

Физико-химические аспекты устойчивого развития и обеспечения безопасности

*В.Б. Киреев*¹

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

Переход цивилизации к устойчивому развитию включён в повестку человечества на XXI век уже почти 25 лет [1,2]. Более 20 лет назад предложена и концепция биосферной цены, которая позволяет на основе рассмотрения потоков свободной энергии трактовать вопросы развития и безопасности [3]. Заметим, что необходимым условием устойчивого развития системы (биологической, экологической социально-экономической) является условие обеспечения её безопасности, трактуемое с физико-химической точки зрения как необходимость поддержания потоков энергии, вещества и информации через систему в допустимых пределах. Для поддержания устойчивого развития необходим анализ допустимых пределов потоков вещества, энергии и информации для рассматриваемой системы и обеспечение в ней увеличения скорости запасаения свободной энергии, являющейся ключевым энергетическим, хотя и не единственным критерием успешности её развития. Достижение энергетической эффективности развития системы возможно за счёт энтальпийной и (или) энтропийной составляющих [3]. Таким образом, оценивать уровень и направление развития биологических, экологических и социально-экономических систем можно по скоростям поступления свободной энергии и скоростям её диссипации, связанным, в частности, с организацией и поддержанием необходимых потоков вещества энергии и информации.

С другой стороны, энергетическая эффективность может быть использована для характеристики исполнительных технологических структур (ИТС) биологических объектов, объектов техники и технологий, их инновационного потенциала, и уровня развития [4,5]. В частности, эффективность использования технического объекта (технологии), направленная, в конечном итоге, на развитие рассматриваемой социально-экономической системы определяется тем, каков расход энергии в системе на получение заданного полезного эффекта или какой приток энергии и (или) экономия расхода энергии в системе будут обеспечены за время применения соответствующего объекта (технологии) с учётом энергетических затрат на его разработку и создание, затрат на поддержание его функционирования в период эксплуатации, а также на его утилизацию и другие экологические издержки в энергетическом выражении. Пример использования такого подхода реализован в [6] для оценки эффективности источников света.

В работе также обсуждается необходимость и возможность формирования баз данных по потокам вещества и энергии в технологических, био- и социально-экономических системах для описания производственно-технологических матриц, характеризующих функционирование современной производственно-технической и социально-экономической среды.

Литература

1. Повестка дня на XXI век. Конференция ООН по окружающей среде и развитию. Рио де Жанейро. 1992 // документ A/Conf.151/26/REV.1(VOL.1) + Corr.1. 1992
http://www.un.org/ru/documents/decl_conventions/agenda21.s.
2. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию (утверждена Указом Президента РФ от 1 апреля 1996 г. №440)
3. *Kireev V.B.* Can ecological safety and sustainable development be treated as a physical concept // CEES Working paper (The Center for Energy and Environmental Studies. Princeton University). 1996. V. 134, 11 p.
4. *Киреев В.Б.* Устойчивое развитие, приоритеты в инновационной деятельности и фундаментальные исследования// Вторая международная научная школа для молодёжи «Прикладные математики и физика: от фундаментальных исследований к инновациям. Сборник трудов. 2011. С. 99 – 102.
5. *Киреев В.Б.* Физика живых систем, технологии и социально-экономическое развитие //II Международная конференция «Phystech MED». Сборник тезисов «Физика живых систем: прошлое настоящее будущее» 2015. С. 1
6. *Бугаев А.С., Киреев В.Б., Шешин Е.П., Колодяжный А.Ю.* Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы) // Успехи физических наук 2015. Т. 185, С. 853 – 883.