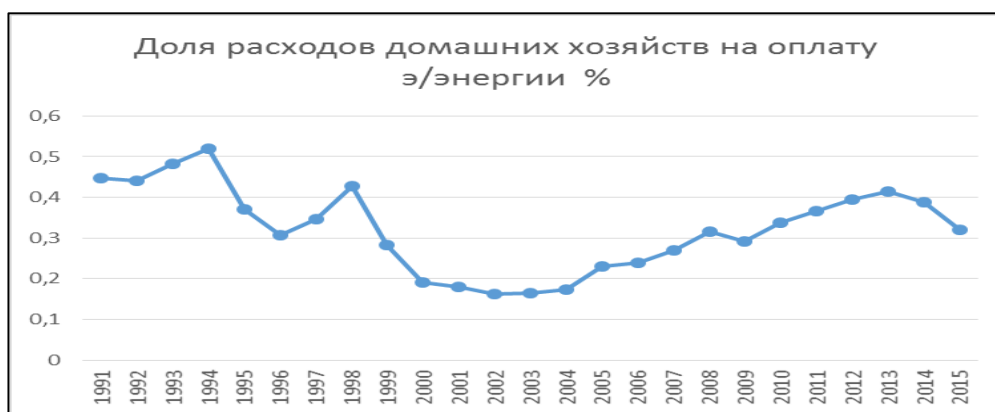


Рисунок 11 – Доля расходов домашних хозяйств на оплату электроэнергии

Рисунки 10 и 11 демонстрируют высокий уровень потребления энергии, соответственно доля расходов на электроэнергию высокая, затем наблюдается сокращение в период 2000 – х годов в сравнении с 90-ми, что положительно не могло не сказаться на уровне энергобезопасности. Как отмечалось выше, этот период бурного экономического роста, что отразилось на доходах населения, соответственно доля расходов сократилась, однако, следует отметить, что ВВП в 2000-х не достиг базового периода для сравнения – уровня 1991 года. Затем увеличилось потребление энергии и ИЭБ снизился. То есть, с ростом потребления энергии экономикой страны увеличивается ВВП, при этом снижается ее энергобезопасность, что означает недостаточность принятых мер по энергоэффективности.

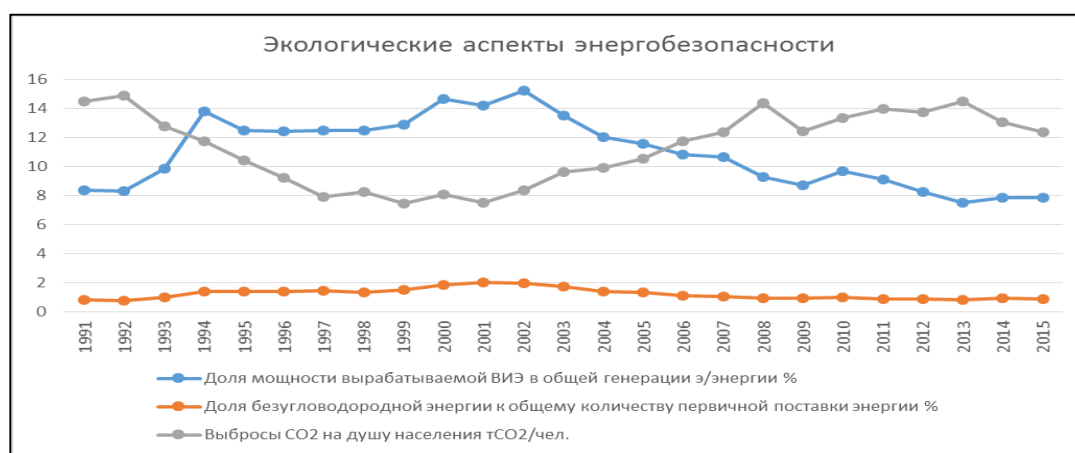


Рисунок 12 – Экологические аспекты энергобезопасности

Рисунок 12 показывает экологические аспекты энергетической безопасности. Такое колебание в большей степени также ввиду сокращения спроса энергии, и, соответственно, поставки первичной энергии, следовательно, выбросы CO2 также будут демонстрировать ту же динамику, что и динамику изменения экономики страны за рассматриваемый период. Достаточно стабильными показателями являются потребление э/энергии на душу населения

(его спрос незначительно увеличился к 2015 году по сравнению с 1991 годом), а также доля безуглеродной энергии в общей поставке энергии.

Доля мощности ВИЭ в общей генерации э/энергии (включая гидро) имеет большой разброс: в 1991 году порядка 8%, в 2002 достиг своего пика – 15% и к 2015 году снова около 8%. На данный показатель больше всего влияет выработка электричества гидростанциями, остальные ВИЭ (солнечная и ветряная) имеет небольшую долю выработки энергии – менее 1% от общей генерации электроэнергии.



Рисунок 13 – Уровень запасов угля к его добыче

На показатель «Уровень запасов угля к его добыче» в основном влияет добыча, поскольку данные по запасам, как было отмечено ранее, неизменно. При этом, добыча зависит от спроса, основным потребителем которого является энергетический сектор.

Наименьший весовой коэффициент в факторном анализе имеет группа G3 и ее динамика изменения не имела каких-либо сильных изменений. Тем не менее на рисунке 14 представлены показатели потребления энергии домашними хозяйствами, в целом они очень похожи друг на друга, поэтому оказали сильное корреляционную зависимость между собой, при этом, они имели слабое влияние на ИЭБ.

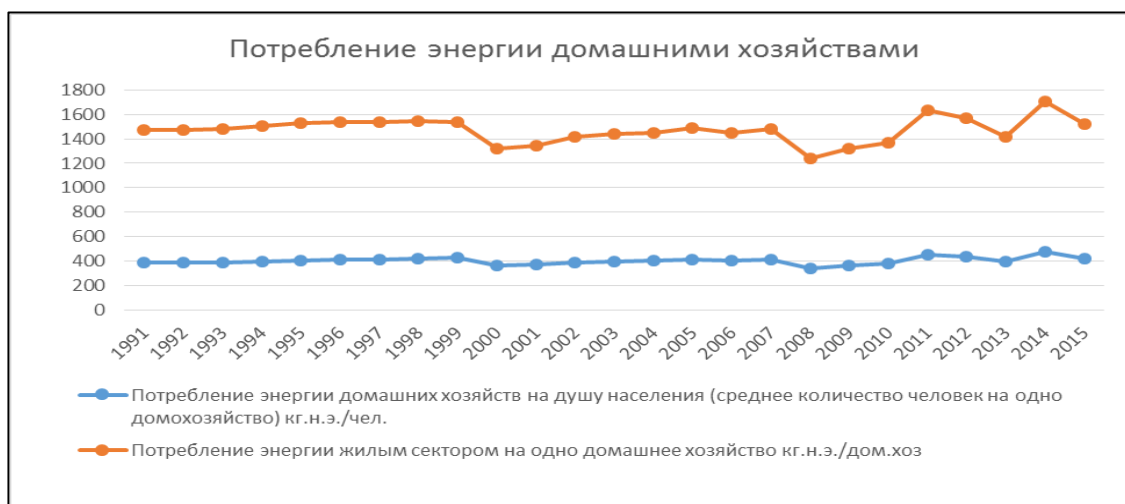


Рисунок 14 – Потребление энергии домашними хозяйствами

Таким образом, на основе проведенного индикативного анализа энергетической безопасности можно сделать выводы:

1) Рассматривая динамику изменения Индекса энергетической безопасности с 1991 по 2015 годы, можно отметить, что рост уровня ИЭБ достигает своего пика в 2001 и 2002 годах (7,8 баллов), в период наиболее активного экономического роста, где средний прирост ВВП достигал 10-12%. Затем идет постепенный спад вплоть до 2008 года (6,3 баллов), что указывает на сильное влияние общемирового финансового кризиса на энергетический сектор страны. В Республике Казахстан энергетическая безопасность до 2002-2003 годов обеспечивалась естественным путем, а не за счет проводимой государством политики в области эффективности управления спросом, энергетической эффективности отраслей экономики;

2) В 2015 году уровень ИЭБ составил 6,7 баллов, несмотря на то, что в последние годы принимаются меры в области охраны окружающей среды по снижению энергоемкости экономики страны и ее отраслей, по развитию ВИЭ и увеличению запасов традиционных источников энергии. Тем не менее, меры, которые были бы направлены на обеспечение энергетической безопасности в настоящий момент бессистемны, имеют слабый эффект, а в некоторых случаях они были направлены скорее всего на устранение возникших проблем. Поэтому рекомендуется:

- провести *Прогноз уровня энергетической безопасности Республики Казахстан до 2030 года* на базе индикативного анализа. Это позволит оценить энергетическую безопасность не только как техническую систему, но и выявить экономические стимулы и приоритетные направления ее роста с обоснованием необходимого объема инвестиций для повышения уровня энергетической безопасности;

- разработать Структурно-функциональную модель государственного управления по обеспечению энергетической безопасностью Казахстана. Это создаст основу для уточнения программ социально-экономического развития регионов, диагностики и мониторинга энергетической безопасности страны в целом.

3 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ КАЗАХСТАНА

3.1 Рекомендации по оценке и расчету Индикатора энергетической безопасности до 2030 года

В настоящее время высокую результативность при принятии управленческих решений в области прогнозирования развития уровня энергетической безопасности имеет индикативное планирование, отличительной особенностью которого является то, что оно позволяет определять индикаторы, на основе которых возможно оценить их динамику.

Для расчета Индикатора энергетической безопасности Республики Казахстан до 2030 года проведем следующее исследование.

Во-первых, мы соберем по возможности, все прогнозные данные различных госорганов, международных организаций и ассоциаций, а также целевые индикаторы, указанные в стратегических документах Республики Казахстан до 2030 для расчета 25 показателей энергетической безопасности. Затем, рассчитав ИЭБ, получим его прогноз до 2030 года.

Во-вторых, посредством специальной программы составим модель временных рядов. Эта процедура оценивает экспоненциальное сглаживание, одномерные и многомерные модели авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего, АРПСС (Autoregressive Integrated Moving Average, ARIMA) (или модели передаточной функции) для временных рядов и создает прогнозы.

В-третьих, проведем сравнительный анализ между двумя моделями с прогнозом. Кроме того, полагается целесообразным проанализировать влияние потребления энергии на ВВП.

1 и 2 Этапы. Сбор данных и различные сценарии (прогнозы) энергетической политики. Данный этап является сложным, поскольку не по всем показателям удалось найти прогнозные значения с 2016 по 2030 годы (по годам). В некоторых случаях, прогноз составлен до 2021 года, либо на 2020 и 2030 годы. Такая же ситуация по целевым индикаторам: как правило конкретных и твердых числовых значений не имеется, в основном параметры заданы в процентном соотношении изменения. Информация по сбору и расчету показателей (таблица 22).

1. Прогноз численности населения представлен в аналитическом докладе Министерства экономики и бюджетного планирования Республики Казахстан «Демографический прогноз Республики Казахстан: основные тренды, вызовы, практические рекомендации» за 2014 год [185].

2. Ежегодные темпы роста ВВП с 2016 по 2021 годы взяты из Прогноза социально-экономического развития, который разрабатывается ежегодно на скользящей основе на пятилетний период с учетом Стратегического плана развития Республики Казахстан, государственных программ и посланий Президента Республики Казахстан в целях установления взаимосвязи стратегического, экономического и бюджетного планирования. Средний темп с

2016 по 2021 годы по данным МНЭ РК составил 102,2%, учитывая это мы рассчитали ВВП до 2030 года. Вместе с тем, оценка Казэнерджи по ВВП основывается на снижении ценового равновесия до 80 долл./барр в долгосрочной перспективе, и поэтому прогноз среднегодовых темпов роста ВВП Казахстана в прогнозный период до 2040 г. были снижены на 1% (с 3,4% до 2,4%) [189].

3. Количество домохозяйств. В период с 1991 по 2015 годы средняя численность человек на одно домашнее хозяйство составило 3,6 человек. Учитывая тот факт, что с 2003 года наблюдается стабильный демографический рост в Казахстане за счет увеличения рождаемости, предположим, что среднее значение на одно домашнее хозяйство будет 3,8 человек.

4. Согласно прогнозу Азиатского банка развития (далее - АБР) общая первичная поставка энергии (TPES) к 2030 году составит 88,9 млн.т.н.э с ежегодным темпом роста около 1%, а конечное потребление энергии (FEC) – 55 млн.т.н.э. с ежегодным темпом роста, по нашим данным 2,4% [186]. Следует отметить, что по расчетам АБР темп роста конечного потребления составит 1,1%, при условии, что в 2015 году конечное потребление по оценке АБР составит 45,5 млн.т.н.э, а по факту потребление составило 38,4 млн.т.н.э.

5. Прогноз потребления электроэнергии в млн.т.н.э. не имеется, в связи с чем он был рассчитан исходя из того, что средний темп потребления с 1991 по 2015 год сложился на уровне 0,68%. Таким образом, к 2030 году этот показатель по оценке авторов составит – 9,6 млн.т.н.э.

6. Аналогично подсчитан уровень потерь при передаче и распределении электроэнергии: ежегодное снижение составит на 0,5% и составит 7% к 2030 году.

7. Показатели по запасам нефти, угля и газа мы оставили на уровне 2015 года, поскольку в на сегодняшний день информации о каких-либо геологических открытий не имеется.

8. По факту добыча нефти в 2016 году составила 78 млн.т., в 2017 году - 86,2 млн.тонн. Следует отметить, что в соответствии со стратегическим планом МЭ РК, добыча нефти в 2020 году будет составлять 89 млн. тонн [187]. Вместе с тем, согласно базовому сценарию Казэнерджи в 2020 году добыча будет составлять 93,7 млн.тонн, затем, по прогнозам ассоциации, объем добычи достигнет 148,3 млн.тонн нефти в 2040 году, т.е. среднегодовые темпы роста будут составлять 2,7%. Таким образом было решено взять в расчет данные Казэнерджи, поскольку имеются случаи занижения целевых индикаторов МЭ РК в стратегических планах, о чем неоднократно указывалось в отчётах МНЭ РК при оценки эффективности деятельности МЭ РК.

9. Аналогичным способом проведена оценка потребления энергии сектором услуг. С 1991 по 2015 год средняя их доля потребления энергии от конечного потребления (FEC) составила 11,32%. Средний темп роста с 1991 по 2015 год составил 5,94%, который был экстраполирован на последующие годы до 2030 года.

10. Потребление энергии транспортным сектором по оценке АБР составит 7,12 млн.т.н.э в 2030 году с ежегодным темпом роста в 1,9%. По прогнозу СЭР

РК ежегодный ИФО валового выпуска продукции транспортного сектора составит 101%.

11. Также проведена оценка потребления энергии жилым сектором. С 1991 по 2015 год средняя их доля потребления энергии от конечного потребления (FEC) составила 18,8%, а рост потребления электроэнергии жилым сектором в среднем составил 1,7% в год.

12. В соответствии с Концепцией по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» [121], до 2020 года доля ВИЭ в общей генерации электроэнергии должна быть 3%, а доля альтернативной энергетики к 2030 году – 30% (гидро – 10%, ВИЭ – 11% и атомная энергетика – 9%). Соответственно, до 2020 года средний темп роста должен составлять 32,5%, до 2030 года - 13,8%.

13. Расчет производства энергии гидроэлектростанциями, а также СЭС и ВЭС произведен следующим образом: предполагается, что ежегодно гидроэлектростанции вырабатывают примерно 10 ГКв.час, что соответствует 0,9458 млн.т.н.э.; в 2016 году СЭС и ВЭС выработано 927,9 М.Кв.час, параметры темпа роста ВИЭ известны, которые были затем конвертированы в млн.т.н.э.

14. Среднее значение доли ВИЭ в общем конечном потреблении энергии с 1991 по 2015 годы составил 1,219%, который затем был экстраполирован на последующие годы. При оценке не был учтен тот факт, что доля ВИЭ в общей генерации электроэнергии к 2030 году достигнет 11%, следовательно, данные очень приблизительны, хотя следует отметить, что сильного искажения не будет, из-за небольшого значения показателя.

15. Единица измерения общего производства и экспорта энергии, а также угля, нефти и газа является млн.тонн нефтяного эквивалента или условное топливо. Условное топливо принятая при расчетах единицы учёта органического топлива, то есть нефти и её производных, природного и специально получаемого при перегонке сланцев и каменного угля, газа, торфа – которая используется для счисления полезного действия различных видов топлива в их суммарном учёте. Основной показатель топлива — удельная теплота сгорания. Соответственно проведен расчет калорийности 1 кг угля и нефти, 1 м³ газа, которые составили 4663 ккал, 8062 ккал и 9435 ккал соответственно. Затем калорийность умножена на объемы добычи и получены соответствующие результаты.

16. Источником прогнозных данных по экспорту угля, нефти и газу является Казэнерджи и будет к 2030 году будет составлять 21 млн.т., 112 млн.т. и 9,8 млрд.м³ соответственно. Доля экспорта других энергоресурсов примерно составляет 4,8%. Конвертация в единицу измерения млн.т.н.э. проведена также как и в предыдущем пункте.

Таблица 22 – Входные данные для расчета показателей энергобезопасности

Год	Показатели											
	Численность населения	ВВП	Количество домохозяйств	Общая поставка первичной энергии (TPES)	Конечное потребление энергии (FEC)	Потребление электроэнергии	Уровень потерь при передаче и потреблении э/энергии	Доказанные запасы нефти	Добыча сырой нефти	Доказанные запасы природного газа	Добыча природного газа	Доказанные запасы угля
	Ед. изм											
	чел.	млрд.\$	ед.	млн. т.н.э.	млн. т.н.э.	млн. т.н.э.	%	млн. тонн	млн. тонн	млрд. куб.м	млрд. куб.м	млн. тонн
2016	17735340	123,2	4680159	78,80843	39,3216	8,768221	7,507773	4125,61	78,04	1840	46,4	25605
2017	17962170	134,4	4740017	79,53347	40,26532	8,827845	7,470234	4125,61	86,2	1840	48,1	25605
2018	18182015	143,6	4798032	80,26517	41,23169	8,887874	7,432882	4125,61	88,5274	1840	53,4	25605
2019	18393708	153,6	4853895	81,00361	42,22125	8,948312	7,395903	4125,61	90,91764	1840	54	25605
2020	18596568	170,3	4907428	81,74885	43,23456	9,009161	7,359107	4125,61	93,7	1840	54,6	25605
2021	18790610	187,2	4958633	82,50094	44,27219	9,070423	7,322495	4125,61	96,2299	1840	55,2	25605
2022	18976379	191,3	5007656	83,25994	45,33472	9,132102	7,286065	4125,61	98,82811	1840	56,9	25605
2023	19154791	195,5	5054737	84,02594	46,42275	9,1942	7,249816	4125,61	101,4965	1840	58,6	25605
2024	19327060	199,8	5100196	84,79897	47,5369	9,256721	7,213747	4125,61	104,2369	1840	60,4	25605
2025	19494551	204,2	5144395	85,57912	48,67778	9,319666	7,177858	4125,61	107,0513	1840	62,2	25605
2026	19658707	208,7	5187714	86,36645	49,84605	9,38304	7,142147	4125,61	109,9417	1840	64,1	25605
2027	19821112	213,3	5230571	87,16102	51,04236	9,446845	7,106614	4125,61	112,9101	1900	66,1	25605
2028	19983452	218,0	5273411	87,96291	52,26737	9,511083	7,071257	4125,61	115,9586	1900	68,1	25605
2029	20147304	222,8	5316650	88,77216	53,52179	9,575759	7,036077	4125,61	119,0895	1900	70,1	25605
2030	20313981	227,7	5360634	88,9	54,80631	9,640874	7,001072	4125,61	122,3049	1900	72	25605

Продолжение таблицы 22

Год	Показатель											
	Добыча угля	Конечное потребление энергии промышленным сектором	Объем промышленного производства	Конечное потребление энергии апромышленным сектором	Объем валовой продукции сельского хозяйства	Конечное потребление энергии сектором услуг	Объем сектора услуг	Конечное потребление транспортным сектором	Валовый выпуск услуг транспортного сектора	Конечное потребление энергии жилым сектором	Потребление электроэнерии жилым сектором	Доля ВИЭ в общей генерации э/энергии (вкл. гидро)
	Ед. изм											
	млн.т.	млн. т.н.э.	млн.\$	млн.т.н.э.	млн.\$	млн.т.н.э.	млн.\$	млн.т.н.э.	млн.\$	млн.т.н.э.	ГВт	%
2016	101,5	19,3	36006,31	1,318846	6423,635	4,451205	51397,53	5,452988	23546,46	7,392461	11787,95	10,98
2017	100	19,5	37014,48	1,350499	6609,921	4,558034	54450,55	5,557958	23859,63	7,56988	11988,34	11,2985
2018	107	19,7	37680,74	1,382911	6821,438	4,667427	57684,91	5,664948	24176,96	7,751557	12192,14	11,72051
2019	107,1	19,9	38698,12	1,416101	7026,081	4,779445	61111,39	5,773998	24498,51	7,937594	12399,41	12,27968
2020	107,2	20,1	39433,39	1,450087	7236,864	4,894152	64741,41	5,885148	24824,34	8,128097	12610,2	13,02057
2021	107,3	20,3	39867,16	1,484889	7453,969	5,011611	68587,05	5,998437	25154,51	8,323171	12824,57	13,43741
2022	105,9	20,5	40437,26	1,520526	7686,533	5,13189	72661,12	6,113907	25489,06	8,522927	13042,59	13,91178
2023	104,6	20,7	41015,51	1,557019	7926,353	5,255055	76977,19	6,2316	25828,07	8,727477	13264,31	14,4516
2024	103,3	20,9	41602,03	1,594388	8173,655	5,381177	81549,63	6,351558	26171,58	8,936937	13489,81	15,06592
2025	101,9	21,1	42196,94	1,632653	8428,673	5,510325	86393,68	6,473825	26519,66	9,151423	13719,13	15,76502
2026	100,6	21,3	42800,36	1,671837	8691,648	5,642573	91525,47	6,598447	26872,37	9,371057	13952,36	16,56059
2027	99,4	21,5	43412,4	1,711961	8962,827	5,777995	96962,08	6,725467	27229,77	9,595963	14189,55	17,46596
2028	98,1	21,7	44033,2	1,753048	9242,468	5,916666	102721,6	6,854932	27591,93	9,826266	14430,77	18,49626
2029	96,8	21,9	44662,87	1,795121	9530,833	6,058666	108823,3	6,986889	27958,9	10,0621	14676,09	19,66874
2030	95,6	22,2	45301,55	1,838204	9828,195	6,204074	115287,4	7,121387	28330,76	10,30359	14925,59	21,00303

Продолжение таблицы 22

Год	Показатели									
	Производство энергии гидроэлектростанциями	Производство энергии СЭС и ВЭС	Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии	Производство энергии, всего	уголь	сырая нефть	газ	э/э	Экспорт энергии, всего	уголь
	Ед. изм									
	млн.т.н.э.	млн.т.н.э.	%	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.
2016	0,9458	0,086	3,100077	161899,2	47329	62915,85	43778,4	7876	78081,51	12030,54
2017	0,9458	0,11395	3,027419	169606,8	46630	69494,44	45382,35	8100	78350,21	11465,1
2018	0,9458	0,150984	2,956464	180452,8	49894,1	71370,79	50382,9	8805	78896,97	10926,24
2019	0,9458	0,200053	2,887172	183000,5	49940,73	73297,8	50949	8813	79707,72	10412,71
2020	0,9458	0,265071	2,819504	185865,4	49987,36	75540,94	51515,1	8822	80770,51	9923,314
2021	0,9458	0,301651	2,753422	188525,7	50033,99	77580,55	52081,2	8830	83104,09	9792,3
2022	0,9458	0,343278	2,688888	191575,7	49397,56	79675,22	53664,47	8838,5	85694,56	9792,3
2023	0,9458	0,390651	2,625868	194738,4	48769,22	81826,45	55295,87	8846,9	88409,05	9792,3
2024	0,9458	0,444561	2,564324	198016,8	48148,88	84035,77	56976,86	8855,3	91252,54	9792,3
2025	0,9458	0,50591	2,504223	201413,8	47536,42	86304,73	58708,96	8863,7	94230,24	9792,3
2026	0,9458	0,575726	2,44553	204932,5	46931,76	88634,96	60493,71	8872,1	97999,78	9792,3
2027	0,9458	0,655176	2,388213	208576,1	46334,79	91028,1	62332,72	8880,5	101942,7	9792,3
2028	0,9458	0,74559	2,332239	212347,8	45745,41	93485,86	64227,64	8888,9	106067,1	9792,3
2029	0,9458	0,848481	2,277577	216251	45163,53	96009,98	66180,16	8897,3	110381,9	9792,3
2030	0,9458	0,965572	2,224196	220029	44589,05	98602,25	67932	8905,7	114895,9	9792,3

Продолжение таблицы 22

Год	Показатель							
	сырая нефть	газ	Выбросы CO2 на душу населения	Выбросы CO2 на душу населения при снижении выбросов от электроэнергетики	Интенсивность выбросов CO2 к ВВП	Интенсивность выбросов CO2 к ВВП в случае снижения выбросов электроэнергетикой	Уровень электрофикации домашних хозяйств	Стоимость электроэнергии для домашних хозяйств
	Ед. изм							
	тыс.т.н.э.	тыс.т.н.э.	тонн/чел.	тонн/чел.	тонн/долл. США	тонн/долл. США	%	\$cent/ кВт.ч
2016	50226,26	12076,8	13,51252	13,20453	1,945204	1,900867	99,9	5,22738
2017	52375,94	10748,35	13,45128	13,15953	1,797725	1,758733	99,9	5,316245
2018	54617,63	9566,033	13,39761	13,12187	1,696347	1,661434	99,9	5,406622
2019	56955,27	8513,77	13,35201	13,09207	1,598913	1,567785	99,9	5,498534
2020	59392,95	7577,255	13,31465	13,07033	1,453945	1,427265	99,9	5,592009
2021	61934,97	7387,824	13,2325	12,9227	1,328241	1,297145	99,9	5,687073
2022	64585,79	7203,128	13,158	12,78468	1,305108	1,268079	99,9	5,783754
2023	67350,06	7023,05	13,09019	12,65517	1,282377	1,23976	99,9	5,882078
2024	70232,64	6847,474	13,028	12,533	1,260042	1,212166	99,9	5,982073
2025	73238,6	6676,287	12,97031	12,41697	1,238096	1,185276	99,9	6,083768
2026	76373,21	7130,274	12,90317	12,29655	1,215321	1,158185	99,9	6,187192
2027	79641,99	7615,133	12,8384	12,18003	1,192965	1,131788	99,9	6,292374
2028	83050,66	8132,962	12,77485	12,06627	1,171102	1,106067	99,9	6,399345
2029	86605,23	8686,003	12,7115	11,95424	1,149478	1,081001	99,9	6,508134
2030	90311,94	9276,652	12,64755	11,84316	1,128333	1,056571	99,9	6,618772

17. Динамика цен на электроэнергию с 1991 по 2015 год показывает ежегодный рост на 1,7%, соответственно нами сделано допущение, что и до 2030 года будет аналогичная динамика. Следует отметить, что регулирование цен на розничную продажу электроэнергии отменили, поэтому спрогнозировать цены достаточно трудно. Есть при этом один момент, что до 2020 года Правительство будет осуществлять контроль за ценами на электричество в целях недопущения резкого или необоснованного роста.

3 Этап. Формирование показателей.

Формирование показателей осуществлялось по методике и формулам, которые были изложены в третьем параграфе первой главы (таблица 23). Помимо ВИЭ и сокращение выбросов CO₂ электроэнергетикой, Концепцией «зеленой экономики» поставлены цели снизить энергоемкость на 10% в 2015 году, на 25% в 2020 году и на 30% в 2030 году к уровню 2008 года. По нашим расчетам в 2008 году уровень энергоемкости ВВП составил 0,51 кг./долл., соответственно по нашим расчетам в 2020 году энергоемкость ВВП должна составить - 0,383 кг./долл., и в 2030 - 0,357 кг./долл., соответственно с 2015 по 2020 год должно быть снижение на 3,6% ежегодно, и с 2020 по 2030 годы снижение на 0,7% ежегодно.

Стандартизация показателей (4 Этап), тестирование метода главных компонент (5 этап), факторный анализ по методу главных компонент (5а Этап) проводиться не будет, поскольку в первом параграфе мы протестировали метод главных компонент и выявили, что данные являются адекватными, затем посредством факторного анализа определили три группы показателей и удельный вес каждой группы, чтобы оценить Индекс энергетической безопасности (таблица 24). Его динамика и динамика групп представлены на рисунке 15.

Из рисунка 15 видно, что по тем сценариям, прогнозам и целевым индикаторам нас ожидает рост Индекса энергобезопасности до 7 баллов в 2027 году, что является средним уровнем энергобезопасности, и отражает результат будущей проводимой политики.

Между тем, исходя из трендов которые сложились с 1991 по 2015 год по показателям энергобезопасности, используя программное обеспечение SPSS мы попытались спрогнозировать значение ИЭБ до 2030 года. Как видно из рисунка 15 до 2030 года ожидается уверенный рост, при котором значение Индекса энергетической безопасности будет составлять 8 баллов – высокий уровень энергобезопасности.

Таблица 23 – Формирование показателей энергобезопасности с 2016 по 2030 годы

Год	№ п.								
	п 1	п 2	п 3	п 4	п 5	п 6	п 7	п 8	п 9
	показатель								
	Первичная поставка энергии на душу населения (TPES/capita)	Конечное потребление энергии на душу населения (FEC/capita)	Потребление электроэнергии на душу населения (э.энергия/чел.)	Энергоемкость ВВП (TPES/GDP)	Энергоемкость ВВП по конечному потреблению (FEC/GDP)	Потери при передаче и распределении электроэнергии	Потери при трансформации	Уровень запасов сырой нефти к ее добыче	Уровень запасов природного газа к его добыче
	Ед. изм								
Кг.н.э./чел.	Кг.н.э./чел.	Кг.н.э./чел.	Кг.н.э./долл.\$	Кг.н.э./долл.\$	%	%	годы	годы	
2016	4443,581	2217,133	494,3926	0,44344	0,26992	7,507773	50,10483	52,86533	39,65517
2017	4427,832	2241,673	491,4687	0,427476	0,260203	7,470234	49,37311	47,8609	38,25364
2018	4414,537	2267,718	488,8278	0,412087	0,250836	7,432882	48,63066	46,60263	34,45693
2019	4403,876	2295,418	486,4877	0,397252	0,241805	7,395903	47,87733	45,37744	34,07407
2020	4395,91	2324,867	484,4529	0,382951	0,2331	7,359107	47,11295	44,02999	33,69963
2021	4390,541	2356,08	482,7104	0,38027	0,231469	7,322495	46,33735	42,87243	33,33333
2022	4387,557	2389,008	481,2352	0,377608	0,229849	7,286065	45,55039	41,74531	32,3499
2023	4386,68	2423,558	479,9948	0,374965	0,22824	7,249816	44,75188	40,64782	31,39547
2024	4387,578	2459,603	478,9513	0,37234	0,226642	7,213747	43,94166	39,57918	30,46921
2025	4389,9	2496,994	478,0652	0,369734	0,225055	7,177858	43,11956	38,53864	29,57027
2026	4393,293	2535,571	477,2969	0,367146	0,22348	7,142147	42,2854	37,52545	28,69786
2027	4397,383	2575,151	476,6052	0,364576	0,221916	7,106614	41,43901	36,5389	28,75937
2028	4401,787	2615,533	475,948	0,362024	0,220362	7,071257	40,58021	35,57829	27,91088
2029	4406,156	2656,524	475,2873	0,35949	0,21882	7,036077	39,70882	34,64293	27,08743
2030	4376,296	2697,96	474,593	0,356973	0,217288	7,001072	38,35061	33,73216	26,38889

Продолжение таблицы 23

Год	№ п.									
	п 10	п 11	п 12	п 13	п 14	п 15	п 16	п 17	п 18	
	показатель									
	Уровень запасов угля к его добыче	Энергоемкость промышленного сектора	Энергоемкость сельского хозяйства	Энергоемкость сектора услуг	Потребление энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	Потребление э/энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	Энергоемкость транспортного сектора	Доля мощности вырабатываемой ВИЭ в общей генерации э/энергии (вкл. гидро)	Доля безуглеродной энергии к общему количеству первичной поставки энергии	
	Ед. изм									
годы	кг.н.э./\$	кг.н.э./\$	кг.н.э./\$	кг.н.э./чел.	кВт./чел.	Кг.н.э./\$	%	%		
2016	252,266	0,535767	0,205312	0,086603	416,8209	66,46585	0,231584	10,98	1,309251	
2017	256,05	0,526386	0,204314	0,08371	421,4346	66,74216	0,232944	11,2985	1,332458	
2018	239,2991	0,522249	0,20273	0,080912	426,331	67,05606	0,234312	11,72051	1,36645	
2019	239,0756	0,513605	0,201549	0,078209	431,5386	67,41114	0,235688	12,27968	1,414571	
2020	238,8526	0,509068	0,200375	0,075595	437,0751	67,80928	0,237072	13,02057	1,481208	
2021	238,63	0,508565	0,199208	0,073069	442,9431	68,2499	0,238464	13,43741	1,512044	
2022	241,7045	0,506409	0,197817	0,070628	449,1335	68,73066	0,239864	13,91178	1,548258	
2023	244,8186	0,504262	0,196436	0,068268	455,6289	69,24802	0,241272	14,4516	1,590522	
2024	247,9728	0,502124	0,195064	0,065987	462,4054	69,79751	0,242689	15,06592	1,639596	
2025	251,1676	0,499996	0,193702	0,063782	469,4349	70,3742	0,244114	15,76502	1,696337	
2026	254,4037	0,497876	0,19235	0,06165	476,6874	70,97292	0,245548	16,56059	1,761709	
2027	257,6814	0,495765	0,191007	0,05959	484,1284	71,58806	0,246989	17,46596	1,836802	
2028	261,0013	0,493663	0,189673	0,057599	491,7201	72,21361	0,24844	18,49626	1,922845	
2029	264,364	0,491571	0,188349	0,055674	499,4264	72,84396	0,249899	19,66874	2,021221	
2030	267,7701	0,489487	0,187034	0,053814	507,2165	73,47446	0,251366	21,00303	2,150025	

Продолжение таблицы 23

Год	№ п.						
	п 19	п 20	п 21	п 22	п 23	п 24	п 25
	показатель						
	Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии	Индекс относительной экспортозависимо сти (NEXD)	Выбросы CO2 на душу населения	Интенсивность выбросов CO2 к ВВП	Уровень электрофикации домашних хозяйств	Доля расходов домашних хозяйств на оплату э/энергии	Потребление энергии жильем сектором на одно домашнее хозяйство
	Ед. изм						
%	%	тCO2/чел.	кгCO2/долл.\$	%	%	кг.н.э./дом.хоз	
2016	3,100077	36,28865	13,20453	1,900867	99,9	0,500163	1500,555
2017	3,027419	38,05332	13,15953	1,758733	99,9	0,474204	1517,165
2018	2,956464	37,37017	13,12187	1,661434	99,9	0,459041	1534,792
2019	2,887172	38,02693	13,09207	1,567785	99,9	0,443871	1553,539
2020	2,819504	38,75294	13,07033	1,427265	99,9	0,414071	1573,47
2021	2,753422	39,29225	12,9227	1,297145	99,9	0,389606	1594,595
2022	2,688888	39,75119	12,78468	1,268079	99,9	0,394291	1616,881
2023	2,625868	40,2061	12,65517	1,23976	99,9	0,399032	1640,264
2024	2,564324	40,65628	12,533	1,212166	99,9	0,40383	1664,659
2025	2,504223	41,1011	12,41697	1,185276	99,9	0,408686	1689,966
2026	2,44553	41,48289	12,29655	1,158185	99,9	0,4136	1716,075
2027	2,388213	41,86043	12,18003	1,131788	99,9	0,418574	1742,862
2028	2,332239	42,23302	12,06627	1,106067	99,9	0,423607	1770,193
2029	2,277577	42,60002	11,95424	1,081001	99,9	0,4287	1797,935
2030	2,224196	43,00632	11,84316	1,056571	99,9	0,433855	1825,979

Таблица 24 – Индекс энергобезопасности с 1991 по 2030 годы

Год	Формирование группового индекса			Формирование ИЭБ				
	G1	G2	G3	G1	G2	G3	ИЭБ	ИЭБ от SPSS
1991	5,862745	4,075917	8,659163	2,7	1,8	0,9	5,4	
1992	5,872965	4,035143	8,653159	2,7	1,7	0,9	5,4	5,8
1993	5,767219	4,706616	8,595955	2,7	2,0	0,9	5,6	6,1
1994	6,157833	5,502907	8,47214	2,8	2,4	0,9	6,1	6,6
1995	5,93456	5,897241	8,32498	2,7	2,5	0,9	6,2	6,6
1996	5,992298	6,448359	8,252811	2,8	2,8	0,9	6,4	6,9
1997	6,051888	6,965313	8,176665	2,8	3,0	0,9	6,7	7,1
1998	5,882026	6,934217	8,09013	2,7	3,0	0,9	6,6	7,0
1999	5,958453	7,722319	8,06741	2,7	3,3	0,9	6,9	7,2
2000	5,972155	8,090945	9,412079	2,7	3,5	1,0	7,3	7,8
2001	6,141431	8,226277	9,211782	2,8	3,6	1,0	7,4	7,7
2002	6,1254	8,308859	8,770256	2,8	3,6	0,9	7,4	7,9
2003	6,02421	7,597752	8,60665	2,8	3,3	0,9	7,0	7,5
2004	6,012166	6,95156	8,580404	2,8	3,0	0,9	6,7	7,2
2005	5,92521	6,371869	8,312278	2,7	2,8	0,9	6,4	6,8
2006	6,068896	5,867874	8,564363	2,8	2,5	0,9	6,3	6,8
2007	6,265613	5,477383	8,364076	2,9	2,4	0,9	6,2	6,4
2008	5,918273	4,927841	10	2,7	2,1	1,1	5,9	6,4
2009	6,447283	5,385677	9,397035	3,0	2,3	1,0	6,3	6,8
2010	6,331505	5,128322	9,069523	2,9	2,2	1,0	6,1	6,7
2011	6,293833	4,801694	7,605431	2,9	2,1	0,8	5,8	6,4
2012	6,814136	4,741884	7,924623	3,1	2,1	0,9	6,0	6,3
2013	6,446895	4,549786	8,75968	3,0	2,0	0,9	5,9	6,5
2014	6,831603	4,88809	7,263995	3,1	2,1	0,8	6,0	6,6
2015	6,997109	5,023711	8,166309	3,2	2,2	0,9	6,3	6,5
2016	7,110144	5,340955	8,26541	3,3	2,3	0,9	6,5	6,9
2017	7,055834	5,456093	8,174924	3,2	2,4	0,9	6,5	6,9
2018	7,100145	5,508933	8,081035	3,3	2,4	0,9	6,5	7,0
2019	7,135251	5,63477	7,983518	3,3	2,4	0,9	6,6	7,1
2020	7,177787	5,843218	7,882389	3,3	2,5	0,8	6,7	7,1
2021	7,19455	6,025366	7,777965	3,3	2,6	0,8	6,8	7,2
2022	7,18887	6,108199	7,670762	3,3	2,6	0,8	6,8	7,3
2023	7,186783	6,20109	7,561407	3,3	2,7	0,8	6,8	7,4
2024	7,188357	6,305741	7,450596	3,3	2,7	0,8	6,8	7,5
2025	7,193669	6,424129	7,339027	3,3	2,8	0,8	6,9	7,5
2026	7,203992	6,559756	7,22737	3,3	2,8	0,8	6,9	7,6
2027	7,218295	6,71415	7,116286	3,3	2,9	0,8	7,0	7,7
2028	7,23638	6,890408	7,006416	3,3	3,0	0,8	7,1	7,9
2029	7,258521	7,092119	6,898305	3,3	3,1	0,7	7,1	8,0
2030	7,286234	7,340175	6,792358	3,4	3,2	0,7	7,3	8,1

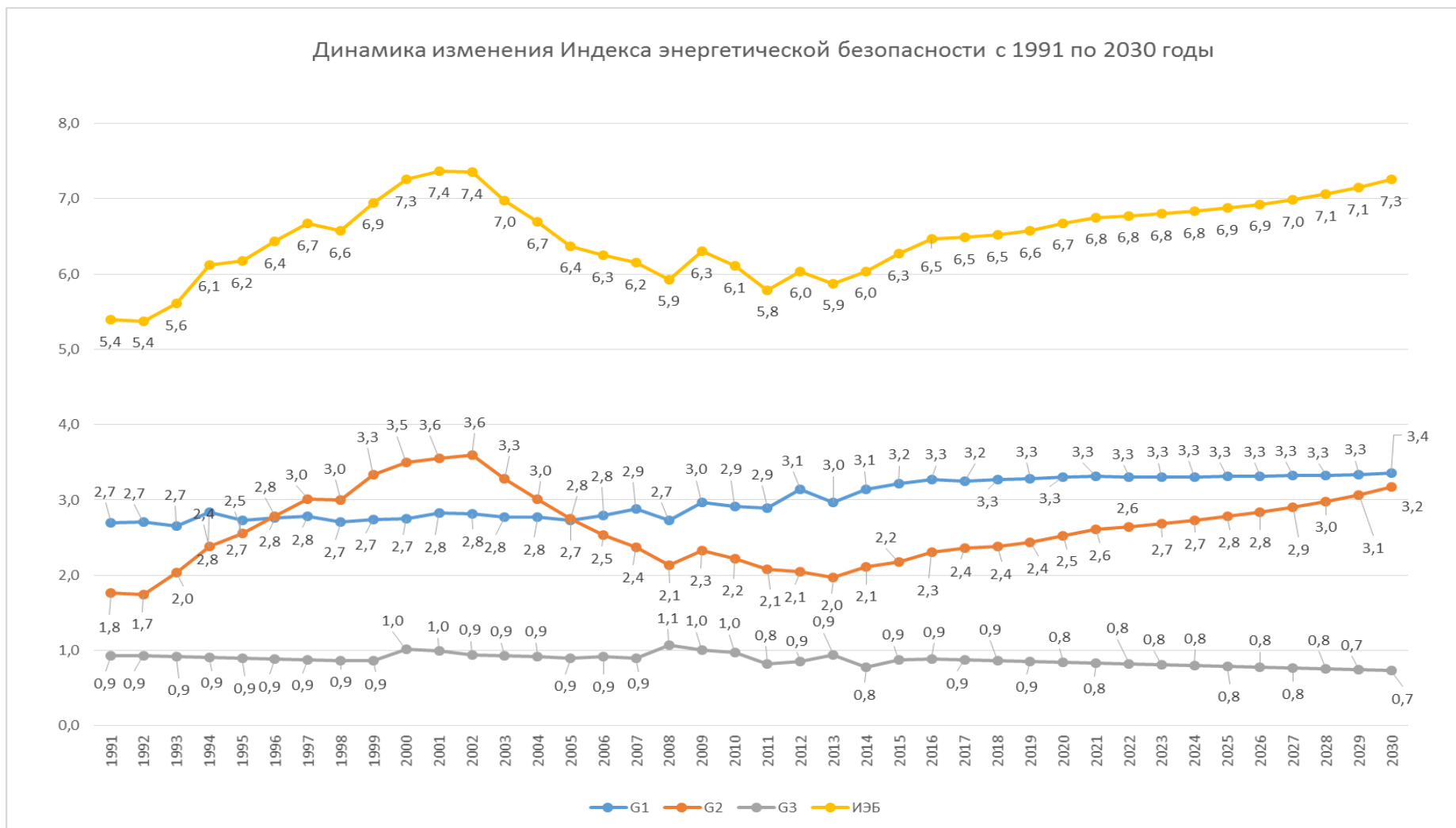


Рисунок 15 – Динамика Индекса энергетической безопасности с 1991 по 2030 годы

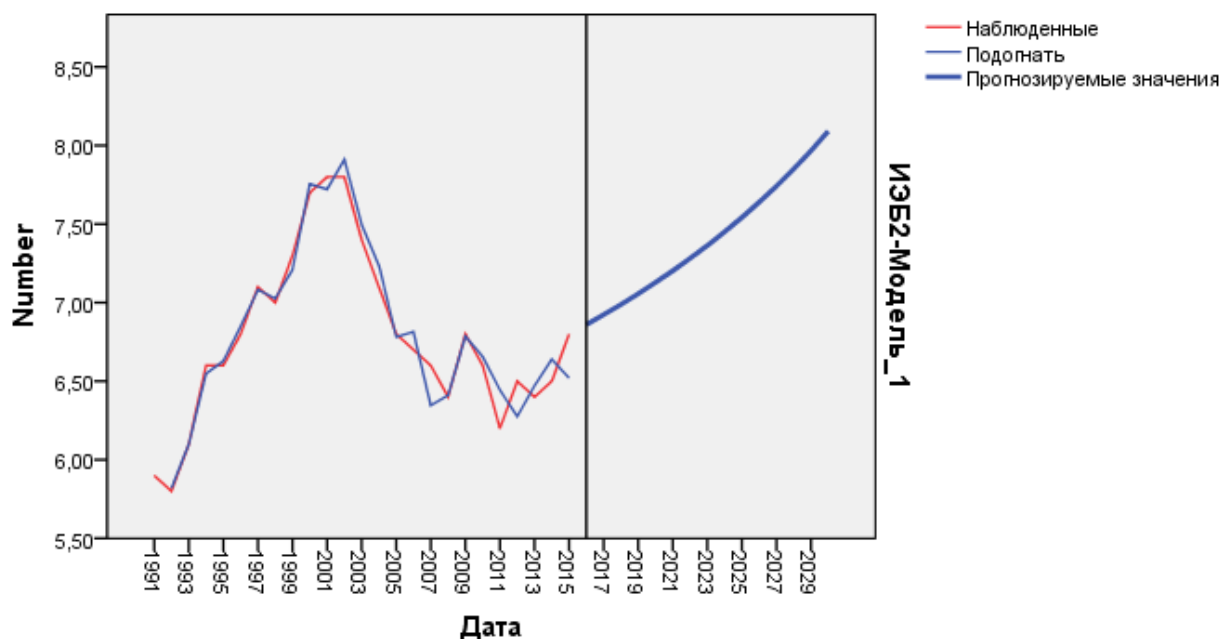


Рисунок 16 – Прогноз ИЭБ до 2030 года

Мастер временных моделей для каждого показателя (независимые переменные) выбрал подходящую модель для прогноза, а для ИЭБ (зависимая переменная) была выбрана модель ARIMA.

Безусловно, при построении долгосрочного прогноза стандартные статистические методы прогнозирования практически не используют, и требуется использование комплексных подходов. Например, использование нейронных сетей или регрессионных моделей. После построения любой модели важно проверять, насколько адекватно она построена. Для этого можно, во-первых, провести визуальный анализ со сдвигом прогноза на несколько шагов назад. А во-вторых, воспользоваться анализом остатков – стандартным методом проверки адекватности любой построенной статистической модели.

Между тем, в рамках данной работы такой подход мы не посчитали нужным, поскольку цель исследования выявить факторы, влияющие на энергобезопасность, разработать такую методику, которая бы определяла ее уровень, с тем чтобы применить в государственном управлении при планировании. Соответственно, нами было протестирована разработанная методика Индекса энергетической безопасности, определен прошлый статус энергетической безопасности страны, а также оценен его будущий статус с учетом энергетической политики и планов страны, что позволило изучить воздействие прошлой и будущей политики, и затем мы сравнили с долгосрочным прогнозом, построенным посредством мастера временных рядов программного обеспечения SPSS. Более углубленное исследование и долгосрочное прогнозирование ИЭБ – тема отдельной работы, которую можно сделать на уровне магистерской работы, но следует отметить, что для качественной работы требуются более качественные данные и желательно в разбивке по месяцам, чтобы определить сезонный характер некоторых показателей.

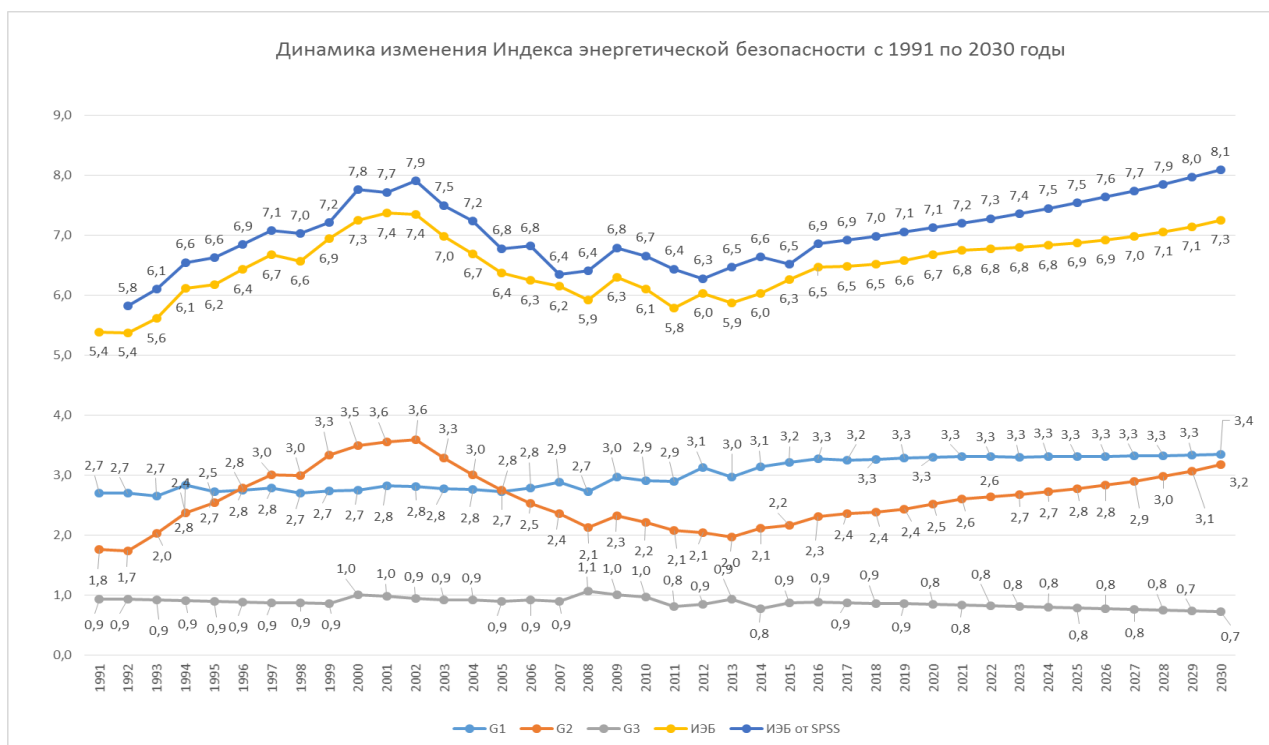


Рисунок 17 – Сравнительная динамика изменения ИЭБ до 2030 года

Тем не менее, исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что будущий статус энергетической безопасности с учетом реализации энергетической политики и планов страны в целом положительный, однако его уровень довольно таки сдержанный, следовательно, качество планирования и постановка целей и задач не совсем уверенная. Например, Министерством национальной экономики РК была проведена оценка эффективности Министерства энергетики РК за 2016 год, по итогам анализа выявлены факты занижения планируемых результатов по индикаторам, предусмотренным в достижение цели, причем такие факты повторяются ежегодно, что не позволяет МЭ РК получить более высокую оценку. Если рассматривать данный вопрос более глубже, то можно отметить системную проблему при планировании. Дело в том, что при составлении стратегического плана госоргана соответствующим структурным подразделением, имеется практика по проведению сбора предложений от отраслевых структурных подразделений, ответственные за реализацию стратегпланов. Соответственно, ими и предлагаются заниженные индикаторы и показатели, чтобы их было легко достигнуть. И такие факты отмечаются во многих госорганах.

Неопределённость мировой экономики, нестабильность цен на энергоресурсы, экономическое влияние высоких цен на нефть послужили поводом для беспокойства практиков и научного сообщества. Аналогичным образом, может ли экономический рост, вытекающий из повышения потребления нефти, в то же время компенсировать внешний отрицательный эффект, производимый на окружающую среду? Это было центром дискуссий

последних двух десятилетий. Если польза экономического роста перевешивает стоимость ущерба для окружающей среды, то стоит повышать использование энергии для ускорения экономического роста. С другой стороны, если потребление энергии не повышает или даже оказывает негативный эффект на экономический рост, то политика энергосбережения необходима, чтобы избежать негативное воздействия на экономику. Таким образом, следующее исследование будет проведено на предмет влияния энергопотребления на ВВП нашей страны.

Влияние энергопотребления на ВВП через показатель «Первичная поставка энергии на душу населения (TPES/capita)».

Таблица 25 – Сводка для модели^b

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки
1	,729 ^a	,531	,511	30,71723

a. Предикторы: (константа), VAR00003

b. Зависимая переменная: ВВП

ANOVA^a

Модель		Сумма квадратов	ст. св.	Средний квадрат	F	Значимость
1	Регрессия	24584,358	1	24584,358	26,055	,000 ^b
	Остаток	21701,614	23	943,548		
	Всего	46285,972	24			

a. Зависимая переменная: ВВП

b. Предикторы: (константа), VAR00003

Коэффициенты^a								
модель		нестандартизованные коэффициенты		стандартизованные коэффициенты	t	значимость	95,0% доверительный интервал для b	
		b	стандартная ошибка	бета			нижняя граница	верхняя граница
1	(Константа)	-30,095	27,579		-1,091	,286	-87,148	26,957
	VAR00003	,038	,007	,729	5,104	,000	,022	,053

a. Зависимая переменная: ВВП

Коэффициент корреляции зависимой переменной тест с независимыми переменными ВВП. Величина $R^2 = 0,531$ означает, что 53,1 % дисперсии переменной тест обусловлено влиянием со стороны переменной. Значения F-критерия и соответствующие значимости (для F и t) говорят о воздействии на зависимую переменную как обеих независимых переменных, так и каждой переменной в отдельности.



Рисунок 18 - Влияние энергопотребления на ВВП посредством показателя «Первичная поставка энергии на душу населения (TPES/capita)»

Динамика энергопотребления и ВВП с 1991 по 2015 год показал среднюю зависимость ВВП. Если рассматривать зависимость экономического роста от потребления энергии с 2000 года, то линейная регрессия показала высокий результат.

Таблица 26 - Сводка для модели^b 2

Модель	R	R-квадрат	Скорректированный R-квадрат	Стандартная ошибка оценки
1	,930 ^a	,864	,855	14,88966

a. Предикторы: (константа), VAR00001

b. Зависимая переменная: ВВП

ANOVA^a

Модель		Сумма квадратов	ст.св.	Средний квадрат	F	Значимость
1	Регрессия	19796,052	1	19796,052	89,291	,000 ^b
	Остаток	3103,827	14	221,702		
	Всего	22899,879	15			

a. Зависимая переменная: ВВП

b. Предикторы: (константа), VAR00001

Коэффициенты^a

Модель		Нестандартизованные коэффициенты		Стандартизованные коэффициенты	t	Значимость
		B	Стандартная ошибка	Бета		
1	(Константа)	-35,590	17,879		-1,991	,066
	VAR00001	,044	,005	,930	9,449	,000

a. Зависимая переменная: ВВП

Отсюда следует сделать следующие выводы: из таблицы 26 существует положительная причинно-следственная связь, идущая от экономического роста к энергетическому потреблению.

Исследования зарубежных ученых в этом направлении показывают, что страны с высокими доходами имеют тенденцию к снижению потребления энергии по мере увеличения ВВП, поскольку они обладают большими ресурсами и более передовыми технологиями, которые позволяют им делать больше для уменьшения глобального потепления [188]. После энергетического кризиса страны с высокими доходами попытались повысить эффективность использования энергии и сократить долю промышленного производства, с тем чтобы сократить выбросы CO₂. В группе стран с высоким доходом экономический рост отрицательно влияет на потребление энергии в качестве однонаправленной причинно-следственной связи.

Таким образом, учитывая уровень Индекса энергетической безопасности Республики Казахстан до 2030 года, можно сделать следующие выводы:

- расчет сценариев, прогнозов и целевых индикаторов показывает рост Индекса энергетической безопасности до 7 баллов в 2027 году, что является средним уровнем энергетической безопасности. Полученные результаты уровня энергетической безопасности с учетом реализации энергетической политики и планов страны в целом положительны, однако, его уровень довольно-таки сдержанный, следовательно, качество планирования и постановка целей и задач не совсем уверенны;

- результат прогнозного значения Индекса энергетической безопасности с помощью программного обеспечения SPSS свидетельствует о росте показателя до 8 баллов, что является высоким уровнем энергетической безопасности страны. То есть, на данном примере еще раз подтверждается низкий уровень планирования в государственных органах, где ставятся заниженные показатели;

- исследование причинно-следственной связи между энергопотреблением и ростом ВВП имеет важные последствия для формирования политики, как инструмента государственного управления. С одной стороны, потребление энергии приводит к положительному доходу, это свидетельствует о том, что польза от использования энергии выше, чем стоимость внешнего энергопотребления. С другой стороны, увеличение доходов приводит к увеличению потребления энергии, соответственно увеличивается загрязнение окружающей среды, что может в конечном итоге тормозить экономический рост. В этом случае необходимо учитывать степень экономического роста в стране при совершенствовании системы государственного управления в области эффективного использования энергоресурсов.

Таким образом, при увеличении экономического роста происходит увеличение потребления энергии, что невыгодно для окружающей среды. Следовательно, чтобы войти в 30-ку высокоразвитых стран при увеличении экономического роста, необходимо сокращать потребление энергии.

3.2 Пути повышения эффективности системы государственного управления энергетической безопасностью

В настоящее время в Министерстве энергетики Республики Казахстан не существует отлаженных механизмов для чёткого контроля и координации вопросов энергетической безопасности. Основная проблема заключается в том, что концепция ее обеспечения выходит за рамки бесперебойной поставки энергоресурсов для нужд экономики, перед мировым сообществом возникли принципиально новые проблемы, требующие смены традиционных подходов к вопросу обеспечения энергетической безопасности страны. С точки зрения государственного управления обеспечение энергетической безопасности должно осуществляться во взаимосвязи с экономическими, экологическими и социальными факторами, поскольку энергетическую безопасность определяет степень защищенности топливно-энергетического комплекса и систем энергетики от угроз, способных дестабилизировать бесперебойное обеспечение топливно-энергетическими ресурсами население и хозяйственный комплекс страны, и, тем самым, подорвать его экономико-социальное развитие.

В первой главе нами была дана классификация таких угроз, проведен анализ факторов (экономические, социально-политические, внешнеполитические и внешнеэкономические, техногенные и природные, управленческо-правовые), влияющих на состояние энергетической безопасности в Казахстане, идентифицированы риски и определены их последствия. Во второй главе работы качественное исследование ТЭК Казахстана, системы государственного управления энергобезопасности и ТЭК, SWOT-анализ отрасли и количественная оценка уровня энергобезопасности с использованием авторской методики на основе метода «главных компонент» выявил основные факторы, которые влияют на энергобезопасность, а также показала необходимость системного подхода к управлению обеспечения энергобезопасностью на всех ее уровнях.

На наш взгляд, при построении системы управления энергетической безопасностью следует учесть, что энергетическая безопасность не только зависит от влияющих на нее указанных выше факторов и их изменений, но и сама может влиять на эти факторы прямо или косвенно, в целях их приведения к необходимому для повышения своего уровня значениям. Для этого энергобезопасность необходимо рассмотреть в качестве системы, причем число связей между элементами системы будет расти с увеличением числа субъектов. Одновременно резко возрастет сложность системы, то есть свойство, состоящее в резком увеличении количества возможных состояний системы с увеличением численности связей между ее элементами [2, с. 193]. Исходя из этого тезиса, делаем вывод, что эту самую систему, в данном случае систему управления энергетической безопасностью, необходимо усложнить таким образом, чтобы она сама или ее связи влияли на энергобезопасность.

Усиление интернационализации и глобализации энергетики как отрасли, а также энергетической взаимозависимости стран все больше подтверждает тезис о невозможности для любой отдельно взятой страны, даже крупной и

экономически могущественной, самостоятельно обеспечить свою национальную энергетическую безопасность. Поэтому на передний план международного энергетического сотрудничества выдвигается проблема обеспечения международной энергетической безопасности на глобальном уровне.

Поскольку энергетическая безопасность во многом определяется обеспечением непрерывности функционирования ТЭК, особое внимание уделяется надежности и стабильности поставок энергоресурсов на экономически приемлемых условиях, в том числе из внешних источников.

Энергетическая безопасность во многом определяется положением на мировых энергетических рынках, которые все более отчетливо приобретают глобальный характер, где главную роль играют транснациональные корпорации (далее - ТНК). В настоящее время наблюдается обострение конкурентной борьбы на этих рынках, сопровождаемое дальнейшей активизацией деятельности на них международных компаний. Одновременно усиливается межгосударственное взаимодействие в энергетической области, направленное на то, чтобы избежать резких ценовых колебаний, предотвратить взаиморазрушающую конкуренцию, обеспечить стабильность и предсказуемость ситуации на энергетических рынках. От развития этих процессов в немалой степени зависит экономическое благополучие, политическая стабильность и экологическое состояние мирового сообщества в 21 веке.

Энергетические ресурсы распределены неравномерно, поэтому за доступ к энергоресурсам, за маршруты их транспортировки, а также сбыт ведется острая конкурентная борьба, которая приводит к формированию внешней энергетической политики и энергетической дипломатии ряда государств, как значительного элемента их внешней политики и дипломатии. Отсюда вытекает важность международного сотрудничества и важной особенностью современной энергетической дипломатии является тесное взаимодействие внешнеполитических ведомств и ТНК, а также активная роль самих ТНК на международной арене в качестве самостоятельных игроков.

Основные механизмы государственного управления в целях обеспечения энергетической безопасности в условиях стабильной экономики государства могут быть структурированы следующим образом:

- 1) разработка, принятие и контроль за соблюдением НПА в области энергоснабжения и энергопотребления;
- 2) проведение активного экономического регулирования, стимулирования и поддержки деятельности в области энергетической безопасности предприятий;
- 3) координационно-контрольные функции в этой области – мониторинг, прогнозирование и анализ ситуации, разработка стратегических и государственных программ, экспертиза, контроль и лицензирование;
- 4) административное управление хозяйственной деятельностью в чрезвычайных условиях;
- 5) создание и обеспечение функционирования организационных структур для выполнения вышеуказанных функций, а также регулирование

институциональных изменений в соответствующей отрасли экономики, сфере деятельности.

Поэтому нами разработана **Структурно-функциональная модель государственного управления по обеспечению энергетической безопасности** с выделением субъектов и объектов управления (рисунок 19).

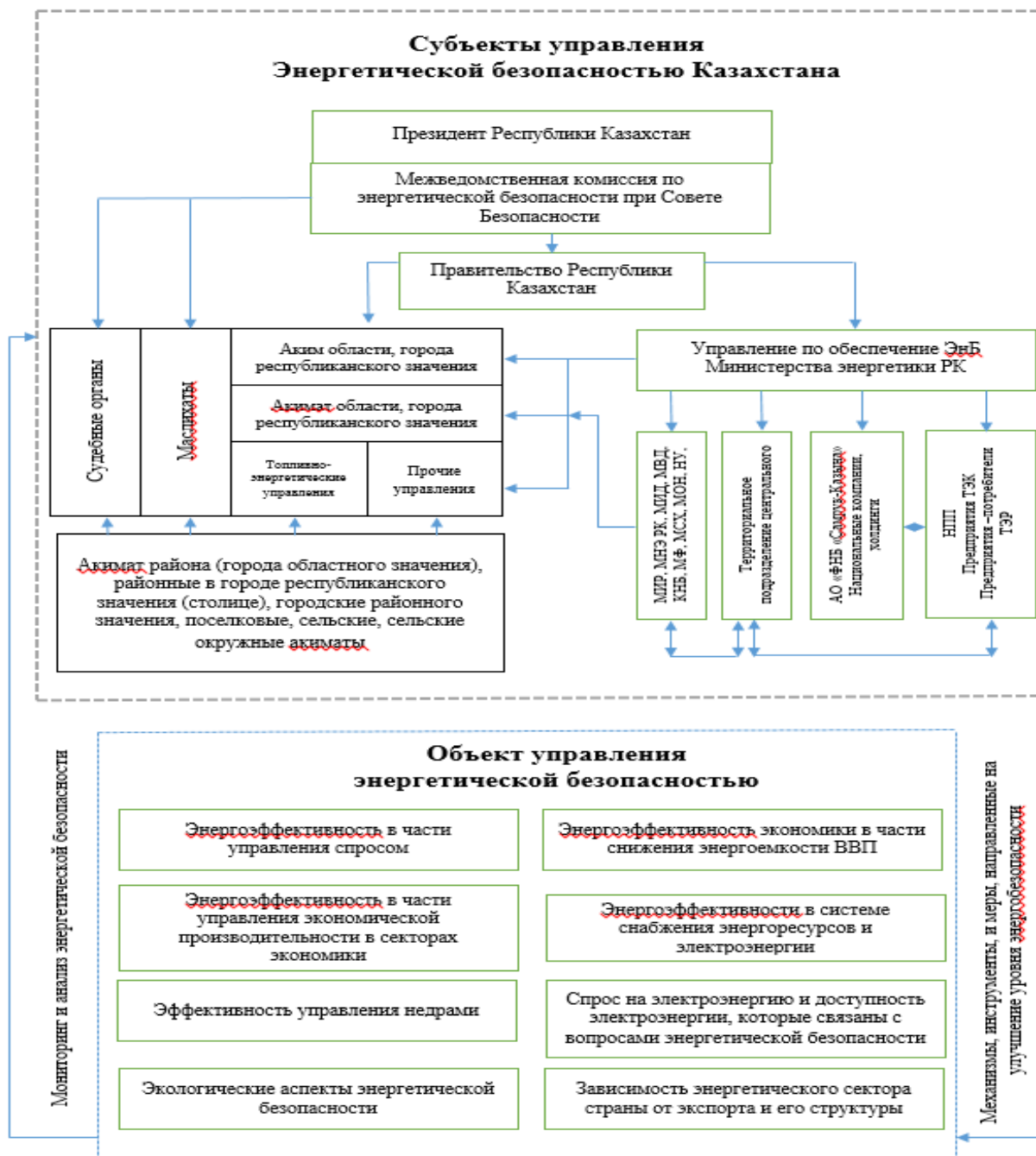


Рисунок 19 – Структурно-функциональная модель государственного управления по обеспечению энергетической безопасности

Примечание - Составлено автором на основе [42, с. 104]

Необходимость разработки указанной модели обусловлена тем, что проблема обеспечения энергетической безопасности связана с многочисленными видами деятельности – отраслевыми (ТЭК, смежные отрасли, потребители ТЭР) и функциональными (национальная и в особенности экономическая безопасность, действия в условиях ЧС, материально-техническое снабжение, государственные резервы, контрольно-надзорная система, внешнеэкономическая деятельность, выработка и реализация налоговой, кредитной, ценовой инвестиционной, региональной политики). Сложность и необходимость поддержания и важнейшая роль частного сектора в решении проблем энергобезопасности требует координации действий государственных органов страны.

На центральном уровне ведущим органом должна стать постоянная специальная межведомственная комиссия по энергетической безопасности при Совете Безопасности Республики Казахстан (далее – МВК СБ по ЭнБ). Помимо представителей соответствующих государственных органов в МВК СБ по ЭнБ целесообразно привлечь представителей регионов – крупных производителей и потребителей ТЭР, а также различных национальных компаний, ассоциаций, ученых и специалистов. Возможно альтернативное решение – создание подобной МВК при Правительстве РК. Рабочим органом МВК СБ по ЭнБ могло бы быть специальное подразделение по ЭнБ в аппарате СБ.

Представляется целесообразным создание *Управления по обеспечению энергетической безопасности* при Министерстве энергетике РК, которое координирует, готовит, контролирует выполнение, отчасти принимает решения по обеспечению энергобезопасности, а также как ведущий орган согласования интересов производителей, поставщиков и потребителей ТЭР. Наряду с этим, предлагается создать управления по энергетической безопасности в отраслевых департаментах МЭ РК (электроэнергетики и угольной промышленности, нефтяной и газовой промышленности, экологических департаментах и т.д.).

Исходя из вышеизложенного, нами разработан Проект положения Управления по обеспечению энергетической безопасности Министерства энергетики РК, который представлен в Приложении В. На основании данного положения предполагается, что Управление по обеспечению энергетической безопасности будет входит в организационную структуру Министерства энергетики РК и его основными задачами являются:

- 1) выработка и реализация государственной политики по обеспечению энергетической безопасности;
- 2) обеспечение разработки и реализации государственных программ по энергетической безопасности;
- 3) проведение разумной внешней политики и регулирование внешнеэкономической деятельности, способствующее решению задач энергетической безопасности;
- 4) сводно-аналитическое сопровождение деятельности Министерства в области энергетической безопасности.

Другими важными субъектами государственного управления в сфере энергобезопасности должны быть Комитет атомного и энергетического надзора и контроля за которым необходимо закрепить функции надзора не только за рациональным использованием ТЭР и обеспечением технической безопасности но и за выполнением требований энергобезопасности; МИР РК с координацией энергоэффективности, энергосбережения, снижения энергоемкости отраслей и эффективного использования ТЭР, госорганы, ответственные за предотвращение и ликвидацию ЧС и обеспечение правопорядка (МВД, КНБ);

Внешнеэкономическая деятельность по энергетике должна быть закреплена за МИД, также полагаем целесообразным создание института энергетической политики и дипломатии, который будет осуществлять подготовку специалистов, сочетающих фундаментальные университетские знания с глубоким изучением процессов, происходящих в области энергетической дипломатии и геополитики, международного энергетического сотрудничества — уникальных профессионалов высокого класса, способные формировать внешнюю энергетическую политику. Координация и исследование проектов в области энергетики за МОН РК, Назарбаев Университет. Кроме того, предлагается, в Национальной палате предпринимателей создать специальный отдел, ответственный за реализацию мер по обеспечению энергобезопасности в отраслях экономики.

На региональном уровне создавать какие-либо дополнительные органы представляется нецелесообразным. Ведущим органом, обеспечивающим выполнение функций государственного управления в данной сфере, осуществляемых на региональном уровне, должно быть специальное структурное подразделение (управление) в акимате областей, городов республиканского значения. В составе этого управления должны состоять сотрудники, для выполнения организационных, аналитических и контрольных функций и ответственности за обеспечения энергобезопасности должна быть возложена на РЭК. В осуществлении контроля и экспертизы важная роль должна принадлежать региональному управлению Комитета атомного и энергетического надзора и контроля. Соответствующую роль в управлении деятельности по обеспечению энергобезопасности должны играть местные исполнительные органы.

Объектами управления энергетической безопасностью являются:

- энергоэффективность в части управления спросом;
- энергоэффективность в части управления экономической производительности в секторах экономики;
- энергоэффективность экономики в части снижения энергоемкости ВВП;
- энергоэффективность в системе снабжения энергоресурсов и электроэнергии;
- эффективность управления недрами;
- экологические аспекты энергетической безопасности;
- спрос на электроэнергию и доступность электроэнергии, которые связаны с вопросами энергетической безопасности;

- зависимость энергетического сектора страны от экспорта и его структуры.

Глава государства в своем Послании народу Казахстана от 2012 года поставил перед Казахстаном задачу к 2050 году войти в число 30-ти самых развитых государств мира. Он подчеркнул, что природные ресурсы необходимо использовать в качестве стратегического преимущества для обеспечения экономического роста, а также широкомасштабного политического и экономического развития. В Послании также было подчеркнуто, насколько важно мудро распоряжаться ресурсами страны, максимально увеличивая объемы экспорта в периоды высоких цен и сберегая часть полученной от этого выручки, чтобы помочь стране пережить периоды экономического спада. Отмечалось, что Казахстан должен остаться крупным игроком на мировом рынке углеводородного сырья, одновременно развивая производство и реальное применение альтернативных видов энергии внутри страны. Нурсултан Назарбаев также предлагает к созданию стратегического «резерва» углеводородного сырья, который мог бы послужить фундаментом энергетической безопасности Казахстана на случай возможных в будущем экономических потрясений. Очень важным моментом стала поставленная Президентом высоко амбициозная цель: к 2050 году в стране на альтернативные и возобновляемые виды энергии должно приходиться не менее половины всего совокупного энергопотребления.

Принятие единой энергетической стратегии странами ЕАЭС, по мнению Президента Республики Казахстан, требует обеспечения национальной энергетической безопасности на основе принципа оптимального комбинирования традиционных и возобновляемых источников первичной энергии на национальном уровне.

На наш взгляд, обеспечению энергетической безопасности, а также достижению тройственного баланса «экономика – энергетика – экология» будет способствовать разработка и принятие *Энергетической стратегии Казахстана до 2030 года с перспективой видения до 2050 года*. При этом, учитывая тот факт, что энергетический комплекс страны играет важную роль в экономике страны, и за годы реформ его роль еще больше возросла, Энергетическая стратегия должна быть встроена в иерархию системы документов государственного планирования.

Энергетическая стратегия объединит все действующие концепции в сфере энергетики, экологии, недропользования и т.д. в один документ. Каждая по отдельности та или иная концепция отражают общее видение развития определенной сферы, проведение соответствующей государственной политики, предложения и пути решения проблемных вопросов в данной сфере. Данное обстоятельство в свою очередь влияет на формирование стратегических планов государственных органов. Как показывает практика, стратегические направления одного государственного органа могут не согласовываться со стратегическими направлениями другого госоргана, соответственно предлагаемые меры, либо индикаторы имеют противоречивый характер. Например, в стратегическом плане Министерства энергетики РК закладываются

такие показатели как увеличение добыча угля, нефти, газа, выработка как можно больше электроэнергии, при этом перед Министерством инвестиций и развития РК стоит задача сокращение потребления электроэнергии (энергосбережение). Соответственно, объединение всех действующих концепций позволит проводить системные меры по всем направлениям поэтапно и в конечном итоге будет иметь синергетический эффект, что в свою очередь приведет к повышению энергетической безопасности.

Таким образом, целью энергетической стратегии будет: повышение энергетической безопасности путем развития ТЭК РК, эффективного (рационального) использования энергетических ресурсов, а также улучшения окружающей среды, и должна содержать следующие блоки:

- общая часть;
- отраслевой раздел;
- приложение (рис. 20).

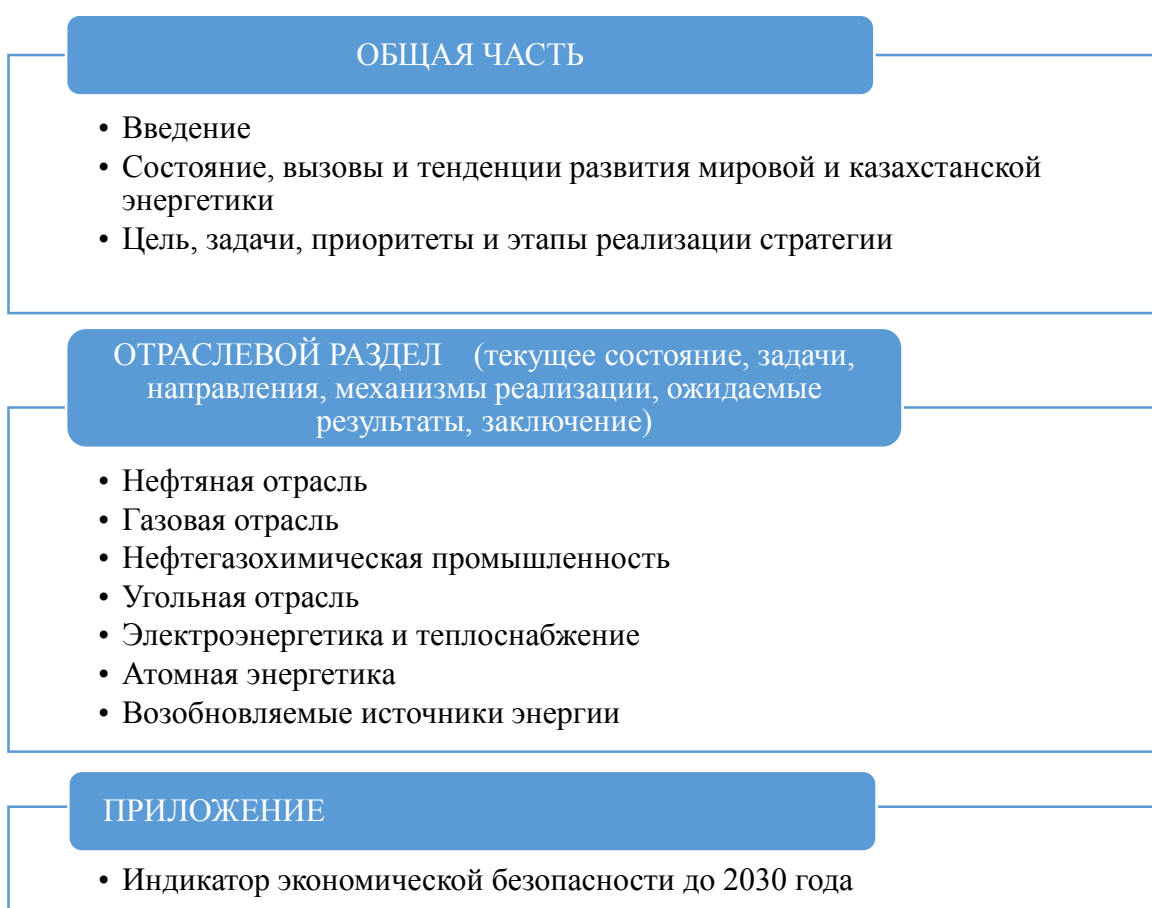


Рисунок 20 - Структура Энергетической стратегии Казахстана до 2030 года

Примечание - Составлено автором

В общей части будут определены основные стратегические направления до 2030 (2050) годов по реформированию ТЭК РК в области недропользования, развития внутренних энергетических рынков, энергоэффективности, снижения

энергоёмкости отраслей экономики, регионального энергетического управления, институционального и экономического регулирования, инновационная и инвестиционная составляющая, образование, социальные вопросы в энергетике, внешняя политика и международное сотрудничество. Кроме того, в каждом направлении необходимо сгруппировать и разделить на несколько этапов ее реализации. В частности, на первом этапе необходимо проведение различных мероприятий, направленные на обеспечение энергетической безопасности и решение текущих проблем, связанные со стабилизацией добычи/производства в отраслях, налаживанием каких либо новых производств, снижением чрезвычайных ситуаций, наращиванием объемов добычи для экспорта, поиском новых экспортных рынков (из Послания 2017), институциональными преобразованиями, инвестиционными решениями, регулированием социальных вопросов, совершенствованием экономических регуляторов, подготовкой кадров в отраслях. На втором этапе, необходимо решать вопросы, среднесрочного характера. Чаще всего они связаны с подготовкой к технологическому перевооружению, поиску новых технологий, подготовкой кадров в области высоких технологий, реализацией масштабных проектов с применением методов проектного менеджмента, решением вопросов, связанных с охраной окружающей среды на национальном уровне. Третий этап будет включать в себя кардинальное повышение производительности труда с применением высокотехнологичных производств, внедрение «чистых» производств, глубокая переработка ТЭР и т.д.

Кроме того, каждый этап по развитию ТЭК РК должен соответствовать целям и задачам, стоящие перед экономикой и государством в целом, например, по снижению энергоёмкости ВВП, сокращению выбросов CO₂, развитие ВИЭ и так далее.

В отраслевой части дальнейшее наполнение энергетической стратегии видится в разбивке на отраслевые разделы (нефтяная отрасль, газовая отрасль, нефтегазохимическая промышленность, угольная отрасль, электроэнергетика и теплоснабжение, атомная энергетика и возобновляемые источники энергии), в каждом из которых представляется целесообразным отобразить детальную диагностику отрасли посредством отображения текущей ситуации и основных показателей той или иной отрасли.

На примере раздела по угольной промышленности, следует собрать следующую информацию: перечень всех угледобывающих компаний с указанием формы собственности (государственная, частная, СП и так далее), их доли на рынке РК, в региональном разрезе, с указанием доли по сбыту, экспорту (по годам).

Объем добычи в натуральном выражении и денежном, потребления, доля в ВВП, доля в формировании госбюджета, также в тенге, доходы отрасли, инвестиции. В Казахстане представлены все основные сегменты угольной промышленности, особенно развиты добыча и использование энергетического угля [189].

Количество шахт, угольных разрезов, износ основного оборудования в %, налоговая нагрузка в %, жд тарифы, себестоимость добычи (по компаниям), конечная цена для потребителей, промышленных предприятий, энергопроизводящих предприятий, экспортная цена, количество работников задействованных на предприятиях, в разрезе регионов, по специальностям, дефицит/профицит кадров, кадровый потенциал, образование, средняя заработная плата в сегменте, производительность труда, рентабельность производства предприятий. Дебиторская и кредиторская задолженность, инвестиции в основной капитал, количество долгосрочных контрактов, аварийность, доля угольной промышленности в общем загрязнении, имеются ли выбросы, сбросы, качество угля по видам и угольным разрезам/шахтам (по годам). При этом, нет необходимости в энергостратегии указывать всю собранную информацию, достаточно в табличном виде привести основные показатели угледобывающей отрасли. И так по всему энергетическому сектору по аналогии Национального доклада, формируемый раз в два года Ассоциацией «KAZENERGY».

По результатам собранной информации кратко сделать анализ, то есть указать основные причины спада/роста основных показателей отраслей. Кроме того, совершенно необходим SWOT-анализ, который поможет выявить основные проблемы в отрасли, слабые, сильные стороны, угрозы и риски, тенденции развития каждой отрасли и сделать качественные прогнозы по добыче и потреблению энергии до 2030 (2050) годов с учетом газификации страны, а также сокращения использования угля в энергетике, развития ВИЭ, экспортных возможностей, износа основных фондов предприятий генерирующие э/энергию и т.д. Прогноз позволит сформулировать видение дальнейшего развития ТЭК, а также определить основные цели и задачи, стоящие перед отраслью, принципы, подходы и перечень НПА.

Кроме того, принятие энергетической стратегии потребует разработки ряда различных индикаторов, которые будут отражать состояние энергетической безопасности и ее различных аспектов: экологических, экономических и социальных [190]. В связи с чем, имеет смысл использовать разработанную нами методику по расчету Индекса энергетической безопасности (далее - ИЭБ) и интегрировать ее в энергетическую стратегию с основными 25 показателями, которые формирует ИЭБ. Для внедрения соответствующих показателей, понадобится сбор статистической ведомственной информации по новому формату, который используется странами ОЭСР и в Международном энергетическом агентстве. При этом, мониторинг показателей следует вести на ежемесячной основе и в разрезе регионов, с тем чтобы при проведении факторного анализа регионов выявить основные факторы, влияющие на энергетическую безопасность, а также определить имеет ли влияние на ИЭБ региона и/или страны сезонный характер, что в свою очередь позволит определить (разработать) соответствующие меры по улучшению ИЭБ в целом и по каждому региону в частности, в зависимости от набора показателей, которые больше всего влияют на энергетическую безопасность того или иного региона.

Таким образом, неспособность топливно-энергетического комплекса удовлетворить потребности отраслей национального хозяйства и населения страны в энергоносителях, а также накопление проблем в энергетической сфере могут подорвать основы энергетической безопасности и ухудшить социальную стабильность в Казахстане.

Для повышения эффективности системы государственного управления энергетической безопасностью рекомендуется:

1) создать Управление по обеспечению энергетической безопасности при Министерстве энергетики Республики Казахстан, которое будет осуществлять системные и скоординированные действия на всех уровнях власти в рамках взвешенной государственной энергетической политики. Улучшение организационной структуры и функционального наполнения системы государственного управления энергетической безопасностью новым подразделением Министерства энергетики Республики Казахстан позволит:

- сбалансировать интересы производителей и поставщиков топливно-энергетических ресурсов, их потребителей и государства.

- выработать общий подход к обеспечению энергетической безопасности, основанный на лучших мировых практиках;

- централизовать и консолидировать всю информацию по реализации государственных программ по энергетической безопасности.

2) разработать и принять Энергетическую стратегию Казахстана до 2030 года с перспективой видения до 2050 года. Энергетическая стратегия будет направлена на повышение энергетической безопасности путем развития Топливо-энергетического комплекса Республики Казахстан, эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов, а также улучшение окружающей среды. Стратегия должна включать общую часть и отраслевой раздел. Кроме того, принятие энергетической стратегии потребует разработки ряда различных индикаторов, которые будут отражать состояние энергетической безопасности и ее различных аспектов: экологических, экономических и социальных. В связи с чем, имеет смысл использовать разработанную нами методику по расчету Индекса энергетической безопасности и интегрировать ее в Энергетическую стратегию Казахстана. Разработка Энергетической стратегии на долгосрочный период должна стать основой последовательного и системного совершенствования государственного управления энергетикой Казахстана и одновременно важным звеном в процессе обеспечения энергетической безопасности страны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное диссертационное исследование представляет собой завершённое научное исследование практической значимости, направленное на управление энергетической безопасностью Казахстана. По результатам диссертационного исследования были сделаны следующие выводы:

1. В ходе анализа определений термина «энергетическая безопасность» различных ученых и специалистов, нами выявлены характерные особенности присущие данному понятию (является неотъемлемой частью экономической безопасности, зависит прежде всего от степени обеспеченности стран энергетическими ресурсами, определяется как состояние защищенности того или иного объекта от внутренних и внешних угроз, предполагает обеспечение устойчивого функционирования топливно-энергетического комплекса), а также предложена авторская трактовка термина: энергетическая безопасность – это состояние защищенности объектов топливно-энергетического комплекса от внутренних и внешних угроз на основе реализации системы тактических и стратегических мер государства по обеспечению экономически доступными энергетическими ресурсами.

2. При государственном управлении энергетической безопасностью более четко определяются цели, оптимизируются энергетические ресурсы, выявляются объекты и сферы порождающие внутренние и внешние угрозы, детально контролируется процесс реализации энергетической политики. Процесс прямой связи государственного управления энергетической безопасностью включает в себя: постановку целей управления энергетической безопасностью и ее задач; мероприятия по планированию деятельности по реализации задач; механизмы (экономические, организационные и правовые) и инструменты (инвестиционные, налоговые, ценовые, лицензионные, денежно-кредитные, нормативно-правовые и другие) воздействия. Помимо прямой связи весьма важна обратная связь как необходимое условие функционирования системы государственного управления энергетической безопасностью, которая сигнализирует о достигнутых результатах и позволяет оценить уровень отклонения управляемой подсистемы от заданных субъектом управления параметров и целей. При факторном анализе оценки уровня энергетической безопасности выявляются различные факторы (экономические, социально-политические, внешнеполитические и внешнеэкономические, техногенные и природные, управленческо-правовые), с помощью которых идентифицируются возможные риски и последствия для энергетической безопасности страны.

3. Анализ системы государственного управления энергетической безопасностью США, России и Великобритании показывает, что существующие проблемы в топливно-энергетическом комплексе требуют разработки взвешенной и эффективной политики по обеспечению энергетической безопасности в соответствии с национальными интересами страны. Для эффективной реализации государственной энергетической политики и совершенствования общественных отношений в энергетической сфере, а также

для обеспечения государственной энергетической безопасности в этих странах действует Энергетическая стратегия на долгосрочную перспективу (Синяя книга по безопасности энергетического будущего США, Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, Стратегия энергетической безопасности Великобритании до 2050 года), которая является основой последовательного и системного совершенствования государственного управления в энергетической отрасли и одновременно важным звеном в процессе обеспечения энергетической безопасности страны.

4. Проведенный анализ исследований по отдельным индикаторам и агрегированным показателям показывает, что оценка энергетической безопасности в основном зависит от набора используемых показателей. По нашему мнению, подходящим и универсальным со всех точек зрения является разработанный группой тайских ученых Агрегированный индикатор эффективности энергетической безопасности (AESPI). Нами на основе данного исследования разработан алгоритм оценки индекса энергетической безопасности страны, который имеет следующие преимущества: представляет собой целостный показатель на уровне страны и региона; упрощает рейтинг государств и регионов внутри страны по уровню обеспеченности энергетической безопасности; может служить эталоном или исходным сценарием энергетической безопасности на региональном или национальном уровне; может быть применен в качестве инструмента для мониторинга прогресса и анализа барьеров в энергетическом секторе.

5. Рассмотрев современное состояние развития управления энергетической безопасностью можно отметить следующее:

- Президент Республики Казахстан определяет основные направления государственной политики в области обеспечения национальной безопасности, в том числе энергетической безопасности. Парламент Казахстана не участвует в формировании политики, но он рассматривает разработанные и предложенные Правительством программы, а также принимает соответствующие законы;

- Министерство энергетики РК является центральным исполнительным органом, обеспечивающий удовлетворение потребностей экономики в энергии и энергоресурсах, развитие топливно-энергетического комплекса, а также межведомственную координацию деятельности по обеспечению энергетической безопасности;

- государственное воздействие на энергетическую безопасность страны осуществляется с помощью нормативных и программных документов. В этих документах большое внимание уделено системным мерам по повышению эффективности энергетической отрасли через создание благоприятных предпринимательского и инвестиционного климатов, внедрение модели оптовых рынков электроэнергии и мощности, и совершенствования методов тарифообразования, а также экологическим аспектам экономики, в том числе по снижению энергоемкости экономики страны и развитию «зеленых» технологий и ВИЭ, такой синергетический эффект позволит повысить конкурентоспособность страны.

6. В диссертационной работе на основе SWOT-анализа выявлены следующие характерные тенденции развития топливно-энергетического комплекса в обеспечении энергетической безопасности Казахстана:

- учитывая стратегическое значение энергетики для экономики Казахстана в целом, неудивительно, что энергетический сектор находится под сильным влиянием государства.

- последовательная политика в энергетической отрасли позволила Казахстану создать Национальный фонд для управления нефтяным богатством страны.

- несмотря на рост добычи основных углеводородов, достаточного притока инвестиций, реализации различных проектов, а также улучшения ряда показателей, в отрасли наблюдается присутствие системных проблем, связанных с высокими расходами на транспортировку энергетических ресурсов и высоким уровнем износа основных фондов.

- государственное управление направлено на «многовекторный» подход в стратегии развития энергетики, вместе с тем, нормативно-правовые документы со странами ЕАЭС недостаточно проработаны.

- несмотря на выявленные слабые стороны и угрозы, ТЭК Казахстана имеет колоссальные возможности для использования природного газа в транспортном секторе, развития крупной нефтехимической промышленности на основе газа, альтернативного использования угля в качестве топлива (углехимия) и развития атомной промышленности.

7. На основе проведенного индикативного анализа энергетической безопасности Республики Казахстан с 1991 по 2015 годы, можно сделать выводы:

- рассматривая динамику изменения Индекса энергетической безопасности с 1991 по 2015 годы, можно отметить, что рост уровня ИЭБ достигает своего пика в 2001 и 2002 годах (7,8 баллов), в период наиболее активного экономического роста, где средний прирост ВВП достигал 10-12%. Затем идет постепенный спад вплоть до 2008 года (6,3 баллов), что указывает на сильное влияние общемирового финансового кризиса на энергетический сектор страны. В Республике Казахстан энергетическая безопасность до 2002-2003 годов обеспечивалась естественным путем, а не за счет проводимой государством политики в области эффективности управления спросом, энергетической эффективности отраслей экономики;

- в 2015 году уровень ИЭБ составил 6,7 баллов, несмотря на то, что в последние годы принимаются меры в области охраны окружающей среды по снижению энергоемкости экономики страны и ее отраслей, по развитию ВИЭ и увеличению запасов традиционных источников энергии. Тем не менее, меры, которые были бы направлены на обеспечение энергетической безопасности в настоящий момент бессистемны, имеют слабый эффект, а в некоторых случаях они были направлены скорее всего на устранение возникших проблем.

8. Рассчитанный нами уровень Индекса энергетической безопасности Республики Казахстан до 2030 года позволяет сделать следующие выводы:

- расчет сценариев, прогнозов и целевых индикаторов показывает рост Индекса энергетической безопасности до 7 баллов в 2027 году, что является средним уровнем энергетической безопасности. Полученные результаты уровня энергетической безопасности с учетом реализации энергетической политики и планов страны в целом положительны, однако, его уровень довольно-таки сдержанный, следовательно, качество планирования и постановка целей и задач не совсем уверенны;

- результат прогнозного значения Индекса энергетической безопасности с помощью программного обеспечения SPSS свидетельствует о росте показателя до 8 баллов, что является высоким уровнем энергетической безопасности страны. То есть, на данном примере еще раз подтверждается низкий уровень планирования в государственных органах, где ставятся заниженные показатели;

- исследование причинно-следственной связи между энергопотреблением и ростом ВВП имеет важные последствия для формирования политики, как инструмента государственного управления. С одной стороны, потребление энергии приводит к положительному доходу, это свидетельствует о том, что польза от использования энергии выше, чем стоимость внешнего энергопотребления. С другой стороны, увеличение доходов приводит к увеличению потребления энергии, соответственно увеличивается загрязнение окружающей среды, что может в конечном итоге тормозить экономический рост.

9. Несмотря на наличие проблем, мы еще раз убедились в актуальности управления энергетической безопасностью. Поэтому нами разработана Структурно-функциональная модель государственного управления по обеспечению энергетической безопасности с выделением субъектов и объектов управления. Для повышения эффективности системы государственного управления энергетической безопасностью рекомендуется:

- создать Управление по обеспечению энергетической безопасности при Министерстве энергетики Республики Казахстан, которое будет осуществлять системные и скоординированные действия на всех уровнях власти в рамках взвешенной государственной энергетической политики;

- разработать и принять Энергетическую стратегию Казахстана до 2030 года с перспективой видения до 2050 года. Энергетическая стратегия будет направлена на повышение энергетической безопасности путем развития Топливо-энергетического комплекса Республики Казахстан, эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов, а также улучшение окружающей среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Назарбаев Н.А. Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства // Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана от 14 декабря 2012 года // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 2 Назарбаев Н.Н. Глобальная энергоэкологическая стратегия устойчивого развития XXI века. – М.: Экономика, 2011. – 368 с.
- 3 Бушуев В.В. Энергетика как основа экономической безопасности России // Энергетик. – 1996. – №5. – С. 8-10.
- 4 Громов А.И. Энергетическая основа глобальной системы "природа-общество-человек" // Энергетическая политика. – 2012. – Вып. 3. – С. 23-31.
- 5 Куричев Н.К. Модель энергетического развития России // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. – 2011. – №3. – С. 130-137.
- 6 Николаев М.А. Факторы роста экономики регионов Северо-Запада // Региональная экономика: теория и практика. – 2012. – №13 (244). – С. 50-59.
- 7 Воропай Н.И., Клименко С.М., Криворучий Л.Д. и др. О сущности и основных проблемах энергетической безопасности России // Известия академии наук. Энергетика. – 1996. – №3. – С. 38-49.
- 8 Телегина Е.А., Студеникина Л.А. Энергетическая безопасность и энергетическая интеграция в Евразии в XXI веке: азиатский профиль – М.: Информ-Знание, 2006. – 223 с.
- 9 Быкова Е.В. Формирование системы индикаторов для исследования энергетической безопасности Республики Молдова // Сборник трудов научно-технической конференции «Энергосистема: управление, качество, безопасность». – Екатеринбург, 2001. – С. 195-198.
- 10 Язев В.А. Игры вокруг Энергетической хартии // Газовая промышленность. – 2002. – №2. – С. 12-13
- 11 Мастепанов А.М. Региональные и внешнеэкономические аспекты энергетической политики России. – М.: ВНИИОЭНГ, 1997. – 328 с.
- 12 Белогорьев А.М., Бушуев В.В., Громов А.И., Куричев Н.К., Мастепанов А.М., Троицкий А.А. Тренды и сценарии развития мировой энергетики в первой половине XXI века. – М.: ИД "Энергия", 2011. – 68 с.
- 13 Шафраник Ю.К. Энергетическая безопасность России и СНГ // Энергетическая политика. – 1996. – №3-4. – С. 10-15.
- 14 Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег / пер. с англ. проф. Н. Н. Любимова; под ред. д.э.н., проф. Л. П. Куракова. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – С.352
- 15 Маркс К., Энгельс Ф. Архив Маркса и Энгельса. Институт Маркса - Энгельса - Ленина при ЦК ВКП(б). - ОГИЗ: Госполитиздат, 1948. – Т. 10. – С.425
- 16 Кругман П.Р., Обстфельд М. Международная экономика: теория и политика / пер. с англ. 5-го межд.изд. – СПб.: Питер, 2004. – 832 с.

- 17 Манделл Р.А. Мировой кризис: истоки, последствия и пути преодоления // Регион: экономика и социология. – 2010. – №2. – С. 41-50.
- 18 Портер М. Конкурентное преимущество: Как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость / пер. с англ. Е. Калининой. – М.: «Альпина Паблишер», 2008. – 720 с.
- 19 Стиглиц Дж. Экономика государственного сектора / пер. с англ Московский университет. – М.: ИНФРА, 1997. – 720 с.
- 20 Иватова Л.М. США во внешней политике Республики Казахстан. – Алматы: «Стека», 1999. – 310 с.
- 21 Сайлаубеков Н.Т., Байтанаева Б.А., Шайхутдинова А.К., Хайбуллина А.Х. Альтернативная энергетика как фактор повышения энергоэффективности экономики Казахстана // Экономика и бизнес. Теория и практика. – 2015. – №7. – С. 73-76.
- 22 Некрасов В.Г. Перспективы биоэнергетики в Казахстане // Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. – 1994. – №2. – С. 21-24.
- 23 Каримбаева Г.Ж., Целовальникова О.Б. Переход к экономике инновационного типа как объективная необходимость // Вестник Университета «Туран». – Алматы, 2012. – №4 (56). – С. 56-59.
- 24 Шуленбаева Г.Р., Курмашева А.К. Совершенствование механизмов оценки инновационных проектов // Вестник Университета международного бизнеса. – Алматы, 2012. – №1 (23). – С. 24-26.
- 25 Рахметулина Ж.Б., Целовальникова О.Б. Инновационный путь развития Казахстана // Вестник Университета «Туран». – Алматы, 2014. – №2 (62). – С. 29-33.
- 26 Иватова Л.М., Уранхаев Н.Т. Энергетическая безопасность Республики Казахстан (политологический аспект). – Алматы: Казак университеті, 2008. – 250 с.
- 27 Ергин Д. Добыча. Всемирная история борьбы за нефть, деньги и власть. – М.: ДеНово, 1999. – 936 с.
- 28 Cherp A., Jewell J. The concept of energy security: Beyond the four as // Energy Policy. – 2014. – №75. – P. 415-421.
- 29 Бушуев В.В., Воропай Н.И., Сендеров С.М., Саенко В.В. О Доктрине энергетической безопасности России // Экономика региона. – 2012. – №2. – С.40-50
- 30 Пан Ги Мун. Доклад о целях устойчивого развития. ООН. – Нью-Йорк, 2016 // <https://unstats.un.org/> 24.08.2018
- 31 Тажин М. Энергетическая безопасность – ключевой фактор стабильности международных отношений. – Астана: Казэнерджи, 2007. – №8-9 (11) // <http://old.kazenergy.com> 24.08.2018
- 32 Пыхов П. А. Диагностика энергетической безопасности регионов России // Фундаментальные исследования. – 2014. – №6(2). – С.325-329
- 33 Шлычков В.В. Новая парадигма энергетической безопасности // ВЭПС. – 2008. – №5. // <http://cyberleninka.ru> 02.06.2016

- 34 Гафуров А.Р. Энергетическая безопасность в структуре национальной и экономической безопасности // Актуальные вопросы экономических наук. – 2009. – №6-2. – С. 145-150.
- 35 Colglazier Jr. E.W., Deese D.A. Energy and security in the 1980s // Annu. Rev. Energy. – 1983. – №8 (1). – P. 415-449.
- 36 Yergin D. Energy Security in the 1990s // Foreign Affairs. – 1988. – Vol. 67(1). – P. 110-132.
- 37 Ергин Д. Гарантировать энергетическую безопасность // Россия в глобальной политике. – 2006. – Т. 4, №1. – С. 59-60.
- 38 Goldthau A. Governing global energy: existing approaches and discourses // Curr. Opin. Environ. Sustain. – 2011. – №3 (4). – P. 213–217.
- 39 Шестопалов П.В. Энергетическая безопасность: определение понятия и сущность // Бизнес в законе. – 2012. – №5. – С. 200-201
- 40 Аргинбаева Г.М. Энергетическая безопасность управления нефтегазовой промышленностью Казахстана // «Прорывные экономические реформы в условиях риска и неопределенности»: сборник межд. конференций. - Уфа: АЭТЕРНА, 2017. - С. 7-12.
- 41 Елибаева А. Энергетическая безопасность Казахстана как фактор устойчивого развития // Вестник КазНУ. – Алматы, 2011. – С.48-52
- 42 Мальцева П.Н. Система государственного управления энергетической безопасностью северного региона (на примере Магаданской области). Магадан. ин-т экономики С.-Петербур. ун-та упр. и экономики. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского университета управления и экономики, 2012. – 170 с.
- 43 Сенчагов В.К., Губин Б.В., Павлов В.И. и др. Экономическая безопасность России: учебник / под ред. В. К. Сенчагова. - М.: Дело, 2005. - 896 с.
- 44 IEA // <https://www.iea.org/topics/energysecurity>. 24.08.2018.
- 45 Закон РК от 6 января 2012 года №527-IV «О национальной безопасности Республики Казахстан» // <http://adilet.zan.kz> 24.08.2018.
- 46 Школлер Р.А. Энергетическая безопасность Российской Федерации и оптимальная стратегия развития ТЭК в условиях глобализации: дис. ... канд. экон.наук. – М.: Государственный Университет – Высшая школа экономики, 2009. – 181 с.
- 47 Язев В.А. Повышение эффективности Российского топливно-энергетического комплекса на основе совершенствования государственного регулирования рыночных процессов: дис. ... док. экон. наук. – М., 2004. – С. 27.
- 48 Мергалиева Л.И. Экономическая безопасность Казахстана: энергетический сектор / под ред. Т.А. Есиркепова. – Алматы: Экономика, 2007. – 102 с.
- 49 Кондраков О.В. Анализ состояния топливно-энергетического комплекса региона с позиции энергетической безопасности // Социально-экономические явления и процессы. – 2012. – №12. // <https://cyberleninka.ru> 24.08.2018.

- 50 Гафуров А.Р. Сущность категории "энергетическая безопасность" и ее место в общей структуре безопасности // Вестник МГТУ. – 2010. – №1. - С.178-182. // <https://cyberleninka.ru> 24.08.2018.
- 51 Дмитриевский А.Н., Белонин М.Д. Перспективы освоения нефтегазовых ресурсов российского шельфа // ТЭК. - 2004.- №1. - С. 52–53.
- 52 Голобокова Г.М. Стратегическое управление регионом в транзитивной экономике. - Иркутск: Изд-во ИГЭА, 1997. - 160 с.
- 53 Филиппченко А.М. Совершенствование системы обеспечения энергетической безопасности Российской Федерации // Финансы и кредит. - 2004. - № 30. - С. 64–76.
- 54 Воропай Н.И. Энергетическая безопасность. Термины и определения / отв.редактор чл.-корр. РАН Воропай.Н.И. – М.: ИАЦ Энергия, 2005. – 60 с.
- 55 Ковалев А.А., Балашов А.И. Энергобезопасность как составляющая национальной безопасности в условиях геополитического противостояния // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. -2017. - Т. 13, вып.10. -С. 1896-1090.
- 56 Трачук К.В. Современные исследования проблем энергетической безопасности: теоретические аспекты // Вестник МГИМО. – 2013. – №4 (31). – С.219-226
- 57 Аргинбаева Г.М., Амирбекулы Е. Методологические подходы к управлению энергетической безопасностью // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. - 2018. - №1 (67). - С.74-78.
- 58 Лукашов Г. Государственное антикризисное регулирование энергетики. Кризисы, их влияние на энергетику и система антикризисного регулирования. – М.: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2011. – 114 с.
- 59 Graham T. Allison, Robert Blackwill. America's National Interests. A Report from The Commission on America's National Interests July 2000 // <http://www.belfercenter.org>
- 60 Sarkesian S., Williams J., Cimbala S.US National Security: Policymakers, Processes and Politics. – Boulder: Lynne Rienner, 2008. – 453 p.
- 61 Аргинбаева Г.М. Public administration system of energy security: An analysis and new opportunities // Revista Espacios Venezuela. – 2017. - Vol. 38, issue 48, № 2. // <http://www.revistaespacios.com/> 24.08.2018
- 62 National Security Act of 1947. / www.intelligence.senate.gov 24.08.2018.
- 63 Homeland Security Act of 2002. / www.dhs.gov/ 24.08.2018.
- 64 National Security Strategy. / www.whitehouse.gov 24.08.2018.
- 65 The First Quadrennial Diplomacy and Development Review: Leading Through Civilian Power. – Washington: Department of State, USAID. / www.state.gov.qddr. 24.08.2018.
- 66 The First Quadrennial Diplomacy and Development Review: Leading Through Civilian Power. – Washington: Department of State, USAID. / www.state.gov.qddr. 24.08.2018.
- 67 Energy Policy Act of 2005 // www.gpo.gov 24.08.2018.

- 68 Energy Independence and Security Act of 2007 // www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-110hr6enr/pdf/BILLS-110hr6enr.pdf. 24.08.2018.
- 69 American Recovery and Reinvestment Act of 2009 // www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-111hr1enr/pdf/BILLS-111hr1enr.pdf. 24.08.2018.
- 70 Тимофеев Л.А. Проблемы развития мировой энергетики: опыт для Казахстана / под общ.ред. Б.К. Султанова. – Алматы: Казахстанский институт стратегических исследований при Президенте Республике Казахстан, 2012. – 228 с.
- 71 Положение о Совете Безопасности РФ // <http://kremlin.ru/> 24.08.2018.
- 72 Комиссия по вопросам стратегии развития топливно-энергетического комплекса и экологической безопасности // <http://kremlin.ru/structure/commissions#institution-29> 24.08.2018.
- 73 Министерство энергетики РФ // www.minenergo.gov.ru 24.08.2018.
- 74 Российское энергетическое агентство Министерства энергетики РФ // www.rosenergo.gov.ru 24.08.2018.
- 75 Министерство финансов РФ // www.minfin.ru 24.08.2018.
- 76 Министерство экономического развития РФ // www.economy.gov.ru 24.08.2018.
- 77 Министерство промышленности и торговли РФ // www.minpromtorg.gov.ru 24.08.2018.
- 78 Министерство строительства и ЖКХ // www.minregion.ru 24.08.2018.
- 79 Министерством транспортом РФ // www.mintrans.ru 24.08.2018.
- 80 Министерство природных ресурсов и экологии РФ // www.vnr.gov.ru 24.08.2018.
- 81 Министерство образования и науки России // www.mon.gov.ru 24.08.2018.
- 82 Государственная дума Федерального Собрания РФ // www.duma.gov.ru/structure/committees 24.08.2018.
- 83 Федеральная служба по тарифам // www.fstrf.ru 24.08.2018.
- 84 Федеральная антимонопольная служба // www.fas.gov.ru 24.08.2018.
- 85 Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору // www.gosnadzor.ru 24.08.2018.
- 86 Федеральная служба государственной статистики // www.fks.ru 24.08.2018.
- 87 Закон Российской Федерация «О Безопасности» (в ред. Закона РФ от 25.12.1992 №4235-1 // <http://svr.gov.ru/> 24.08.2018.
- 88 Указ Президента Российской Федерации от 17.12.1997 г. №1300 «Об утверждении Концепции национальной безопасности Российской Федерации» // <http://www.kremlin.ru/acts/bank/11782> 24.08.2018.
- 89 Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. № 1715-р «Об утверждении Энергетической стратегия России на период до 2030 года». 24.08.2018.

- 90 Bwo-Hung Huang, Hwang M.J., Yang C.W. Casual relationship between energy consumption and GDP growth revisited: A dynamic panel data approach // *Ecological economics* – 2008. – Vol. 67. – P. 41-54.
- 91 Тарасов А.А. Современные тенденции развития топливно-энергетического комплекса Великобритании: дис. ... канд.экон.наук. – М., 2014. –185 с.
- 92 Government of the UK // www.gov.uk. 24.08.2018.
- 93 Стратегия энергетической безопасности Великобритании. – 2012 Департамент энергетики и изменения климата Соединенного Королевства // <https://assets.publishing.service.gov.uk/> 24.08.2018.
- 94 Сенчагов В.К. Инновационные преобразования как императив устойчивого развития и экономической безопасности России / под ред. В.К.Сенчагова. – М.: Анкил, 2013. – 688 с.
- 95 Федорова Л.А. Методология и инструментарий формирования устойчивого развития наукоемких производств авиационного кластера: дис. ... док.экон. наук. – М., 2014. –380 с.
- 96 Кондраков О.В. Определение пороговых значений индикаторов энергетической безопасности Кондраков // *Вестник ТГУ*. – 2013. – №9 (125) // <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-porogovyh-znacheniy-indikatorov-energeticheskoy-bezopasnosti> 09.05.2018.
- 97 Gupta E. Oil vulnerability index of oil importing countries // *Energy Policy*. – 2008. – Vol.36. – P. 195-211.
- 98 Быкова Е.В. Анализ тенденций изменения индикаторов энергетической безопасности Молдовы за 1990-2005 // *Проблемы региональной энергетики*. – 2007. – №1. // <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-tendentsiy-izmeneniya-indikatorov-energeticheskoy-bezopasnosti-moldovy-za-1990-2005> 24.08.2018.
- 99 IAEA, UNDESA, IEA, EUROSTAT, EEA, Energy Indicators for Sustainable Development: Guidelines and Methodologie. - International Atomic Energy Agency, 2005. // <https://www-pub.iaea.org/> 24.08.2018.
- 100 Asia Pacific Energy Research Centre, A quest for Energy Security in the 21st Century Resources and Constraints. – 2007. // <https://aperc.ieej.or.jp/> 24.08.2018.
- 101 Selvakkumaran S., Limmeechokchai B. Energy security and co-benefits of energy efficiency improvement in three Asian countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* – 2013. – Vol.20., - P. 491-503 // <https://http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032112007009> 24.08.2018
- 102 Васиков А.Р., Салихов Т.П., Гараев З.Н. Упрощенная оценка уровня энергетической безопасности на базе широкодоступной информации // <http://isem.irk.ru/symp2010/papers/RUS/S6-12r.pdf> 24.08.2018
- 103 Shrestha R.M., Kumar S. Energy security for developing countries. Global Network on Energy and Sustainable Development (GNESD). – 2008. // file:///C:/Users/user/Downloads/fb-argentina_energy_security.pdf 24.08.2018
- 104 Murakami T., Motokura M., Kutani I. An analysis of major countries 'energy security policies and conditions – quantitative assessment of energy security policies. – 2011. // <https://eneken.ieej.or.jp/data/3719.pdf> 24.08.2018

- 105 Vithayasrichareon P., MacGill I., Nakawiro T. Assessing the sustainability challenges for electricity industries in ASEAN newly industrialising countries. *Renew Sust // Energy Rev.* – 2012. – №16. – P. 2217–2233. // http://www.ceem.unsw.edu.au/sites/default/files/uploads/publications/Sustainability_ASIAPES_finalpaper_Peerapat.pdf 24.08.2018
- 106 Jansen J., Arkel W., Boots M. Designing indicators of long-term energy supply security. - Energy Research Centre of the Netherlands (ECN). – 2004. // <https://www.ecn.nl/publicaties/PdfFetch.aspx?nr=ECN-C--04-007> 24.08.2018
- 107 Blyth W., Lefèvre N. Energy security and climate change policy interactions an assessment framework. International Energy Agency (IEA). – 2004. // http://zanran_storage.s3.amazonaws.com/www.iea.org/ContentPages/26172479.pdf 24.08.2018
- 108 Scheepers M., Seebregts A., Jong J. EU standards for energy security of supply- updates on the crisis capability index and the supply/demand index quantification for EU-27. Energy Research Centre of the Netherlands (ECN). – 2007. // <https://www.ecn.nl/> 24.08.2018
- 109 Bollen J. Energy security, air pollution, and climate change: an integrated cost-benefit approach, Milieu- en Natuurplanbureau (MNP). – Bilthoven, - 2008. // <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/500116004.pdf> 24.08.2018
- 110 Gupta E. Oil vulnerability index of oil-importing countries // *Energy Policy.* – 2008. - №36. – P. 1195-1211. // <https://www.isid.ac.in/~eshita8r/doc/ovi.pdf> 24.08.2018.
- 111 Kruyt B., van Vuuren D., de Vries H., Groenenberg H. Indicators for energy security // *Energy Policy.* - 2009. – №37. – P. 2166–2181.
- 112 Flouri M., Karakosta C., Doukas H., John P. Review and analysis of oil and gas incidents related to the supply interruptions // *Proceedings of ICEE 2009 3rd international conference on energy and environment.* – Malacca; Malaysia, 2009. // https://www.researchgate.net/publication/233408444_Review_analysis_of_oil_gas_incidents_related_to_the_supply_interruptions 24.08.2018
- 113 Doukas H., Flamos A., Psarras J. Risks on the security of oil and gas supply, energy sources // *Part B: Econ Plan Policy.* – 2011. – Vol. 6. – P. 417–425. // <https://www.tandfonline.com/> 24.08.2018.
- 114 WEC, World Energy and Climate Policy: 2009 Assessment . - World Energy Council Publication, - 2009. // <https://www.worldenergy.org/> 24.08.2018.
- 115 Кондраков Олег Викторович Алгоритм обеспечения энергетической безопасности // *Вестник ТГУ.* – 2013. – №4 (120). – С. 181-185. // URL: <https://cyberleninka.ru/> 24.08.2018.
- 116 Löschel A., Moslener U., Rübhelke D. Indicators of energy security in industrialised countries // *Energy Policy.* – 2010. – Vol.38. – P. 1665–1671. // <file:///C:/Users/user/Downloads/4-LoeschelEfEW2012.pdf> 24.08.2018.
- 117 Bambawale M.J., Sovacool B.K. China's energy security: the perspective of energy users // *Appl Energy* – 2011. - Vol. 88. – P. 1949–1956. // <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2010.12.016> 24.08.2018.

118 Jutamanee M., Kumar S. An aggregated energy security performance indicator // Applied Energy. – 2013. - №103 - P. 653-670.

119 Doukas H., Papadopoulou A., Savvakis N., Tsoutsos T., Psarras J. Assessing energy sustainability of rural communities using principal component analysis // Renew Sust. Energy Rev. – 2012. - Vol.16. - P. 1949–1957.

120 IIASA, Global Energy Assessment Toward a Sustainable Future / International Institute for Applied Systems // Analysis. – 2012. <http://www.iiasa.ac.at>. 24.08.2018.

121 Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577 «Об утверждении Концепции по переходу Республики Казахстан к "зеленой экономике"» // <http://adilet.zan.kz>. 24.08.2018.

122 Конституция Республики Казахстан от 30 августа 1995 года. // <https://online.zakon.kz/> 24.08.2018

123 Совет Безопасности Республики Казахстан // http://www.akorda.kz/ru/executive_office/presidential_councils/sovet-bezopasnosti. 24.08.2018

124 Общая информация. Администрация Президента Республики Казахстан // http://www.akorda.kz/ru/executive_office/about_executive_office 24.08.2018

125 Парламент Республики Казахстан // <http://www.parlam.kz>. 24.08.2018

126 Правительство Республики Казахстан // <http://www.government.kz/ru/>. 24.08.2018

127 Счетный Комитет Республики Казахстан // <http://esep.kz/rus>. 24.08.2018

128 Министерство энергетики Республики Казахстан // <http://energo.gov.kz/index.php?id=1>. 24.08.2018

129 Министерство иностранных дел Республики Казахстан // <http://www.mid.gov.kz/ru>. 24.08.2018

130 Министерство национальной экономики Республики Казахстан // <http://economy.gov.kz/ru/>. 24.08.2018

131 Министерство финансов Республики Казахстан // <http://www.minfin.gov.kz>. 24.08.2018

132 Министерство труда и социальной защиты населения Республики Казахстан // <http://www.enbek.gov.kz.ru>. 24.08.2018

133 Министерство образования и науки Республики Казахстан // <http://www.edu.gov.kz/kz>. 24.08.2018

134 АО «ФНБ «Самрук-Казына» // <https://www.sk.kz>. 24.08.2018

135 Национальная компания «КазМунайГаз» // <http://www.kmg.kz>. 24.08.2018

136 АО «НАК «КазАтомПром» // <http://www.kazatomprom.kz/ru>. 24.08.2018

137 АО «Самрук-Энерго» // <https://www.samruk-energy.kz/ru>. 24.08.2018

138 АО «KEGOC» // <http://www.kegoc.kz/ru>. 24.08.2018

139 АО «КазТрансойл» // <http://www.kaztransoil.kz>. 24.08.2018

- 140 АО «НК «Актауский морской торговый порт» // <http://www.portaktau.kz/ru>. 24.08.2018
- 141 АО «НК «КТЖ» // <https://www.railways.kz/ru>. 24.08.2018
- 142 АО «КазТрансГаз»// <http://www.kaztransgas.kz/index.php/ru>. 24.08.2018
- 143 АО «КОРЕМ» // <http://korem.kz>. 24.08.2018
- 144 Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК «О недрах и недропользовании» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 145 Закон Республики Казахстан от 22 июня 2012 года «О магистральном трубопроводе» // <http://adilet.zan.kz> 24.08.2018
- 146 Закон Республики Казахстан от 24 июня 2010 года «О недрах и недропользовании» (утратил силу) // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 147 Закон Республики Казахстан от 20 июля 2011 года «О государственном регулировании производства и оборота отдельных видов нефтепродуктов» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 148 Закон Республики Казахстан от 9 ноября 2004 года «О техническом регулировании» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 149 Закона Республики Казахстан от 9 января 2012 года «О газе и газоснабжении» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 150 Закон Республики Казахстан от 14 апреля 1997 года «Об использовании атомной энергии» (утратил силу) // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2014.
- 151 Закон Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года «О радиационной безопасности населения» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018
- 152 Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 153 Закон Республики Казахстан от 21 июля 2007 года «Об экспортном контроле» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 154 Закон Республики Казахстан от 9 июля 2004 года «Об электроэнергетике» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 155 Закон Республики Казахстан от 9 июля 1998 года «О естественных монополиях и регулируемых рынках» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 156 Закон Республики Казахстан от 4 июля 2009 года «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 157 Закон Республики Казахстан от 25 декабря 2008 года «О конкуренции» (утратил силу) // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 158 Закон Республики Казахстан от 9 января 2012 года «О государственной поддержке индустриально-инновационной деятельности» (утратил силу) // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 159 Закон Республики Казахстан от 7 июля 2006 года «О концессиях» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 160 Закон Республики Казахстан от 13 января 2012 года № 541-IV «Об энергосбережении и энергоэффективности» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.

- 161 Постановлением Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 724 «Об утверждении Концепции развития топливно-энергетического комплекса до 2030 года» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 162 Протокол № 34 от 29 августа 2017 года / Прогноз социально-экономического развития одобрен на заседании Правительства Республики Казахстан // file:///C:/Users/user/Downloads/_sites_default_files_pages_pser_2018-2022_-_1_етап_1.pdf 24.08.2018.
- 163 Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 28 декабря 2016 года № 571 «О Стратегическом плане Министерства энергетики Республики Казахстан на 2017 - 2021 годы» // <http://energo.gov.kz> 24.08.2018.
- 164 Национальный энергетический доклад, 2017. Казахстанская ассоциация организаций нефтегазового и энергетического комплекса «KAZENERGY», 320 с. // <http://www.kazenergy.com/> 24.08.2018.
- 165 Топливо-энергетический баланс Республики Казахстан. Комитет статистики Министерства национальной экономики Республики Казахстан. – Астана, 2016. - 60 с. <http://stat.gov.kz/> 24.08.2018
- 166 BP. Annual Report and Form 20-F 2015. // <https://www.bp.com/> 24.08.2018.
- 167 The World Bank Data Catalog // <https://datacatalog.worldbank.org> 24.08.2018.
- 168 ОЮЛ «KAZENERGY». Национальный энергетический доклад 2015 // <http://www.kazenergy.com/> 24.08.2015.
- 169 Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. 28 февраля 2007 г. «Новый Казахстан в новом мире» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 170 Абишева М.А. Политическая стабильность – формат собственной стратегии развития // Сборник материалов «круглого стола» «Опыт политической и экономической трансформации: казахстанская модель». – Алматы: КИСИ при Президенте РК, 2008 // www.kisi.kz/ru/categories/politicheskaya-modernizaciya/posts/politicheskaya-stabilnost-format-sobstvennoy-strategii 24.08.2018.
- 171 http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersInvestment?_24.08.2018.
- 172 http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/publicationsPage?_afrLoop=2980272632991451#%40%3F_afrLoop%3D2980272632991451%26_adf.ctrl-state%3Dmxm5jeto8_37. 24.08.2018.
- 173 WEF. The Global Competitiveness Report 2015-2016. / <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2015-2016/>. 24.08.2018.
- 174 WBG. Doing Business 2015 / <http://www.doingbusiness.org/> 24.08.2018.
- 175 Отчет ЕУ «Индекс привлекательности стран для инвестиций в возобновляемую энергетику». – 2015 // <http://www.ey.com/> 24.08.2018.
- 176 Указ Президента Республики Казахстан от 23 августа 2000 года № 402 «О Национальном фонде Республики Казахстан» // <http://adilet.zan.kz/> 24.08.2018.
- 177 <http://afk.kz/ru/news/nbrk-opublikoval-itogi-2017-goda.html> 24.08.2018

- 178 Королева А. / Ставка на диверсификацию «Expert Online» 2013
<http://expert.ru/> 24.08.2018.
- 179 <https://kazdata.kz/04/all-import-eksport-kazakhstan-2015.html> 24.08.2018
- 180 Служебные материалы Министерства энергетики РК // <http://energo.gov.kz> 24.08.2018.
- 181 http://www.kmg.kz/rus/kompaniya/strategiya_kompanii/ 24.08.2018.
- 182 Комитет по статистике Министерства национальной экономики РК
- 183 IAE. Statistics report. Kazakhstan. / <https://www.iea.org/> 28.03.2018
- 184 Global Energy & CO2 Data // <https://www.enerdata.net/> 28.03.2018
- 185 http://www.akorda.kz/upload/nac_komissiya_po_delam_zhenshin.
24.08.2018.
- 186 Naoko Doi (2010) Kazakhstan's Energy Outlook at <https://eneken.iecee.or.jp/> 24.08.2018.
- 187 Служебные материалы Министерства энергетики РК. Нефтегазовая отрасль // <http://energo.gov.kz> 24.08.2018.
- 188 Bwo-Nung Huanga M.J., Hwangc C.W., Yangd. Causal relationship between energy consumption and GDP growth revisited: A dynamic panel data approach // Ecological Economics. – 2008. - №67. – P. 41– 54.
- 189 Аргинбаева Г.М., Медебаева А.Б. Маркетинг угольных ресурсов в обеспечении энергетической безопасности // Вестник университета «Туран». - 2017. - №4(76). - С. 191-195.
- 190 Аргинбаева Г.М., Амирбекулы Е. Методы оценки уровня энергетической безопасности // Вестник Национальной инженерной академии Республики Казахстан. - 2018. - №2 (68). - С. 80-86.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень индивидуальных показателей, используемых для формирования индикатора ИЭБ

	Список показателей	Категории показателя	Характер связи показателя
1.	Первичная поставка энергии на душу населения (TPES/capita)	Эконом -1.1	↓
2.	Конечное потребление энергии на душу населения (FES/capita)	Эконом -1.2	↓
3.	Потребление электроэнергии на душу населения (э.энергия/чел.)	Эконом -1.3	↓
4.	Энергоемкость ВВП (TPES/GDP)	Эконом -2.1	↓
5.	Энергоемкость ВВП по конечному потреблению (FES/GDP)	Эконом -2.2	↓
6.	Потери при передаче и распределении электроэнергии	Эконом -3.1	↓
7.	Потери при трансформации	Эконом -3.2	↓
8.	Коэффициент запасов сырой нефти к ее добыче	Эконом -4.1	↑
9.	Коэффициент запасов природного газа к его добыче	Эконом -4.2	↑
10.	Коэффициент запасов угля к его добыче	Эконом -4.3	↑
11.	Энергоемкость промышленного сектора	Эконом -6	↓
12.	Энергоемкость сельского хозяйства	Эконом -7	↓
13.	Энергоемкость сектора услуг	Эконом -8	↓
14.	Потребление энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	Эконом -9.1	↓
15.	Потребление э/энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	Эконом -9.2	↓
16.	Энергоемкость транспортного сектора	Эконом -10	↓
17.	Доля мощности вырабатываемой ВИЭ в общей генерации э/энергии	Эколог -11	↑
18.	Доля безуглеродной энергии к общему количеству первичной поставки энергии	Эколог -12	↑
19.	Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии	Эколог -13	↑
20.	Индекс относительной экспортозависимости (NEXD)	Эконом -15	↓
21.	Выбросы CO ₂ на душу населения	Эколог-1.1	↓
22.	Интенсивность выбросов CO ₂ к ВВП	Эколог -1.2	↓
23.	Уровень электрофикации домашних хозяйств	Соц -1	↑
24.	Доля расходов домашних хозяйств на оплату э/энергии	Соц-2	↓
25.	Потребление энергии жилым сектором на одно домашнее хозяйство	Соц-3	↓
<p>Примечание: составлено авторами на основе [110, 118, 190]</p> <p>↓ Отрицательный характер связи и означает, чем ниже значения, тем лучше энергетическая безопасность.</p> <p>↑ Положительный характер связи и означает, чем выше значения, тем лучше энергетическая безопасность</p>			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Перечень показателей и их компонентов оценки для построения ИЭБ.

	Перечень показателей	Расчет	Входные данные/компоненты	Ед. изм.
1.	Первичная поставка энергии на душу населения	TPES/чел	- Общие запасы первичной энергии (TPES) - Общая численность населения	(кг.нэ/чел)
2.	Конечное потребление энергии на душу населения	FEC/чел	- Общее конечное потребление энергии (FEC) - Общая численность населения	(кг.нэ/чел)
3.	Потребление электроэнергии на душу населения (э.энергия/чел.)	Электричество/чел.	- Общее потребление электроэнергии - Общая численность населения	(кг.нэ/чел)
4.	Энергоемкость ВВП (TPES/GDP)	TPES/ВВП	- Общие запасы первичной энергии - ВВП	(кг.нэ/USD)
5.	Энергоемкость ВВП по конечному потреблению (FES/GDP)	FEC/ВВП	- Общее конечное потребление энергии - ВВП	(кг.нэ/USD)
6.	Потери при передаче и распределении электроэнергии	Потери при передаче и распределении э/энергии	- Годовой отчет/запись исторических данных	(%)
7.	Потери при трансформации	Потери при преобразовании = $(1 - (FEC / TPES)) * 100$	- Общие запасы первичной энергии (TPES) - Общее конечное потребление энергии (FEC)	(%)
8.	Коэффициент запасов сырой нефти к ее добыче	$RPR_{\text{сырая нефть}} = \frac{\text{Запасы сырой нефти}}{\text{Добыча сырой нефти}}$	- Запасы сырой нефти (доказанные запасы) - Добыча сырой нефти	(год)
9.	Коэффициент запасов природного газа к его добыче	$RPR_{\text{природного газа}} = \frac{\text{запасы природного газа}}{\text{Добыча природного газа}}$	- Запасы природного газа (доказанные запасы) - Добыча природного газа	(год)
10.	Коэффициент запасов угля к его добыче	$RPR_{\text{угля}} = \frac{\text{Запасы угля}}{\text{добыча угля}}$	- Запасы угля (доказанные запасы) - Добыча угля	(год)
11.	Энергоемкость промышленного сектора	$IEI = \frac{FEC \text{ Промышленности}}{\text{Объем промышленного производства}}$	- Общее конечное потребление энергии в промышленном секторе - Объем промышленного производства	(кг.нэ/USD)
12.	Энергоемкость сельского хозяйства	$AEI = \frac{FEC \text{ C/X}}{\text{Объем валовой продукции C/X}}$	- Общее конечное потребление энергии в сельскохозяйственном секторе - Объем валовой продукции сельского хозяйства	(кг.нэ/USD)
13.	Энергоемкость сектора услуг	$SEI = \frac{FEC \text{ сектора услуг}}{\text{Добавленная стоимость сектора услуг}}$	- Общее конечное потребление энергии в секторе услуг - Добавленная стоимость сектора услуг	(кг.нэ/USD)
14.	Потребление энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	Энергопотребление домашними хозяйствами/чел.	- Использование энергии в домашнем хозяйстве - Среднее число лиц на одно домашнее хозяйство	(кг.нэ/чел)
15.	Потребление э/энергии домашних хозяйств на душу населения (среднее количество человек на одно домохозяйство)	Электроэнергия/чел.	- Использование электроэнергии в домашних хозяйствах - Среднее число лиц на одно домашнее хозяйство	(кВт ч/чел)

16.	Энергоемкость транспортного сектора	$TEI = FEC$ Транспортного сектора / Добавленная стоимость транспортного сектора	- Общее конечное потребление энергии в транспортном секторе - добавленная стоимость транспортного сектора	(кг.нэ/USD)
17.	Доля мощности вырабатываемой ВИЭ в общей генерации э/энергии	Доля RE = Объем мощности э/энергии вырабатываемой RE/Общая генерация э/энергии	- Объем мощности э/энергии вырабатываемой возобновляемой энергии (например, солнечная энергия, энергия ветра, биомасса, биогаз, геотермальная энергия и т. д.) (МВт) - Общая генерация э/энергии (МВт)	(%)
18.	Доля безуглеродной энергии к общему количеству первичной поставки энергии	Доля NCE = ((Гидро энергия PES) + (Атомная энергия PES) + (NRE PES))/TPES	NCE - не углеродная энергия (%) Гидро энергия PES - первичное поставка гидроэнергетики (МТНЭ) Атомная энергия PES - первичное энергообеспечение (МТНЭ) NRE PES - первичное энергоснабжение ВИЭ (МТНЭ) TPES – Общая поставка первичной энергии (МТНЭ)	(%)
19.	Доля ВИЭ в общем конечном потреблении энергии	Доля RE = RE/FEC	- Потребление возобновляемой энергии (например, солнечная энергия, энергия ветра, биомасса, биогаз, биотопливо, геотермальная энергия и т. д.) - Общее конечное потребление энергии (FEC)	(%)
20.	Индекс относительной экспортозависимости	$NEXD = \frac{\sum (e_i \times s_i \times \ln s_i)}{\sum (s_i \times \ln s_i)}$	NEXD - Зависимость от экспорта энергоресурсов (%) <i>e_i</i> - доля экспорта <i>i</i> -го энергоносителя (%) <i>s_i</i> - доля производства <i>i</i> -го энергоносителя (%) На основе трех видов топлива; уголь,	(%)
21.	Выбросы CO ₂ на душу населения	Выбросы CO ₂ на душу населения = Выбросы CO ₂ /чел.	- Выбросы CO ₂ всего - Общая численность населения	Тонн CO ₂ /чел.
22.	Интенсивность выбросов CO ₂ к ВВП	Выбросы CO ₂ к ВВП = Выбросы CO ₂ /долл.США	- Выбросы CO ₂ всего - ВВП	Тонн CO ₂ /долл. США
23.	Уровень электрофикации домашних хозяйств	Домохозяйства с электричеством на общее число домохозяйств	- Домохозяйства с электричеством на общее число домохозяйств - Общее количество домохозяйств	(%)
24.	Доля расходов домашних хозяйств на оплату э/энергии	Доля расходов дом.хоз. на оплату э/энергии = (затраты э/энергии X Стоимость э/энергии) / (ВВП/чел.)	- Доля расходов дом.хоз. на оплату э/энергии затраты э/энергии – потребление электроэнергии на душу населения в год Стоимость э/энергии – средняя цена на электроэнергию - ВВП/чел. – средний доход на душу населения в год	(%)
25.	Потребление энергии жилым сектором на одно домашнее хозяйство	Потребление энергии жилым сектором /Общее количество домохозяйств	- Потребление энергии в жилых домах - Общее количество домохозяйств	(кг.нэ/хозяйств во)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Проект

Положение об Управлении по обеспечению энергетической безопасности

I. Общие положения

1. Управление по обеспечению энергетической безопасности (далее - Управление) является структурным подразделением Министерства энергетики Республики Казахстан (далее - Министерство), обеспечивающим в пределах своих полномочий осуществление функций Министерства по обеспечению энергетической безопасности в сфере топливно-энергетического комплекса (далее - ТЭК) и смежных отраслях.

2. Общее руководство деятельностью Управления осуществляет Министр энергетики Республики Казахстан (далее - Министр).

3. Непосредственно курирует деятельность Управления заместитель Министра энергетики Республики Казахстан (далее - заместитель Министра), наделенный соответствующими полномочиями.

4. В своей деятельности Управление руководствуется Конституцией Республики Казахстан и законами Республики Казахстан, актами Президента и Правительства Республики Казахстан, иными нормативно-правовыми актами, Положением о Министерстве энергетики Республики Казахстан, утвержденным постановлением Правительства Республики Казахстан от 19 сентября 2014 года № 994, нормативными и правовыми актами Министерства, включая настоящее Положение.

5. Основными задачами Управления являются:

1) выработка и реализация государственной политики по обеспечению энергетической безопасности;

2) обеспечение разработки и реализации государственных программ по энергетической безопасности;

3) проведение разумной внешней политики и регулирование внешнеэкономической деятельности, способствующие решению задач энергетической безопасности;

4) сводно-аналитическое сопровождение деятельности Министерства в области энергетической безопасности.

6. Управление осуществляет свою деятельность непосредственно и (или) во взаимодействии с другими структурными подразделениями Министерства и подведомственными Министерству организациями.

II. Полномочия Управления

7. Управление осуществляет следующие полномочия:

1) обеспечивает разработку, рассмотрение и согласование проектов законов, актов Президента, Правительства, Министерства и иных органов

исполнительной власти, и иных документов по вопросам обеспечения энергетической безопасности;

2) организует разработку и обеспечивает в пределах своей компетенции реализацию государственных программ по энергетической безопасности;

3) координирует деятельность структурных подразделений в целях формирования общей позиции Министерства по вопросам энергетической безопасности;

4) организует деятельность Министерства по вопросам энергетической безопасности, включая подготовку сводных отчетов;

5) обеспечивает разработку и реализацию мер государственной поддержки и стимулирования в сфере модернизации и инновационного развития ТЭК в пределах установленной сферы деятельности Министерства;

6) осуществляет иные полномочия в установленной сфере деятельности в пределах компетенции Управления.

8. Управление в целях реализации своих полномочий имеет право:

1) запрашивать и получать в установленном порядке от структурных подразделений Министерства, органов государственной власти Республики Казахстан и органов местного самоуправления, а также от организаций, независимо от их организационно-правовой формы, документы, справочные и иные материалы, необходимые для принятия решений по вопросам энергетической безопасности;

2) вносить в установленном порядке предложения по совершенствованию организации деятельности структурных подразделений Министерства и подведомственных Министерству организаций по вопросам энергетической безопасности;

3) принимать участие в пределах компетенции Управления в работе экспертных и рабочих групп, координационных и совещательных органов, создаваемых Министерством, а также в работе межведомственных комиссий, рабочих групп, совещаниях, научно-практических конференциях, «круглых столах» и симпозиумах по вопросам энергетической безопасности;

4) осуществлять иные полномочия в рамках компетенции Управления, а также на основании приказов и распоряжений Министра.

III. Организация деятельности

9. Управление возглавляет начальник Управления по обеспечению энергетической безопасности (далее – Начальник), назначаемый на должность и освобождаемый от должности приказом Министра.

10. Начальник подчиняется непосредственно Министру, а также заместителю Министра, осуществляющему координацию и контроль деятельности Управления.

11. Начальник несет персональную ответственность за выполнение возложенных на Управления задач и полномочий.

12. Структура и штатное расписание Управления утверждаются приказом Министра.