

## Рецензия на книгу П.А.Бохана, В.В.Бучанова, Д.Э.Закревского, М.А.Казаряна, М.М.Калугина, А.М.Прохорова, Н.В.Фатеева «Лазерное разделение изотопов в атомарных парах» (М.: Физматлит, 2004; ISBN 5-9221-0497-7)

**Р.В.Амбарцумян**

Еще в 1963 г. Ж.Робье и Ж.Эклер оценили перспективы, которые сулила высокая монохроматичность лазерного излучения, и первыми предложили универсальную схему разделения изотопов молекул с помощью лазеров. Ее универсальность заключается в предварительном селективном возбуждении частиц и их переводе в более стабильное состояние, которое характеризуется большим временем жизни и с которым возможны последующие манипуляции без потери селективности. Эта схема позволила осуществить прорыв в производстве ряда обогащенных элементов. В конце 70-х гг. прошлого столетия П.Л.Капица в своих прогнозах развития науки предвидел широкое использование изотопически чистых материалов в физике твердого тела и других областях, и в настоящее время это предсказание начинает осуществляться благодаря развитию лазерных методов разделения изотопов.

По сравнению с различными методиками лазерные способы разделения изотопов привлекательны для многих элементов ввиду их простоты и более низкой стоимости конечного продукта. В последнее время стало доступным лазерное разделение изотопов в весовых количествах благодаря созданию узкополосных перестраиваемых по частоте излучения лазерных источников с большой средней мощностью (более нескольких ватт), способных непрерывно работать несколько суток без профилактики.

В книге рассмотрено несколько подходов к проблеме лазерного разделения изотопов в атомарных парах различных элементов. Больше внимание уделено методам, развивающимся в последнее время. В частности, приведены результаты исследований фотоионизационного и фотохимического методов на основе когерентного изотопно-селективного двухфотонного возбуждения атомов. Описан метод разделения весовых количеств изотопов цинка с использованием двухфотонного возбуждения во встречных лазерных пучках в условиях, когда изотопическая структура резонансного перехода полностью скрыта доплеровским уширением.

Кроме того, изложен метод получения изотопически измененных продуктов с использованием реакций селективно однофотонно возбужденных атомов в долгоживущие состояния в газовом потоке. Основное достоинство этого метода состоит в возможности проводить разде-

ление при высокой концентрации рабочего вещества в разделительной камере и использовании одного перехода вместо трех-четырех в традиционном фотоионизационном методе, что значительно уменьшает стоимость продукта. Для примера дано подробное математическое и экспериментальное описание процесса разделения весовых количеств изотопов цинка и рубидия.

Также приведены количественные результаты современных исследований фотохимических реакций электронно-возбужденных атомов с молекулами и различных других процессов, происходящих при лазерном разделении изотопов.

Достаточно подробно рассказано о применениях изотопически очищенной продукции в медицине, биологии, микроэлектронике, оптоэлектронике, ядерно-топливном цикле и т. д.

Описаны принципы построения и особенности эксплуатации созданных к настоящему времени в России и за рубежом лазерных комплексов перестраиваемого по частоте излучения с большой средней мощностью и приведены их выходные характеристики. Сделаны оценки стоимости продукта лазерного разделения изотопов различными методами для ряда элементов.

Изложенные результаты существенно дополняют данные, освещенные в других монографиях, вышедших до настоящего времени. Появление книги весьма своевременно, и она может быть полезна для научных сотрудников, инженеров, аспирантов и студентов.

Издание осуществлено при поддержке РФФИ (грант № 03-02-30027д).