ПРОЕКТ ПО ТЕМЕ:

«РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МОНОКРИСТАЛЛОВ САПФИРА»

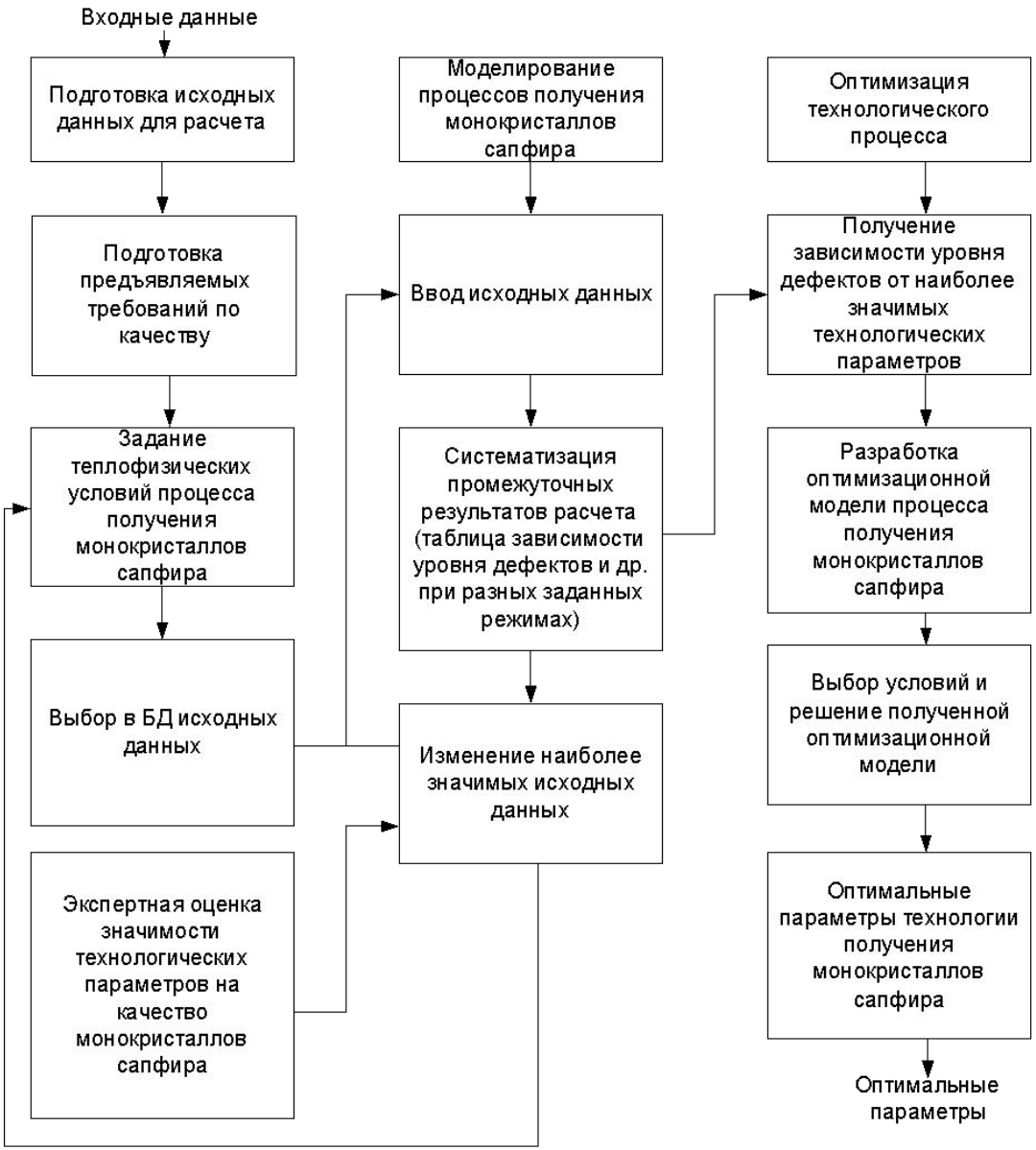
Исполнитель: **Клунникова Ю.В. – ассистент кафедры Конструирования электронных средств Технологического Института Южного Федерального Университета в г.Таганроге**

Научный руководитель: **Малюков С.П. – д.т.н., профессор, член-корреспондент РАЕН, заведующий кафедрой Конструирования электронных средств Технологического Института Южного Федерального Университета в г. Таганроге**

Таганрог-2012

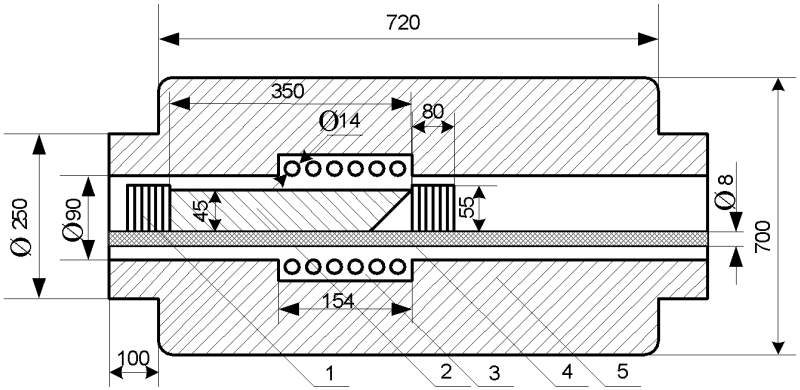
Обобщенная структура управления технологическим процессом получения монокристаллов сапфира

Алгоритм проектирования математического и информационного обеспечения получения монокристаллов сапфира

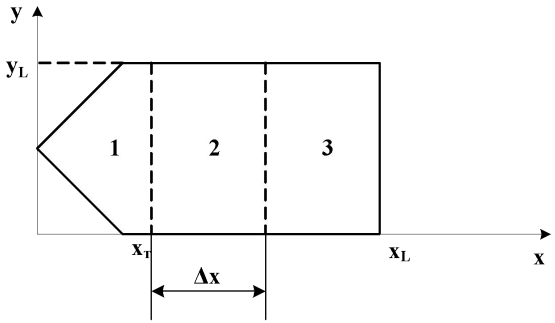


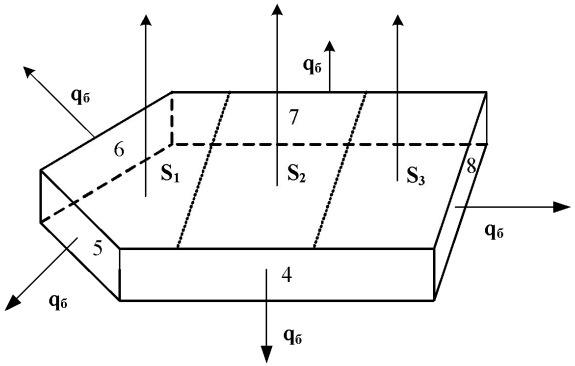
б)

Модель процессов теплопереноса в установках для получения монокристаллов сапфира по методу горизонтально-направленной кристаллизации



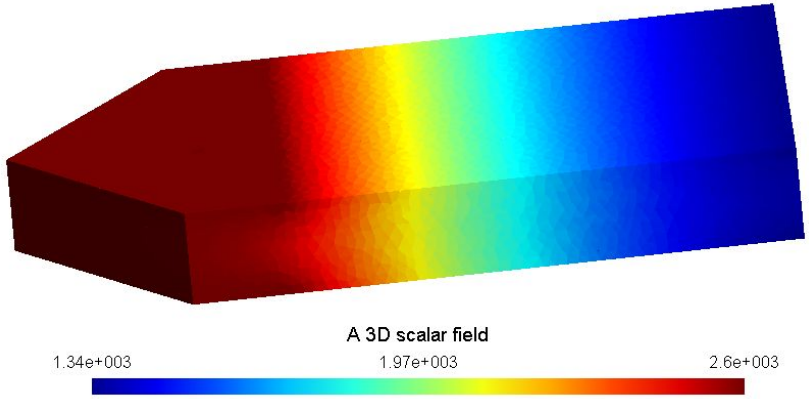
Эскиз конструкции печи СЗВН 155.320: 1 – теплоизоляционные экраны; 2 – контейнер с кристаллом сапфира; 3 – вольфрамовый нагреватель; 4 – устройство для механического перемещения лодочки (волокуша); 5 – тепловой узел

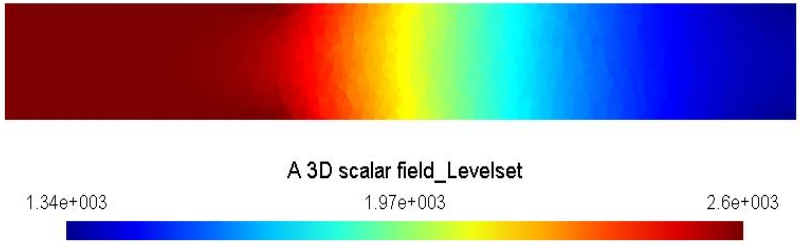


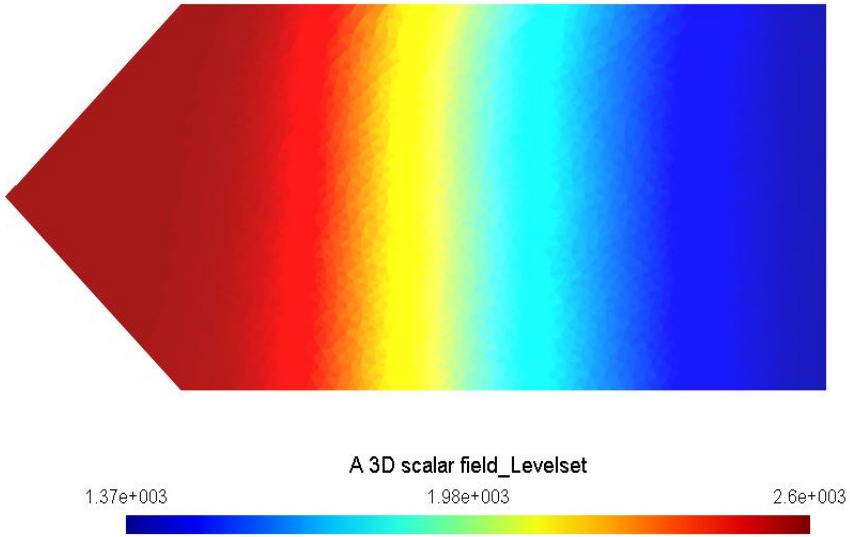


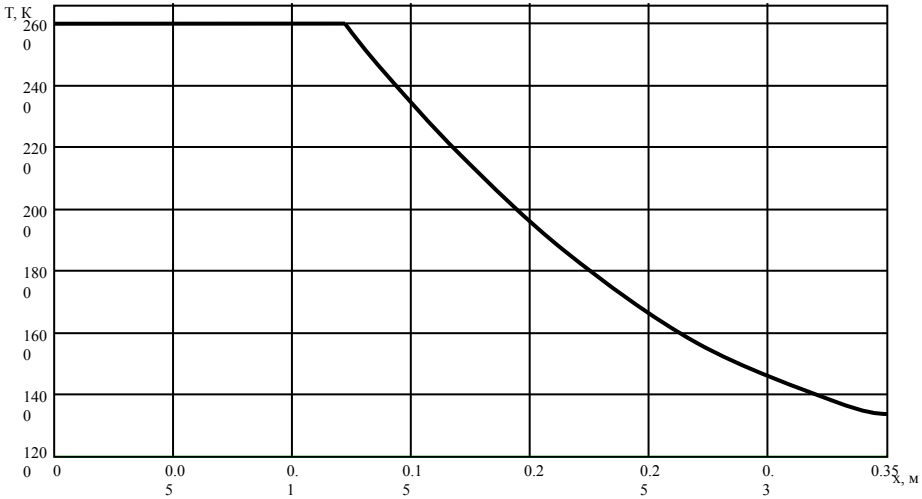
Схемы к расчету процесса горизонтальной направленной кристаллизации: 1 – кристалл; 2 – расплав; 3 – шихта; 4, 5, 6, 7,8 – боковые поверхности кристалла; S1, S2, S3 – верхние и нижние границы

Расчет распределения температуры в системе кристалл-расплав-шихта (в контейнере расплав и шихта) при производстве монокристаллов сапфира









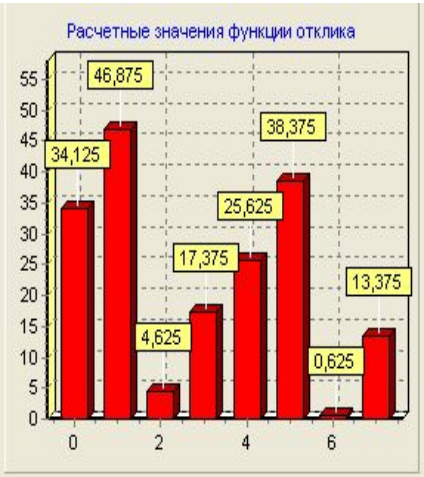
Достоверность полученных теоретических результатов

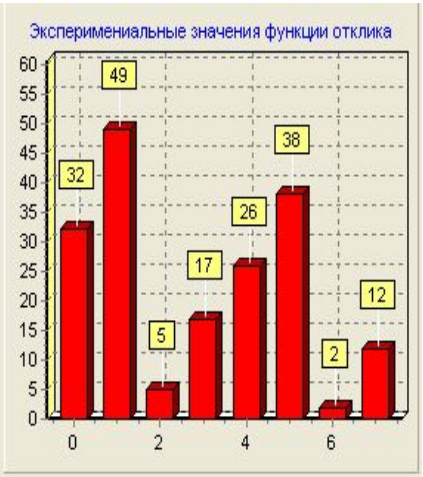
Сравнительная характеристика экспериментальных и расчетных данных

№ опы-та	x_1, мм/час	x_2, кВт	x_3, Па	Экспери-ментальное значение y, $см^{-2}$	Расчётное значение y, $см^{-2}$
1	6	20,5	0,06	26	25,625
2	6	20,5	0,02	32	34,125
3	8	20,5	0,02	49	46,875
4	8	20,5	0,06	38	38,375
5	6	22,5	0,02	5	4,625
6	6	22,5	0,06	2	0,625
7	8	22,5	0,06	12	13,375
8	8	22,5	0,02	17	17,375

Линейная модель зависимости уровня дефектов в кристалле от параметров роста: $y=b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3$, где x_1 – скорость движения лодочки (мм/час); x_2 – мощность нагревателя (кВт); y – количество пузырей на единицу площади ($см^{-2}$); x_3 – степень вакуума (Па).

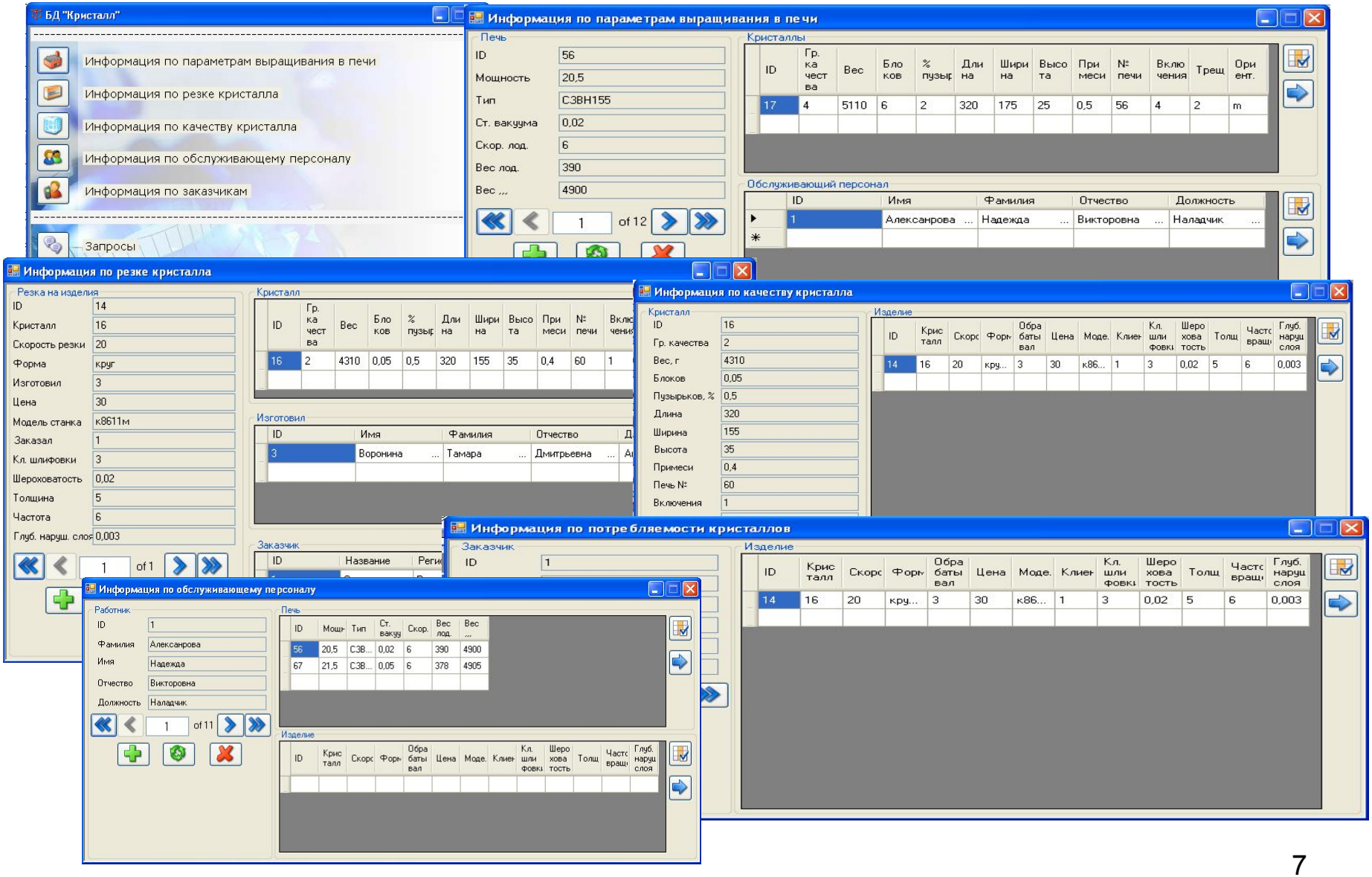
Гистограммы, отражающие разницу расчетных и экспериментальных значений



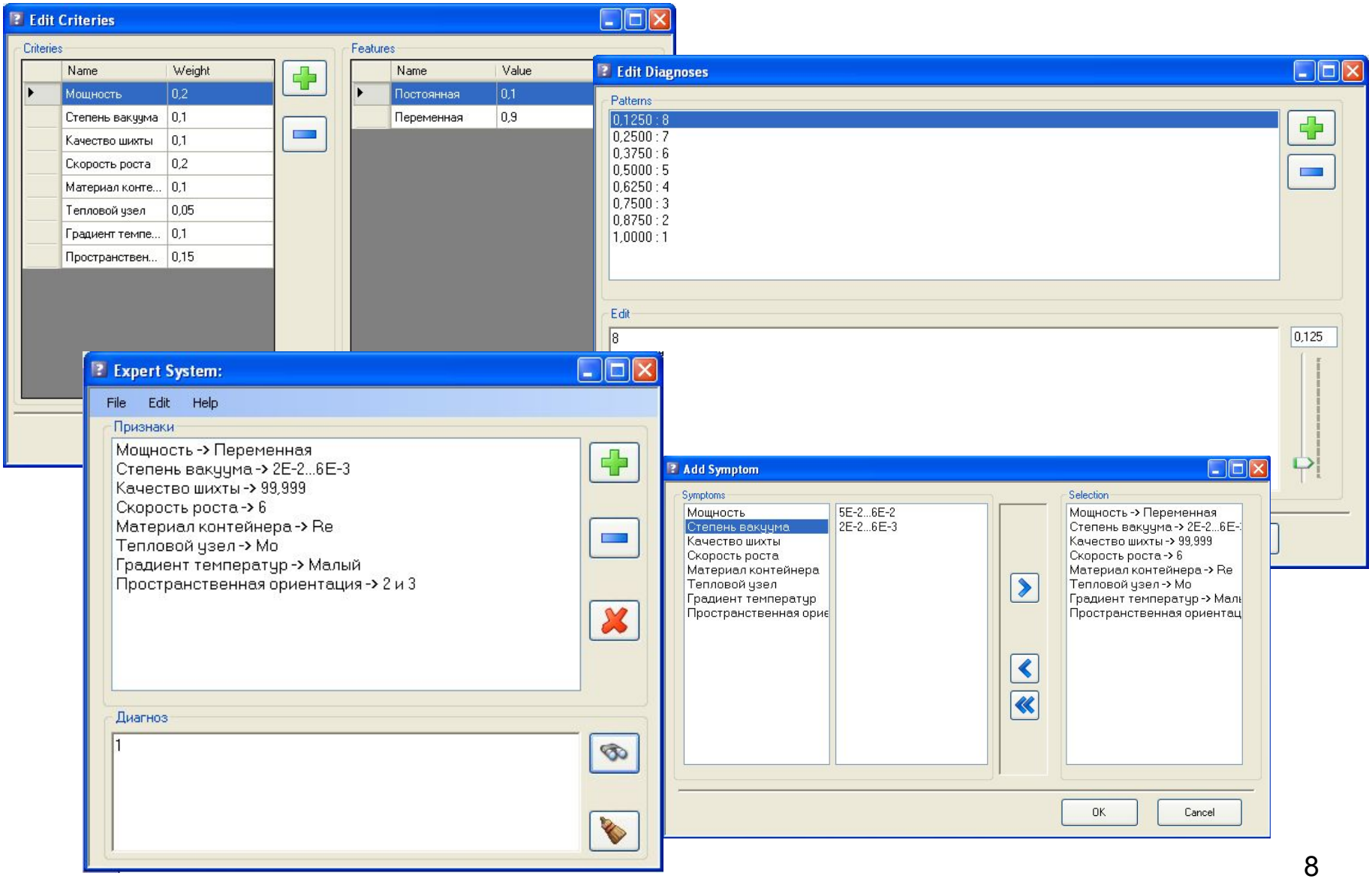


В ходе решения оптимизационной задачи симплекс-методом были определены режимы роста кристаллов. наименьшее значение скорости движения лодочки (6 мм/ч) и наибольшие значения мощности нагревателя (22,5 кВт) и степени вакуума (0,06 Па).

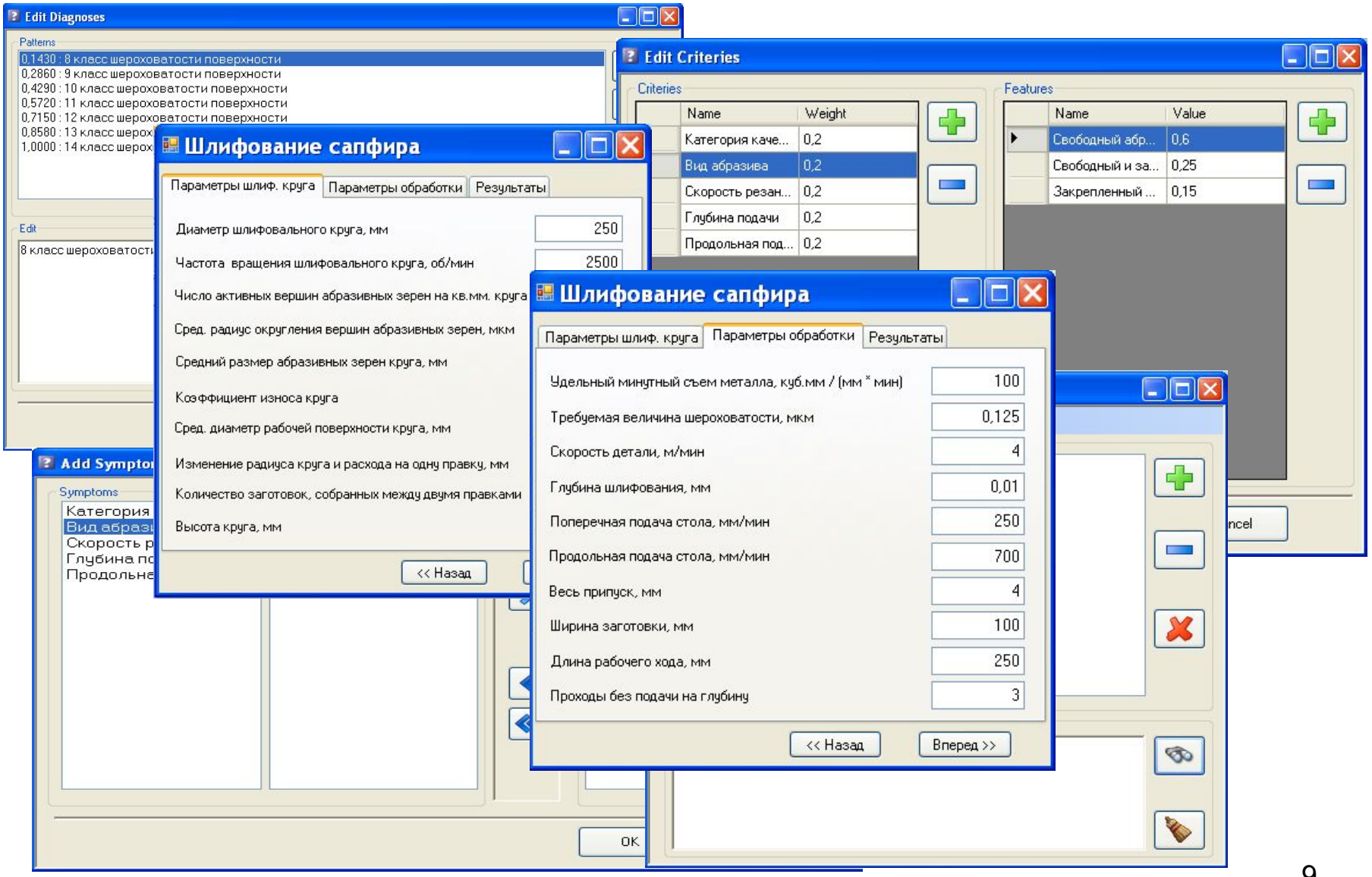
Интерфейс программных модулей информационной системы получения монокристаллов сапфира



Интерфейс программных модулей экспертной системы получения монокристаллов сапфира



Интерфейс программных модулей экспертной системы обработки монокристаллов сапфира



Публикации

По теме проекта у исполнителя имеется 27 публикаций, из них 4 статьи в центральной печати, 1 монография, 3 свидетельства о регистрации программ, 1 депонированная научная работа, 18 работ в сборниках трудов конференций.

Некоторые из них:

1. Малюков С.П., Клунникова Ю.В. Оптимизация производства изделий из сапфира для электронной техники Германия: LAP Lambert Academic Publishing, 2012. – 151 с. – ISBN 978-3-8473-2911-4.

2. Малюков С.П., Клунникова Ю.В. Моделирование распределения температуры в процессе роста монокристаллов сапфира методом горизонтальной направленной кристаллизации в трехмерных координатах // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Нанотехнологии». – 2011. – № 4.– С. 86–94.

3. Клунникова Ю.В. Модель влияния параметров технологического процесса получения сапфира на качество кристаллов // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Интеллектуальные САПР». – 2010. – № 7. – С. 198–203.

4. Малюков С.П., Нелина С.Н., Клунникова Ю.В. Методы оптимизации технологического процесса получения монокристаллов лейкосапфира // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Интеллектуальные САПР». – 2010. – № 7. – С. 210–216.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2008612944

Программа расчета и выбора параметров роста монокристаллов лейкосапфира

Правообладатель(ли): *Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» (ЮФУ) (RU)*

Автор(ы): *Малюков Сергей Павлович, Клунникова Юлия Владимировна (RU)*

Заявка № 2008611895
Дата поступления 4 мая 2008 г.
Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ
18 июня 2008 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2011614491

Программа расчета распределения температуры в процессе роста монокристаллов сапфира методом горизонтальной направленной кристаллизации

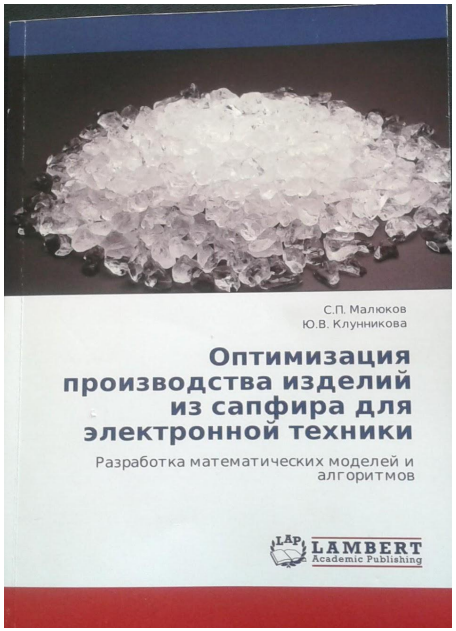
Правообладатель(ли): *Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (RU)*

Автор(ы): *Малюков Сергей Павлович, Клунникова Юлия Владимировна (RU)*

Заявка № 2011612757
Дата поступления 20 апреля 2011 г.
Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ
7 июня 2011 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам

Б.П. Симонов



АДМИНИСТРАЦИЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

МИНИСТЕРСТВО ЭКОНОМИКИ, ТОРГОВЛИ МЕЖДУНАРОДНЫХ И ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ ЗА УЧАСТИЕ В КОНКУРСЕ

ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ И СТУДЕНТОВ

Клунникова Юлия Владимировна

Министр экономики, торговли, международных и внешнеэкономических связей Ростовской области — В.П. Бартеньев

Ростов-на-Дону 2009

Федеральное агентство по образованию
ЮЖНОРОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (Новочеркасский политехнический институт)

ВСЕРОССИЙСКИЙ СМОТР-КОНКУРС научно-технического творчества студентов вузов

1907-2007 ПЕРВЫЙ ВУЗ Юга России!

ЭВРИКА! 2007

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

ПОБЕДИТЕЛЬ КОНКУРСА

"Участник молодежного научно-инновационного конкурса"

Ю.В. Клунникова

Руководители: *С.П. Малюков, И.В. Лапшина*

Южный Федеральный университет

за научную работу

" Управление процессом выращивания монокристаллов лейкосапфира методом горизонтальной направленной кристаллизации"

Председатель Оргкомитета, проректор по научной работе и инновационной деятельности ЮРГТУ (НПИ), д.т.н., профессор — *А.В. Павленко*

НОВОЧЕРКАССК 2007

ЭВРИКА-2007 ЭВРИКА-2007 ЭВРИКА-2007 ЭВРИКА-2007 ЭВРИКА-2007 ЭВРИКА-2007

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

Московский государственный институт электронной техники (технический университет)

ГРАМОТА

Лауреата 16-й Всероссийской межвузовской научно-технической конференции студентов и аспирантов

студентка Таганрогского технологического института Южного федерального университета, Таганрог

КЛУННИКОВА Юлия Владимировна

награждается настоящей грамотой за активную работу по секции "Автоматизированные информационные системы и информационные технологии"

Председатель конкурсной комиссии, проректор МИЭТ по научной работе — С.А. Гаврилов

апрель 2009 года

АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТАГАНРОГА

ДИПЛОМ

I СТЕПЕНИ

НАГРАЖДАЕТСЯ

Клунникова Юлия Владимировна

ПОБЕДИТЕЛЬ ГОРОДСКОГО КОНКУРСА «МОЛОДОЙ ИННОВАТОР ГОРОДА ТАГАНРОГА - 2011"

в номинации

"Инновационный проект"

(Разработка и исследование методов математического и информационного обеспечения получения изделий из сапфира для электронной техники)

Мэр города Таганрога — Н.Д. Федяпин

Таганрог 2011

ЮЖНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР

БЛАГОДАРСТВЕННОЕ ПИСЬМО

Российская академия наук
Южный научный центр

Таганрогский технологический институт Южного федерального университета

Оргкомитет
Седьмой ежегодной научной конференции студентов и аспирантов базовых кафедр Южного научного центра РАН

БЛАГОДАРЯТ

АСПИРАНТКУ

Клунникову Юлию Владимировну

ЗА ДОКЛАД, ЗАНЯВШИЙ II МЕСТО НА ПОДСЕКЦИИ «МИКРОЭЛЕКТРОНИКА, МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА И НАНОТЕХНОЛОГИИ» СЕКЦИИ «ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Член-корреспондент РАН — И.А. КАЛЯЕВ

20 апреля 2011 г.

2011 РОСТОВ-НА-ДОНУ

Молодежный инновационный КОНВЕНТ Ростовской области

ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

Клунникова Юлия Владимировна

Таганрогский технологический институт ФГАОУ ВПО "Южный федеральный университет"

ЗА УЧАСТИЕ В МОЛОДЕЖНОМ ИННОВАЦИОННОМ КОНВЕНТЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Председатель комитета по молодежной политике Ростовской области — С.В. Чуев

Ростов-на-Дону 2011 г.

КОМИТЕТ ПО МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ www.kmparo.ru