

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ НА НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЯХ ПРОЦЕССА ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

**В.Г.Лысенко**, кандидат технических наук, доцент кафедры СМИС;  
**К.Циммерманн**, доктор технических наук, Технический университет, г.Ильменау

Современные компьютерные системы поддержки процесса проектирования с каждым годом все лучше и полнее обеспечивают различные его этапы, за исключением одного, пожалуй, самого важного – поиска новых принципов действия и генерирования новых идей. В промышленности передовых стран до 70 % качества изделий закладывается на ранних стадиях их проектирования [1]. Применение САД, САМ и других систем поддержки процесса проектирования не решает задач принципиального повышения уровня качества изделий, так как одними из важнейших составляющих процесса создания изделий, в значительной степени определяющих каче-

ство конечного продукта, являются процедуры принятия решений именно на начальных стадиях проектирования [2].

В БНТУ на кафедре СМИС совместно с Техническим университетом г. Ильменау проводятся научные исследования в направлении создания специализированных методик принятия решений на начальных стадиях проектирования, построенных на базе использования специально разрабатываемых способов преобразования изображения одной технической или биологической системы в другую. В основу создания и применения этих методик положено графическое моделирование и преобразование технических систем в

виде компьютерной анимации. Целью работы является создание новых принципов проектирования технических систем за счет их графического моделирования и преобразования.

В качестве инструмента для переноса свойств и кинематики одной тех-

нической системы на другую и их комплексирования используется компьютерная анимация бесступенчатого преобразования изображений – морфинг (morphing). Структурная схема процесса морфирования показана на рис. 1.

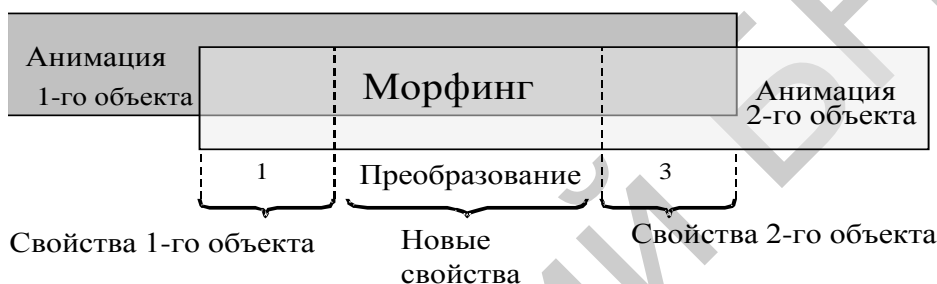


Рис. 1. Фазы изменения свойств двух объектов

В качестве методической основы для создания новых принципов нами выбран метод «объединения альтернативных систем» [3], что в сочетании с морфингом позволяет не только совершенствовать технические системы уже существующие, но и создавать новые технические системы с особыми характеристиками [4, 5].

В процессе морфинга гибридный объект имеет необычный характер функционирования, являющийся сложной комбинацией нескольких движений и деформаций, что можно наблюдать на экране дисплея. Наблюдаемые образы позволяют инженеру сформировать новые **протоидеи**, связанные с решением задачи. Протоидея – расплывчатый, нечеткий образ технического решения, не поддающийся непосредственной трансляции. В процессе логического анализа протоидеи инже-

нер преобразует ее в решение технической задачи. Таким образом, инженер может использовать промежуточные результаты морфинга для получения новых технических идей. Это позволяет создавать новые технические системы с особыми характеристиками. Схема процесса решения инженерных задач в ходе проектирования новых технических систем с использованием графического преобразования объектов (морфинга) представлена на рис. 2.

Процесс морфирования можно многократно повторять для исходной технической системы, изменяя или прототип, или способ преобразования объектов. Можно использовать промежуточные результаты в качестве нового прототипа или в качестве новой исходной технической системы для после-

дующего морфинга. Использование в качестве прототипов биологических объектов определяется тем, что в результате миллионов лет эволюции они приобрели принципы и способы движения, характеризующиеся минимальными потерями энергии [5]. Возможны различные принципы выбора прототипов. Наиболее перспективным мы считаем принцип выбора прототипа по одинаковой главной полезной функции с проектируемой системой.

Можно выбирать прототип по одинаковому принципу действия, одинако-

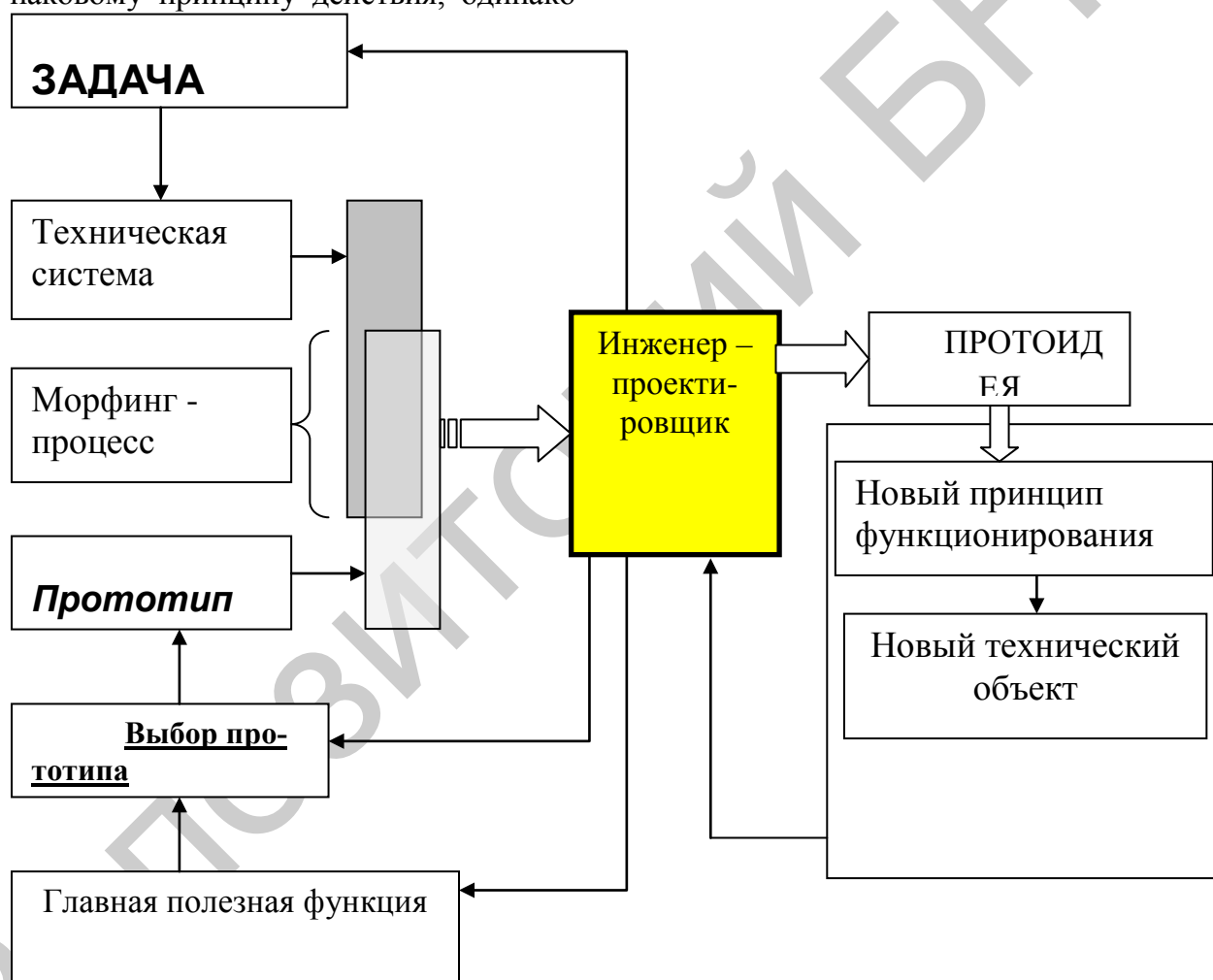


Рис. 2. Схема создания новых технических систем с использованием процесса графического преобразования анимации (морфинг)

В ходе исследований решаются задачи выбора или создания специальных процессов морфирования и методик поддержки принятия решений на начальных стадиях проектирования.

вой структуре и т.д. Банк прототипов должен содержать несколько вариантов системы с одинаковыми признаками, по которым осуществляется подбор.

Основным вкладом предлагаемой работы в научные исследования по разработке принципиально новых процедур проектирования технических систем является разработка нового способа использования графических возможностей компьютера для совершенствования технических систем.

В процессе работы удалось не только принципиально модернизировать, на уровне изобретений, некоторые технические системы, но и создать новые, ранее не существовавшие.

## Литература

1. 40 Years of Innovations, NASA Tech Briefs. 1998. – April.
2. Джонс Дж. К. Методы проектирования. – М.:Мир, 1986.
3. Герасимов В.М., Литвин С.С. Зачем технике плюрализм (развитие альтернативных технических систем) // Теория решения изобретательских задач. Т. 1. – 1990.
4. Lysenko V., Zimmermann K. Methode für Schaffen der Erfindungen und neuen Funktionierungsprinzipien von technischen Systemen während Vorentwurfsforschungen 44. Internationalen Wissenschaftlichen Kolloquium. – Ilmenau: TU, 1999.
5. Lysenko V. Methoden zur Verbesserung von Antriebssystemen auf der Basis der Modellierung der Bewegungen des Regenwurms // Biona-report. – 1997. – N 13.