

УДК 316.324.8+ 620.9+330.15

А.А. ГОФМАН, доцент (ВЮИ ФСИН)
А.С. ТИМОЩУК, д.ф.н., доцент (ВЮИ ФСИН)
г. Владимир

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СУПЕРПРОБЛЕМА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Аннотация. Существует мифологема, что новые виды энергетики не пускают на рынок нефтяные и газовые компании, заключившие тайную сделку об их блокировании. На самом деле, они есть первые инвесторы, т.к. готовятся к будущему и диверсифицируют свои активы. Реальная угроза заключается в том, что на сегодня нет полной замены углеводородной энергетике. Из всего списка глобальных проблем, энергетическая, в ближайшей перспективе, – № 1, т.к. мы стали энергозависимыми. Урбанизированное человечество очень уязвимо; современные города могут функционировать только при условии обеспечения энергетической безопасности. Отопление, водоснабжение, связь, поставки продовольствия, передвижение – все эти критические для промышленных российских центров потребности на сегодня не могут быть удовлетворены исключительно неископаемой энергетикой.

Ключевые слова: устойчивое развитие, экологическая устойчивость, энергоэффективность, энергетическая безопасность, неископаемые источники энергии, зеленая энергетика, альтернативная энергетика, ВИЭ.

Глобальные проблемы – это трудные задачи планетарного масштаба, которые касаются всех коллективных и индивидуальных субъектов на Земле и которые могут быть устранены только при кооперации все этих участников. Самой репрезентативной глобальной проблемой сегодня является климатическая, т.к. от неё зависит устойчивость параметров жизни на планете и, как решили климатические комиссии, решена она может быть только при изменении условий потребления энергии и утилизации отходов. Часто происходит подмена понятий и к глобальным проблемам относят масштабные региональные трудные задачи – обеспечения пресной водой, продовольствием, проблема безработицы, наркомании и организованной преступности и т.п. Обобщая разные подходы к глобальным проблемам [1,2], предложим следующую концептуальную оценку: первая группа проблем связана с поведением сообществ людей (безопасность, бедность, воспроизводство населения, загрязнение среды), вторая группа проблем – ресурсная (достижение пределов развития, освоение океана и космоса).

Суперпроблема – это такой вид трудной задачи, которая интегрирована во все другие глобальные проблемы устойчивого развития и без устранения которой невозможно решение всех остальных. В структуре всех глобальных проблем человечества такое положение занимает энергетическая. Так, главными компонентами демографической проблемы является обеспечение продовольствием и другими средствами жизнеобеспечения, что решается при наличии положительного энергетического баланса. Вопросы освоения мирового океана и космического пространства также упираются в проблему доступности дешёвой энергии (вспомним, что мечты прошлого века о расселении на другие планеты и дармовой энергии из микромира или холодном ядерном синтезе разрушились о непреодолимые законы термодинамики).

Климатические и экологические проблемы, дифференциация Север – Юг, отсталость стран третьего и четвертого мира и даже астероидная опасность, – все эти сложности и антиномии прямо или косвенно связаны с энергетическим профицитом. Даже в глобальных проблемах безопасности, таких как терроризм и угроза ядерной войны, энергетическая защищённость играет ключевую роль. Выделим стратегические направления комплексного решения энергетической проблемы.

Диверсификация энергетики. Потребление энергии растёт, а проблема загрязнения окружающей среды становится все более серьезной. Для изучения повышения эффективности использования энергии в мире прилагаются активные усилия. Развитие низкоуглеродной энергетики является важным направлением снятия противоречия между спросом и предложением энергии и ресурсов и сдерживанием загрязнения окружающей среды. Инновационные вызовы углеродной нейтральности содержат одновременно решение проблемы прекаризации населения через создание наукоёмких областей в энергетике, связанной с индустриализацией нового типа. Заявленные амбициозные энергетические проекты в России (центр водородной энергетики на базе Кольской АЭС, генерация водорода на Пенжинской, Тугурской и Мезенской ПЭС; качественный прорыв в ядерной энергетике; инвестирование в ВИА) являются вкладом не только в энергетику будущего, но и в технологический рынок труда.

Целью озеленения энергетики является удержание роста глобальной температуры в пределах 1,5-2 градусов Цельсия в среднем к концу этого века. При цели удержания потепления в пределах 2 градусов, доля неископаемых источников энергии должна достичь 70%; если потепление должно быть удержано в пределах 1,5 градусов, доля неископаемых источников энергии должна достичь 85% к 2050 году [3].

Аккумуляция. Неоднородность условий извлечения энергии, а также флуктуация спроса и предложения заставляют энергетиков думать над такой сложнейшей задачей, как сохранение энергии, чья импульсно-процессуальная природа лишает её некоторой античности и ликвидности. Перспективные направления технологий хранения энергии: гидроаккумуляция, механическая аккумуляция, окислительно-восстановительные накопители, переработка избыточной энергии в метан. Технологией близкими к аккумуляции выступают централизация сетей, распределённая генерация, цифровизация объёмов производства и потребления.

Умные сети (smart grid). Тренд декарбонизации и диверсификации генерации электроэнергии подразумевал и децентрализацию производящих мощностей. Оправданность локальной генерации обусловлена ценовой политикой монополистов и стоимостью доставки. Однако децентрализация приносит и системные убытки. Так, отказ конечных потребителей в ряде постсоветских государств от обогрева жилья за счёт мощности ТЭЦ приводит к деградации тепловых сетей и нарушению инфраструктуры. Децентрализация и автономизация снабжения энергией потребителей противоречит самому принципу зелёной энергетики, – экономии и снижению нагрузки на биогеоценозы. Да и с эргономической точки зрения, многоквартирные дома, где у каждого жителя протянуты свои трубы – это не варварство.

Новая энергосистема будущего – это умеренная децентрализация с неизбежной интеграцией в единый энергетический пул, т.к. большой объём нестабильных возобновляемых источников энергии необходимо координировать. Это потребует развития технологии CCS (carbon capture and storage – улавливание углерода и хранение), с одной стороны, и технологии хранения энергии – с другой; технологии передачи энергии на большие расстояния; интеграции возобновляемых и невозобновляемых источников энергии в единую энергосистему. Распределённая энергетика –

это новый тип комплексной системы использования энергии. Она использует экологически чистое топливо в качестве источника энергии (включая возобновляемые источники энергии) и развивает когенерацию, в основном, на стороне потребителя, дополненную другими центральными системами энергоснабжения, для достижения градуированного использования энергии. Поскольку распределённые энергетические системы создаются на стороне потребителя, они могут работать автономно или быть интегрированы в сеть, избегая потерь в линиях и последствий, вызванных экстремальными условиями при передаче электроэнергии на большие расстояния. Кроме того, распределённые энергетические системы характеризуются диверсификацией энергии, используя энергию, полученную из газовой турбины, ветряка, ДВС, микротурбины, солнечной фотоэлектрической генера-

ции, энергии из природного газа, метана, биогаза, водорода и т.д. Мультисистемная оптимизация – это сочетание электроэнергии, тепла, охлаждения и технологий хранения энергии, что позволяет обеспечить отказоустойчивость нескольких энергосистем, свести к минимуму избыточность каждой системы и максимально повысить эффективность использования, достигая тем самым конечной цели – экономии средств.

Распределенная энергетика в России позиционируется, во-первых, как ЕЭС, уже существующее крупнейшее в мире оперативно-диспетчерское управление, которое в будущем может претендовать на континентальный статус. Во-вторых, развитая сеть ТЭЦ является ничем иным, как важным звеном распределённой энергетики, вырабатывающим тепло, горячую воду и электричество. Дальнейшие перспективы развития распределённой энергетики связаны с наращиванием потенциала ВИА, аккумуляции, цифровизации [4].

Динамика рынка, волатильность генерации, эластичность государственного регулирования – для всех этих бед один ответ, – цифровая трансформация: организация ЦПС, интеграция узлов в АСУ, применение датчиков, удалённая обработка сигналов, внедрение смарт-устройств, дистанционное управление автоматикой и метрологией. Для энергетики регулирование переходных процессов – это обязательное условие эффективности.

Энергоэффективность. Одним из важнейших направлений остаётся достижение разумного использования энергии в производственных процессах, а также в домохозяйствах; повышение энергоэффективности зданий и технических устройств [4]. Обучение правильным бытовым привычкам остаётся приоритетным направлением оптимизации энергопотребления: бережливое потребление и учёт, биллинг, использование высокого класса энергосбережения, светодиодное освещение, использование инсоляции, зонирование зданий и помещений.

Лесовосстановление. Улавливание и хранение углерода, а также биоэнергетика позволяют сбалансировать количество углерода, выделяемого ископаемыми источниками энергии. Таким образом, часть спроса на ископаемую энергию может быть сохранена для поддержания работы неископаемых источников энергии. В процессе климатических переговоров возник новый финансовый рынок углеродных единиц в целях содействию контролю за выбросами углекислого газа и его эквивалентами. Ещё в Киотском протоколе были сформулированы рыночные механизмы управления экологическими рисками: инвентаризация выбросов, биржа торговли выбросами, углеродная квота, обмен углеродными единицами [6].

Президент В.В. Путин поддержал политику низкоуглеродного развития и указал на поглощающий потенциал российских лесов, тундры, сель-

хозземель, болот; призвал наращивать площади лесовосстановления; анонсировал формирование национального рынка углеродных единиц [7]. Заросшие сельхозугодья могут стать неожиданным подспорьем в регулировании рынков углеродных единиц, т.к. тоже участвуют в поглощении парниковых газов. Активизация общенациональной стратегии лесовосстановления – от экологических инициатив до государственной программы, также может дать долгосрочный компенсаторный и климатический эффект. Российский лес оказался огромным карбоновым полигоном и обрёл новую стоимость в политике углеродного регулирования.

Выводы. История homo sapiens – это история освоения ресурсов. Энергия – возможность развития. Пока мы живём в золотое время профицита углеводородов, мы должны создать задел для нового технологического рывка. Невосполнимые запасы, которые Земля готовила миллионы лет, позволили человечеству жить с удобствами 200-300 лет. К серьёзным изменениям в будущем нужно готовиться уже сейчас. Энергетическая зима не за горами. Россия, как самая протяжённая и холодная страна, должна готовиться к энергопереходу. Минимальная программа общего будущего заключается в создании евразийских и планетарных условий для устойчивого развития. Программа-максимум – это достижение энергетического профицита для освоения Солнечной системы.

Список литературы:

1. Тюрин А.Н. Классификация глобальных проблем человечества // Новая наука: современное состояние и пути развития. 2016. № 10-2. С. 15-18.
2. Гладкий Ю.Н. Глобалистика: множественность образов, географическое осмысление // География мирового развития. к 90-летию Института географии Российской Академии Наук. Институт географии РАН. Москва, 2009. С. 130-145.
3. Сулейманов С.Р., Сочнева С.В., Трофимов Н.В., Галлямов Э.А. Глобальная декарбонизация: текущие тенденции и прогнозы // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16. № 3 (63). С. 32-37.
4. Смирнова С.В., Болотов П.В., Петрушин Д.Е., Глухов Д.А., Попов М.Г. Тренд времени – распределенная генерация: как он реализуется в России и как влияет на отрасль // Вопросы электротехнологии. 2020. № 2 (27). с. 20-28.

5. Тимощук А.С. Философия энергоэффективности // Энергетика и энергосбережение: теория и практика. Сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. Кемерово: КузГТУ, 2020. С. 259-1-259-5.

6. Лукашенко И.В. Риски использования углеродной единицы как инструмента финансового рынка // Экономика. Налоги. Право. 2013. № 4. С. 50-54.

7. Путин В.В. Совещание с членами Правительства 24 ноября 2021 года // <http://www.kremlin.ru/events/president/news/67188>

Информация об авторах:

Гофман А.А., доцент, ВЮИ ФСИН, 600020, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, 67-е.

Тимощук Алексей Станиславович, д.ф.н., доцент, ВЮИ ФСИН, 600020, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, 67-е, human@vui.vladinfo.ru