

**Литература**

1. Гладков Е.А., Долгих Ю.И., Гладкова О.В. Фитотехнологии для охраны окружающей среды // Учебное пособие. –М.: МГУИЭ, 2012, 202 с.
2. Глушецкая Л.С., Гладков Е.А. Генеральный план и основные строительные решения промышленных производств // Учебное пособие. –М.: МГУИЭ, 2011, 56 с..
3. Растения в экстремальных условиях минерального питания // Под ред. М.Я. Школьника, Н.В. Алексеевой-Поповой. Л., 1983,176 с.
4. Титов А.Ф., Таланова В.В., Казнина Н.М., Лайдинен Г.Ф. Устойчивость растений к тяжелым металлам // Петрозаводск. Изд. Карельского научного центра РАН. 2007. 169 с.
5. Феник С.И., Трофимьяк Т.Б., Блюм Я.Б. Механизмы формирования устойчивости растений к тяжелым металлам // Успехи современной биологии, т. 115, в.3, 1995, с. 261-275
6. Гладков Е.А., Долгих Ю.И., Гладкова О.В. Получение многолетних трав, устойчивых к хлоридному засолению, с помощью клеточной селекции // Сельскохозяйственная биология, 2014, № 4, с. 106 – 111.
7. Гладков Е.А., Гладкова О.В. Способ получения толерантных к ионам кадмия однодольных растений in vitro Патент на изобретение № 23106696. Опубликовано 27.09.2007, бюл.27.
8. Gori P., Schiff S. Response of in vitro Cultures of Nicotiana- Tabacum L to copper stress and selection of plants from Cu – tolerant callus // Plant cell tissue and organ culture – 1998, vol 53, Iss. 3, pp 161 – 169.
9. Мохаммед С.Е., Каранова С.Л., Долгих Ю.И. Получение толерантных к ионам кадмия клеточных линий и растений пшеницы методом клеточной селекции//В сб.: Современные аспекты структурно-функциональной биологии растений и грибов, Орел, 2010, с. 155 –159.
10. Литвинова И.И., Гладков Е.А., Гладкова О.Н. Способ введения в культуру льна многолетнего. Патент № 2506741. Публикация патента:20.02.2014.

**Центры коллективного пользования научным оборудованием:  
реализация приоритетных научных задач**

к.т.н. Моисеенко В.Е., к.э.н. Костенко А.В., Поздняков Ю.О., к.т.н. Крысанов К.С.  
Университет машиностроения  
cpinp2@mail.ru

*Аннотация:* В данной статье освещаются актуальные аспекты решения приоритетных научных задач при выполнении центрами коллективного пользования научным оборудованием программ научных исследований и программ реализации приоритетных научных задач.

*Ключевые слова:* приоритетные научные задачи, центры коллективного пользования научным оборудованием, научные советы по решению приоритетных научных задач, программы научных исследований, программы реализации приоритетных научных задач

**Введение**

Центрам коллективного пользования научным оборудованием отводится важная роль в проведении исследований и обеспечении формирования научно-технологического задела, востребованного отраслями науки и экономики.

Сформированная в России за 2005 – 2013 годы сеть центров коллективного пользования научным оборудованием (ЦКП) с их широкой географической и ведомственной принадлежностью, различной профильной направленностью, масштабом деятельности позволяет получить доступ к научному оборудованию ученым и исследователям в различных областях знаний [1 – 5]. В настоящее время в России функционирует более 300 центров коллективного пользования научным оборудованием [7].

С 2005 по 2013 годы в рамках федеральных целевых программ формировалась и развивалась сеть ЦКП с учетом основных целей и задач, стоящих перед организациями, представляющими центры коллективного пользования. При этом основное внимание уделялось укреплению приборной базы ЦКП, повышению квалификации персонала, развитию методического обеспечения проводимых исследований, расширению спектра предоставляемых услуг. Благодаря осуществлению мер по поддержке ЦКП в стране созданы условия устойчивого наращивания современного научного оборудования, необходимого для выполнения самых передовых исследований и разработок.

С 2013 года начался новый этап в развитии сети центров коллективного пользования. Расширился спектр задач, решаемых с использованием ЦКП по выполнению исследований в рамках приоритетных научных направлений, связанных с реализацией приоритетных научных задач (ПНЗ), что позволит вывести на новый качественный уровень развития сеть центров коллективного пользования.

Основным направлением использования потенциала ЦКП является реализация программ научных исследований и научно-исследовательских проектов, ориентированных на решение ПНЗ.

Приоритетными научными задачами являются:

- исследование структуры и фундаментальных свойств материи, в том числе в экстремальных состояниях, на базе уникальных установок мега-класса с целью создания принципиально новых технологий;
- исследование и разработка физических принципов и технических решений эффективной и безопасной гибридной ядерной энергетики;
- разработка математических моделей и программно-алгоритмического обеспечения для систем с экстремальным параллелизмом и решение пилотных задач науки и техники;
- мозг – исследование и моделирование структуры, функций и механизмов когнитивной деятельности с целью изучения природы патологий, разработки принципиально новых медицинских технологий и создания «мозго-машинных» систем;
- исследование структуры и функций биоорганических систем с целью изучения природы социально значимых заболеваний и разработки новых лекарственных препаратов;
- формирование сети национальных центров генетических коллекций лабораторных животных для моделирования патологий человека и испытаний новых лекарственных средств;
- исследование, разработка и создание гибридных, биоподобных и искусственных биологических материалов, структур и систем;
- исследование и разработка материалов с принципиально новыми свойствами на основе методов атомно-молекулярного конструирования;
- разработка новых методов переработки и использования возобновляемого и техногенного сырья.

Реализация приоритетных научных задач будет способствовать дальнейшему развитию научно-технологического комплекса, повышению эффективности деятельности ЦКП в решении актуальных проблем социально-экономического развития.

Реализацию приоритетных научных задач осуществляют научные советы, которые формируются по каждой из ПНЗ.

Научный совет по приоритетной научной задаче является коллегиальным органом, решающим вопросы формирования сети федеральных центров коллективного пользования научным оборудованием.

Основными функциями научных советов являются:

- разработка программ реализации ПНЗ;
- разработка требований к реализуемым в рамках ПНЗ проектам и их результатам;
- разработка требований к центрам коллективного пользования научным оборудованием, использование возможностей которых необходимо для решения ПНЗ;

- отбор центров коллективного пользования научным оборудованием;
- отбор научно-исследовательских проектов, направленных на решение ПНЗ, и последующее формирование на их основе среднесрочных программ научных исследований федеральных центров коллективного пользования научным оборудованием;
- подготовка предложений к определению на конкурсной основе базовых организаций для создания новых федеральных центров коллективного пользования в случае отсутствия у существующих федеральных центров необходимого оборудования для проведения научных исследований в рамках ПНЗ;
- координация и контроль за ходом выполнения программы реализации ПНЗ.

Нормативной базой, определяющей деятельность научных советов по решению ПНЗ, является ряд документов, таких как:

- типовое положение о научном совете по реализации ПНЗ;
- порядок отбора центров коллективного пользования;
- порядок отбора проектов для реализации ПНЗ;
- порядок формирования среднесрочных программ научных исследований, проводимых на базе федеральных центров коллективного пользования научным оборудованием для решения ПНЗ;
- порядок определения на конкурсной основе организаций, на базе которых могут быть созданы новые федеральные центры коллективного пользования научным оборудованием в случае отсутствия у существующих федеральных центров необходимого оборудования для проведения научных исследований в рамках ПНЗ;
- порядок организации и проведения экспертизы научно-исследовательских проектов, направленных на решение ПНЗ,
- основные требования, предъявляемые к программам научных исследований;
- основные требования к программам научных исследований, направленных на решение приоритетных научных задач.

Совокупность проектов вышеназванных документов для деятельности научных советов создают необходимую основу для оценки и всестороннего анализа исследовательских программ и проектов по решению ПНЗ, формирования среднесрочных программ научных исследований с использованием научного оборудования центров коллективного пользования, для реализации ПНЗ.

#### **Научные исследования, проводимые для решения приоритетных научных задач**

Решение ПНЗ на основе программ научных исследований, проводимых с использованием современного оборудования ЦКП, предъявляет новые требования к исследовательским программам, которые должны содержать оценку современного состояния перспективной научно-исследовательской проблемы, основание и исходные данные для разработки темы исследования, обоснование необходимости выполнения научно-исследовательской работы.

Реализация программ научных исследований позволит вывести центры коллективного пользования на качественно новый научный уровень и создать условия для получения результатов научных исследований и оказания услуг, соответствующих современным мировым стандартам.

Ожидается получение новых научных результатов и прорывных решений в таких научных направлениях как:

- разработка физических принципов и технических решений, позволяющих обеспечить непрерывную работу токамака-генератора нейтронов;
- решение физических проблем сферических токамаков, связанных с достижением высоких значений параметров плазмы, необходимых в термоядерном устройстве-генераторе;
- разработка алгоритмов и математического обеспечения для масштабируемых до уровня эксафлопсных вычислительных систем;
- создание конкурентоспособных на мировом рынке коммерческих программных ком-

плексов, нацеленных на использование в высокопроизводительных вычислительных системах для решения сложных задач и ускорения темпов научно-технического прогресса, что является важным фактором успешного вхождения России в шестой технологический уклад;

– проведение комплексных исследований по расшифровке механизмов патогенеза социально-значимых заболеваний на основе высокоэффективных геномных и постгеномных подходов, результаты которых создадут основу для разработки новых лекарственных препаратов.

– накопление генетических линий, совершенствование технологий трансгенеза, разработка новых подходов к экспериментальному моделированию патологических состояний и созданию методов высокотехнологического фенотипирования;

– обеспечение необходимого разнообразия генетических линий лабораторных животных и передовых инструментов фенотипирования для получения прорывных результатов в области биомедицины, фармакологии, биотехнологии и нейробиологии;

– создание принципиально новых гибридных и искусственных биологических материалов, в частности, для регенеративной медицины (искусственные ткани и органы), фармакологии, создания новых приборов и устройств бионического типа, биологических протезов органов человека, биологических вычислительных систем, биоподобных сенсорных систем, антропоморфных робототехнических систем на основе принципиально новых гибридных биоподобных и искусственных биологических материалов и приборной базы бионического типа для развития новых секторов инновационной экономики, обеспечения высоко уровня отечественной науки и технологий, удовлетворения социальных потребностей в новых высококачественных товарах и услугах;

– создание новых материалов с использованием направленного неорганического и органического синтеза, самосборки наночастиц, разработки методов послойного нанесения атомных и молекулярных слоев, литографии слоистых структур, формирование межфазных интерфейсов на молекулярном уровне, направленного высокоэнергетического воздействия в условиях наложения внешних полей.

#### **Программы реализации приоритетных научных задач**

Основными требованиями, предъявляемым к программам реализации каждой из ПНЗ являются:

– характеристика проблемы, на решение которой направлена ПНЗ, социально-экономический эффект от ее реализации, наиболее значимые мировые достижения в области решения указанной проблемы и оценка общей стоимости реализации программы;

– основные научные, производственные, социальные результаты решения ПНЗ;

– актуальность решения задач, соответствие задач мировым тенденциям развития науки и технологий, научной новизны задач с указанием необходимости достигнутых результатов в их решении, ожидаемых результатов;

– состав основных участников реализации программы – отечественных научных и образовательных организаций, ведущих специалистов, способных проводить исследования на высоком уровне по приоритетной научной задаче и имеющих опыт решения задач программы, представителей ведущих;

– состав и содержание работ по научно-исследовательским проектам с указанием планируемых результатов, показателей и индикаторов выполнения научно-исследовательских проектов;

– наличие кадрового состава, имеющего значимые научные труды и публикации по тематике ПНЗ в ведущих научных журналах, подготовку научных кадров, в том числе высшей квалификации;

– наличие комплекса научно-исследовательских приборов и оборудования за счет современного научного оборудования, необходимого для реализации программы;

– участие представителей ЦКП в выполнении международных исследований по

направлениям реализации программы;

- результаты интеллектуальной деятельности, полученные по итогам работ, проведенных с использованием научного оборудования ЦКП;
- обеспечение правового, методического и информационного обеспечения выполнения программы.

Разработанные программы реализации ПНЗ с использованием приборной базы ЦКП позволят судить об ожидаемых результатах, характеризующихся созданием новых технологий, устройств, получением новых веществ, материалов, разработкой методов и методик исследований.

### Заключение

Развитие центров коллективного пользования научным оборудованием на основе программ реализации ПНЗ и программ проведения научных исследований создаст новое качество развития сети центров коллективного пользования научным оборудованием для их эффективного участия в реализации перспективных междисциплинарных исследовательских проектов для решения приоритетных научных задач.

Реализация приоритетных научных задач центрами коллективного пользования будет способствовать расширению возможностей эффективного использования научно-исследовательского оборудования центров и уникальных научных объектов [6] в наиболее перспективных областях развития науки и технологий для получения значимых научных результатов в научной и в образовательной сферах Российской Федерации.

Разработанные программы научных исследований, направленных на решение ПНЗ, и программы реализации ПНЗ, которые отвечают требованиям и рекомендациям Минобрнауки России, ориентированы на достижение целей решения научных задач на уровне, соответствующем современным тенденциям развития науки.

Результаты проведения научных исследований для решения приоритетных научных задач будут способствовать развитию формата коллективного научным оборудованием, повышению качества и расширению видов услуг, оказываемых с использованием оборудования ЦКП.

Выполняемые научными советами функции по решению приоритетных научных задач функции позволяют осуществлять разработку проектов и программ научных исследований, программ реализации ПНЗ, производить отбор центров коллективного пользования для решения ПНЗ.

### Литература

1. Центры коллективного пользования научным оборудованием в современном секторе исследований и разработок. Сборник материалов научно-практического совещания 19 февраля 2010 года / под общей редакцией В.В. Качака. Министерство образования и науки Российской Федерации. – М., 2010. – 88 с.
2. Качак В.В. Центры коллективного пользования научным оборудованием в секторе современных исследований и разработок // Российские нанотехнологии, 2010, т. 5, № 5 – 6.
3. Качак В.В., Мастерских Е.С., Масленников А.М. Оценка сети центров коллективного пользования научным оборудованием с учетом приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации // Инновации, 2014. № 1. – с. 13 – 17.
4. Стенограмма заседания Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию 30 апреля 2013 года (Ленинградская область, Гатчина). [kremlin.ru/assignments/18146/](http://kremlin.ru/assignments/18146/).
5. Стенограмма пленарного заседания X съезда Российского союза ректоров 30 октября 2014 года. Из выступления Президента Российской Федерации В.В. Путина (Москва, МГУ им. М.В. Ломоносова). <http://kremlin.ru>.

6. Качак В.В., Мастерских Е.С., Моисеенко В.Е., Костенко А.В. Уникальные научные объекты высших учебных заведений – информационное и кадровое обеспечение //Интеграл, 2013. - № 5,6. – С. 127-130.
7. Government.ru/orders/10326. Сообщение Правительства РФ о ходе работы по выполнению поручения Президента России от 18 октября 2013 года № Пр-2426 (пункт 1). 8 февраля 2014 г.

### **Метод аналитического определения крайних положений особых механизмов с использованием программных комплексов**

к.т.н. доц. Иванов В.А., к.т.н. доц. Кореновский В.В., к.т.н. проф. Мамаев А.Н.  
Университет машиностроения  
8(499)267-12-02, vkorenovskii@mail.ru

*Аннотация.* Разработанные на кафедре ТММ Университета машиностроения программные комплексы предназначены для обучения студентов аналитическим методам анализа при решении задач курсового проекта или курсовой работы. Такими задачами являются задачи кинематического анализа механизмов, силового расчета и динамического исследования механизмов. Отличительной особенностью примененных аналитических методов анализа является то, что они ориентированы не на типы механизмов, а на группы Ассура, для которых легко получить точные аналитические решения. Широко используется графическая визуализация полученных решений, что позволяет сравнивать результаты этих решений задач ТММ, с результатами, полученными традиционными методами.

*Ключевые слова:* плоские рычажные механизмы, группы Ассура, кинематические пары, задачи кинематики, крайние положения в механизмах

На рисунке 1 представлена кинематическая схема исследуемого механизма [1 – 4], у которого определение крайних положений происходит не традиционно. Этот шестизвенный плоский рычажный механизм имеет одну степень свободы, что позволяет сравнительно просто проводить его структурный анализ и исследовать его кинематику. Но при анализе циклического движения необходимо знать крайние положения выходного звена (ползуна E), что вызывает некоторые сложности для студентов, выполняющих кинематический расчет данного механизма. Чтобы правильно определить крайние положения выходного звена (крайние положения этого механизма) надо дополнительно построить 12 или более положений точки K шатуна и провести через эти точки шатунную кривую. Задаваясь положением точек ползуна на направляющей, раствором циркуля, равным чертежной длине шатуна KE найти такие положения иголки циркуля, чтобы дуга, проведенная циркулем проходила касательно к шатунной кривой. Такой графический метод все ещё находит применение при кинематических расчетах механизмов этого типа. Достоинством такого способа построения следует считать его простоту, а к недостатку нужно отнести его небольшую точность.

С целью более точного определения крайних положений ползуна, следует применять аналитические методы. Известно, что в крайних положениях механизма скорость выходного звена равна нулю, а ускорение есть и направлено в сторону другого крайнего положения (в нашем случае, в крайнем нижнем положении ускорение положительно, в крайнем верхнем положении ускорение отрицательно).

Исходя из этих общих предпосылок, находим решение задачи о положениях ползуна E как решение экстремальной задачи, т.е. находим аналоги скоростей и приравниваем их к нулю. Решение такой задачи возможно, если известны все положения всех звеньев данной кинематической цепи и их аналоги скоростей и ускорений.