

Система автоматизации радиохроматографии разрабатывается на базе отечественного оборудования и программного обеспечения. Модульная структура и высокая надёжность компонентов обеспечивает устойчивость системы к одиночным отказам, возможность быстрой замены и гибкой настройки. Система выполняет функции автоматического и ручного управления процессом.

В целях мониторинга параметров установки может быть использована облачная автоматизация. Для осуществления удаленного доступа к параметрам используется сервис OwenCloud. За обмен данными между системой и облачным сервисом отвечает отдельный контроллер, не имеющий физической возможности воздействовать на технологический процесс, что обеспечивает недоступность системы для кибер атак и несанкционированного доступа.

SCADA система Simple-Scada2 позволяет представить визуализацию экспериментальные данные и данные технологического процесса в удобной для оператора форме.

#### **Список использованной литературы**

1. Кузнецов Р.А., Бобровская К.С., Светухин В.В., Фомин А.Н., Жуков А.В. Производство лутеция-177: технологические аспекты // Радиохимия, 2019, т. 61, N 4. – С. 273–285.

#### **АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ И РОСТЕ ЧАСТИЦ В СЛАБОМ ПОСТОЯННОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ**

Огородников С.А., Евстратенко А.С.

*Научный руководитель: Мышкин В.Ф., д.ф.-м.н., профессор ТПУ  
Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: saol2@tpu.ru*

Фазовые переходы сопровождают многие технологические процессы. Зачастую скорость роста частиц новой фазы влияет на технологический процесс. Скорость образования ядер конденсации существенно зависит от распределения вещества между различными центрами, и это имеет непосредственное влияние на размеры дисперсных частиц, образующихся в результате фазового перехода. Очевидно, что при высокой скорости формирования ядер конденсации, при равном количестве вещества в паровой фазе, размеры дисперсных частиц будут меньше из-за распределения вещества по большему количеству центров. Поэтому актуальна разработка методов управления скоростями нуклеации и формирования ядер конденсации.

Одним из факторов, влияющих на возможность формирования ковалентной связи, является суммарный спин валентных электронов взаимодействующих атомов. Из закона сохранения суммарного спина – ковалентная связь возможна только из синглетного состояния. Важным аспектом изотопной селективности радикальных процессов является воздействие слабого постоянного магнитного поля на процессы, связанные со столкновением двух атомов. В слабом постоянном магнитном поле вероятность столкновения двух спинов в синглетном состоянии составляет 25 % из-за прецессии обоих спинов относительно направления поля.

Влияние магнитного поля связано с вероятностью нахождения спина в различных состояниях. Очевидно, что сумма вероятностей нахождения каждого спина во всех состояниях равна «1». Также очевидно, что скорость изменения состояния спина не зависит от наличия поля. Магнитное поле добавляет определенность в состоянии спина. Без магнитного поля состояния одного спина распределены по сферической поверхности, а в слабом поле – по окружности. Поэтому в магнитном поле выше вероятность формирования синглетной пары при первом случайном контакте. В газовой среде, в отличие от жидкостей, из-за малого времени контакта атомов в газовой фазе, триплет-синглетная конверсия невозможна.

Конверсия возможна на поверхности микрочастиц, что увеличивает скорость конденсации в магнитном поле при медленном изменении внешних условий. При росте дисперсных частиц сорбированные молекулы пребывают в «оседлом» состоянии (клетка) на их поверхности некоторое время. При небольшом пересыщении рост дисперсных частиц, аналогичен процессу в растворе и также зависит от времени триплет-синглетной конверсии. Эти процессы более подробно анализируются в докладе.