

УДК 621.1.016.7(075.8)

В.М. Бродянский

Московский энергетический институт (Технический университет), ул. Красноказарменная, 14, г. Москва, РФ, 111250

ДОСТУПНАЯ ЭНЕРГИЯ ЗЕМЛИ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ. 1. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКУССТВЕННЫХ СИСТЕМ

Статья посвящена анализу развития систем жизнеобеспечения, а также их применению в условиях XXI в. Основная проблема касается использования природных ресурсов, в особенности невозобновляемых, и негативного влияния человеческой цивилизации на окружающую среду. В первой части статьи анализируется понятие универсальной термодинамической единицы — полезной, пригодной для преобразования энергии (эксергии). Показано, что данное понятие позволяет решить две фундаментальные проблемы. Первая — «задача Вернадского» — заключается в объективной оценке всех природных материальных и энергетических ресурсов Земли при помощи универсальных единиц. Вторая — затрагивает подсчёт термодинамической эффективности имеющихся систем жизнеобеспечения и, следовательно, основных возможностей и ограничений развития в этом направлении. Кроме того, представлен качественный и количественный анализ энергетического, энтропийного и эксергетического балансов Земли в отношении возможностей и ограничений использования энергетических и материальных потенциалов планеты в различных системах жизнеобеспечения.

Ключевые слова: Доступная энергия Земли. Системы жизнеобеспечения. Вещество. Энергия. Эксергия. Ресурсы. Экология.

V.M. Brodjansky

AVAILABLE ENERGY OF THE EARTH AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE LIFE SUPPORT SYSTEMS. 1. EFFICIENCY OF SYNTHETIC SYSTEMS

This article describes the analysis of developing life support systems and their application in the XXI century. The main problem concerns the use of natural resources, especially non-renewable, and the negative impact of human civilization on the environment. The first part discusses the concept of an universal thermodynamic unit — useful, suitable for transformation of energy (exergy). It is shown that this concept allows us to solve two fundamental problems. The first problem — «the problem of Vernadsky's» — is an objective assessment of all natural material and energy resources of the Earth by means of universal units. The second problem affects the calculation of the thermodynamic efficiency of existing life support systems and, consequently, the main possibilities and limitations of development in this direction. In addition, the presented qualitative and quantitative analysis of the energy, entropy and exergic balances of the Earth with respect to the possibilities and limitations of using energy and material potentials of the planet in various life support systems.

Keyword: Available Earth energy. Life support systems. Substance. Energy. Exergy. Resources. Ecology.

Д.т.н., профессором Московского энергетического института (Технического университета) Виктором Михайловичем Бродянским (1921-2009 гг.) эта статья была написана для «Энциклопедии систем жизнеобеспечения», которая готовилась к публикации ЮНЕСКО. Энциклопедия, состоящая из трёх томов, была издана издательством «EOLSS» на английском языке в 2002 г. Все тома этой энциклопедии в 2005 г. были выпущены Издательским домом «Магистр-Пресс» (г. Москва) на русском. Перевод с русского на английский и обратно искажил в некоторых местах статью В.М. Бродянского. Поэтому русский текст нуждался в основательном редактировании, которое тщательно было выполнено к.т.н., доцентом Национального технического университета Украины (КПИ) П.П. Куделей. Из-за большого объёма статья публикуется в двух выпусках журнала. Она, несомненно, вызовет интерес у читателей.

© В.М. Бродянский