
РОЗДІЛ 2 ЕНЕРГЕТИКА – СТРАТЕГІЧНИЙ НАПРЯМ ПОЛІТИКИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

2.1 Энергетическая безопасность государства: понятие, индикаторы и механизмы ее обеспечения

Развитие человечества неразрывно связано с использованием энергии различных видов и потенциалов. На протяжении известной его истории развития постоянно росли объемы потребляемой энергии человеком и менялись источники ее получения: примерно 1,0 млн Ккал/год в примитивной экономике в среднем на человека, получаемой посредством использования природной растительности, до 19,9 млн Ккал/год (1,87 т н.э.) в среднем на одного человека в 2011 году, то есть, увеличились почти в 20 раз. По прогнозу Международного энергетического агентства (МЭА) суммарное потребление энергии в мире может вырасти с 13070 млн т н.э. в 2011 г. до 17387÷18646 млн т н.э. в 2035 г. соответственно в сценариях новой стратегии (НС) и существующей стратегии (СС) развития мирового топливно-энергетического комплекса (ТЭК). При предполагаемой численности населения мира в 2035 г., равной 8,7 млрд чел., душевое потребление энергии в 2035 г. может составить в среднем от 20,0 (2,0 т н.э.) до 23,0 (2,14 т н.э.) млн Ккал на одного человека в год, то есть, останется примерно на уровне 2011 г., если будут реализованы серьезные инновационные стратегии по повышению эффективности использования энергетических ресурсов или увеличится почти на 1/3 в противном случае^{1,2}.

По прогнозу британской компании BP, глобальный спрос на первичную энергию в мире в период 2013-2025 гг. увеличится на 41 % и достигнет 18 млрд т н.э. (2,07 т н.э. на чел.), что примерно соответствует средним данным сценариев НС и СС прогноза МЭА³. Основными фундаментальными факторами, определяющими объемы суммарного спроса на первичную энергию в мире в целом и в отдельных странах являются численность их населения и величина валового внутреннего продукта (ВВП) как показателя экономического роста стран.

1 World Energy Outlook 2013. OECD/IEA, Paris, 2013. 687 p.

2 Окорочков В.Р., Окорочков Р.В. Состояние и тенденции повышения энергетической эффективности в мировой и российской экономике // Академия энергетики. 2014. №1(57). С. 4-13.

3 BP Energy Outlook 2035. January 2014. www.bp.com/energyoutlook.

Многочисленные исследования показывают, что между ростом ВВП и спросом на первичную энергию в отдельных странах или их группах до конца XX столетия существовала практически прямая зависимость. Однако в первом десятилетии XXI столетия эта зависимость стала ослабляться в связи с интенсивной энергосберегающей политикой, проводимой многими странами, и изменением структуры их экономик в сторону сокращения энергоемких производств, что, в первую очередь, характерно для развитых стран Организации Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР).

Вследствие роста численности населения мира и интенсификации его деятельности на протяжении предшествующих периодов менялась структура потребления энергетических ресурсов, и существенно росло абсолютное и душевое потребление энергии (рис. 2.1). Особенно быстрыми темпами оно росло в прошедшем XX столетии, в течение которого в мире произошло 15-ти кратное увеличение объема потребления первичных энергоресурсов с 0,49 млрд т н.э. в 1990 г. до 8,7 млрд т н.э. в 2000 г. при росте численности населения мира в этот период с 1,6 млрд чел. до 6,0 млрд чел., то есть, душевое потребление первичной энергии населением в прошлом столетии выросло почти в 4,5 раза, достигнув 1,5 т н.э./чел. в 2000 г.

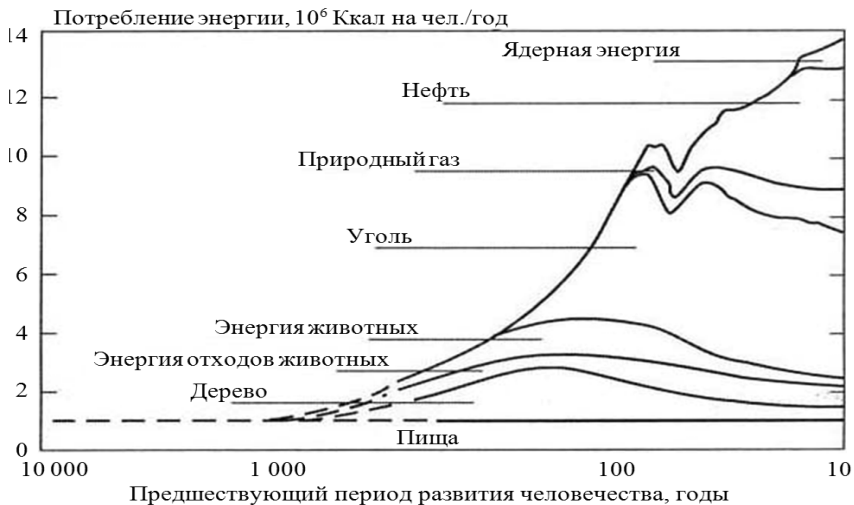


Рис 2.1. Динамика потребления энергетических ресурсов человечеством на протяжении предшествующего периода его развития⁴

4 Okorokov V.R. Energy Consumption and Technological Development / RR-90-1. IIASA. Laxenburg. Austria. 1990. 25 p.

Душевое потребление энергии в мире росло и в первом десятилетии XXI столетия, и более медленными темпами оно будет также расти и в текущем столетии.

Из-за постоянного увеличения численности населения и роста душевого потребления невозобновляемых энергетических ресурсов (нефти, природного газа и угля) человечество стало осознавать, что существующий уровень потребления ограниченных по запасам и экологически «грязных» энергоресурсов становится реальной угрозой безопасности его существования. Поэтому дальновидная и ответственная часть человеческого сообщества пришла к выводу о необходимости перехода к новой парадигме его развития, названной **моделью устойчивого развития**, составными частями которой являются глобальная (в мировом масштабе) и национальная (на уровне страны) энергетическая безопасность. Под глобальной энергетической безопасностью нами понимается регулируемая система принципов и механизмов надежного и безопасного движения топливно-энергетических ресурсов и сопутствующих факторов производства в глобальном масштабе, обеспечивающая устойчивое экономическое и социальное развитие в мире⁵. Однако, несмотря на общее понимание сущности энергетической безопасности как «уверенности, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которые требуются при данных экономических условиях»⁶, принципы и конкретные механизмы ее обеспечения до настоящего времени не разработаны не только в глобальном, но в большинстве случаев и в национальных масштабах, что определяет необходимость более подробного рассмотрения ее сущности, индикаторов и механизмов обеспечения.

В России проблеме обеспечения национальной энергетической безопасности стало уделяться повышенное внимание только в последние годы, однако до настоящего времени не существует единой трактовки ее понятия, как и конкретных механизмов ее обеспечения. В Федеральном законе «О безопасности» (ФЗ №2446-1 от 05.03.92г.) безопасность вообще определяется как «состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз». Основываясь на данном понятии безопасности, группой ученых Иркутска и Москвы была предложена трактовка энергетической безопасности как «состояние защищенности граждан, общества,

5 Федоров М. П., Огороков В. Р., Огороков Р. В. Энергетические технологии и мировое экономическое развитие: прошлое, настоящее, будущее. СПб.: Наука, 2010. 412 с.

6 Формулировка Мирового энергетического совета (WEC).

государства и экономики как материальной основы их существования и прогрессивного развития, от угроз дефицита в обеспечении их потребностей в энергии экономически доступными энергетическими ресурсами приемлемого качества, угроз нарушения бесперебойного энергоснабжения»⁷.

Более расширенная трактовка понятия безопасности предлагается проф. В.К.Сенчаговым применительно к экономической безопасности, под которой им понимается «интегрированная оценка состояния экономики и институтов власти, при котором обеспечивается гарантированная защита национальных интересов, социально-направленное развитие страны в целом, достаточный оборонный потенциал даже при неблагоприятных условиях развития внутренних и внешних процессов»⁸.

Рассматривая указанные определения понятия «безопасность» можно заметить, что общим для них является «состояние защищенности от угроз», выраженное в прямой форме в двух первых ее определениях, и в косвенной форме в третьем случае, представленном проф. В.К.Сенчаговым, в котором, однако, дополнительно указываются и другие важные параметры безопасности, как-то «состояние экономики и институтов власти», а также «неблагоприятные условия развития внутренних и внешних процессов», учитывать которые, по-нашему мнению, необходимо. Но здесь сразу возникает вопрос: А почему не следует учитывать внутренние и внешние процессы или факторы внутренней или внешней среды при обеспечении безопасности любого объекта при благоприятных условиях их развития, представляющие новые возможности, а не только угрозы? Положительно отвечая на поставленный вопрос, приходим к выводу, что обеспечение безопасности любого вида (экономической, социальной, энергетической и др.) и любого объекта требуют комплексного учета всей совокупности влияющих факторов, благоприятное изменение которых открывает новые возможности для ее обеспечения, а, в противном случае, - таит потенциальные угрозы или реальные риски.

Исходя из этого очевидного вывода можно более корректно и ясно сформулировать понятие безопасности любого объекта управления и предложить перечень ее индикаторов, конкретные

7 Энергетическая безопасность. Термины и определения / Отв. ред. Н.И. Воропай. М.: ИАЦ Энергия. 2005. 60 с.

8 Сенчагов В. Новые угрозы экономической безопасности и защита национальных интересов России // Проблемы теории и практики управления. 2013. №10. С. 8-18.

значения которых позволят судить об уровне безопасности или его угрозах.

В соответствии со сказанным выше энергетическую безопасность страны, по-нашему мнению, целесообразно определить как «управляемое состояние национальной системы надежного предложения и эффективного использования энергоносителей высокого качества населением и хозяйствующими субъектами ее экономики в соответствии с их потребностями, обеспечивающее устойчивое развитие страны в длительной перспективе». Это понятие энергетической безопасности требует некоторых более подробных пояснений. Во-первых, она должна быть национальной, поскольку затрагивает все сферы жизнедеятельности населения и экономической деятельности хозяйствующих субъектов экономики страны. Во-вторых, состояние системы энергетической безопасности должно адаптироваться в соответствии с изменением целей и параметров развития страны во времени, а, следовательно, постоянно корректироваться, учитывая имеющиеся возможности страны и потенциальные угрозы внутреннего и внешнего характера. И главное, национальная система энергетической безопасности страны должна быть способной в любой момент времени обеспечивать эффективное удовлетворение спроса на энергоносители и другие виды энергетических услуг их потребителей, что предполагает их доступность для населения страны и хозяйствующих субъектов ее экономики.

По-нашему мнению, **доступность энергии** для населения и экономики страны является одним из основных индикаторов результативности функционирования национальной системы энергетической безопасности. Однако, он, в свою очередь, зависит от совокупности других параметров или индикаторов, определяющих ее состояние, для характеристики которых целесообразно рассмотреть организационные границы этой системы.

В существующей практике в качестве системы обеспечения энергетической безопасности страны обычно рассматривается ее топливно-энергетический комплекс (ТЭК) как совокупность отраслей ее промышленности, обеспечивающих производство (добычу) и переработку первичных энергоресурсов в конечные энергоресурсы, транспорт и доставку (распределение) их потребителям. Однако в соответствии с предложенным выше понятием национальная система энергетической безопасности страны должна включать помимо отраслей ТЭК и все технологически связанные с ним энергопотребляющие системы других отраслей и сфер ее экономики, поскольку в них потребляется и часто неэффективно основная

доля производимых полезных энергоносителей, в которых также формируются итоговые индикаторы ее результативности и эффективности. Поэтому наряду с индикатором «доступность энергии» следующим по степени важности индикатором результативности системы энергетической безопасности страны является ее экономическая производительность, измеряемая как отношение произведенного ВВП к объему потребленной энергии, или обратная его величина – энергоемкость ВВП как отношение израсходованной энергии на единицу произведенного ВВП, индикатора, принятого в международной практике оценки результативности и эффективности использования энергии в национальных экономиках стран.

Доступность энергии и ее производительность как важные индикаторы результативности национальной системы обеспечения энергетической безопасности страны являются результатом взаимодействия и многих других ее факторов, определяющих возможности этой системы в случае благоприятного характера их изменения или потенциальные угрозы и реальные риски в противном случае. Логическое обобщение факторов, определяющих систему обеспечения энергетической безопасности страны, позволяет представить модель ее формирования в виде совокупности факторов пяти групп: ресурсных, технологических, экономических, экологических и институциональных (рис. 2.2).

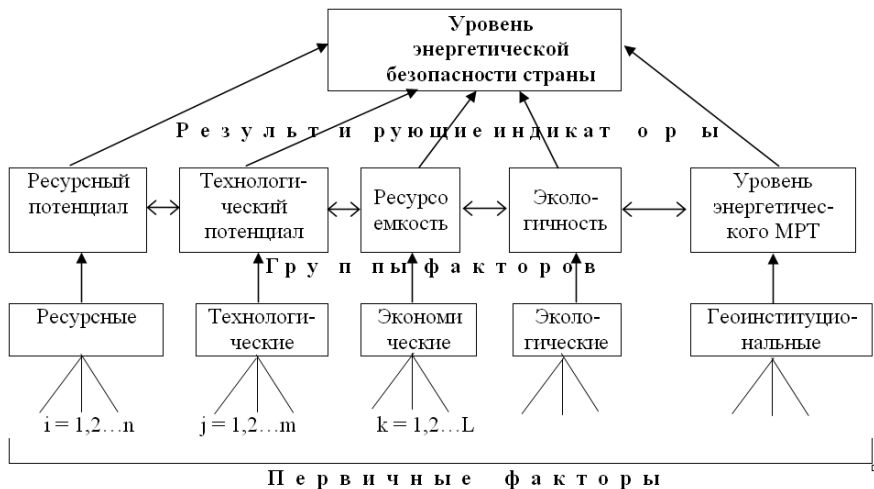


Рис. 2. 2. Модель формирования энергетической безопасности страны
Совокупность частных факторов каждой группы формирует

ее результирующий индикатор, определяющий в определенной степени значение совокупного индекса системы энергетической безопасности страны. Например, по данным⁹ значение индекса энергетической безопасности США на 30; 30; 20 и 20 % определяют результирующие индикаторы соответственно геополитической, экономической, надежностной (технологической) и экологической их групп, в свою очередь, являющиеся результатом интегрированного взаимодействия 37 частных факторов («метрик»), объединенных в 9 подгрупп («категорий») (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Модель формирования индекса энергетической безопасности США

Однако, по-нашему мнению, переносить опыт оценки энергобезопасности США на оценку национальной системы энергобезопасности преждевременно, не рассмотрев подробно состав факторов каждой группы в отдельности, и не выявив их результирующие индикаторы.

⁹ Index of US Energy Security Risk. Assessing America's Vulnerabilities in a Global Energy Market. 2013 Edition. / Institute for 21st Century Energy, US Chamber of Commerce. Washington, DC. 2013. 88 p.

В группе ресурсных факторов результирующим индикатором является **обеспеченность страны топливно-энергетическими ресурсами**. Многие страны мира обладают богатыми потенциальными и промышленными запасами невозобновляемых традиционных (нефти, природного газа, угля и торфа) и нетрадиционных возобновляемых энергоресурсов (гидроэнергии, биомассы, энергии солнца и ветра, геотермальной и энергии морских волн и др.). По уровню обеспеченности ТЭР, определяемому как отношение оцененных промышленных запасов к объему их годового производства, многие страны мира могут не только надежно обеспечивать свои потребности в течение длительного периода времени, по крайней мере, до конца этого столетия, но и экспортировать часть энергоресурсов в другие страны. Однако следует иметь в виду и тот факт, что значительная часть территорий многих стран недостаточно исследованы, что не исключает появления новых месторождений нефти и других энергоресурсов в будущем. Поэтому первым частным фактором этой группы является степень геологической разведанности стран, позволяющая с допустимой точностью определить потенциальные запасы ТЭР. Вторым частным фактором ресурсной группы является количество новых месторождений или скважин, подготовленных к их промышленной эксплуатации.

В связи с этим важным индикатором этой ресурсной группы является коэффициент, характеризующий отношение годового прироста запасов традиционных ТЭР к годовому приросту добычи по их видам.

Следующим частным фактором этой группы является объем финансовых ресурсов, выделяемых государствами и частными компаниями на геологоразведочные и подготовительные работы по освоению месторождений и увеличению производства энергетических ресурсов. И, наконец, важным фактором ресурсной группы является прозрачность хозяйственной деятельности частных энергодобывающих компаний, в первую очередь, с иностранным капиталом, позволяющая достоверно судить об остаточных запасах энергоресурсов эксплуатируемых ими месторождений, чему в немалой степени способствует должное государственное регулирование и контроль, а также достоверная статистическая отчетность.

В отличие от традиционных ТЭР запасы нетрадиционных возобновляемых их видов практически неограниченны, но практический потенциал их использования неравномерен как в течение суток, так и по временным сезонам года, что

определяет необходимость разработки специфических стратегий их применения в качестве дополнительных энергоисточников к традиционным.

Анализ доступной информации о существующем положении индикаторов ресурсной группы системы энергетической безопасности стран показывает, что большинство из них не полностью соответствует требованию высокого уровня ее надежного обеспечения, и поэтому необходимы серьезные меры по их изменению в направлении повышения ресурсной базы топливно-энергетического комплекса стран.

Рассмотренные факторы ресурсной группы обеспечения энергетической безопасности, по-нашему мнению, являются особо важными, поскольку они определяют **энергоресурсный потенциал стран**, необходимый для последующей разработки текущих и будущих стратегий производственно-хозяйственной деятельности стран и их хозяйствующих субъектов.

Однако энергоресурсный потенциал страны может быть эффективно реализован только посредством **технологических возможностей** стран или их хозяйствующих субъектов, определяемых факторами **технологической группы** системы энергетической безопасности. В отличие от факторов ресурсной группы, которые в основном локализованы природной средой и практически не подвержены изменению во времени (кроме изъятия энергоресурсов человеком), технологические факторы постоянно меняются во времени и широко распространены по всем сферам производственно-хозяйственной и бытовой деятельности человека, что определяет необходимость их классификации и рассмотрения по всей энергетической цепочке – от технологий добычи энергоресурсов, их транспорта, переработки во вторичные их виды, последующего транспорта вторичных видов до потребителей и конечного их использования в хозяйственной и бытовой деятельности организаций и населения. В **сфере добычи** традиционных видов ТЭР существенное значение имеют технологические факторы, определяющие высокую результативность и энергоэффективность их добычи. Среди них важное значение имеют такие факторы как коэффициент извлечения энергоресурсов (КИЭР) по их видам; энергоемкость добычи ТЭР; удельный вес в общей добыче энергоресурсов нетрадиционных их видов (сланцевого газа, нетрадиционной нефти из битуминозных песков и др.); коэффициент утилизации попутного газа при добычи нефти или переработке попутного газа при добыче натурального газа; доля производства биотоплива и других возобновляемых энер-

гетических ресурсов, а также уровень инновационного развития энергодобывающих отраслей, в прямой степени определяющий значения всех перечисленных выше факторов технологической группы.

В отличие от традиционных ТЭР производство нетрадиционных их видов в промышленных масштабах требует разработки комплекса специфических технологий, определяющих согласованное их использование с традиционными видами, в числе которых важную роль будут играть накопители электрической и тепловой энергии, новые технологии управления устойчивыми режимами энергосистем и др., что также связано с серьезными фундаментальными и прикладными научными исследованиями и разработками, а также с подготовкой высококвалифицированных научных кадров, уровень финансирования которых также следует рассматривать в качестве факторов обеспечения энергетической безопасности страны.

Слабым звеном в системе энергетической безопасности стран является и **недостаточная развитость системы переработки** первичных энергоресурсов в качественные конечные продукты не только во вторичные энергетические, но и в другие продукты и товары массового промышленного и хозяйственного спроса. В мировой экономике первичные энергетические ресурсы, преимущественно нефть, природный газ, торф и биомасса рассматриваются в основном в качестве сырья для получения других конечных продуктов их переработки и, в меньшей степени, в качестве простого энергоресурса, что позволяет **расширить технологическую специализацию экономики стран** и уменьшить их зависимость от внешних рынков.

Недостаточное внимание во многих странах уделяется и развитию новых **технологий производства электрической и тепловой энергии** и надежного транспорта конечной энергии к потребителям. По уровню технологического развития, измеряемого коэффициентом полезного использования энергоресурсов, электроэнергетика развивающихся стран существенно отстает от технологического уровня электроэнергетики передовых западных стран: средний уровень КПД тепловых электростанций стран лежит в пределах 34,2 (на угле) и 38,5 % (на газе), в то время как в западных странах он составляет от 40,5 до 42,5 % соответственно, а на передовых образцах доходит до 51,5÷53,5 %¹⁰.

Еще большая разница наблюдается в потерях транспортных

10 Федоров М. П., Окорочков В. Р., Окорочков Р. В. Энергетические технологии и мировое экономическое развитие: прошлое, настоящее, будущее. СПб.: Наука, 2010. 412 с.

и распределительных сетей, например, потери в электросетях во многих странах составляют в среднем 10-12 % по сравнению с 5-6 % в сетях западных стран. В тепловых сетях наблюдается еще более значительная разница в потерях. Например, потери тепловой энергии, передаваемой от ТЭЦ, расположенной в 25 км от г. Аахен, Германия, его промышленным потребителям, составляют всего 0,5 %¹¹, в то время как в России при меньших расстояниях они доходят до 6-8 %.

Главными причинами низкого технологического уровня электроэнергетики стран также является недальновидная политика ее новых частных собственников, стремящихся получать небольшую прибыль сегодня, но не вкладывать большие средства для получения высокой прибыли в будущем, и отсутствие продуманной промышленной политики со стороны государства. Результатами этого являются старение основных фондов, а также участвовавшие аварийные отключения систем электроснабжения, в том числе носящие системный характер с многомиллиардными потерями.

Однако наиболее низкий технологический уровень во многих странах имеет место в энергопотребляющем секторе (в промышленности, на транспорте и в жилищно-коммунальном хозяйстве), где неэффективно используется до 40 % общего их потребления.

Фактором, снижающим энергетическую безопасность стран, является и чрезмерная технологическая зависимость их энергетических компаний от западных, поставляющих основное оборудование и запасные части к нему, уже часто замещаемое новейшими образцами в собственных странах.

Если первые две группы индикаторов энергетической безопасности **определяют потенциальные возможности ее обеспечения**, то две другие группы, представленные на рис. 2, а именно группы экономических и экологических индикаторов, характеризуют **целесообразность практического обеспечения энергетической безопасности**, поскольку они определяют необходимые затраты и последствия этого процесса с экономической и экологической точек зрения.

В группе **экономических факторов** **результатирующим индикатором** энергетической безопасности является **ресурсоемкость**, как отношение суммарных затрат по всей энергетической цепочке к объему энергопотребления, в свою очередь, определяемая совокупностью частных факторов этой группы. К числу последних относятся факторы, характеризующие

¹¹ Данные получены авторами во время пребывания на ТЭЦ.

объемы выделяемых и реально используемых инвестиций в развитие ТЭК; цены на первичные энергоресурсы и на конечные энергоносители и волатильность цен по их видам на оптовом и розничных рынках и торговых площадках; стоимость присоединения потребителей к источникам энергоснабжения; объемы затрат на научные исследования и опытно-конструкторские разработки, связанные с ресурсоемкостью ТЭК, а также затраты на подготовку управленческих кадров для его отраслей.

В группе **экологических факторов** результирующим индикатором энергетической безопасности является **доля годового душевого загрязнения окружающей среды** наиболее распространенными загрязняющими веществами, вызываемого деятельностью отраслей ТЭК.

Конкретными частными факторами экологической группы энергобезопасности стран являются **интенсивности эмиссий** загрязняющих веществ по их видам, количественные значения которых легко могут быть определены по данным статистической отчетности или рассчитаны с использованием аналитических зависимостей, приводимых в специальной литературе. Установленные предельно допустимые нормы эмиссий загрязняющих веществ могут рассматриваться в качестве **пороговых значений** индикаторов экологической группы системы энергетической безопасности страны.

В группе **геоинституциональных факторов** обеспечения энергетической безопасности стран **результирующим индикатором является степень их участия в международном разделении труда** (МРТ), определяемая как доля экспорта (импорта) в стоимостном или натуральном исчислении топливно-энергетических ресурсов, энергетического оборудования и оказываемых (получаемых) энергетических услуг в торговом (платежном) балансе стран.

Частными факторами геоинституциональной группы системы энергетической безопасности страны могут быть показатели, определяющие степень экспорта (импорта) каждого вида ТЭР и энергетических услуг, включая экспорт (импорт) энергетического оборудования и его элементов, а также отношения доходов (потерь) от экспорта (импорта) энергоресурсов к потерям (доходам) их неиспользования (использования) в национальной экономике, оценка последних, в отличие от первых, к большому сожалению, в странах часто не производится. Однако такая оценка позволила бы определить рациональный уровень экспорта и даже импорта энергетических ресурсов, если это экономически выгодно с точки

зрения участия стран в мировом разделении труда, как это имеет место в ряде стран, например, в США, в которой проводится государственная политика сохранения собственных энергоресурсов, в частности, нефти, в качестве стратегического резерва.

Обеспечение энергетической безопасности является одной из важнейших государственных проблем стран, и этим должны постоянно заниматься соответствующие органы управления, отслеживая тенденции изменения влияющих индикаторов и факторов, и формировать их интегральный индекс в качестве целевого ориентира для разработки текущих и долгосрочных стратегий деятельности национальных хозяйствующих субъектов, занятых добычей, переработкой, транспортом, распределением и потреблением энергоресурсов всех видов.

Основные выводы.

1. Предложено новое понятие энергетической безопасности страны как «управляемое состояние национальной системы надежного предложения и эффективного использования энергоносителей высокого качества населением и хозяйствующими субъектами ее экономики в соответствии с их потребностями, обеспечивающее устойчивое развитие страны в длительной перспективе».

2. В соответствии с предложенным понятием разработана модель формирования энергетической безопасности стран на основе взаимодействия пяти групп ресурсных, технологических, экономических, экологических и геоинституциональных факторов и результирующих индикаторов, оказывающих прямое и косвенное влияние на ее уровень.

3. Следующим направлением исследований в этой области является более тщательная оценка значений результирующих индикаторов и частных факторов обеспечения энергетической безопасности стран.

2.2 Енергетичні інтереси України в системі безпеки Євроазійського ринку природного газу

Процеси регіоналізації та глобалізації змушують країни вдаватися до узгодженої взаємодії й використання економічних потенціалів міжрегіонального співробітництва, зокрема, у галузі транспортування та транзиту енергоресурсів. Особливе місце на європейських енергетичних ринках зайняли природні монополії енергетичного сектора економіки держав, які забезпечують транзит нафти, природного газу та електроенергії. Значною мірою