

Уровень отраслевой конкуренции	Рынок мебели отвечает большинству признаков монополистической конкуренции: – множество фирм, ориентированных на одну и ту же группу потребителей; – товарная дифференциация; – ограничения на входе и выходе с рынка отсутствуют
Угроза товаров-заменителей	Товары конкурентоспособны на внешнем рынке дальнего и ближнего зарубежья по качеству и уровню модернизации, но в низком и среднем ценовом сегменте
Относительная власть потребителей	На внешнем рынке предприятие находится под сильным влиянием со стороны потребителей. Потребители предъявляют требования к качеству продукции и готовы работать с импортерами продукции при появлении нового товара и в случае ценового преимущества. В последние годы за рубежом повышается интерес к кухонной мебели, производимой компанией

Источник: собственная разработка по данным предприятия.

**Заключение.** Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы. В связи с высокими барьерами входа в отрасль ЗАО «Холдинговая компания «Пинскдрев»», как и холдинг в целом, имеет шансы сохранить в ближайшие годы существующую долю рынка в производстве мебели. Достаточно высокая степень конкурентоспособности в ее производстве помогает сохранить объемы производства. При этом требуются постоянные мероприятия по мониторингу рынка и внедрению нового продукта.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волошин, А. В. Эволюция теорий конкуренции и конкурентоспособности в экономической науке / А. В. Волошин, Ю. Л. Александров // *Фундаментальные исследования*. – 2017. – № 4-2. – С. 330–338.
2. Еремеева, Н. В. Конкурентоспособность товаров и услуг: учебник и практикум для вузов / Н. В. Еремеева. – М.: Изд-во Юрайт, 2020. – 242 с.

УДК 621.3.049.77

#### КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ В МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКЕ

*М. С. Баранова<sup>1</sup>, В. С. Волчек<sup>2</sup>, Д. Ч. Гвоздовский<sup>3</sup>, И. Ю. Ловиенко<sup>4</sup>,  
Чан Ван Чиеу<sup>5</sup>, П. С. Рощенко<sup>6</sup>, В. Р. Стемницкий<sup>7</sup>*  
*<sup>1-4</sup>н. с., <sup>5</sup>аспирант, <sup>6</sup>м. н. с., <sup>7</sup>в. н. с., БГУИР*

*Резюме – представлены результаты исследования приборов, компонентов и материалов микро- и нанoeлектроники с помощью систем автоматизированного проектирования.*

*Resume – the paper is collects main results of devices and materials study in micro- and nanoelectronics branch with the help of computer-aided design systems.*

**Введение.** Компьютерное моделирование стало неотделимой частью современного маршрута проектирования в микро- и наноэлектронике. Основными преимуществами являются сокращение сроков разработки новых изделий и модернизация уже существующих приборных и схемотехнических решений.

**Основная часть.** Коллективом авторов проводятся исследования в сфере компьютерного моделирования и проектирования изделий с проектными нормами до 180 нм. Рассматриваются как ставшие традиционными кремниевые технологии или использующие материалы группы  $A_3B_5$ , так и внедрение новых материалов с помощью создания моделей на основе данных из квантово-механических расчетов (КМ).

Посредством приборно-технологического моделирования разрабатываются конструктивные решения и компактные (электрические) модели, а также стратегии экстракции их параметров, изделий силовой электроники, электронной компонентной базы аэрокосмического и специального назначения, солнечной энергетики, а также сенсорных устройств и интегральных систем обработки получаемых от них данных.

Разрабатываемые модели обеспечивают адекватное описание статических и динамических характеристик. В качестве примера можно привести реализованные на языке описания аппаратуры Verilog-A стандартные SPICE-модели: кремниевого ПТУП (модель Шихмана–Ходжеса), отличающуюся учетом деградации эксплуатационных характеристик при совместном влиянии потоков электронов, протонов и нейтронов в широком интервале температур [1]; кремниевого МОП-транзистора (BSIM4), учитывающую изменения топологических размеров затвора, температуры окружающей среды, мощности, дозы и типа источника ионизирующего излучения [2]; кремниевого и нитрид-галлиевого датчика Холла, а также сенсорной системы с интегрированным магнитным концентратором [3].

Осуществлена разработка схемотехнических и топологических решений проектируемой заказной аналого-цифровой ИМС для первичной обработки сигналов время-проекционной камеры [4] с использованием библиотек проектирования, соответствующих технологий «TSMC 0.18  $\mu\text{m}$  CMOS MS/RF 1.8/3.3 V».

Разработка моделей приборных структур на основе новых соединений и калибровка их параметров, а также описание процессов, протекающих на атомном уровне, возможны с помощью КМ. Выполнено моделирование графенового полевого транзистора, где для описания движения носителей заряда использовались параметры, полученные с помощью КМ [5]. Для анализа эффекта саморазогрева в транзисторе с высокой подвижностью носителей заряда выполнен расчет недостающих данных: анизотропной теплопроводности для различного состава твердого раствора [6].

**Заключение.** Таким образом, реализовано сквозное проектирование широкого класса устройств от квантово-механического уровня до конечного изделия.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Lovshenko, I. Physic-topological (electrical) model of a junction field effect transistor, taking into account the degradation of operational characteristics under the influence of penetrating radiation / I. Lovshenko, V. Khanko and V. Stempitsky // ITM Web of Conferences. – 2019. – Vol. 30, № 10002. – P. 8.
2. Ловшенко, И. Ю. Физико-топологическая модель полевого транзистора, учитывающая деградацию эксплуатационных характеристик при влиянии ионизирующего излучения / И. Ю. Ловшенко, В. Р. Стемпицкий, В. Т. Шандарович // Инфокоммуникационные и радиоэлектронные технологии. – 2019. – Т. 2, № 4. – С. 466–475.
3. Дао Динь Ха. Исследование характеристик датчика Холла с различной геометрией активной области / Дао Динь Ха, В. Р. Стемпицкий // Нано- и микросистемная техника. – 2018. – Т. 20, № 3. – С. 174–186.
4. Kostrov A. Design features of analog-to-digital solutions for the tracking detector readout electronics / A. Kostrov, V. Stempitsky, A. Borovik, V. Tchekhovsky // IEEE 12th International Symposium on Embedded Multicore/Many-core Systems-on-Chip. – 2018. – P. 52–56.
5. Baranava, M. GaN HEMT thermal characteristics evaluation using an integrated approach based on the combined use of first-principles and device simulations / M. Baranava, D. Hvazdouski, V. Volcheck, V. Stempitsky, Dao Dinh Ha, Trung Tran Tuan // 2020 ICATC, Nha Trang, Oct. 8–10, 2020. – Nha Trang, 2020. – P. 65–69.
6. Боровик, А. М. Моделирование электрических характеристик графенового полевого транзистора на основе данных расчетов из первых принципов / А. М. Боровик, М. С. Баранова, Д. Ч. Гвоздовский / Инфокоммуникационные и радиоэлектронные технологии. – 2020. – Т. 3, № 1. – С. 63–74.

УДК 691.328.43:691.544

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ НАПРЯГАЮЩИЙ БЕТОН,  
ДИСПЕРСНО-АРМИРОВАННЫЙ БАЗАЛЬТОВЫМ  
ФИБРОВОЛОКНОМ**

*К. Ю. Беломесова, н. с. научно-исследовательской части, БрГТУ*

*Резюме – представлены результаты исследований, подтверждающие эффективность применения базальтового фиброволокна в качестве армирующего компонента расширяющихся цементных систем (напрягающего бетона).*

*Resume – the results of the research confirming the efficiency of basalt fiber as a reinforcing component of expansive cement systems (self-stressed concrete) are presented.*

**Введение.** Развитие технологии цементных композитов привело к получению высокоэффективных бетонов разного функционального назначения. В отдельную группу в силу специфики структурообразования можно выделить бетоны с компенсированной усадкой и напрягающие бетоны. Расширение указанного рода композитов в условиях внешнего ограничения приводит к возникновению собственных сжимающих напряжений такой величины, что они сохраняются в бетоне конструкции даже после полного завершения усадочных процессов. При этом расширяющиеся вяжущие, выступающие как основной компонент для получения напрягающих бетонов и направленные на борьбу с усадочными явлениями, зачастую не