

Технические науки

УДК 536.2

Прокопов Виктор Григорьевич

доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Prokopov Viktor

Doctor of Technical Sciences, Professor, Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Фиалко Наталия Михайловна

доктор технических наук, профессор,

член-корреспондент НАН Украины, заведующая отделом

Институт технической теплофизики НАН Украины

Fialko Nataliia

Doctor of Technical Sciences, Professor,

Corresponding Member of the NAS of Ukraine, Head of Department

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

Шеренковский Юлий Владиславович

кандидат технических наук, старший научный сотрудник,

ведущий научный сотрудник

Институт технической теплофизики НАН Украины

Sherenkovskiy Julii

Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Scientific Researcher,

Leading Researcher

Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine

**ПРИНЦИП ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ ВЛИЯНИЯ
ОСОБЕННОСТЕЙ УСЛОВИЙ ОДНОЗНАЧНОСТИ В ПРОЦЕССАХ
ПЕРЕНОСА**

**FEATURES OF LOCALIZATION OF THE INFLUENCE OF BOUNDARY
CONDITIONS ON THE COURSE OF STABLE MULTIDIMENSIONAL
TRANSPORT PROCESSES**

***Аннотация.** Приведено содержание основного (первого) принципа теории локализации, отражающего в обобщенной форме факт реализации в многомерных процессах переноса явления локализации влияния условий однозначности. Представлены различные формулировки данного принципа, каждая из которых освещает разные аспекты явления локализации, отражаемого этим принципом.*

***Ключевые слова:** локализация влияния условий однозначности; многомерные процессы переноса; зоны локализации и автономности.*

***Summary.** The content of the main (first) principle of the theory of localization, which reflects in a generalized form the fact of the realization in multidimensional processes of transfer of the phenomenon of localization of the influence of uniqueness conditions is given. Various formulations of this principle, each of which illuminates different aspects of the localization phenomenon reflected by this principle are presented.*

***Key words:** localization of the uniqueness conditions influence; multidimensional transfer processes; zones of localization and autonomy.*

Введение. Одним из общих свойств многомерных процессов переноса различной природы является свойство убывания влияния тех или иных

особенностей условий однозначности на характер протекания процессов. В литературе приводятся различные примеры проявления данного свойства при кондуктивном, конвективном и сопряженном теплопереносе, в явлениях механики упругого деформируемого тела, при течении жидкости в каналах и т.д. (см., например, [1-3]).

Суть этого свойства состоит в следующем. В определенных условиях локализуется, т.е. оказывается ограниченным в пределах некоторой пространственной и (или) временной области влияние на формирование структуры процесса отдельных характеристик условий однозначности. Вследствие этого область протекания процесса самопроизвольно разделяется на подобласти – зоны автономности и зоны локализации, закономерности протекания процесса в которых существенно различны. Это обусловлено тем, что в зонах автономности практически полностью отсутствует влияние некоторых характеристик условий однозначности, а в зонах локализации влияние этих же характеристик имеет место.

Цель работы состоит в установлении общих требований, при выполнении которых реализуется явление локализации и формулировке на этой основе первого принципа теории локализации.

Результаты и обсуждение. Главное содержание указанного явления может быть выражено в виде приводимых ниже положений, представляющих собой различные формулировки основного (первого) принципа теории локализации – принципа относительной локализации влияния особенностей условий однозначности. Подчеркнем, что данный принцип касается лишь устойчивых процессов, для которых характерно проявление отмеченного выше свойства убывания влияния особенностей условий однозначности. Неустойчивые же системы, в которых указанное свойство не реализуется, здесь не рассматриваются.

Приведем первую формулировку основного принципа локализации. Различные особенности того или иного локализованного условия однозначности наиболее существенно проявляются в многомерном процессе непосредственно вблизи области задания этого условия однозначности. По мере же удаления от нее во времени и (или) в пространстве проявление указанных особенностей – всех без исключения или хотя бы некоторых из них – ослабевает, так что на достаточно большом удалении от области задания влияние рассматриваемого условия однозначности оказывается практически неощутимым.

В приведенной формулировке акцентируется внимание на одном из важнейших аспектов явления локализации – эффекте убывания влияния особенностей того или иного локализованного условия однозначности. Однако необходимо подчеркнуть и другие весьма важные стороны этого явления, которые в данной формулировке либо не освещены в должной мере, либо не отражены вообще. Так, из первой формулировки принципа следует, что для реализации указанного эффекта убывания влияния особенностей условия однозначности в общем случае необходимо наличие достаточно больших размеров пространственно-временной области протекания процесса. При этом, однако, недостаточно акцентируется внимание на том обстоятельстве, что требование наличия достаточно больших размеров области касается не всех координатных направлений, а лишь тех из них, относительно которых имеет место ограниченность области задания рассматриваемого локализованного условия однозначности. Далее необходимо иметь в виду, что характер убывания влияния особенностей условия однозначности может быть различным – асимптотическим и не асимптотическим вплоть до скачкообразного. Это имеет место, например, в задаче Коши, поскольку здесь, как известно, локальное возмущение не

оказывает влияния на предысторию процесса, проявляясь только в его последующем развитии. Отмеченные, а также другие особенности явления локализации, отражены в определениях различных зон локализации. Ввиду этого целесообразной является формулировка основного принципа локализации в терминах зон локализации.

Приведем вторую формулировку основного принципа локализации. (Логическая схема его содержания приведена на рис.1.)

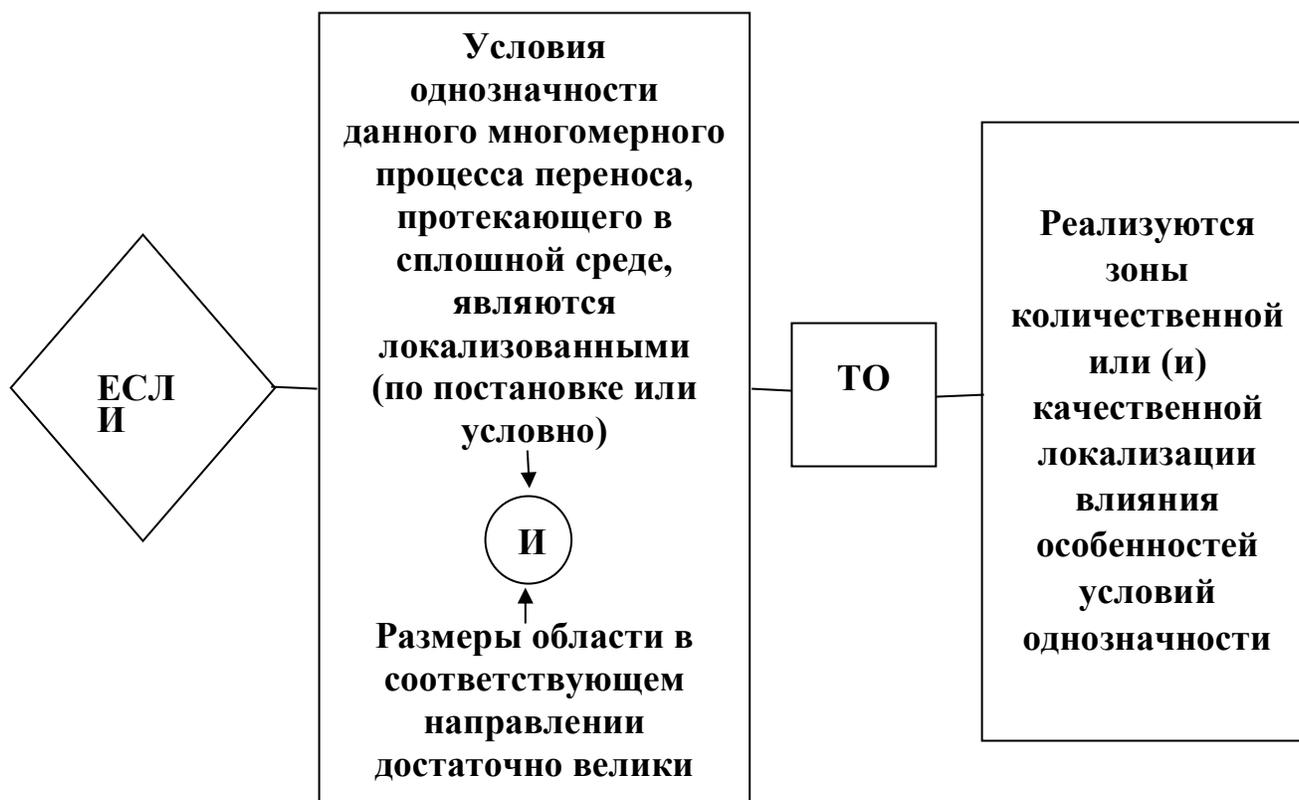


Рис. 1. Логическая схема содержания принципа относительной локализации влияния особенностей условий однозначности

Если то или иное условие однозначности данного многомерного процесса является локализованным хотя бы в каком-либо одном координатном направлении, то при достаточно больших размерах области в этом направлении реализуются зоны количественной или (и) качественной

локализации влияния особенностей соответствующего условия однозначности.

Отметим, что приведенные формулировки справедливы не только для одного, но и для нескольких условий однозначности и притом, как для локализованных по постановке, так и для условно локализованных. Далее необходимо подчеркнуть, что здесь рассматривается явление локализации, имеющее, как правило, асимптотический характер, то есть в основном принципе речь идет, в общем случае, об относительной локализации влияния особенностей условия однозначности, реализующейся в многомерных процессах.

Выводы. В заключение приведем некоторые общие соображения, касающиеся содержания сформулированного выше основного принципа локализации. Как уже отмечалось, одной из характерных особенностей рассматриваемых многомерных процессов является наличие в них качественно одинаковых, аналогичных закономерностей. И поскольку эти закономерности обнаруживаются не только в процессах одинаковой, но и различной физической природы, то можно предположить, что отмеченные закономерности связаны со спецификой проявления в процессах условий однозначности – с вполне определенными качественно одинаковыми или аналогичными особенностями их влияния. Приведенные выше различные формулировки основного принципа локализации являются, по существу, конкретизацией этого общего утверждения.

Литература

1. Прокопов В.Г., Фиалко Н.М., Шеренковский Ю.В. Основные принципы теории локализации // Доповіді Національної академії наук України. 2002. №6. С. 98-104.
2. Прокопов В.Г., Фиалко Н.М., Шеренковский Ю.В. Основной принцип теории локализации // Технологические системы. 2002. Вып. 2. С. 137-140.
3. Прокопов В.Г., Фиалко Н.М., Шеренковский Ю.В. Основы теории локализации. Киев, ИТТФ НАНУ, 2003. 214 с.