

$$X_m = \frac{K_E}{K_E - 1} X_{ad}, \quad X_\alpha = \frac{K_E}{2} X_{ad}, \quad X_\theta = \frac{X_{ad} \cdot X_{aq}}{X_{ad} - X_{aq}},$$

$K_E = U_a/E_0$ – коэффициент возбужденности машины; i_b – ток обмотки возбуждения; $F = f/f_n$ – относительная частота; U – фазное напряжения статора; r_1 – активное сопротивление фазной обмотки статора; $x_1 = x_{1n}F$ – индуктивное сопротивление рассеяния фазной обмотки статора; x_{1n} – его номинальное значения; θ – угол нагрузки.

Таким образом, определены энергетические показатели СД – коэффициенты мощности и полезного действия двигателя в функции от питающего напряжения, частоты управления, коэффициента возбужденности и угла нагрузки.

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕБОЛЬШИХ ПОЛЫХ КЛАСТЕРОВ КРЕМНИЯ

И.Л. Терещук, А.Б. Нормуродов

Институт ядерной физики АН РУз, г. Ташкент

Кремниевые наноструктуры являются одними из наиболее интересных объектов исследования благодаря их применению в оптоэлектронике, в кремниевых фотоприемниках, солнечных батареях, для приготовления тонких пленок, получения новых материалов. Тенденции развития современной электроники направлены на уменьшение размеров транзисторов нового поколения, и поэтому особый интерес представляет получение и использование кластеров небольших размеров.

В области исследования наночастиц все большую значимость приобретает компьютерное моделирование, которое фактически является пока основным источником получения детальной информации о структуре наночастиц. Несмотря на то, что с момента обнаружения бакминстер фуллерена C_{60} [1], одним из самых актуальных и открытых остается вопрос о существовании кластеров подобной формы и для других элементов, в частности для кремния, имеющего сходное с углеродом электронное строение, полым кластерам кремния внимания уделялось мало. До сих пор остается открытым фундаментальный вопрос – насколько устойчивы отдельные кремниевые фуллерены или они существуют только как промежуточные структуры при формировании нанопроволок или клатратов. И, если они существуют, то при каком размере становятся энергетически выгодными по сравнению с компактными структурами. Выяснение этой актуальной проблемы может помочь в разработке научно-обоснованных способов получения кремниевых наноматериалов с заданными свойствами для нужд нанотехнологий.

Несмотря на большое количество квантово-химических расчетов полных компактных структур, имеются противоречия относительно существования полых сфероидальных структур кремния небольших размеров. В целом, имеющиеся теоретические данные о кластерных структурах различны у разных авторов. В [2] первопринципными методами показано, что сфероидальные кремниевые кластеры малых размеров (до 36 атомов) неустойчивы и релаксируют к полым структурам, не имеющим сфероидальной формы. Их энергия связи соизмерима с энергией компактных структур при размерах 20-24 атомов. Другими авторами с использованием MINDO/3 приближения [3] показано, что небольшие кластеры (от 12 до 20 атомов) имеют полую структуру.

В представленной работе для исследований стабильности небольших полых структур Si_n ($n=10-24$) использовался развитый Хакимовым полуэмпирический метод компьютерного моделирования наноразмерных систем [11], комбинирующий НМСС и метод молекулярной динамики, который может давать практически такую же точность, которую имеют современные первопринципные методы.

В области кластерных размеров от 10 до 24 атомов была исследована стабильность полых сферических структур, выявлены особенности их геометрий после оптимизации и их энергетическая выгодность по сравнению с полными структурами. Основаниями полых кластеров служили призмы, имеющие в своем основании правильные 5-, 6- и 7-угольники, для каждого из

которых рассматривались 2 случая – расположение этих многоугольников друг над другом, и развернутые друг относительно друга, а также искаженные структуры. Другим типом исследованных кластеров были типичные для углеродных фуллеренов структуры, содержащие 5- и 6-угольники. Полные кластеры были представлены квази-одномерным каналом роста, основой которого служила пентагональная бипирамида. Исходя из полученных результатов, можно сделать выводы:

– развернутые друг относительно друга многоугольники являются стабильнее многоугольников, расположенных друг над другом. Для Si_{12} эта разница составляет всего лишь 0,046 эВ;

– после оптимизации геометрии структуры, содержащие до 14 атомов, остаются полыми, искажаясь при этом и теряя симметрию;

– в результате оптимизации геометрии типичные для углеродных фуллеренов структуры портились, принимая более удлиненную форму, на её поверхности образовывались фигуры типа ромбов. Перестройка происходила к более компактным структурам.

– с энергетической точки зрения более выгодными при этих кластерных размерах остаются полные кластеры из канала роста, основанного на пентагонах. Наибольшее энергетическое различие имеет кластер кремния с $n=12$ (0.13 эВ), а наименьшее – у Si_{14} (0.019 эВ).

Литература:

1. H.W. Kroto, J.R. Heath, S.C. O'Brien, R.F. Curl, R.E. Smalley. *Nature* 318, 162 (1985).

2. В.П. Мелешко. *ЖСХ*, 40, 21 (1999).

3. В. П. Мелешко, Ю. Н. Морокон, В. А. Швейгерт. *ЖСХ*, № 4 (1999).

4. Z.M. Khakimov, P.L. Tereshchuk, N.T. Sulaymanov, F.T. Umarova, M.T. Swihart. *Phys. Rev.*

B 72, 115335 (2005).

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ САМАРКАНДСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА: I. АСТРОКЛИМАТ

Тиллаев Ю.А., Турсункулов С.Б., Ильясов С.П., Эгамбердиев Ш.А.

Астрономический институт им. Улугбека АН РУз, г. Ташкент;

Ажабов А.К.

*Самаркандский учебно-образовательный центр при Самаркандском госуниверситете,
г. Самарканд*

Подготовка кадров по специализации «Астрономия» в настоящее время проводится в Национальном, Каршинском и Самаркандском университетах, а учителей физики и астрономии, в Ташкентском педагогическом университете им Низами, а также, во всех пяти (Джизакский, Кокандский, Навоинский, Нукусский, Ташкентский областной в г. Ангрене) педагогических институтах республики.

В целях развития материально-технической базы подготовки астрономических кадров в вышеотмеченных ВУЗах Астрономическим институтом АН РУз начаты работы по созданию сети астрономических учебно-научных обсерваторий.

Первая обсерватории сети была создана при Самаркандском государственном университете (СамОбс) в 2006г. Базовым инструментом СамОбс является кассегреновский рефлектор с диаметром главного зеркала 48 см, изготовленный фирмой Grubb-Parsons.

Помимо практических занятий со студентами на СамОбс планируется проведение научно-исследовательских задач. Однако выбор тематики зависит не столько от возможностей телескопа, сколько от качества атмосферы (астроклимата) в Самарканде. Именно знание атмосферных условий в пункте, где установлен телескоп, позволяет прогнозировать качество получаемых астрономических данных и эффективно использовать наблюдательное время телескопа.

Основным параметром астроклимата является качество изображения, которое характеризует размытие и увеличение видимого диаметра звезды из-за турбулентных свойств