

## АНАЛИТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ

А. Н. Молчанов

Институт математических проблем биологии РАН, г. Пушкино

Развитие молекулярной биологии подошло к тому уровню, когда математические модели становятся важным инструментом исследования. Параллельное развитие физики также вывело на системы, весьма похожие на биологические, по крайней мере качественно. Речь идет об изучении конденсированных состояний. Два существенных аспекта - нелинейность и нелокальность - отличают новые задачи от привычных систем уравнений математической физики. Но именно эти особенности делают эти системы похожими на системы биологические - более точно на макромолекулярные, субклеточные системы.

К сожалению, эти интересные задачи не обеспечены в должной мере вычислительными методами. И дело не только в том, что требуются весьма мощные вычислительные ресурсы. Вычислительные методы уравнений математической физики основаны, обычно, на теоремах существования решений. В нелинейных задачах таких теорем нет. Более того, накопленный опыт дает серьезные основания думать, что подобные теоремы (в привычной форме) просто неверны.

Тем более интересны те немногие случаи, когда нелинейные краевые задачи допускают аналитическое решение. Значение таких решений многообразно.

Во-первых значение образовательное. Основные понятия нелинейных проблем имеют глубокую аналогию с понятиями алгебраических систем уравнений и могут быть пояснены на привычном языке математического анализа.

Во-вторых они дают существенную опору для развития вычислительной интуиции (фирменный опыт!), без которой нереально численное решение сколько-нибудь интересных задач.

И, наконец, такие решения могут служить хорошим нулевым приближением для решений некоторых важных систем.