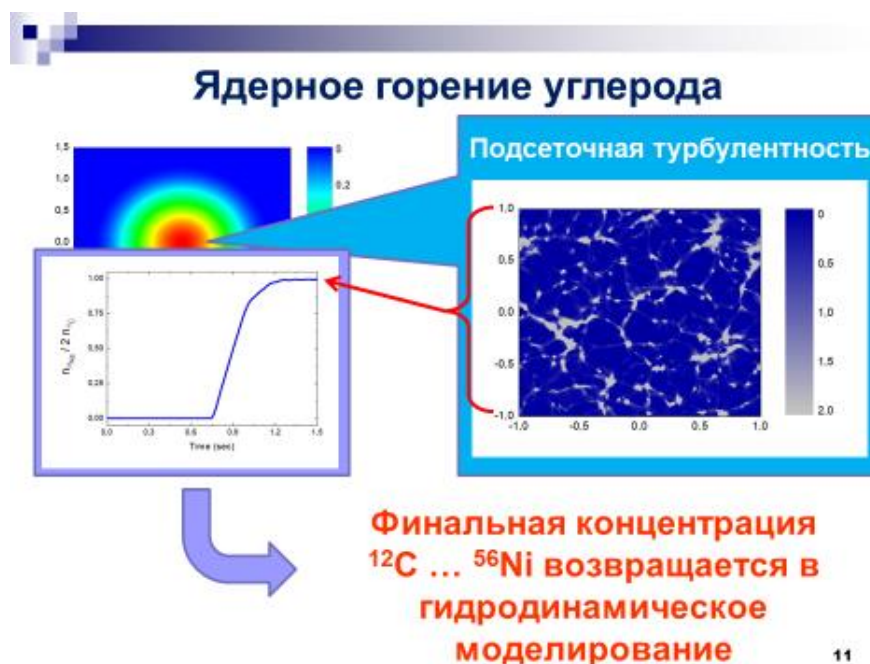


Важнейший результат лаборатории Суперкомпьютерного моделирования
**Обоснование нестандартности взрыва сверхновых типа Ia с помощью
вычислительного эксперимента на суперЭВМ**

Куликов И.М., Черных И.Г., лаб. Суперкомпьютерного моделирования

Сверхновые звезды типа Ia (белые карлики) используются в виде «стандартных свечей» для измерения расстояний во Вселенной. Однако, экспериментально были обнаружены вариации кривых блеска, на что обратил внимание профессор А.В. Тутуков (Институт астрономии РАН). Необходимо было теоретически обосновать этот эффект. В работе теоретически обоснована нестандартность взрыва сверхновых типа Ia с помощью вычислительного эксперимента на суперкомпьютере НКС-1П (ССКЦ ИВМиМГ СО РАН), оснащенного процессорами Intel Xeon Phi KNL. Для описания эволюции белых карликов и их взрыва в виде сверхновой типа Ia разработана гидродинамическая модель вырожденного газа с использованием звездного уравнения состояния. Для описания гидродинамической модели используется система уравнений гравитационной газовой динамики, переопределенная уравнением для энтропии. Такая запись уравнений позволяет разработать эффективную программную реализацию с использованием векторных инструкций AVX-512. Вычислительные эксперименты показали, что в зависимости от ядерного горения углерода варьируется энергия взрыва, что приводит к различию в кривых блеска. Что в свою очередь говорит о ненадежности использования этого эталона.



Публикации

1. Kulikov I., Chernykh I., Tutukov A. A new hydrodynamic code with explicit vectorization instructions optimizations, dedicated to the numerical simulation of astrophysical gas flow. I. Numerical method, tests and model problems // The Astrophysical Journal Supplement Series. – 2019. – V. 243. – Article Number 4. WoS, Q1.
2. Kulikov I., Chernykh I., Karavaev D., Berendeev E., Protasov V. HydroBox3D: Parallel & Distributed Hydrodynamical Code for Numerical Simulation of Supernova Ia // Lecture Notes in Computer Science. – 2019. – V. 11657. – P. 187-198. WoS, Q2.