



Методы прогноза глобального минерально-энергетического потребления, применяемые в настоящее время мировыми энергетическими центрами, базируются на финансово-экономической основе. Эти методы не учитывают главный природный характер минерально-энергетических ресурсов, что приводит к серьезным противоречиям с законами развития природы и сопровождается мировыми экономическими кризисами. С позиции природного императива минерально-энергетические ресурсы являются материальной основой развития цивилизации - главной задачи природной эволюции на планете Земля.

Исходя из приоритета природной эволюции был проведен анализ минерально-энергетического потребления (МЭП) угля, нефти, газа и урана в мире за период с 1980 г. по настоящее время. На основе статистических данных определен уровень МЭП в 1980-2012 гг. В целом в этот период он вырос на 88%. МЭП изменялось волнообразно: его повышение наблюдалось с 1980 по 1989 г., с 1993 по 1999 г. и с 2001 по 2012 г., падение соответствовало экономическим кризисам. Подобный характер закономерности МЭП во времени отражает подъемы и падения мировой экономики. Зарождение волн, разных по амплитудам и длительности, определяется множеством различных причин, связанных с развитием экономики.

Анализ исходной эмпирической функции МЭП от времени показывает, что наряду с исходным природным характером и глобальностью эта функция обладает такими свойствами, как экстремальность и целеустремленность.

В анализе больших систем применением теории катастроф подобные функции исследуются методом потенциальной функции. Глобальный характер функции МЭП от времени определяется тем, что она интегрирует в себе множество локальных функций МЭП как по виду минерально-энергетических ресурсов (уголь, нефть, газ, уран), так и по их потребителям (регионы, экономические блоки, страны). Каждая из локальных функций обладает своей динамикой развития, своими экстремальными значениями - минимумами и максимумами, не совпадающими с аналогичными значениями глобальной функции в соответствии со свойствами интегративности системы МЭП. В соответствии с методом потенциальной функции теории катастроф глобальный минимум функции фиксирует точки катастроф, а линии, соединяющие эти точки - линии поверхности катастроф. В каждом конкретном случае потенциальная функция является линией, разделяющей динамику развития системы МЭП на две принципиально разные области. Нижняя часть системы представляет область устойчивого бескризисного развития, верхняя часть - область неустойчивого кризисного развития.

Наличие потенциальной функции этой системы доказывается на основе принципа Гамильтона-Якоби, успешно применяемого в классической механике. Согласно этому принципу глобальное движение системы соответствует минимуму полной энергии системы. Функция МЭП от времени системы характеризуется одной степенью свободы.

Потенциальная функция МЭП от времени, построенная по 2 глобальным минимумам, т. е. по кризисным точкам, означает, что МЭП соответствует принципу наименьшего действия и его вид имеет постоянный коэффициент, характеризующий тот минимум энергии, который требуется на развитие цивилизации, то есть количество энергии за определенный период времени.

Он составляет 163 млн т у. т. в год. Это та величина годового приращения МЭП в мире, которая соответствует природному принципу наименьшего действия. При таком приращении МЭП в мировой экономике исчезают катастрофы в виде мировых экономических кризисов. Это - идеальный вариант экономического развития мира.

Дальнейшие исследования, направленные на поиски взаимодействий между системой МЭП и другими глобальными системами, связанными с потреблением энергии, показали, что динамика МЭП полностью соответствует динамике роста численности населения планеты (при равномерном повышении численности населения - 86 млн чел/год) и удельное значение МЭП на душу населения в год составляет 1,9 т у. т./чел.

Постоянный коэффициент при этом выступает в качестве природного норматива среднедушевого потребления минерально-энергетических продуктов, а зависимость представляет собой закон глобального минерально-энергетического потребления. Очевидно, что нарушение этого закона в сторону увеличения приводит к избыточному МЭП, не предопределенному эволюционным развитием природы, нарушает глобальную устойчивость мира и приводит к экономическим кризисам. Экономические кризисы в этом понимании выполняют функцию автоматического регулирования устойчивого развития мира. Этот же закон позволяет определить параметры мировых экономических кризисов и, что более важно, прогнозировать бескризисное развитие мира.

Демографический анализ показал, что численность населения мира растет в соответствии с гиперболическим законом и стремится к пределу - точке демографического перехода в 2070 г., после чего численность населения в мире стабилизируется.

За оставшийся до стабилизации период 2014-2070 гг. численность населения планеты будет возрастать на 86 млн чел/год и достигнет уровня стабилизации в 2070 г. при численности 12 млрд чел.

На основании проведенных исследований составлен прогноз глобального МЭП, включающий в себя две составные части: краткосрочный прогноз кризисного развития на 2014–2023 гг. и долгосрочный на 2023–2070 гг. в соответствии с описанным законом.

Существует график динамики текущего нарастания волны избыточного МЭП и прогноза надвигающегося кризиса. На нем можно видеть, что после кризиса в 1999 г. началась новая, наиболее мощная волна избыточного МЭП. Темп нарастания МЭП с 2001 по 2008 г. составлял в среднем 3,5% в год, тогда как рост численности населения — только 1,7%. В 2009 г. наблюдался спад потребления, связанный с кризисом 2008 г. Однако падение МЭП не достигло базового уровня, усилиями мировой экономики кризис

был временно преодолен и уже с 2010 г. рост МЭП продолжился в прежнем темпе. В 2012 г. МЭП составило 16,4 млрд т у. т., а численность населения Земли достигла 7 млрд чел. Удельное МЭП составило 2,28 т у. т/чел., что превышает природный норматив на 10%. Это невероятно высокое значение избыточного потребления энергии для мировой экономики.

Отсюда следует, что критическая масса МЭП уже сформирована, и глобальным регулятором (природой) уже в ближайшее время будут предприняты неизбежные меры по снижению потребления энергии в мире. Страны, в наибольшей степени ответственные за избыточное МЭП, предпринимают меры для защиты своих интересов в мировой экономике, однако все эти меры рассчитаны, так или иначе, на дальнейшее повышение МЭП для обеспечения роста экономики. Многие признаки показывают, что интенсивное падение МЭП начнется в ближайшее время, возможно в 2014–2015 гг. Падение МЭП будет продолжаться в течение 9–9,5 лет, если страны, наиболее заинтересованные в сохранении избыточного МЭП, не предпримут более кардинальные, по сравнению с экономическими, меры, которые изменят сценарий развития мира. При нормальном развитии событий уровень падения МЭП составит около 10% по отношению к уровню в начале падения. Численность населения Земли к концу падения составит около 8 млрд чел.

В 2013 г. вышел ряд публикаций, посвященных долгосрочному мировому энергетическому развитию и анализу связанных с ним проблем. Большое внимание, уделяемое мировой энергетике, вполне понятно, поскольку энергетическое обеспечение является основой современного состояния и развития мира. Прогнозы потребления энергии в мире составляют, как правило, до 2040 г. Основные анализы и прогнозы выполнены Администрацией энергетической информации США (U. S. Energy Information Administration) и корпорацией «Бритиш Петролеум» (BP Statistical Review of World Energy 2013).

Прогнозы, выполненные в работе Администрации энергетической информации США, целиком базируются на рыночном подходе, когда глобальное энергетическое потребление определяется законами мирового энергетического рынка. Непосредственно мировой энергетический рынок представляется как широкая вариация в экономическом воплощении рыночного развития в разных странах и регионах мира. Отсюда существенная дифференциация мира в рамках географических частей света, регионов, экономических блоков и отдельных стран как базовой основы для глобальных расчетов энергопотребления. Если добавить к этому прямо следующую из дифференцирующего подхода систему распределения энергетических ресурсов в мире, физическую картину разных по генезису и состоянию ресурсов Земли, а также влияние мировой экономической и финансовой системы, то можно представить, что в конечном итоге подобный анализ приводит к множеству взаимных комбинаций разнообразных факторов, из которых и формируются определенные балансы энергетического развития мира.

По прогнозу, составленному до 2040 г., мир в 2040 г. будет потреблять 820 квадриллионов британских термических единиц (БТЕ), что превышает потребление

энергии в 2012 г., равного 524 квадриллионов БТЕ, в 1,56 раза (включая МЭП и энергопотребление из возобновляемых источников).

В построении модели на основе вышеописанного закона доля энергии из возобновляемых природных источников не учитывается, так как природа пока не накладывает ограничений на возобновляемые ресурсы, хотя при чрезмерном их использовании ограничения могут быть наложены.

В американском прогнозе доля возобновляемых энергетических источников энергии изменяется от 5,04% в 2010 г. до 6,4% в 2040 г. Эти значения потребления энергии высчитывались из общего потребления с целью обеспечения корректного сравнительного анализа.

При сравнении данных анализа Администрации энергетической информации США и прогноза бескризисного развития по вышеописанному закону видно, что значения МЭП уже в 2040 г. различаются на 21,3 %. Превышение МЭП над уровнем бескризисного развития составит 4,9 млрд т у. т. по сравнению с превышением в 2012 г., равным 2,6 млрд т у. т. Это может привести к полному разрушению внутренней системы МЭП, т. е. мировой экономики. Нужно исходить из того, что кризис 2013–2023 гг. если и не приведет к полному переходу на бескризисное развитие экономики, то существенно приблизит мировое сообщество к выводу, что дальнейшее развитие экономики и мировой цивилизации должно быть скоординировано с законами природной эволюции.

Л. А. Пучков

*директор Центра стратегических исследований Московского горного института НИТУ
"МИСиС"*

чл.-корр. РАН

e-mail: nok52@mail.ru

Статья опубликована в сокращенном варианте.

Полная версия статьи - в

["Горном журнале"](#)

№7.2014, стр. 45-48