

УДК 656.7.01.078.13; 658.012.2.656.7

РЕСУРСНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

© 2014 Н.И. Плотников

ЗАО Исследовательский проектный центр «АвиаМенеджер», г. Новосибирск

Поступила в редакцию 01.09.2014

Представлены образцы проектирования и разработок объектов комплекса воздушного транспорта на основании ресурсного метода. Разработки имеют практическое внедрение на практике.

Ключевые слова: проектирование, сложный объект, ресурсы, моделирование, организация

Системные формализации сложных объектов, свойства которых описываются числом переменных более двух-трех, количественными, аналитическими и статистическими методами крайне ограничено [1]. Данные формализации являются примерами эмпирических моделей, которые обладают приемлемой полнотой и низкой точностью информации. Пример: триада «человек-машина-среда» (ЧМС), популярная в проектировании эргатических комплексов [4]. Несмотря на «очевидность» и простоту данной модели, связи между компонентами являются крайне размытыми. Поэтому расследования техногенных аварий и катастроф приводят к причине «человеческого фактора», еще более нечеткой концепции. Объекты нечеткой природы не могут описываться количественными методами. Нечеткое моделирование в теории нечетких множеств (НМ) и в теории искусственного интеллекта (ИИ) решает задачи описания свойств объектов, их структуры и параметров путем применения классических методов оптимизации и метаэвристических алгоритмов [6]. Трудности и проблемы применения каждого из данных методов связывают с высокими вычислительными затратами ведения нечеткого вывода, поэтому «необходимо применять несколько алгоритмов и эвристик одновременно» [7, с. 23]. Альтернативой системному подходу выполнена теоретическая разработка научной дисциплины – ресурсной методологии, устанавливающей новые основания и принципы моделирования и проектирования сложных объектов нефизической природы на примере комплекса воздушного транспорта [2, 4].

Определения и основания проектирования. Три исходных элемента для формирования ресурса назначения является эвристическим выбором на основании законов гиперболических распределений и Парето-оптимизаций. Полагаем,

что количество порождающих ресурсов может составлять от двух до пяти $\langle (2 - 5) \rightarrow 1 \rangle$. Данный выбор основан на принципе свертки (редукции) элементов проектирования контуров ресурсного комплекса. Пример: {транспортная среда, транспортное средство, водитель}: \rightarrow транспорт (рис. 1):

$$R_N\{r_{src}(n)\}: \rightarrow r_{appt}, n \geq 2 \quad (1)$$



Рис. 1. Ресурсный контур

Составим образцы проектирования ресурсов транспортного комплекса и его структурных элементов с наименованиями на естественном языке. Эвристически устанавливаем выбор центрального процесса транспортного комплекса – полета воздушного судна. Полет называется главным ресурсом назначения для удовлетворения потребности потребителя в воздушных перевозках. Первый контур ресурсов полета ТК вектора \bar{V} реализуется использованием трех исходных ресурсов: \bar{E}_1 авиакомпания, \bar{T}_1 авиационное строение, E_1 аэронавигация (рис. 2).

$$\bar{V}(\bar{V}_1): \rightarrow \{\bar{E}_1, \bar{L}_1, \bar{T}_1\} \quad (2)$$

Для каждого из исходных ресурсов последующие контуры ТК проектируются также набором трех элементов соответствующего контура. Данная совокупность контуров образует ресурсный комплекс.

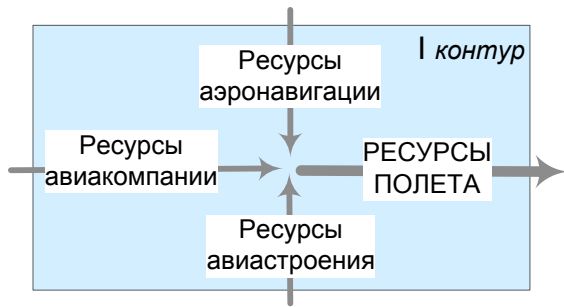


Рис. 2. Ресурсная модель транспортного комплекса: «полет»

Определение 1. Ресурсный комплекс R_M – совокупность объектов, состоящая из m ресурсных контуров, состав которых устанавливается как необходимый и достаточный для проектирования предметной области деятельности.

Определение 2. Ресурсный комплекс составляется из всех создающих ресурсов N контуров. Ресурсный комплекс $R_M | M \geq \{2, \dots, j, \dots, m\}$, который используется для создания комплекса более высокого эпистемологического уровня, называется *порождающим* и обозначается как \overline{R}_M . Ресурсный комплекс $R_M | M \geq \{2, \dots, j, \dots, m\}$, который создается другими комплексами более низкого эпистемологического уровня, называется *порожденным* ресурсным комплексом и обозначается как $R_{M>\overline{M}}$ (рис. 3):

$$R_M: R_N\{2, \dots, j, \dots, m\}, m \geq 2 \quad (3)$$

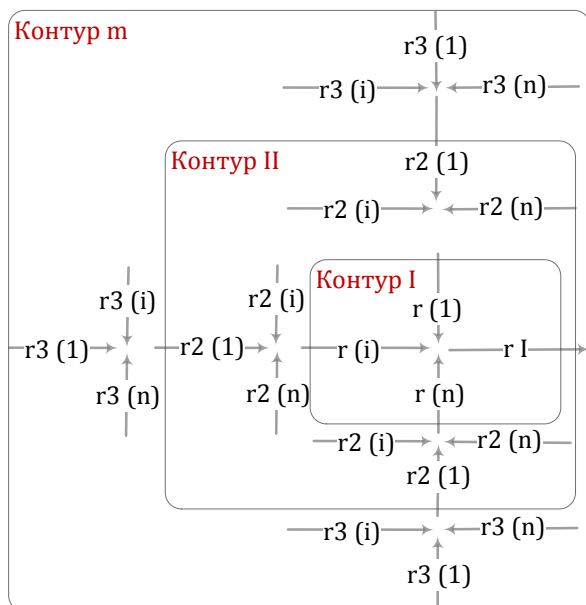


Рис. 3. Ресурсный комплекс

Образцы проектирования транспортного комплекса. Покажем, как формируется

ресурсный комплекс вышепоказанного ТК «полет» в II контуре следующего уровня (рис. 4).

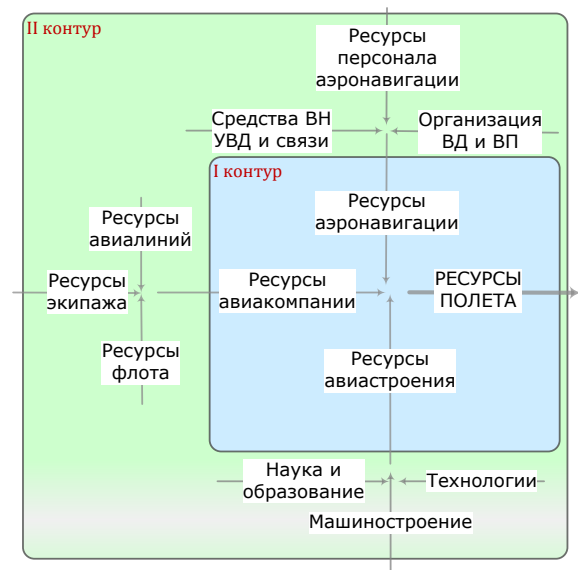


Рис. 4. Ресурсная модель транспортного комплекса: «полет» I-II контуров

В пределах задачи исследования предмета ресурсный контур любого уровня может быть составлен отдельным развернутым комплексом. Образец формирования ресурсного комплекса авиакомпании II-III контуров показан на рис. 5.

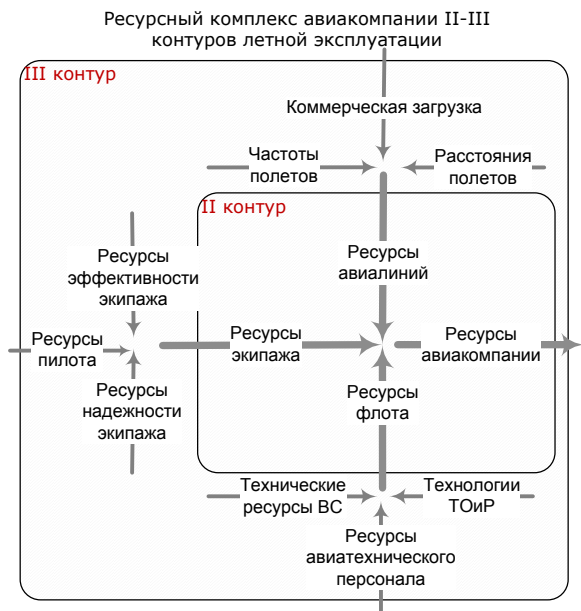


Рис. 5. Ресурсный комплекс авиакомпании II-III контуров ЛЭ

При этом \overline{E}_I в контуре II называется (порожденным) ресурсом назначения, а элементы – исходными создающими (порождающими) уровня \overline{L}_{II} ресурсами:

$$\overline{V}(\overline{E}_I): [\overline{E}_{II}, \overline{L}_{II}, \overline{T}_{II}] \quad (4)$$

В проектировании ТК существует необходимость составления ресурсных совокупностей по функциональной специализации. Тогда совокупность ресурсов образует кортеж специализации.

Определение 3. Ресурсный кортеж R_K – совокупность объектов ресурсного комплекса R_M , состоящая из k элементов m ресурсных контуров определенной функциональной специализации деятельности (рис. 6):

$$R_K: R_M(k), k \geq 2 \quad (5)$$

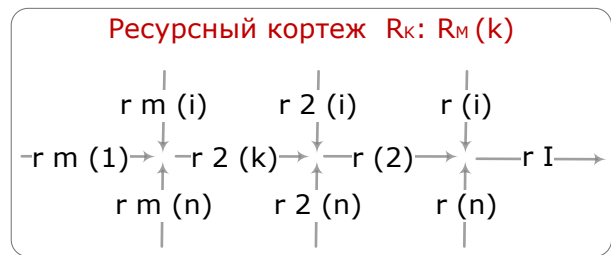


Рис. 6. Ресурсный кортеж

Пример: {автошкола, автомобиль, автолюбитель}; специализация автовождения. Ресурсный кортеж полета I-IV контуров специализации летной эксплуатации представлен на рис. 7.

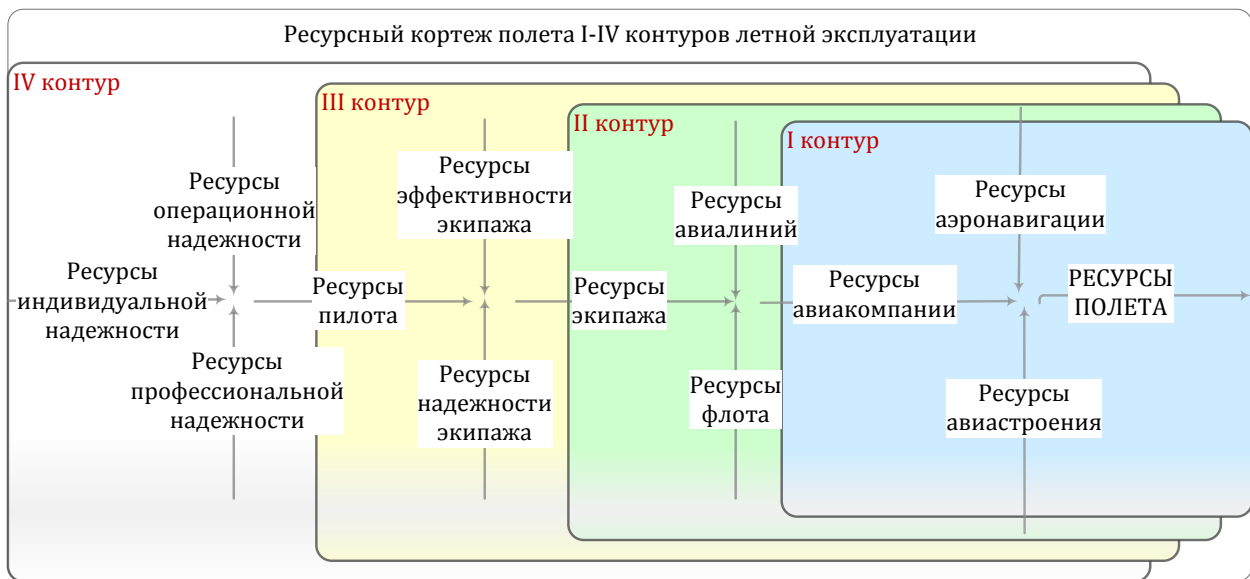


Рис. 7. Ресурсный кортеж полета I-IV контуров летной эксплуатации

Определение 4. ФРМ, содержащая совокупность описаний ресурсов n контуров l уровней, m кортежей l' уровней, называется ФРМ предметной области исследования, разработки и проектирования назначения целесообразной деятельности.

Пример проектирования ФРМ представлен выше в схемах, рисунках, формулах и определениях, ее кратко можно сформулировать следующим образом: предметной областью настоящей работы является транспортный комплекс воздушного транспорта. Задачи: центральный процесс назначения аэрокосмической индустрии – ресурсы полета; главный объект – ресурсы пилота. Проектируемая предметная область содержит: Ресурсная модель транспортного комплекса: «полет» I-II контуров, ресурсный комплекс авиакомпании II-III контуров ЛЭ, ресурсный кортеж полета I-IV контуров летной эксплуатации. Более подробно и детально структура и содержание раскрывается в детализации исследуемой предметной области ТК [4].

Выводы:

1. Оценивание свойств и состояний ТК осуществляется на основе псевдофизической логики наблюдения. Разработан вывод определений и высказываний псевдофизической логики отношений времени, пространства, причинности и их сочетания. Представлен пример составления классификаций отношений ресурсных моделей. Для разработки алгоритмов наблюдения свойств и состояний ТК используются простые аддитивные линейные функции, дающие приемлемые результаты в практике их применения.

2. Точность количественного описание свойств и состояний ТК, которые считаются необходимыми для решения задачи, определяются качеством знания предметной области деятельности. Наблюдаемое свойство каждого объекта отображается множеством явлений, из которых наблюдатель выделяет проявления, наилучшим образом описывающие объект в действительности.

3. Язык ресурсного моделирования транспортного комплекса формируется с принятием гипотез о богатстве естественного языка и его достаточности для создания любого формального языка. Допущение, что любой объект искусственного происхождения по содержанию и форме менее сложен естественного языка, согласуется с теорией создания искусственных объектов [5].

4. Представлено доказательство, что проектирование сложного объекта невозможно только через свойства самого объекта и требует разработки комплекса метапредметной области методов и знаний. Разработан комплекс внешних ресурсов, состоящий из модулей преобразования информационных ресурсов, преобразования человеческих ресурсов и трансформирования организационных ресурсов. Доказательство обосновано практическим применением теории и внедрением в реорганизацию производства авиапредприятий и организаций других отраслей народного хозяйства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Клир, Дж.* Системология. Автоматизация решения системных задач. – М.: Радио и связь, 1990. 544 с.
2. *Плотников, Н.И.* Методология исследования и разработки экспертной системы управления ресурсами пилота в летной эксплуатации // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Т. 14, №4(2). С. 514-518.
3. *Плотников, Н.И.* Ресурсное проектирование информационного пространства сложных объектов // ВИНТИ. Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. 2012. № 5. С. 69-77.
4. *Плотников, Н.И.* Проектирование транспортных комплексов. Воздушный транспорт. Монография. – Новосибирск: ЗАО ИПЦ «АвиаМенеджер», 2010. 393 с.
5. *Уинстон, П.* Искусственный интеллект. – М.: Мир, 1980. 520 с.
6. *Ходашинский, И.А.* Идентификация параметров нечетких систем на основе адаптивного алгоритма роящихся частиц // Информационные технологии. 2011. № 8. С. 2-5.
7. *Ходашинский, И.А.* Идентификация нечетких систем: методы и алгоритмы / *И.А. Ходашинский, Д.С. Синьков* // Проблемы управления. 2009. № 4. С. 15-23.

RESOURCE MODELING OF THE AIR TRANSPORT COMPLEX

© 2014 N.I. Plotnikov

JSC Research Design Center “Avia Manager”, Novosibirsk

Samples of designing and workings out the objects of air transport complex on the basis of resource method are introduced. Workings out have practical introduction in practice.

Key words: *designing, complex object, resources, modeling, organization*