План работ на 2024 год

1) Диссипативные уравнения в частных производных, математическое моделирование гидродинамических процессов.

1.1. Изучение аттракторов общих систем реакции-диффузии, содержащих быстро осциллирующие члены в областях со случайной перфорацией. Нахождение предельных детерминированных систем реакции-диффузии и описание их свойств (A А. Ильин, В.В Чепыжов)

1.2. Исследование асимптотического поведения решений системы Навье-Стокса-Войта в двумерном и трехмерном случаях (А.А. Ильин, А.Г. Костянко, С.В. Зелик, В.В.Чепыжов)

1.3. Разработка новых методов оценки размерностей аттракторов классического Навье-Стокса и изучение возможности их применения к другим классам уравнений математической физики (А.А. Ильин, А.Г Костянко, С.В. Зелик)

1.4. Исследование зависимости скорости сходимости черновских аппроксимаций от класса гладкости начальных условий (И.Д.Ремизов)

1.5. Разработка методов математического моделирования гидродинамических процессов на основе кинетических уравнений, ориентированных на использование массово параллельных вычислительных архитектур типа графических процессоров (Савихин С.А., Козырьков В.Е.)

1.6. Исследование асимптотического поведения решений нелинейных систем интегро-дифференциальных уравнений переноса излучения и статистического равновесия в кинетическом и диффузионном приближениях (А.В. Калинин).

2) Динамические системы на конечномерных многообразиях.

2.1. Обобщение теоремы Риба о несущем многообразии систем источник-сток на 3-диффеоморфизмы Морса-Смейла с седлами одинакового индекса (О.В. Починка, А.А. Ноздринов, Е.М. Осенков);

2.2. Изучение динамики диффеоморфизмов Морса-Смейла с неблуждающими точками попарно различных индексов Морса на 3-многообразиях (О.В. Починка, Е.А. Таланова);

2.3. Построение 3-диффеоморфизма Морса-Смейла с инвариантным седловым многообразием, чья фрактальная размерность не совпадает с топологической (С.В. Зелик, О.В. Починка, А. Ягилев);

2.4. Классификация неособых четырехмерных потоков с нескрученной седловой орбитой (В.Д. Галкин, О.В. Починка, Д.Д. Шубин)

2.5. Описание компонент устойчивой изотопической связности меняющих ориентацию градиентно-подобных диффеоморфизмов двумерной сферы (Е.В. Ноздринова, О.В. Починка, Е.В. Цаплина)

2.6. Исследование множества фиксированных точек хаотических групп гомеоморфизмов топологических многообразий их применение (Н.И. Жукова, Н.С. Тонышева);

2.7. Развитие теории степени отображений между орбифолдами и установление связи степени с интегрированием внешних форм на орбифолдах (Н.И. Жукова при участии А.И. Багаева).

2.8. Классификация надстроек над декартовыми произведениями грубых преобразований окружности (Ноздринов А.А., Ноздринова Е.В., Починка О.В.)

2.9. Исследование связей между причинными свойствами лоренцевых многообразий, одно из которых регулярно накрывает другое (Е.И. Яковлев, Д.А. Максимов);

2.10. Изучение динамики и структуры несущего многообразия полярных потоков с гетероклиническими пересечениями (Е.Я. Гуревич, Д.О. Фомин);

3) Теория динамического хаоса и математическое моделирование конечномерных систем.

3.1. Описание новых бифуркационных сценариев возникновения многомерного хаоса и гиперхаоса в потоках и отображениях (А. Казаков, С. Гонченко, А. Гонченко, Е. Каратецкая);

3.2. Описание структуры и псевдогиперболических свойств гомоклинических аттракторов многомерных отображений, построение новых примеров таких аттракторов, в том числе псевдогиперболических аттракторов лоренцевского и спирального типов (А. Казаков, С. Гонченко, А. Гонченко, К. Зайчиков, Е. Каратецкая, Е. Самылина);

3.3. Доказательство возникновения смешанной динамики в гамильтоновых системах при добавлении неголономных связей и при обратимых неконсервативных возмущениях (А. Казаков, С. Гонченко);

3.4. Исследование динамики и бифуркаций многомерных диффеоморфизмов, имеющих гомоклинические траектории к негрубым неподвижным точкам типа седло-узел и сложное седло произвольного порядка вырождения (С.В. Гонченеко) ;

3.5. Исследования бифуркаций многомерных систем с квадратичным гомоклиническим касанием к периодической траектории типа седло-фокус (2,2) (С. Гонченко) ;

3.6. Исследования бифуркаций вырожденного консервативного резонанса 1:4, чье вырождение связано с обращением в нуль кубического резонансного члена (С. Гонченко, Е. Самылина, К. Трифонов).

3.7. Построение новых критериев возникновения псевдогиперболических аттракторов при локальных бифуркациях коразмерности 3 и выше при наличии различных типов глобальной симметрии (А. Казаков, С. Гончнеко, А. Гонченко, Е. Каратецкая);

3.8. Исследование новых случаев бифуркаций четырехмерных симплектических диффеоморфизмов с квадратичными гомоклиническими касаниями, приводящих к рождению 2-эллиптических периодических траекторий (С. Гонченко, К. Трифонов).

3.9. Построение нормальных форм для обратимых трехмерных систем, имеющих симметричное состояние равновесия с тремя нулевыми характеристическими корнями. Исследование локальных бифуркаций (А. Гонченко, С. Гонченко, Е. Самылина).

3.10. Применение метода интерполирующих векторных полей для построения четырехмерного диффеоморфизма, демонстрирующего псевдогиперболический спиральный аттрактор (А. Казаков, А. Аверин, К. Зайчиков, Е. Каратецкая).

3.11. Описание бифуркаций и универсальных границ областей устойчивости в многомерных системах с двумя негрубыми гомоклиническими траекториями (С. Гонченко);

3.12. Развитие теории антисимметричных отображений, композиция которых является обратимым отображением. (С. Гончнеко, Е. Самылина, К. Трифонов).

3.13. Исследование гиперболических подмножеств и смешанной динамики в окрестностях гетероклинических контуров обратимых систем. (К.Н. Трифонов).

4) Численные методы исследования многомерной и бесконечномерной динамики.

4.1. Разработка новых методов проверки псевдогиперболичности странных аттракторов (А. Казаков, А. Аверин, К. Зайчиков, Е. Самылина).

4.2. Разработка методов численного решения одномерной задачи реакции-диффузии-адвекции с использованием элементов теории инерциальных многообразий (С. Зелик, К. Зайчиков, А. Казаков);

4.3. Разработка численных критериев существования смешанной динамики в осцилляторных сетях (С. Гонченко, А. Казаков, К. Зайчиков);

4.4. Моделирование дуальных неголоморфных нейронных сетей (Калягин В.А., Павлов С.В.)

4.5. Построение математических моделей устойчивости судов с аэростатической разгрузкой с учетом собственной динамики ярусов гибкого ограждения (Ф.С. Пеплин).