



МИНОБРНАУКИ РФ  
Российский фонд  
фундаментальных исследований  
Национальный исследовательский  
Томский государственный университет  
НИИ прикладной математики и механики  
Томского государственного университета  
Физико-технический факультет  
Совет молодых учёных ТГУ



**VI Международная молодежная научная конференция  
«Актуальные проблемы современной механики  
сплошных сред и небесной механики – 2016»  
г. Томск, 16–18 ноября 2016 г.**

**VI International Scientific Conference  
«Current issues of  
continuum mechanics and celestial mechanics – 2016»,  
November, 16–18, 2016**

Томск-2016

Таким образом, перед студентами физико-математических направлений подготовки открывается множество возможностей найти и выбрать интересную работу после окончания вуза. Для этого надо определиться с выбором будущей занятости, поставить себе цель еще на 2–3 курсе и искать людей, работодателей, предприятия, которые помогут ее достичь.

## **OPPORTUNITIES OF EMPLOYMENT OF GRADUATES – PHYSICISTS AND MATHEMATICIANS**

**L.N. Mukhin**

National Research Tomsk State University  
Russian Federation, Tomsk,  
cstv@mail.tsu.ru

Presents sources of information about vacancies and future prospects of employment of graduates. A list of companies that employ young professionals.

## **ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ С ПОЗИЦИЙ САМООРГАНИЗАЦИИ**

**Ю.П. Михайличенко**

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Российская Федерация, г. Томск  
mup@phys.tsu.ru

Образование упорядоченных структур, которые происходят в результате внутренней перестройки системы, не за счет внешнего воздействия, называется самоорганизацией. Самоорганизация – фундаментальное понятие, указывающее на развитие системы в направлении от менее сложных объектов к более сложным и упорядоченным формам организации. В каждом конкретном случае самоорганизация проявляется по-разному, что зависит от сложности и природы изучаемой системы. При этом с одной стороны различают равновесные формы организации, а с другой стороны в особый нелинейно-динамический класс самоорганизующихся структур объединяются практически все физические, химические и биологические структуры, которые раньше принципиально не сводились вместе.

Здесь мы ставим перед собой задачу рассмотреть ряд явлений и процессов из курсов физики, которые получают иную дополнительную трактовку как представители этого нелинейно-динамического класса. В результате такого рассмотрения возможен переход сложных по содержанию физических явлений в более простые учебные курсы.

Очень наглядна в гидродинамике демонстрация дорожки Кармана, которую мы, например, показывали ранее в курсе общей физики лишь как

иллюстрацию турбулентного течения. На опыте судить об устойчивости дорожки следует, пожалуй, не по двум парам ближайших вихрей, которые видны в обычной демонстрационной установке, а по гораздо большему числу вихрей.

В физкабинете ТГУ демонстрируются ячейки Бенара, которые образуются в слое масла, налитого в круглую металлическую кювету [1]. При нагреве этой кюветы возникает неустойчивость Релея – Тейлора когда теплые слои с меньшей плотностью находятся снизу, а сверху располагаются холодные слои с большей плотностью. В таких условиях возникает конвекция нагретой и холодной жидкостей с возникновением встречных потоков. При достижении параметров, определяемых числом Рэлея, в жидкости формируются ячейки, в центре которых нагретая жидкость поднимается вверх, а холодная жидкость по периферии опускается вниз. При правильной постановке опыта ячейки должны иметь оптимальную форму в виде шестиугольников. Если перемешать жидкость и разрушить возникшую структуру из регулярных шестиугольных ячеек, то через несколько мгновений она возникает снова по всему объему. Так демонстрируется кооперативность, как общая черта процессов самоорганизации.

В образовании ячеек Бенара определенную роль выполняют силы поверхностного натяжения [2]. Объяснение этих сил приводит нас к рассмотрению интересных вопросов об устойчивости мыльной пленки, которые в повседневной жизни обычно не возникают.

Вихри Тейлора образуются в жидкости, находящейся в зазоре между двумя вращающимися коаксиальными цилиндрами. В наиболее простом варианте достаточно вращать один внутренний цилиндр. При таких условиях возникает неустойчивое расслоение жидкости, так как частицы, находящиеся вблизи внутренней стенки, стремятся под действием центробежной силы переместиться в наружные слои. При постепенном увеличении скорости вращения, начиная с какого-то момента, в жидкости возникают правильно чередующиеся вихри в виде торов с правым и левым вращением. Условие возникновения тороидальных вихрей в этом случае выражается числом Тэйлора

Следует подчеркнуть, что рассмотренные гидродинамические явления наблюдаются и в огромных размерах в атмосфере Земли

#### Литература

1. Аржаник А.Р., Михайличенко Ю.П.<sup>1</sup>, Сотиради Г. Н. Постановка демонстраций ячеек Бенара и вихрей Тейлора // Физическое образование в вузах «Серия Б». М.: Изд-во Москов. физ. общ., 2000, Т. 6, № 4. С. 60–67.
2. Саранин В.А. Равновесие жидкостей и его неустойчивость. Простая теория и доступные опыты. Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1995. 173 с.

# PHYSICAL PHENOMENA FROM THE VIEWPOINT OF SELF ORGANIZATION

**Yu.P. Mikhailichenko**

National Research Tomsk State University  
Russian Federation, Tomsk  
mup@phys.tsu.ru

We set ourselves the task to consider a number of phenomena and processes of physics courses that receive other additional treatment as the representatives of the non-linear dynamic class. Bénard convection is one of the most commonly studied convection phenomena because of its analytical and experimental accessibility. Taylor-Couette flow (toroidal Taylor vortices) is frequently studied because it is easy to produce in small closed systems. This phenomenon is beautiful to observe. As a result of this review, a number of complex phenomena can be explained with one position and consider phenomena in simple physics lessons.

## МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ВЗРЫВНОЕ РАЗРУШЕНИЕ ПРИРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ». ИТОГИ ПЯТИЛЕТНЕЙ РАБОТЫ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**М.Ю. Орлов**

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
Российская Федерация, г. Томск  
orloff\_m@mail.ru

Актуальность исследования поведения природных материалов при динамических нагрузках в настоящее время не вызывает сомнения. Поиск-вые научно-исследовательские работы по взрывному разрушению материалов постоянно ведутся в различных научных центрах планеты. Это обусловлено многими практическими приложениями. В НИИ прикладной математики и механики на базе отдела Механики деформируемого твердого тела организована мобильная лаборатория «Взрывное разрушение природных материалов». В настоящий момент моб. лаб. развивается как инициативный проект, основная цель которого является экспресс-анализ поведения природных материалов при взрывных нагрузках.

Мобильная лаборатория (моб.лаб.) была создана как альтернатива американской исследовательской программы SciIce, возобновленной в США несколько лет назад. Следует отметить, что объектами исследования помимо льда были природный известняк, и бетон. Около 5 лет назад под руководством автора была проведена первая экспедиция, для изучения за-