533.9.072(049.3)

К ВЫХОДУ В СВЕТ СБОРНИКА «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ФИЗИКЕ ПЛАЗМЫ»

Вычислительные методы в физике плазмы. Перевод с англ. под ред. Ю. Н. Днестровского и проф. Д. П. Костомарова. М., «Мир», 1974, 514 с.

В редакции литературы по физике издательства «Мир» вышел в свет сборник «Вычислительные методы в физике плазмы», представляющий собой первую в мировой литературе книгу на эту тему. В последнее время в связи с возрастающим интересом к проблеме управляемого термоядерного синтеза в различных вариантах ее технического решения и к другим техническим применениям плазмы, например к плазмохимии, а также в связи с бурным развитием вычислительной техники резко возросло количество работ, использующих численные методы решения задач физики плазмы. Поэтому назрела необходимость подвести основные итоги совместных усилий многих авторов в разработке методов вычислений в физике плазмы. Содержание книги отражает интересы исследователей в этой области. Основное внимание уделено различным методам решения самосогласованной системы уравнений Власова и Пуассона. Обычно при этом используются два метода — метод укрупненных частиц и метод решения уравнений непрерывности. Если второй из них нашел отражение в отечественной литературе (см., например, «Вопросы теории плазмы», т. 8, М., Атомиздат, 1974), то с первым можно было до сих пор познакомиться только по оригинальным статьям. Этот метод стали особенно широко использовать с появлением ЭВМ третьего поколения, обладающих объемом памяти и быстродействием, достаточным для моделирования плазмы отдельными укрупненными частицами. Такой подход, основанный на решении уравнений движения укрупненных частиц при наличии электрического и магнитного полей, дает детальную информацию о поведении плазмы, включая неустойчивости. К настоящему времени с помощью этого метода решен ряд важных задач о развитии неустойчивостей, их нелинейной стадии и трансформации одних видов колебаний в другие при взаимодействии, например, пучков заряженных частиц или электромагнитного излучения с плазмой. Поэтому обзоры Доусона, Хокни, Морза, Бэрдсола, Ленгдона и Окуда, посвященные этой тематике и подводящие основные итоги развития этого вычислительного метода, будут особенно интересны специалистам.

В гл. 3 излагается еще один метод решения уравнения Власова — модель «водяного мешка», который является хорошим дополнением к используемым традиционно

конечно-разностному методу и методу моделирования. Он основан на простом рассуждении, заключающемся в том, что если рассматриваются области с разными функциями распределения и известна граница между ними, то нет необходимости следить за точками жидкости внутри этих областей, а интерес представляет только перемещение этих контуров. На этом основаны упрощения, приводящие к более экономичным с точки зрения затрат машинного времени алгоритмам решения уравнения Власова.

В гл. 9 приведен обзор разностных методов, используемых в гидродинамической модели плотной плазмы в случае одного, двух и трех измерений. К сожалению, как отмечают и редакторы перевода, в сборнике совершенно не отражена советская литература по численному моделированию. Это обстоятельство нанесло, пожалуй, наибольший ущерб гл. 9 и заставило редакторов перевода привести дополнительный список работ советских авторов, посвященных гидродинамическому приближению для случаев плотной и разреженной плазмы.

Во введении, сделанном редакторами перевода, отмечается, что переводчики столкнулись с тем, что терминология в вычислительной физике плазмы еще не установилась из-за ее быстрого развития. Однако можно отметить определенные дефекты перевода, никак не связанные с данным обстоятельством. Например, термин «growth rate» следует переводить как инкремент, а не как скорость нарастания (стр. 232). Часто при русском переводе сохраняется английский строй фразы, например: (стр. 19). «Такая малая величина действительно требуется», или (стр. 232) «...причем экспоненциально со скоростью нарастания (-инкрементом! — *Т. С.*) самой быстрой линейной моды и с большей частью энергии поля в соответствующей интенсивности $|E_k^2|$». Смысл последней части фразы, являющейся «калькой» с английского, понять трудно. Можно привести довольно много таких примеров, но не будем заострять на этом внимание, так как в целом перевод выполнен квалифицированно.

Огорчает другое. В § 7 гл. 4 вместо обещанных в оглавлении подпрограмм приводится сожаление авторов перевода о том, что в английском оригинале приведены фотографии машинных распечаток, и поэтому воспроизвести их в русском переводе не оказалось возможным.

Однако можно предположить, что в американском издании эти программы все же можно прочитать. Жаль, что авторы перевода не взяли на себя труд привести эти программы к виду, удобному для воспроизведения в русском переводе. Программы счета никогда не приводятся и в оригинальных сообщениях на симпозиумах и конференциях, делаются только ссылки на название используемых кодов. Можно предположить, что к настоящему времени накопилась солидная библиотека универсальных программ, которые могут быть использованы для решения конкретных задач, и знакомство с ними специалистов, занимающихся численным моделированием процессов в плазме, становится насущной задачей, так как позволяет значительно сократить время, затрачиваемое на постановку и решение таких задач. В этом случае § 7 гл. 4 вообще следовало бы исключить.

В заключение можно приветствовать появление интересной книги по новой, важной тематике. Книга безусловно принесет большую пользу исследователям, работающим в области физики плазмы.

Т. К. Соболева