

ПОДВИГИНА Ольга Михайловна

Доктор физико-математических наук

Ведущий научный сотрудник ИТПЗ РАН,
Москва, 1963 г.р.

О.М. Подвигина - специалист в области гидродинамики, магнитогидродинамики, теории динамических систем и математической геофизики, автор 83 научных работ, включая 2 программы, зарегистрированные в Государственном реестре программ для ЭВМ.

Основные научные результаты О.М. Подвигиной: Исследована устойчивость течений вблизи установления конвекции Буссинеска в плоском горизонтальном слое со свободными границами. Доказано, что при отсутствии вращения течения с квадратной или гексагональной ячейкой периодичности неустойчивы вблизи установления конвекции. Для течений, имеющих вид валов, в пространстве параметров найдены области устойчивости. Изучена устойчивость конвективных валов для слоя с жесткими границами при наличии внешнего магнитного поля.

Исследована генерация магнитного поля конвективными течениями в плоском горизонтальном слое. Получено, что при достаточно больших числах Рэлея все рассмотренные течения могут генерировать магнитное поле. Исследования указывают, что уменьшение кинематического числа Прандтля способствует генерации магнитного поля. Предложен сценарий возникновения в магнитогидродинамической системе при изменении параметров системы временного режима, отвечающего инверсиям магнитного поля. Численно показана возможность такого сценария на примере магнитогидродинамической системы с ABC силой.

Изучена асимптотическая устойчивость гетероклиных циклов в системах небольшой размерности. О.М. Подвигина ввела понятие индекса устойчивости, являющегося локальной характеристикой области притяжения аттрактора. Индекс устойчивости вычислен для всех т.н. простых гетероклиных циклов в пространстве размерности четыре, а также для некоторых систем в пространствах большей размерности. Изучена последовательность бифуркаций перехода к хаосу при изменении одного или нескольких параметров и построен фазовый портрет для ряда систем - гидродинамическая система с ABC силой, конвекция в плоском слое при наличии или отсутствии магнитного поля, уравнение Бенджамина-Бона-Махони.

О.М. Подвигина является членом Ученого совета ИТПЗ РАН. Она активно сотрудничает с зарубежными учеными, в т.ч. из Великобритании, Германии Португалии и Франции.

Основные положения программы развития научной организации кандидата на должность директора ИТПЗ РАН О.М. Подвигиной

1. Миссия, позиционирование научной организации, стратегические цели и задачи.

Одна из важнейших задач наук о Земле – предсказание природных явлений, ставшая особо актуальной в XXI веке. Большой объем накопленной информации о прошлом нашей планеты, в том числе благодаря совершенствованию методов геофизических исследований, создает возможность прогнозов будущего. Развитие вычислительной техники, с одной стороны, позволяет моделировать сложные системы большой размерности, а с другой, обрабатывать большие массивы экспериментальных данных. Математические методы теории динамических систем (в частности, анализа хаотической динамики) и теории вероятностей активно используются при разработке прогнозов.

За 30 лет существования в ИТПЗ разработаны современные методы математической теории прогноза, основанные на методах теории вероятностей, математической статистики, распознавания образов и анализа сцен. Они успешно применены не только для построения прогнозов мест и времени сильных землетрясений, но и для решения задач в других областях, например, экономике и социологии. Миссия ИТПЗ – дальнейшее развитие математической теории прогноза и ее прикладных аспектов на базе синергетики сотрудничества между учеными, занимающимися прогнозом в различных областях наук о Земле.

Для выполнения этой миссии Институт предлагается реорганизовать в Научный Центр, объединяющий ведущих российских и зарубежных ученых, работающих в области прогноза, в том числе, для обучения молодежи из России и из других стран. При определении его структуры и организации работы предполагается следовать инновационному зарубежному опыту, в частности, например, Института математических наук Исаака Ньютона (Кембридж, Великобритания), Нордиты (Стокгольм, Швеция) и Института Вольфганга Паули (Вена, Австрия).

2. Исследовательская программа.

В области методов прогноза, где ИТПЗ традиционно занимает лидирующую роль в мировой науке, предлагается следовать принципу преемственности, продолжая дальнейшее развитие алгоритмов, разработанных в институте, и расширить область их применения к таким задачам как, например, изменение климата и движение магнитного полюса Земли.

Важной задачей остается развитие надежных методов краткосрочного прогноза землетрясений на основе как статистических данных о сейсмичности в рассматриваемом регионе, так и математического моделирования физических процессов в земной коре в зоне разломов.

Построение моделей движения литосферных блоков позволит применить для прогноза землетрясений методы теории динамических систем, а именно, методы хаотической динамики на основе вычисления размерности аттрактора, доминирующие экспоненты Ляпунова и числа положительных экспонент.

3. Кооперация с российскими и международными организациями.

Создаваемый Научный Центр подразумевает сотрудничество на постоянной основе между учеными, занимающимися прогнозом в различных областях науки в различных научных организациях, как российских, так и зарубежных. Существенная часть научных сотрудников будет работать по совместительству, временно. Они будут включать российских ученых (работающих в РАН или в ведущих учреждениях высшего образования, таких как МГУ, МГРИ и МФТИ) и приглашенных ученых из-за границы. В Центре будет своя аспирантура и диссертационный совет. Центр будет регулярно проводить конференции и организовывать школы для молодых ученых.

4. Кадровое развитие и образовательная деятельность.

Научный Центр будет объединять известных ученых мирового уровня и молодых сотрудников. Молодые сотрудники получают возможность учиться у специалистов и изучать различные методы построения прогнозов, тем самым приобретая знания из различных областей, что позволит им разрабатывать новые подходы к решению научных задач и прилагать существующие алгоритмы и методы в новых областях. Служебные обязанности научных сотрудников Центра, в частности, будут включать чтение лекций для молодых сотрудников и подготовку учебных материалов по теории прогноза.

Таким образом, в процессе своей деятельности Центр будет решать две задачи: привлечение к научной работе молодых ученых, и подготовка кадров для своего развития.

5. Развитие инфраструктуры исследований и разработок.

Для начала работы Центра необходимы высокопроизводительный вычислительный сервер для выполнения вычислений для разработки, тестирования и применения методов прогноза и верификации результатов, а также оргтехника, включая персональные рабочие станции и ноутбуки для постоянных сотрудников.

Для успешной работы Центра важно получить непосредственный доступ к сетям наблюдения и сбора данных, с возможностью их оптимизации для применения получаемых с их помощью достаточно полных данных, требуемых для используемых и вновь создаваемых методов прогноза.

Необходимо иметь доступ к достаточно быстрой сети интернет, чтобы часть времени сотрудники могли работать удаленно.

6. Бюджет программы развития.

Бюджет этой программы можно оценить в 10 млн. руб. на единовременную покупку компьютеров и оборудования (6 млн. руб. на приобретение вычислительного сервера и 4 млн. на персональные рабочие станции и ноутбуки), 50 млн. руб. в год на зарплату персонала (из расчета 30 постоянных научных сотрудников и 40 сотрудников, работающих по совместительству) и 4 млн. в год на проведение конференций и школ молодых ученых (включая оплату приглашенных зарубежных ученых).

Предполагается финансирование Центра из трех источников: государственный бюджет, гранты (российские и зарубежные) на выполнение научных проектов и выполнение работ в рамках договорной деятельности.

7. Совершенствование системы управления организацией и ключевых процессов.

Создание Центра прежде всего потребует расширения сотрудничества с другими научными организациями. К научному персоналу Центра будет предъявляться требование активно участвовать в совместных мероприятиях, в частности, написанию грантовых заявок и работе по грантовым темам, направленных на развитие теории прогноза, в школах для молодых ученых, конференциях и других проектах, организуемых при новом Центре.

Предполагается, что основной структурной единицей Центра будет коллектив исполнителей работ по определенной теме, что придаст динамичности и даст возможность оперативно управлять организацией работ, оптимизируя ее для выполнения текущих научных проектов.