

Kisneeva L.N.¹, Aukhadeev A.E.², Tukhbatullina D.I.³, Staroverova U.V.⁴©

^{1,2} Candidate of technical sciences, associate professor;

^{3,4} Student;

^{1,2,3,4} Kazan State Power Engineering University

DESCRIPTION OF URBAN ELECTRIC TRANCE AS A COMPLEX TECHNICAL SYSTEM

Abstract

In search of modern approaches to the solution of the actual task of increasing efficiency, urban electric transport is considered as a complex technical system from the standpoint of synergetic methodology. The basic properties of such system in their interrelation are interpreted in terms of synergetics.

Аннотация

В поиске современных подходов к решению актуальной задачи повышения эффективности городской электрический транспорт рассмотрен как сложноорганизованная техническая система с позиций системной синергетической методологии. Основные свойства такой системы в их взаимосвязи интерпретированы в терминах синергетики.

Keywords: complex technical system, urban electric transport, model identification, synergetic methodology.

Ключевые слова: сложная техническая система, городской электрический транспорт, идентификация модели, синергетическая методология.

Повышение эффективности городского электротранспорта (ГЭТ), в первую очередь энергетической, является условием для модернизации и инновационного развития транспортной системы современных городов, для обеспечения удовлетворения транспортных потребностей населения, а также для интеграции в единую транспортную систему городских агломераций. Эти процессы требуют новых методологических подходов к описанию ГЭТ, как сложной технической системы с огромным количеством внутренних и внешних связей с их неоднородностью и структурным разнообразием.

Современное методологическое пространство науки обогатилось синергетическими представлениями об организации и деятельности сложных систем различной природы [1, 11]. Попытка интерпретировать все эти методологические основания с позиций реально существующей организации системы ГЭТ послужат выработке инновационных решений важной проблемы повышения ее энергоэффективности.

Город, его производственные и непроизводственные технологии, где система ГЭТ занимает центральное место и имеет для многих объединяющее значение, является одним из самых проблемных объектов синергетического исследования. В научной литературе [1-3 и др.] делаются попытки описать ГЭТ в терминах синергетики, но свойства системы ГЭТ в их единстве и взаимообусловленности по-прежнему не идентифицированы. Актуальным с позиций системной синергетической методологии представляется определение следующих основных свойств системы ГЭТ (рис. 1).

1. Сложность организации системы. Это одно из самых главных свойств системы, определяющих все остальные её качества и проявления порядка. Сложность имеет ряд необходимых характеристик, таких как уровень сложности, характер сложности

и целостность [4, 157]. Система ГЭТ сложна наличием и количеством различных видов подвижного состава, путей сообщения, источников и способов энергообеспечения, объектов производства и ремонта транспорта и путей и т.п. Она сложна и своим техническим, технологическим содержанием и своей сложной социальной инфраструктурой, обеспечивающей функции транспортной системы.

2. Открытость сложноорганизованных систем. Это свойство систем, определяющее их зависимость от внешних ресурсов, и способность воспринимать эти ресурсы в интересах возникновения и развития своих внутренних качеств и их проявлений. Система ГЭТ постоянно открыта для взаимоотношений с другими технологическими системами города и играет роль, связывающую все технологии города в единую систему, что является центральной проблемой развития города в целом.



Рис. 1. Синергетические свойства системы ГЭТ.

3. Параметр порядка в системе. Это критерий, по которому возникает и проявляется порядок – формируется организация – система с определенными, соответствующими этому критерию, свойствами. Кроме того, параметр порядка – это внешнее условие и внутренний фактор появления и последующего самостоятельного развития системы. Для ГЭТ параметром порядка являются виды позитивных эффектов, оказываемых на жизнь города, например, на «удобство для жизни» [5, 98]. Поиск оптимальных параметров порядка в системе ГЭТ является важной задачей технологического развития города в целом на всех этапах этого процесса.

4. Неустойчивость состояний сложноорганизованной системы. Относительно сложных систем, обладающих свойствами открытости, самоорганизации и саморазвития неустойчивость определяется терминами: «неравновесность», «неравновесные состояния», которые понимаются и как позитивные свойства систем, обеспечивающие им необходимую изменчивость, способность легко приспособиться к меняющимся условиям существования и развития. Система ГЭТ, чем более сложна по своему составу, характеру и цельности, тем она более неравновесная. Такое состояние может иметь различные проявления (позитивное или негативное), суть которых требует определения и конкретизации [4, 159].

5. Неоднозначность направлений и процессов развития. Это возможность разных направлений развития системы в её данном неравновесном состоянии, благодаря изменениям характеристик её внутренней сложности, связанной с изменениями

масштабов города, его производственных технологий, социально-экономических задач и процессов и т.д. Развитие должно идти по позитивной линии в его общественно-гуманитарном значении, что выражается в проблеме обеспечения устойчивого позитивного развития города и его технологий.

6. Высокая чувствительность и реактивность. Это свойство системы реагировать на малые влияния со стороны внешней среды и на малые изменения среды внутренней, вместе с тем, это способность дать большие реакции на эти внешние или внутренние изменения. Условием исследования этой проблемы является обращение к свойствам системы, определяющим единство и целенаправленность её реагирования на внешние воздействия.

7. Единство, целенаправленность и эффективность реагирования. Это свойство, связанное с наличием в системе механизмов согласованности – когерентности её частей в их пространственно-временных отношениях и действиях, что является одной из самых реальных, практических проблем развития ГЭТ. Важным является определение и практическое воплощение такой когерентности, которая дает неожиданные, эмерджентные результаты.

Вышеперечисленные свойства ГЭТ требуют тщательного изучения в теоретическом и практическом плане, что в итоге позволит идентифицировать модель открытой сложноорганизованной технической системы ГЭТ с позиций системной синергетической методологии. Это серьезная теоретико-методологическая задача, практические подходы к решению которой требуют использования современных информационно-аналитических технологий [1, с. 59]. Разработка новых методологических представлений о реально существующей организации сложной технической системы ГЭТ будет способствовать выработке адекватных методов и средств решения актуальной проблемы повышения ее энергоэффективности.

Безусловно, авторами в данной статье раскрыты не все свойства ГЭТ как сложной технической системы, но уже положено начало к переосмыслению принципов организации и управления процессами как внутренними - внутри системы ГЭТ, так и внешними – раскрывающие взаимные связи с системами более высокого иерархического порядка, такими как транспортная система города или региона.

References:

1. Аухадеев А.Э. Саморазвитие транспортной системы современного города: Поиск инновационной модели интеллектуального управления / А.Э. Аухадеев. – М.: ВИНТИ, 2014. – 220с.
2. Горев А.Э. Основы теории транспортных систем / А.Э. Горев. – СПб.: Изд-во СПбГАСУ, 2010. – 214 с.
3. Ембулаев В.Н. Теоретические основы и методы управления транспортной системой крупного города: монография / В.Н. Ембулаев. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 212 с.
4. Хакен Г. Синергетика / Пер. с англ. В.И. Емельянова. Общ. ред. Ю.Л. Климонтовича. – М.: Мир, 1980. – 423 с.
5. Вукан Р. Вучик. Транспорт в городах, удобных для жизни / пер. с англ. А. Калинина. – М.: Территория будущего, 2011. – 413 с.