

Отзыв научного руководителя

о диссертации Яковлевой Дарьи Сергеевны на тему «Электрохромный эффект в гидратированном пентаоксиде ванадия», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника

Работа Д. С. Яковлевой посвящена изучению одной из актуальных и практически значимых проблем физической электроники, в той её части, которая касается физических явлений в твердотельных структурах и тонких пленках, а именно – экспериментальному исследованию электрофизических и оптических свойств ксерогеля оксида ванадия при реализации в нем внутреннего электрохромного эффекта.

Основная идея исследования, хорошо аргументированная как экспериментально, так и теоретически, состоит в определении природы электрохромизма в гидратированном пентаоксиде ванадия. Эта природа, как убедительно показано в диссертационной работе Д. С. Яковлевой, заключается в образовании под действием электрического поля высших ванадиевых кислот, а не водородно-ванадиевых бронз, как предполагалось ранее. Доказательство этого существенного для науки и практики утверждения стало возможным благодаря значительному объему проделанной автором экспериментальной работы с применением широкого круга исследовательских методик, а также теоретическому подходу с использованием как положений химии соединений ванадия, так и квантово-механических расчетов прочности химических связей между атомами ванадия и кислорода в изучаемом соединении. Сказанным определяется научная новизна, достоверность и обоснованность полученных в работе результатов.

Практическая значимость данных результатов состоит не в том, что изученные структуры можно уже прямо сейчас внедрять в производство, например, электрохромных дисплеев, а в том прежде всего, что выявленные

закономерности электрохромного эффекта вносят существенный вклад в разработку основ и общих подходов к использованию данного явления в функциональных электронных устройствах «умных материалов» с контролируемым переменным светопропусканием. Следует также отметить, что автором была проведена большая и важная в практическом плане работа по изучению влияния различных воздействий на исследуемый материал и выявлена устойчивость электрохромного эффекта к этим воздействиям. Многие из этих результатов не вошли в текст окончательной редакции диссертационной работы просто по причине ограниченности объема и необходимости изложения материала в рамках выдержанной стилистики единой идеи.

Среди прочего, Д. С. Яковлевой удалось также выявить долговременную стабильность исследуемых объектов, т.е. тот факт, что электрохромные свойства не деградируют после хранения в течение нескольких лет (! – роскошь, которую может позволить себе далеко не каждый исследователь, тем более, аспирант). Данное наблюдение является отнюдь не тривиальным, учитывая подвижность структуры исследуемого материала благодаря наличию химически слабосвязанных молекул воды, которая, как показано в работе, играет решающую роль в проявлении внутреннего электрохромизма.

Немаловажно подчеркнуть и еще одно обстоятельство. Все представленные в диссертации результаты получены соискателем самостоятельно, что свидетельствует о высокой степени квалификации автора работы. В тех же случаях, когда результаты были получены с помощью коллег (а это относится в основном к изложенным в четвертой главе данным по исследованиям состава и структуры), соискателю принадлежит в этих совместных работах определяющий вклад в смысле формулирования задачи и осмысления результатов.

Указанные достижения стали возможными благодаря многолетней целенаправленной работе Д. С. Яковлевой над темой диссертации. В 2002

году она закончила магистратуру ПетрГУ по направлению «Физика» и защитила магистерскую диссертацию на тему «Электронные и ионные процессы в гидратированном пентаоксиде ванадия». В 2006 г. окончила очную аспирантуру при ПетрГУ по направлению «Физическая электроника». С 2002 г. работала в должности инженера кафедры общей физики ПетрГУ, а с 2005 г. – в должности преподавателя и старшего преподавателя той же кафедры. В силу ряда обстоятельств личного характера, диссертация не была представлена к защите сразу после окончания аспирантуры, однако после связанного с отпуском перерыва, Дарья Сергеевна вернулась к научной работе, результатом которой явилась данная диссертация.

Считаю, что диссертационная работа Д. С. Яковлевой представляет собой целостное, логически завершенное исследование, содержащее решение актуальной научной проблемы, и может быть представлена к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.04 – физическая электроника.

Научный руководитель, доктор физико-математических наук,
профессор кафедры информационно-измерительных систем и физической
электроники ПетрГУ

А.Л. Пергамент

