

Краткое изложение заявки. Михайленко Борис Александрович

### **Проведенные исследования**

1. Доказаны общие теоремы о бифуркации решений операторного уравнения с малым параметром в банаховом пространстве из связного одномерного многообразия решений невозмущенного уравнения.

2. Приведен пример несовпадения структур собственных инвариантных подпространств производной интегрального оператора, построенного по периодической задаче для обыкновенного дифференциального уравнения, и оператора сдвига по траекториям линеаризованного уравнения; доказана теорема об определении нового интегрального оператора, для которого структуры совпадают.

3. Доказан аналог классической теоремы И.Г. Малкина о бифуркации периодических решений обыкновенного дифференциального уравнения с малым возмущением из цикла невозмущенного уравнения в случае существования присоединенных решений Флоке к периодическому решению линеаризованного невозмущенного уравнения.

4. Доказана теорема о бифуркации периодических решений из цикла невозмущенного уравнения для дифференциальных уравнений с переменной структурой.

5. Доказан принцип усреднения в случае существования связного одномерного многообразия положений равновесия усредненного уравнения.

6. Доказана теорема о бифуркации периодических решений для уравнений нейтрального типа с малым запаздыванием в случае наличия присоединенных решений Флоке у предельного уравнения.

### **Проект будущих исследований**

1. Будут рассмотрены задачи о бифуркации из предельного цикла периодических решений дифференциальных уравнений параболического типа в банаховых пространствах.

2. Аналогичные результаты предполагается получить для уравнений с неограниченным запаздыванием в банаховых пространствах, к которым могут сводиться уравнения, описывающие движение вязкоупругих жидкостей в модели Олдройда (Джеффриса, Летерзиха).

3. Предполагается расширить результаты, полученные для уравнения нейтрального типа с малым запаздыванием, избавившись от существенного ограничения - линейности правой части по производной, рассмотрев более общее уравнение. Для этого будет использован существенно иной подход к задаче, не связанный с оператором сдвига вдоль траекторий предельного уравнения.

Несмотря на то, что проведенные исследования представляют собой хорошую базу для решения описанных проблем, множество вопросов остается открытыми для изучения, принципиально различных для каждой из поставленных задач. Эти вопросы являются фундаментальными для всей описываемой тематики.

Так, например, планируется полностью описать проблему родственности известных эквивалентных интегральных операторов (для задач о периодических решениях) и построения новых, "модернизированных" операторов, необходимых для изучения в каждом конкретном случае. Эта проблема связана с тем, что простота собственного значения одного эквивалентного оператора, вообще говоря, не влечет простоты этого собственного значения для другого эквивалентного оператора (построен конкретный контрпример). Кроме того, в случае непростоты могут различаться и кратности этих собственных значений. Это делает невозможной проверку бифуркационных условий. Будут описаны "модернизации" известных операторов, которые обладают той же кратностью собственных значений, что и оператор сдвига вдоль траекторий предельных линеаризованных уравнений. Такое соответствие кажется вполне естественным и согласуется с теорией Флоке для различных типов дифференциальных уравнений.

Также большую трудность представляет нахождение собственных и присоединенных векторов сопряженного к эквивалентному оператору, играющих ключевую роль в изучении данного типа бифуркации. Эта задача индивидуальна для каждого типа эквивалентных интегральных операторов, поэтому её решение не может быть сведено к набору простых действий или легко алгоритмизировано. Однако предполагается описать некие общие принципы, применимые уже к новым, "модернизированным" операторам, способные упростить задачу в общем и получить конечные результаты в частности.