В. В. А б р а м о в (Самара, СамГТУ). **Сходимость решения уравнений движения малых тел Солнечной системы при использовании метода Адамса–Мултона.**

При исследовании эволюции орбит малых тел Солнечной системы возникает проблема, связанная с вероятностью наличия тесных сближений малых тел с большими планетами. Это приводит к снижению сходимости решения уравнений движения, поскольку при каждом последующем сближении происходит достаточно резкое увеличение накапливаемых ошибок, возникающих в результате моделирования предыдущих сближений.

В работе, представленной данным сообщением, для численного интегрирования дифференциальных уравнений движения небесных тел был выбран неявный многошаговый метод Адамса–Мултона. При вычислениях, помимо взаимного влияния небесных тел, учитывались релятивистские эффекты и несферичность тел.

В предыдущих исследованиях было показано, что с помощью универсального метода Адамса–Мултона 11-го порядка можно добиться практически такой же точности, что и в специализированном методе Эверхарта 27-го порядка. При отсутствии тесных сближений небесных тел друг с другом процесс численного интегрирования происходит в 4–5 раз быстрее.

Для исследования сходимости решения уравнений движения малых тел Солнечной системы, имеющих несколько тесных сближений на интервале времени 200 лет, численное интегрирование с помощью метода Адамса–Мултона осуществлялось с различным шагом. Закладка начальных данных для старта многошагового метода производилась с помощью метода Эверхарта. В моменты тесных сближений порядок аппроксимации увеличивался с 11 до 16, а шаг интегрирования уменьшался в 5000 раз. Несмотря на столь маленький шаг, общее время вычислительного процесса значительно не увеличивалось, вследствие кратковременности моментов тесных сближений.

Проведенное исследование показало, что значения координат выбранного малого тела, вычисленные с различным шагом, отличаются незначительно. Соответствующие отклонения на конечный момент времени находятся в пределах точности оптических наблюдений. Это указывает на сходимость решения.

Таким образом, данный метод может быть успешно применен для исследования эволюции орбит малых тел Солнечной системы, имеющих несколько тесных сближений на интервалах времени порядка нескольких сотен лет, с целью выявления потенциально опасных астероидов, имеющих шанс столкновения с нашей планетой. Высокая скорость численного интегрирования в методе Адамса–Мултона позволяет сделать поиск подобного рода объектов более эффективным.

Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального агентства по образованию (проект РНП 2.1.1.1689).