

Оскільки протягом часу в середовищі відбуваються екологічні, соціальні, економічні, політичні зміни можна вважати, що $\Delta P_c \neq \text{const}$.

В результаті моделювання будуть отримані прогнозні значення компонентів транспортної системи.

Це допоможе порівняти отримані значення з екологічними нормами та надати рекомендації щодо поліпшення екологічної ситуації.

4. Висновки

Вирішення проблеми управління розвитком транспортних систем з урахуванням екологічних аспектів можливе шляхом розгляду розвитку підсистеми „людина – автомобіль – середовище” (ЛАС) та її компонентів. Для цього треба моделювати не функціонування даної системи, а її еволюцію. Тому пропонується розглядати модель еволюції підсистеми ЛАС з урахуванням змінності параметрів її компонентів.

Розглянуто складові та особливості еволюційного розвитку проекту, обґрунтована мета еволюції організаційно-технічних систем

Ключові слова: організаційно-технічна система, управління проектами, еволюція ОТС, мета еволюції, вільна енергія

Рассмотрены составляющие и особенности эволюционного развития проекта, обоснована цель эволюции организационно-технических систем

Ключевые слова: организационно-техническая система, управление проектами, эволюция ОТС, цель эволюции, свободная энергия

The components and particularities evolutionary developments of the project are considered. is motivated the of evolutions organizing-technical systems is purpose

Keywords: organizing-technical system, project management, evolution OTS, purpose of evolution, free energy

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами

Результативное использование научных достижений из других областей знаний требует доказатель-

Література

1. Цирель, С.В. Предвидение и прогноз [Математика] / С.В. Цирель. – М. : Наука, 2007. – 145 с.
2. Гордон, Т.Н. Новый подход к методу Дельфи [Научно-техническое прогнозирование для промышленности и правительственных учреждений] / Т.Н. Гордон. – М. : Прогресс, 2002. – С. 84–93.
3. Гневашева, В.А. Прогнозування економіки: поняття і історія / В.А. Гневашева. – К. : Знання, 2005. – С. 141–144.
4. Голицын, Г.А. Динамическая теория поведения Дельфи [Механизмы и принципы целенаправленного поведения] / Г.А. Голицын. – М. : Наука, 2002. – С. 5–33.
5. Рахмангулов, А.Н. Управление транспортными системами [Теоретические основы] : учеб. пособие / А.Н. Рахмангулов, С.В. Трофимов, С.Н. Корнилов; МГТУ им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : Университет, 2001. – С. 152–180.
6. Орлов, А. И. Теория принятия решений / А. И. Орлов. – М. : Экзамен, 2006. – 576 с.

УДК 575.85:005.8

ЭВОЛЮЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

П.А. Тесленко

Кандидат технических наук

Кафедра менеджмента и маркетинга

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

ул. Дидрихсона, 4, г. Одесса, Украина, 65029

Контактный тел.: (067) 940-04-51

E-mail: teslenko@pisem.net

ства подобия рассматриваемых систем, к которым адекватно должны применяться редуцируемые подходы и методы. Применение эволюционного подхода в теории и практике управления проектами возможно при подобии рассматриваемых там систем

с организационно-технической системой, а также выявлении целей и задач управления при эволюционном развитии ОТС от инициации проекта до момента получения продукта проекта. Это позволит повысить эффективность управления за счет выработки лояльных или несиловых управляющих воздействий, коррелирующих с процессами естественной эволюции систем.

Анализ предыдущих исследований и нерешенных частей проблемы

Как ни странно, но в данном вопросе выявление цели эволюции систем напрямую зависит от выбранного матописания, которое является доминирующим на некотором временном интервале

Еще в 1968 году профессор МГУ Н.И. Кобозев работал над проблемой разрешения известного противоречия: биологические и социальные системы возникают, живут, развиваются, и, в конечном итоге, элиминируют, а согласно второму закону термодинамики они должны эволюционировать только к максимальному хаосу и деградации форм энергии. Это противоречие обнаружилось в науке сразу после возникновения термодинамики.

Так, один из основателей второго закона термодинамики В. Томсон заметил в 1842 году: с одной стороны, закон ослабления внешних сил в системах является всеобщим, с другой стороны, «тело животного работает не как термодинамическая машина» [1]. Тогда рассмотренное противоречие было сформулировано в следующем виде: «Живое тело уходит от равновесия и питается отрицательной энтропией или стремится к своему особому равновесию и борется за структурную энтропию?»

Многие попытки понять физическую специфичность живого организма связаны с рассмотрением его как открытой системы, так как он обменивается энергией, веществом и информацией с окружающей средой (Л. Онзагер, И. Пригожин, Г. Хакен).

А.С. Харитонов (Российский государственный социальный университет, г. Москва) представил новое описание природы на основе баланса взаимодействия бытия и небытия с помощью мер хаоса и порядка в трех классах переменных [2], которые раскрывают новые свойства эволюции сложных систем. В [3] обосновано рассмотрение проекта как ОТС, показана целесообразность использования траектории развития проекта для формирования управляющих воздействий, а в [4] предложен механизм оптимального управления УОТС на основе принципа максимума, однако использования в качестве критерия минимума выбранного функционала не позволяет сопоставить его напрямую с целеполаганием проекта.

Нерешенной частью проблемы также можно отнести выявление подобия ОТС с живыми объектами (системами), с социальными системами, а также постулирование цели эволюции ОТС для разработки вопросов управления ОТС при её движении по траектории от старта до финиша проекта.

Цель исследования заключается в поиске обоснования цели эволюции ОТС, а также выявления объ-

ектов, которые эволюционируют за время жизненного цикла проекта.

Основная часть исследования

Управляемая ОТС (УОТС), которая формализует в системной области понятие "проект" является открытой системой [5]. За время жизненного цикла от инициации до финиша, в проекте идет процесс развития структур проекта, что выливается в постоянное изменение его организации.

Причем процессы развития должны управляться на основе эволюционных и синергетических подходов и методов. Поэтому, постоянное — эволюционное изменение структур проекта позволяет нам классифицировать проект как систему с переменной внутренней организацией. То есть, понятие переменной внутренней организации — это дополнительно вводимая классификация и свойство УОТС, которое не было представлено в [5].

В процессе эволюционирования УОТС происходит постоянное изменение памяти об организации структуры динамических элементов, их связей и взаимодействия между ее объектами или подсистемами.

Одним из способов отслеживания эволюционных изменений в системе является мониторинг свободной энергии образования систем. Понятие свободной энергии образования используется в термодинамике и характеризуется взаимосотношением порядка и хаоса системы через ее энтропию и энтальпию. За классическое определение свободной энергии примем выражение свободной энергии Гельмгольца представленной в [6, с.143]:

$$F = U - TS, \quad (1)$$

где U – внутренняя энергия системы;

S – энтропия системы;

T – температура.

В терминах порядка и хаоса свободная энергия системы в работах Харитоновна [2] определяется выражением:

$$F = U - kT S(p,q)_{\max}, \quad (2)$$

где F – свободная энергия;

U – внутренняя энергия системы;

kT – температура, выраженная в единицах энергии;

$S(p,q)$ – энтропия или мера хаоса, определенная в двух независимых классах переменных: координат q и импульсов p .

Поскольку свободная энергия объектов УОТС не может быть отнесена к материальной точке заменяющей УОТС (2), в данном случае необходимо учитывать влияние структуры пространства состояний системы, поэтому и свободная энергия объектов УОТС должна быть трехсущностна и в отличие от механических и термодинамических систем, которые задаются двумя независимыми классами переменных (2), учитывать третий класс переменных — структурное пространство состояний, которое будет определяться соответствующей энтропией $S(l)$ (3) [2]:

$$F = E - kT \{S(p) + S(q) + S(l)\}_{\max}, \quad (3)$$

где F – свободная энергия образования системы с переменной внутренней организацией;

E – полная энергия системы;

kT – температура в единицах энергии;

$S(p)$ – энтропия импульсного пространства состояний;

$S(q)$ – энтропия координатного пространства состояний;

$S(l)$ – энтропия структурного пространства состояний, характеризующая структурное многообразие динамических элементов.

Силы внешнего турбулентного окружения могут только подавлять или усиливать внутренние или собственные колебания свободной энергии образования УОТС, и только совместная синхронизация в виде резонансов внешних колебаний и внутренних структур могут позволить описывать развитие организации сложных систем.

Было предложено искать разрешение этого противоречия за счет диалектики хаоса и порядка в нелинейных осциллирующих системах на идеях синхронизации и резонансах нелинейных колебаний А.А. Ухтомского [8]. При этом Руденко А.П. позиционирует свободную энергию как движущую силу самоорганизации, рассеиваемую в обменном процессе открытой системы [9].

Тогда мы сможем сформулировать определение свободной энергии УОТС с переменной внутренней организацией. Это часть внутренней энергии УОТС, которая может быть преобразована в работу по трансформации структуры системы, с целью перевода УОТС в новое состояние равновесия при воздействии внешней турбулентной среды.

Если отталкиваться от известного физического опыта о том, силы внешнего турбулентного окружения всегда ослабевают в системе, то объекты живой природы эволюционируют после возмущения к исходным условиям своего равновесия.

Если в соответствии со вторым законом И.Ньютона любую систему рассматривать как материальную точку, без учета ее внутренней организации, то тогда цель эволюции можно сформулировать как стремление систем к линейному балансу приложенных сил (сила действия равна силе противодействия). В этом же случае, только в терминах термодинамики [7] эволюция протекает в направлении «тепловой смерти Вселенной». Использование модели статистического равновесия Больцмана-Гиббса выводит эволюцию замкнутых систем к максимальному хаосу.

Очевидно, что эволюция биологических и социальных систем не стремится ни к максимальному хаосу, ни к «тепловой смерти», ни к бесформенному линейному балансу приложенных сил.

Исследования в этой области А.Гурвича, Н.Бернштейна и А.Харитонова показали, что целью самодвижения биологических и социальных систем в рамках эволюционного процесса является сохранение их целостности, за счет изменения структуры своих динамических элементов.

Другой особенностью эволюции биологических и социальных систем заключается в концентрации

энергии для совершения полезной работы, в частности в [10] речь идет о концентрации солнечной энергии. Следовательно, эволюция таких систем сопровождается как процессами рассеяния энергии, так и процессами ее концентрации. Указанное свойство должно быть распространено и на УОТС. Кроме того, необходимо учитывать по аналогии с природными или живыми системами, переменную структуру динамических элементов и в противовес второму началу термодинамики учитывать и применять термодинамику социальных систем.

Вторым шагом после принятия структуры как трехсущностного элемента эволюции систем необходимо учитывать проявление резонансных явлений между структурными параметрами систем и сигналами, поступающими в открытую систему из внешнего окружения.

Тогда актуальным будет рассмотрение и применение моделей и методов согласованной фильтрации применяемой в радиотехнике.

Учет холистического свойства УОТС [5], как единства и целостности системы, с учетом вышеизложенных позиций будет описываться через взаимодействие хаоса и порядка, по Харитонову [7] - бытия и небытия, мерные значения которых выводятся через отношение изменений энтропии, энтальпии и свободной энергии системы (3).

В этом случае закон сохранения энергии выполняется при эволюции переменной внутренней организации системы.

Матобеспечением нелинейных изменений структур в системе может служить структурная энтропия в выражении свободной энергии образования системы (3), которая в свою очередь (СЭ) задает самовозбуждение системы на собственной резонансной частоте.

Тогда развитие организации системы описывается преимущественным ростом структурной энтропии или процессом рассеяния энергии по структурному многообразию динамических элементов. При этом процесс возникновения новых структур УОТС в ответ на внешние возмущения, связан с предыдущими структурами и образует рекуррентный процесс развития с памятью по аналогии с живыми природными системами [11].

Выводы

1. Управляемые ОТС развиваются или эволюционируют в рамках жизненного цикла проекта, от инициации проекта до его завершения, а именно, до получения продукта проекта или новой ценности.

2. В рамках эволюционного развития УОТС нельзя рассматривать как материальную точку с потерей данных об изменении структур системы, т.к. в процессе эволюции в УОТС эволюционируют только лишь знания и оргструктура системы.

3. Закон сохранения в процессе эволюции УОТС выполняется в рамках противодействия внутренних сил внешним возмущениям, при этом энергия диссипации расходуется на постоянное изменение структуры УОТС для перевода системы в новое состояние равновесия.

4. Тогда целью эволюции УОТС является поддержание или сохранение ее целостности за счет динамического изменения структуры, ибо только целостная УОТС способна выполнить поставленную передней целью — получить продукт проекта (новую ценность) под воздействием внешнего турбулентного окружения.

Перспективы дальнейших исследований заключаются в поиске математического обоснования рассмотренных процессов эволюции УОТС для моделирования процессов управления ОТС, в частности для процедур принятия решений в управлении проектами.

Литература

1. Томсон В. О проявляющейся в природе общей тенденции к рассеянию механической энергии / В. Томсон. — М.: ГТТИ, 1934. — 180 с.
2. Харитонов А.С. На принципе триединства бытия / А.С.Харитонов // Казначеевские чтения №2. Сборник докладов участников международной научно-практической конференции 26-27 сентября 2009 г./ Под общей редакцией академика В.П. Казначеева. — Новосибирск: ЗСО МСА, 2009. — С. 177 – 184.
3. Тесленко П.А. Траектория развития проекта как организационно-технической системы в многомерном пространстве переменных / П.А. Тесленко, В.Д. Гогунский // Тези доповідей VI міжнародної конференції "Управління проектами у розвитку суспільства" // Відповідальний за випуск С.Д.Бушуєв. — К.: КНУБА, 2009. — С. 188 – 189.
4. Тесленко П.А. Оптимальное управление организационно-техническими системами / П.А. Тесленко, В.Д. Гогунский // Тези доповідей VII міжнародної конференції "Управління проектами у розвитку суспільства" // Відповідальний за випуск С.Д.Бушуєв. — К.: КНУБА, 2010. — С. 197 – 199.
5. Тесленко П.А. Эволюционная парадигма проектного управления / П.А.Тесленко, В.Д. Гогунский // Управління проектами: Стан та перспективи: Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції / Відповідальний за випуск К.В.Кошкін. — Миколаїв: НУК, 2010. — С. 114 – 117.
6. Кубо Р. Термодинамика. / Риого Кубо. Пер. с англ. — М.: «Мир», 1977. — 304 с.
7. Харитонов А.С. Народ и власть: гармония интересов. / А.С.Харитонов. // Государство, религия, церковь в России и за рубежом. — М.: РАГС при Президенте РФ, 2007. — № 3-4. — С.18–25.
8. Охнянская Л.Г. А.А.Ухтомский и развитие идей теории нелинейных колебаний в области физиологии. / Л.Г.Охнянская, В.П.Мишин, Э.Л.Спектор. // Учение А.А.Ухтомского о доминанте и современная нейрофизиология : сборник научных трудов / Под ред. А.С. Батуева. — Л.: Наука, 1990. — С.60–84.
9. Руденко А.П. Самоорганизация и прогрессивная эволюция в природных процессах в аспекте концепции эволюционного катализа / А.П.Руденко // Российский химический журнал. — М.: ИОНХ РАН, 1995. — Т. XXXIX. — №2. — 55–71 с.
10. Подолинский С.А. Труд человека и его отношение к распределению энергии / С.А. Подолинский. — М.: "Ноосфера", 1991. — 83с.
11. Харитонов А.С. Принцип золотой пропорции как характеристика процессов с памятью. / А.С.Харитонов, Л.А. Шелепин // Стратегия жизни в условиях планетарного экологического кризиса. В трех томах. — СПб.: Гуманитка, Т.2. 2002, — С.378–385.