

МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

Выпускная квалификационная работа по теме:
«Программные средства для индексирования и
предметно-ориентированного поиска научных
статей по кристаллографии»

Руководитель: старший преподаватель кафедры 810Б Гаврилов Е.С.

Дипломник: гр. М8О-208М-16, Зайцев Н.А.

Москва, 2018 г.

Цель работы и постановка задачи

- Поставлена задача поиска научных публикаций, необходимых для научных исследований в области вычислительного материаловедения
- Спроектировать и реализовать программные модули для индексации и полнотекстового поиска
- Настроить поисковый индекс для предметно-ориентированного поиска
- Реализовать пользовательский интерфейс для предметно-ориентированного поиска
- Реализовать API для поискового сервиса

Сценарии использования

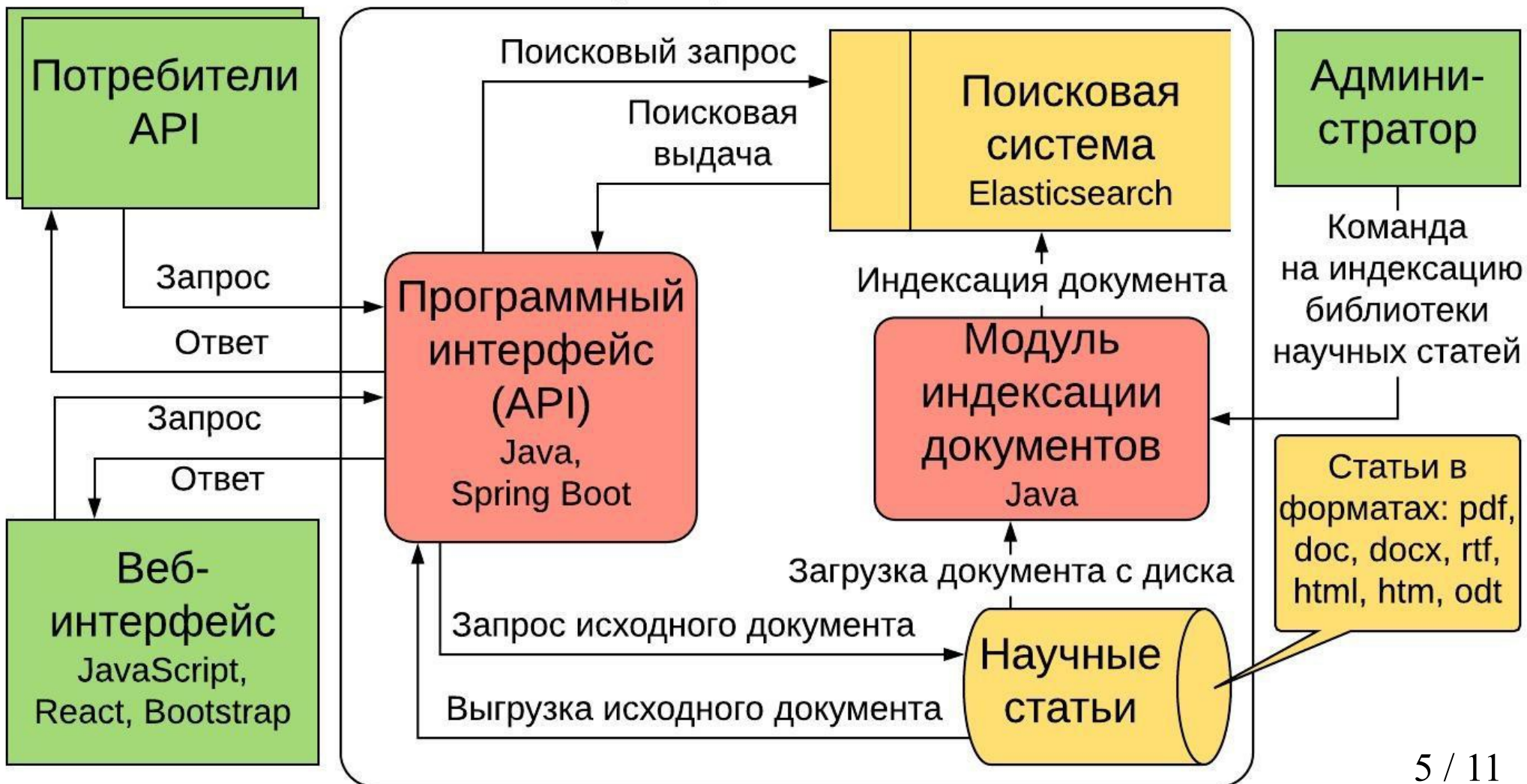
- Пользователем системы является ученый-исследователь в области вычислительного материаловедения
- Полнотекстовый поиск публикаций по произвольному запросу пользователя
- Поиск публикаций по предметно-ориентированным запросам пользователя. В том числе:
 - Поиск входных данных для расчетов
 - Поиск результатов экспериментов
 - Поиск литературы для цитирования
- Интеграция с внешними информационными системами

Полнотекстовый поиск

- Автоматизированный поиск документов, при котором поиск ведётся не только по именам документов, но и по их содержанию
- В основе полнотекстового поиска лежит структура данных — инвертированный индекс
- Добавление документа в индекс называется индексацией
- Вывод результатов поиска сортируется по релевантности

Архитектура

Серверная часть



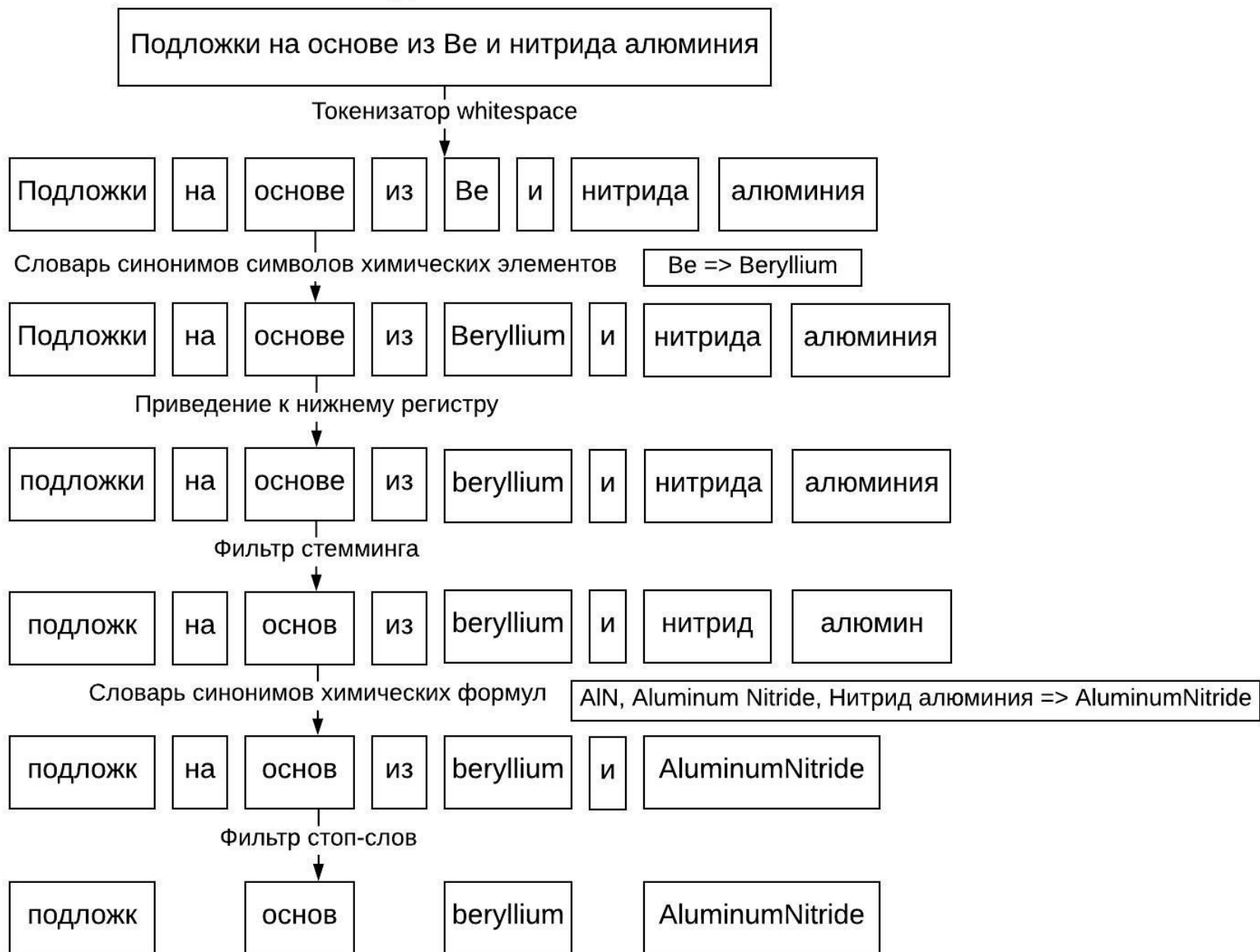
Поисковая система

- Библиотека Apache Lucene
- Продукты:
 - Apache Solr
 - Elasticsearch
- Elasticsearch:
 - Наличие RESTful API
 - Наличие Java API
 - Является свободным программным обеспечением
 - Распределённое и масштабируемое хранилище данных

Индексация и поиск документа

- Перед индексацией документа происходит его предобработка:
 - Разбиение на термы (токены)
 - Применение набора фильтров термов
 - Сохранение термов в инвертированный индекс вместе с позициями в исходных документах
- Аналогичная трансформация происходит с поисковыми запросами:
 - Разбиение на термы (токены)
 - Применение набора фильтров термов
 - Поиск документов в инвертированном индексе по термам
 - Сортировка документов по релевантности

Исходный текст



Инвертированный индекс

Необходимо проиндексировать три простых документа:

1. Подложки на основе из Be и нитрида алюминия
2. Кристалл с примесью бериллия
3. Beryllium oxide

Термы	Номера документов
ПОДЛОЖК	1
ОСНОВ	1
beryllium	1, 2, 3
AluminumNitride	1
кристалл	2
примес	2
oxid	3

Веб-интерфейс

- Является одним из потребителей API реализованного поискового сервиса
- Написан на языке JavaScript с использованием HTML 5, CSS
- Реализован с использованием фреймворка React
- Использует библиотеку графических компонентов Bootstrap, позволяющую корректно отображать веб-страницу на мобильных устройствах
- Приложение развернуто по адресу:
<http://crystal-search.mai.moscow/>

Заключение

В ходе работы были успешно выполнены следующие задачи:

- Спроектированы и реализованы программные модули для индексации и полнотекстового поиска
- Настроен поисковый индекс для предметно-ориентированного поиска
- Реализован пользовательский интерфейс для поискового сервиса
- Реализован API для поискового сервиса
- Поисковый сервис и веб-интерфейс развернуты в сети Интернет
- Опубликовано тезисы в Материалах XX Юбилейной Международной конференции ВМСППС`2017, Алушта.

Предметно-ориентированный поиск

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'crystal-search.mai.moscow'. The search bar contains the word 'кристалл'. Below the search bar, there are four filters: 'Химические элементы' (Chemical elements) with a dropdown showing 'H', 'Химическая формула' (Chemical formula) with a dropdown showing 'AlN', 'Кристаллическая система' (Crystal system) with a dropdown showing 'Гексагональная' (Hexagonal), and 'Тип атомного радиуса' (Atomic radius type) with a dropdown showing 'Металлический' (Metallic). A blue 'Поиск' (Search) button is located to the right of these filters. Below the filters, the results section shows 'Результатов: 12' (Results: 12). The first result is a link to 'дисер нит га технология дефекты.htm'. Below the link, the title of the document is displayed: 'Название: 2 Оглавление Введение Глава 1. Свойства нитридов элементов III группы 1.1 Кристаллическая структура нитридов элементов III группы 1.2 Подложки для эпитаксиального роста'. The main text of the document is displayed below the title, with several terms highlighted in green boxes: 'нитрида алюминия', 'гексагональная', 'водорода', 'гексагональный', and 'гексагональной'.

кристалл

Химические элементы: H

Химическая формула: AlN

Кристаллическая система: Гексагональная

Тип атомного радиуса: Металлический

Поиск

Результатов: 12

[дисер нит га технология дефекты.htm](#)

Название: 2 Оглавление Введение Глава 1. Свойства нитридов элементов III группы 1.1 Кристаллическая структура нитридов элементов III группы 1.2 Подложки для эпитаксиального роста





для нитрида алюминия при давлении порядка 25 кбар наблюдалась кристаллическая решетка типа каменной соли [21]. Так как гексагональная и кубическая фазы различаются последовательностью упаковки слоев атомов азота и атомов металла, при эпитаксиальном росте из-за дефектов упаковки возможно сосуществование обеих фаз. В таблице 1 приведены значения основных


Увеличение вхождения индия при уменьшении парциального давления водорода наблюдалось для ростовых температур до 800°C, при этом содержание индия при заданном парциальном давлении водорода увеличивалось при понижении температуры роста. 1.5 Зародышевые слои при росте на сапфировых подложках До 1985 года гексагональный нитрид галлия растился непосредственно на сапфировых

2. Предложен новый способ синтеза GaN ННК на подложках сапфира с использованием нанопленки титана толщиной 30-100нм. С помощью данного метода могут быть синтезированы ННК высокого качества, обладающие правильной гексагональной формой, диаметром 30-2000 нм, ориентированные строго вдоль направления (0001). 3. Впервые проведено систематическое исследование


Изменение параметров экрана

22:42

 crystal-search.mai.moscow

1



кристалл

Химические элементы

Н

Химическая формула

AlN

Кристаллическая система

Гексагональная

Тип атомного радиуса

Металлический

Поиск

Результатов: 12

[дисер нит га технология дефекты.htm](#)

Название: 2 Оглавление Введение Глава 1. Свойства нитридов элементов III группы 1.1 Кристаллическая структура нитридов элементов III группы 1.2 Подложки для эпитаксиального роста

для **нитрида алюминия** при давлении порядка 25 кбар наблюдалась кристаллическая решетка типа каменной соли [21]. Так как **гексагональная** и кубическая фазы различаются последовательностью упаковки слоев атомов азота и атомов металла, при эпитаксиальном росте из-за дефектов упаковки возможно сосуществование обеих фаз. В таблице 1 приведены значения основных

Увеличение вхождения индия при уменьшении парциального давления **водорода** наблюдалось для ростовых температур до 800°C, при этом содержание индия при заданном парциальном давлении **водорода** увеличивалось при понижении температуры роста. 1.5 Зародышевые слои при росте на сапфировых подложках До 1985 года **гексагональный** нитрид галлия растился непосредственно на сапфировых

2. Предложен новый способ синтеза GaN ННК на подложках сапфира с использованием нанопленки титана толщиной 30-100нм. С помощью данного метода могут быть синтезированы ННК высокого качества, обладающие правильной **гексагональной** формой, диаметром 30-2000 нм, ориентированные строго вдоль направления (0001). 3. Впервые проведено систематическое исследование

[тезисы нитриды совещание 1999.pdf](#)

Автор: Alexander E. Yunovich

Название: 1

Дата: Wed Jan 12 2011

наблюдается уменьшение интенсивности как дефектной, так и близкраевой ФЛ. Наблюдалось существенное изменение морфологии поверхности исследуемых **кристаллов** при введении **металлических** примесей. Будут также обсуждаться особенности влияния на ФЛ примесей Cr и Ti, введенных в **кристаллы** GaN, выращенные методом сублимации в процессе роста. С.4.11. ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КУБИЧЕСКОГО И **ГЕКСАГОНАЛЬНОГО** BN



Навигация

The screenshot shows a web browser window with a single tab titled "Articles search". The address bar displays "crystal-search.mai.moscow". The page content includes a snippet of an article about AlN thin films, a full article link, author information, title, date, and a detailed text excerpt with highlighted terms. Navigation buttons are at the bottom.

Petersburg 199155. I.A.Abroyan, A.I.Titov, and V.D.Petrikov, State Technical University, St Petersburg 195251. 4.5. X-ray luminescence of **AlN** thin films.

[Studmed.ru_anischik-vm-borisenko-ve-zhdanok-sa-tolochko-nk-fedosyuk-vm-nanomaterialy-i-nanotehnologii_d73fd5df4ae.pdf](#)

Автор: Анищик В.М., Борисенко В.Е., Жданок С.А., Толочко Н.К., Федосюк В.М. (2008)

Название: Наноматериалы и Нанотехнологии

Дата: Sat Nov 27 2010

нанопористый оксид алюминия с регулярной структурой используют для формирования **металлических** и полупроводни- ковых наноточек и нанонитей. Возникающая в результате реализации эффек- та самоорганизации и последующей электрохимической обработки сеть яче- ек правильной **гексагональной** формы с управляемо варьируемым размером может быть использована в качестве масок для массивов мезоскопических

объемно-центрированную (ОЦК) решетку [1]. В плотнейших упаковках (рис. 4.4) каждый шар (атом) окружен двена- дцатью шарами (атомами), следовательно, эти упаковки имеют координаци- онной число 12. Для кубической упаковки координационный многогранник – кубооктаэдр, для **гексагональной** упаковки – **гексагональный** кубооктаэдр. Переход от массивных **кристаллов** к нанокристаллам сопровождается изменением межатомных

бора из поливинилпентаборана и т.д. Эффективным методом получения **металлических** нанопорошков явля- ется восстановление соединений металлов (гидрооксидов, хлоридов, нитра- тов, карбонатов) в токе **водорода** при температуре менее 500 К. Широкое распространение находят технологии получения нанопорош- ков с помощью коллоидных растворов, которые заключаются в синтезе на- 139 ночастиц

Предыдущая Следующая

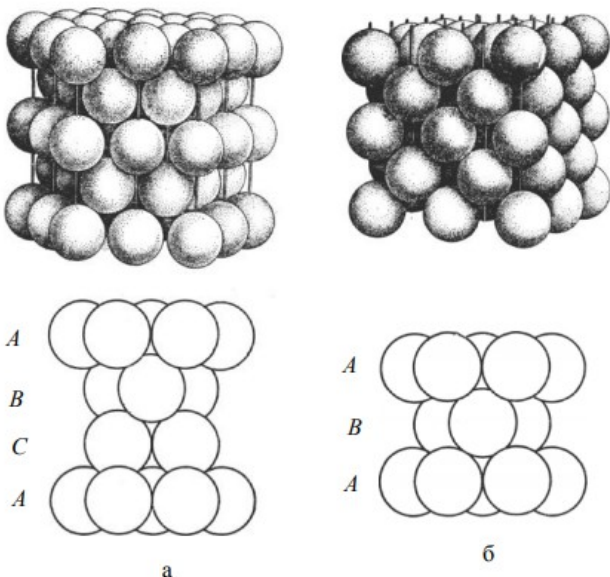
Загрузка исходного документа

Articles search | Наноматериалы и Нано... | file:///C:/Users/Nikita/Downloads/Studmed.ru_anischik-vm-borisenko-ve-zhdanok-sa-tolochko-nk-fedosyuk-vm-nanom... | Другие закладки

Добавляйте на эту панель закладки, к которым хотите иметь быстрый доступ. [Импортировать закладки...](#)

Наноматериалы и Нанотехнологии 130 / 373

та на периоде решетки наночастиц необходимо учитывать также возможность структурных превращений.

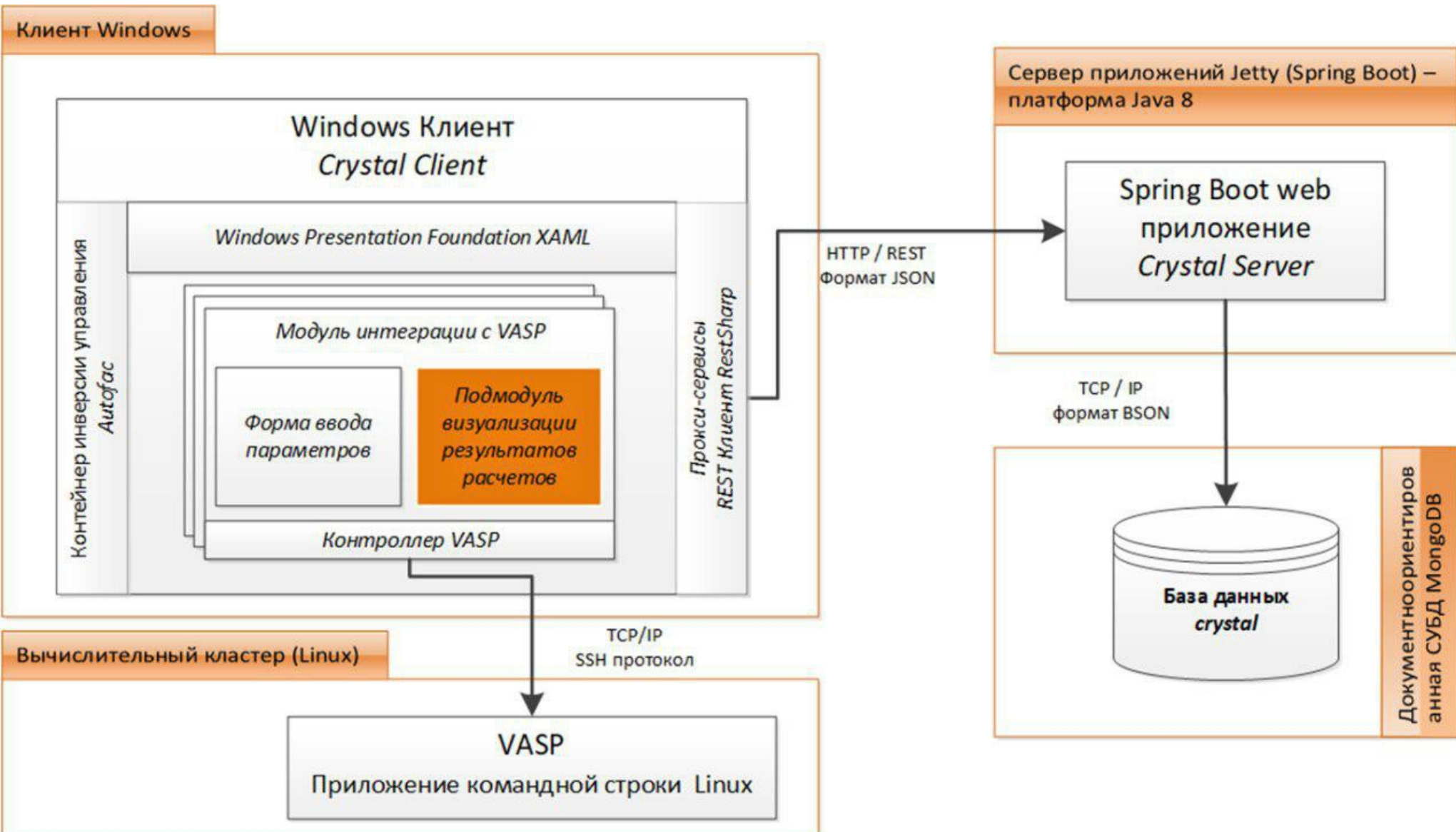


а б

Рис. 4.4. Кристаллические структуры с плотнейшими упаковками атомов [1]
а – трехслойная кубическая упаковка, ...ABCABCABC...,
б – двухслойная гексагональная упаковка, ...ABABAB...

Размерная зависимость поверхностной энергии нанокристаллов предо-

Внешняя информационная система



Внешняя информационная система

