

# ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ НАД ДИССЕРТАЦИЕЙ

**Пантелеев Василий Иванович**

**Заведующий кафедрой «Электротехнические  
комплексы и системы»**

Политехнический институт Сибирского  
федерального университета, д.т.н., профессор

Тел. 227-56-65, e-mail: [pvi0808@rambler.ru](mailto:pvi0808@rambler.ru)

# Что такое диссертация?

• «Диссертация – рассуждение, исследование о каком-либо научном предмете, представленное для соискания научной степени.» - Ф. Брокгауз, И. Ефрон Энциклопедический словарь – М.: 2002.

• «Диссертация – исследование, научно-исследовательская работа, подготовленное для публичной защиты и получения ученой степени.» - Советский энциклопедический словарь – М.: 1990.

• «Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть *научно-квалификационной работой*, в которой содержится решение **задачи**, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические, экономические или технологические разработки, имеющие существенное значение для экономики или обеспечения обороноспособности страны» - п.7. Положение о порядке присуждения ученых степеней. – 2002.

## Для сравнения:

• «Диссертация на соискание ученой степени доктора наук должна быть *научно-квалификационной* работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новое крупное научное достижение, либо решена крупная научная проблема, имеющая важное социально-культурное или хозяйственное значение, либо изложены научно обоснованные технические, экономические или технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие экономики страны и повышение ее обороноспособности.» - п.8. Положение о порядке присуждения ученых степеней. – 2001.

# Для магистерских диссертаций

- Диссертация на соискание степени магистра в области техники и технологий должна быть *квалификационной работой*, выполненной самостоятельно, в которой содержится решение **задачи**, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли техники и технологий, либо изложены научно обоснованные технические, экономические или технологические разработки, имеющие существенное значение для экономики или обеспечения обороноспособности страны.
- В СФУ принято и размещено на сайте Положение о магистерской диссертации.

- Магистерская диссертация представляет собой вид выпускной квалификационной работы и может быть двух типов: исследовательской и проектной, в зависимости от вида магистерской программы.

- Магистерская диссертация должна содержать элементы новизны в области теоретических, прикладных исследований или проектирования, которые выражаются в уточнении, дополнении, формулировке новых понятий и категорий, в разработке новых методик, алгоритмов, механизмов решения прикладных задач исследования, а также в создании интеллектуального продукта.

• Вне зависимости от типа магистерской диссертации к ней предъявляются общие требования:

- тема и цели диссертации должны быть значимы для развития соответствующей отрасли.

- выводы и результаты, полученные в диссертации, должны основываться на достаточной и достоверной научной базе;

- диссертация должна демонстрировать способность автора применять для достижения поставленных целей методологию научного исследования или методологию поиска и анализа решений и проектирование их реализации;

- диссертация должна демонстрировать высокий уровень критического мышления, интеллектуальную смелость и самостоятельность автора;

- в диссертации, в процессе её подготовки и защиты автор должен продемонстрировать навыки академического письма и коммуникации, презентации результатов работы;

- диссертация должна быть логично структурирована и написана на понятным языком (для представления в открытом доступе);

- плагиат в любой (сознательной или случайной) форме запрещен.

- Магистерская диссертация исследовательского типа представляет собой отчет о самостоятельно спланированном и проведенном студентом магистратуры научном исследовании.

- Дополнительно к магистерской диссертации исследовательского типа предъявляются следующие требования:

- диссертация должна демонстрировать знания и понимание автором научного контекста работы;

- постановка исследовательских вопросов и гипотез должна обладать новизной, т.е. не воспроизводить ранее опубликованные идеи;

- на основе критического анализа полученных результатов и результатов других научных работ, опубликованных по данной теме, должны быть представлены выводы по дальнейшему направлению исследований.

Проектная магистерская диссертация представляет собой отчет о разработке проекта, который позволяет создать интеллектуальный продукт.

Дополнительно к диссертациям проектного типа предъявляются следующие основные требования:

- поиск проектных идей должен опираться на опубликованные научные работы (теоретические, прикладные, исследовательские);
- проектирование интеллектуального продукта должно осуществляться на основе предпроектных исследований, включающих в себя поиск, обоснование и выбор проектной идеи, сбор и анализ информации, анализ затрат, выгод и рисков;
- разработанный интеллектуальный продукт как результат проектирования должен быть подробно описан и представлен в определенном разделе магистерской диссертации;
- в диссертации должны быть представлены критерии и методы оценки эффективности продукта, меры по управлению рисками.



- Первоначальное закрепление тем магистерских диссертаций производится в установленном порядке не позднее 1 ноября первого года обучения на основании заявлений магистрантов.

- При положительном решении вопроса о согласовании темы магистерской диссертации с руководителем магистранта приказом по Университету производится закрепление за магистрантом выбранной темы диссертационной работы.

- Примерный объём магистерской диссертации (без приложений) должен составлять не более 80 страниц печатного текста для технических и естественнонаучных направлений и не более 100 страниц - для гуманитарных.

- Объём графического и иллюстрационного материала диссертации согласовывается магистрантом со своим руководителем.

Структура магистерской диссертации состоит из следующих частей:

- титульный лист;
- аннотация;
- автореферат на русском и английском языке;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ;
- приложения.

- Соискатель степени магистра представляет диссертацию в виде специально подготовленной рукописи.
- Диссертация должна быть написана единолично, содержать совокупность научно-технических результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, иметь внутреннее единство и свидетельствовать о личном вкладе автора в решение научно-технической задачи.
- Предложенные автором новые решения должны быть строго аргументированы и критически оценены по сравнению с другими известными решениями.
- В диссертации, имеющей прикладное значение, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретическое значение, - рекомендации по использованию научных выводов.

# Наиболее близкие научные специальности

05.14.01 - Энергетические системы и комплексы;

05.14.02 - Электрические станции и электроэнергетические системы;

05.09.03. - Электротехнические комплексы и системы.

# Паспорта научных специальностей

• **Шифр специальности:** 05.14.01 - Энергетические системы и комплексы

**Формула специальности:** Научная специальность, объединяющая исследования по городским, региональным и государственным и других видов обособленности энергетическим системам и комплексам во взаимосвязи их составляющих частей и компонентов между собой и окружающей средой. В рамках специальности, на основе системного подхода, совершенствуются существующие энергетические системы, прорабатываются перспективные структуры энергетических систем и комплексов, разрабатываются новые методы исследования и оценки качества энергетических систем и комплексов с целью повышения их экономичности, надежности, безопасности и снижения вредного воздействия на окружающую среду.

•**Область исследования:** 1. Разработка научных основ исследования общих свойств, создания и принципов функционирования энергетических систем и комплексов, фундаментальные и прикладные системные исследования проблем развития энергетики городов, регионов и государства, топливно-энергетического комплекса страны.

•2. Исследование и разработка нетрадиционных источников энергии и новых технологий преобразования энергии в энергетических системах и комплексах.

•3. Использование на этапе проектирования и в период эксплуатации методов математического моделирования с целью исследования и оптимизации структуры и параметров энергетических систем и комплексов и происходящих в системах энергетических процессов.

- 4. Разработка научных подходов, методов, алгоритмов, программ и технологий по снижению вредного воздействия энергетических систем и комплексов на окружающую среду.
- 5. Разработка и исследование в области энергосбережения и ресурсосбережения при производстве тепловой и электрической энергии, при транспортировке теплоты и энергоносителей в энергетических системах и комплексах.
- 6. Исследование влияния технических решений, принимаемых при создании и эксплуатации энергетических систем и комплексов, на их финансово-экономические и инвестиционные показатели, региональную экономику и экономику природопользования

• **Шифр специальности:** 05.14.02 Электрические станции и электроэнергетические системы

• **Формула специальности:** Научная специальность, объединяющая исследования по связям и закономерностям при планировании развития, проектировании и эксплуатации электрических станций, электроэнергетических систем, электрических сетей и систем электроснабжения. В рамках специальности проводятся исследования по развитию и совершенствованию теоретической и технической базы электроэнергетики с целью обеспечения экономического и надежного производства электроэнергии, ее транспортировки и снабжения потребителей электроэнергией в необходимом для потребителей количестве и требуемого качества.



•**Область исследования:** 1. Оптимизация структуры, параметров и схем электрических соединений электростанций.

2. Разработка методов анализа режимных параметров основного оборудования электростанций. 3. Разработка методов расчета, прогнозирования, оптимизации и координации уровней токов к.з. на электростанциях и в электрических сетях энергосистем.

4. Разработка методов оценки надежности электрооборудования, структурных схем и схем распределительных устройств электростанций.

5. Разработка методов диагностики электрооборудования электроустановок.

6. Разработка методов математического и физического моделирования в электроэнергетике.

7. Разработка методов расчета установившихся режимов, переходных процессов и устойчивости электроэнергетических систем.

8. Разработка методов статической и динамической оптимизации для решения задач в электроэнергетике.
9. Разработка методов анализа и синтеза систем автоматического регулирования, противоаварийной автоматики и релейной защиты в электроэнергетике.
10. Теоретический анализ и расчетные исследования по транспорту электроэнергии переменным и постоянным током, включая проблему повышения пропускной способности транспортных каналов.
11. Разработка методов анализа структурной и функциональной надежности электроэнергетических систем и систем электроснабжения.
12. Разработка методов контроля и анализа качества электроэнергии и мер по его обеспечению.
13. Разработка методов использования ЭВМ для решения задач в электроэнергетике.

• **Шифр специальности: 05.09.03. - Электротехнические комплексы и системы**

• **Формула специальности.** Научная специальность, объединяющая исследования по общим закономерностям преобразования, накопления, передачи и использования энергии и электротехнической информации, а также принципы и средства управления объектами, определяющие функциональные свойства действующих или создаваемых электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения.

• В рамках научной специальности, объектами изучения являются электротехнические комплексы и системы генерирования электрической энергии, электропривода, электроснабжения, электро-технологии и ремонта промышленных и сельскохозяйственных предприятий и организаций, транспортных средств, аэрокосмической техники, морских и речных судов, служебных и жилых зданий, специальной техники.

• Электротехнические комплексы и системы являются неотъемлемыми составными частями систем более высокого уровня или могут рассматриваться как самостоятельные технологические комплексы и должны обеспечивать эффективное и безопасное функционирование этих систем в широком диапазоне внешних воздействий.

## • **Области исследований.**

- 1. Развитие общей теории электротехнических комплексов и систем, изучение системных свойств и связей, физическое, математическое, имитационное и компьютерное моделирование компонентов электротехнических комплексов и систем.
- 2. Обоснование совокупности технических, технологических, экономических, экологических и социальных критериев оценки принимаемых решений в области проектирования, создания и эксплуатации электротехнических комплексов и систем.
- 3. Разработка, структурный и параметрический синтез электротехнических комплексов и систем, их оптимизация, а также разработка алгоритмов эффективного управления.
- 4. Исследование работоспособности и качества функционирования электротехнических комплексов и систем в различных режимах, при разнообразных внешних воздействиях.
- 5. Разработка безопасной и эффективной эксплуатации, утилизации и ликвидации комплексов и систем после выработки ими положенного ресурса.

## Вводная (представительская) часть диссертации

- Написание представительской части диссертации выполняется по определенной установленной схеме и включает в себя подразделы, обязательные для всех.
- Определяющим фактором при выборе темы работы является ее актуальность. Поэтому первый из обязательных подразделов – **актуальность работы**.
- Она определяется для прикладных диссертаций, в первую очередь, потребностями практики, экономики или обороноспособности страны и формулируется как **научно-техническая, техническая задача**. Поэтому, обосновывая актуальность работы, уместны ссылки на какие-то директивные, нормативные или руководящие отраслевые документы. Также уместны ссылки на рекомендации и постановления научно-технических конференций.
- Далее вы должны обосновать или просто сформулировать **научную задачу**, которую следует решить для успешного решения научно технической задачи. Эта формулировка становится основой для ключевой формулировки вводной части диссертации: **цели работы**.

- **Цель работы** чаще всего и правильнее сформулировать как решение вашей научной задачи (может быть, с указанием как именно), позволяющей создать научную основу для решения сформулированной вами научно-технической задачи.
- Существенное уточнение в формулировке цели может дать использование паспорта научной специальности. В структуре паспортов выделены *формула специальности* и *области исследования*. Для уточнения своих позиций при защите диссертации полезно уже в формулировке цели использовать формулировки из паспорта специальности.
- В то же время цель работы – это развернутое **название работы**. Название работы шлифуется тщательно и окончательно формулируется после её написания. Сложность в формулировании названия заключается в том, что оно не должно быть неконкретным, чрезмерно длинным, должно содержать в себе цель работы и не содержать не рекомендуемых слов.
- В частности, ВАК не рекомендует использовать в названиях диссертаций слова «*исследование*», поскольку диссертация – это по определению исследование; и «*разработка*», так как если в диссертации ничего не разрабатывается, то зачем же она выполняется.

## примеры

•**Название:** «Управление режимами реактивной мощности и напряжения систем электроснабжения предприятий методами искусственного интеллекта»

•**Цель:** Разработка новых методик идентификации, оптимизации, классификации и распознавания состояний для эффективного управления в реальном масштабе времени режимами реактивной мощности и напряжения СЭС в узлах нагрузки с помощью методов искусственного интеллекта.

•**Название:** «Нейросетевое моделирование режимов систем электроснабжения промышленных предприятий»

•**Цель:** Разработка методики, позволяющей получать решения системы функциональных уравнений режима СЭС с помощью искусственных нейронных сетей, и гибкой, масштабируемой и специфицированной объектно-ориентированной модели СЭС.

**Название:** «Методы и средства мониторинга вентиляторных установок главного проветривания по параметрам механических колебаний»

**Цель:** Разработка методов и средств объективной оценки вибрационного состояния узлов энергомеханического оборудования ВУГП, обоснование возможности перехода от регламентного обслуживания узлов механической части ВУГП на обслуживание по фактическому состоянию.

**Название:** «Построение расчетных моделей заземлителей в условиях Крайнего Севера»

**Цель:** Разработка методологии построения расчетных моделей искусственных и естественных заземлителей как элементов сложных заземляющих систем в условиях Крайнего Севера.



# Примеры магистерских диссертаций

- Название:** Оптимальное управление силовыми преобразователями в гибридных электростанциях возобновляемой энергетики
- Цель:** разработка принципов управления силовыми преобразователями электроэнергии гибридной электростанции, для обеспечения совместной работы разнотипных генерирующих источников на единую, общую нагрузку и повышения энергоэффективности электростанции.
  
- Название:** Оптимизация системы бесперебойного электропитания отдельно дислоцирующихся воинских подразделений
- Цель:** Повышение энергетической эффективности СЭС отдельно расположенного радиотехнического подразделения в районах Крайнего Севера с использованием ВИЭ, накопителей энергии и преобразователей сетевой частоты.

•Следующее обязательное выделение – **задачи исследования**. Правильно сформулированные задачи исследования – это декомпозиция цели, т.е. разбиение ее на составные части, подчеркивающая их целенаправленность и отличительность. Оптимальная формулировка задач позволяет решать, хотя бы часть из них не последовательно, а параллельно.

•Кроме того, следует помнить, что грамотное формулирование задач уже само по себе может служить демонстрацией достижения цели работы.

• При формулировании задач не увлекайтесь оборотами типа «разработать принципы, способы, метод, методику и т. п.», во всяком случае, следует знать точное значение этих слов. В соответствии с академическим словарем русского языка:

**принцип** – это основное, исходное положение какой-либо теории, учения, науки и т.п.;

**способ** – образ действия, прием осуществления чего-либо;

**метод** – в философском смысле – это способ познания, исследования явлений природы или общественной жизни; в общенаучном смысле – это прием, система приемов в какой-либо деятельности;

**методика** – совокупность методов, приемов практического выполнения чего-либо.

• Не правильное или не точное употребление этих понятий часто приводит при защите диссертации к критике «на пустом месте», лучше этого избежать заранее.

## примеры

**Цель:** Разработка новых методик идентификации, оптимизации, классификации и распознавания состояний для эффективного управления в реальном масштабе времени режимами реактивной мощности и напряжения СЭС в узлах нагрузки с помощью методов искусственного интеллекта.

- **Задачи:** обосновать математический аппарат, наиболее адекватный для исследования управления режимами реактивной мощности и напряжения СЭС;
- разработать методику идентификации состояний СЭС с применением нейро-нечеткой сети;
- разработать методику оптимизации состояний СЭС на основе алгоритма генетической оптимизации;
- разработать методику классификации состояний СЭС методами субтрактивной и нечеткой кластеризации;
- разработать методику распознавания состояний СЭС;
- выполнить численный эксперимент в программной среде на основе математической модели, адекватной реальному объекту.

- Цель:** Разработка методики, позволяющей получать решения системы функциональных уравнений режима СЭС с помощью искусственных нейронных сетей, и гибкой, масштабируемой и специфицированной объектно-ориентированной модели СЭС.

- Задачи:**

- разработка методики решения системы функциональных уравнений режима СЭС с помощью ИНС;

- разработка методики нейросетевого оценивания параметров СЭС;

- проведение анализа существующих методов построения модели СЭС как программной системы (ПС);

- разработка *UML*-модели СЭС, позволяющей создавать ПС для многостороннего анализа установившихся режимов СЭС.

•**Цель:** Разработка методов и средств объективной оценки вибрационного состояния узлов энергомеханического оборудования ВУГП, обоснование возможности перехода от регламентного обслуживания узлов механической части ВУГП на обслуживание по фактическому состоянию.

•**Задачи:**

•Анализ современного состояния вибродиагностики и оценки вибрационного состояния узлов энергомеханического оборудования ВУГП.

•Разработка вибродиагностических моделей узлов энергомеханического оборудования ВУГП.

•Разработка опорных спектральных масок узлов энергомеханического оборудования ВУГП и построение границ допустимых уровней спектральных составляющих в спектрах вибронагруженности.

•Разработка методики вибродиагностики и оценки технического состояния узлов энергомеханического оборудования ВУГП.

- **Цель:** Разработка методологии построения расчетных моделей искусственных и естественных заземлителей как элементов сложных заземляющих систем в условиях Крайнего Севера.

- **Задачи:**

- Анализ современного состояния теории и практики построения расчетных моделей заземляющих устройств в условиях Крайнего Севера.

- Анализ повреждаемости высоковольтных электрических сетей и оборудования главных понизительных подстанций (ГПП) Норильского промышленного района и прогнозирование возникновения аварийных ситуаций.

- Анализ погрешностей исходной геоэлектрической информации по грунтовым структурам с учетом особенностей Норильского промышленного района.

- Разработка статистического метода получения расчетных моделей грунтов для определения электрических характеристик естественных и искусственных заземлителей.

- Определение расчетных параметров элементов заземляющей сети методом экспертных оценок с использованием нечеткой логики.

•**Цель:** разработка принципов управления силовыми преобразователями электроэнергии гибридной электростанции, для обеспечения совместной работы разнотипных генерируемых источников на единую, общую нагрузку и повышения энергоэффективности электростанции.

•**Задачи:** рассмотреть и выбрать наиболее оптимальный вариант сопряжения нескольких генерирующих источников для их совместной работы на одну общую нагрузку;

•построить статические и динамические имитационные (компьютерные) модели силовых преобразователей, входящих в состав гибридной электростанции;

•разработать схемы управления силовыми преобразователями генерирующих агрегатов, работающих параллельно на одну нагрузку;

•разработать стратегию управления отбора мощности от генерирующих источников, путем управления отдельными силовыми преобразователями агрегатов;

•разработать оптимальное управление контроллером заряда – разряда аккумуляторных батарей буферного накопителя энергии для согласования графиков выработки и потребления электроэнергии;

•провести экспериментальные исследования для оценки возможности суммирования мощностей с использованием вставки постоянного тока.



•**Цель:** Повышение энергетической эффективности СЭС отдельно расположенного радиотехнического подразделения в районах Крайнего Севера с использованием ВИЭ, накопителей энергии и преобразователей сетевой частоты.

•**Задачи:**

- анализ вариантов электроэнергетического обеспечения системы автономного электроснабжения;

- анализ методик расчёта электрических нагрузок в изолированных электроэнергетических системах;

- разработка алгоритма управления рабочими режимами обособленными дизель - электростанциями с применением ветровых генераторов, накопителей энергии, преобразователей сетевой частоты, обеспечивающий максимальное использование мощностей ДЭС и энергии ветра;

- разработка системы управления защиты и контроля электроэнергетической системой, обеспечивающей максимальное использование мощностей ДЭС и энергии ветра.

•Сложнее объяснить различие между объектом и предметом исследования. Постараюсь это объяснить на примере, характерном для ряда диссертаций, выполненных и выполняемых на нашей кафедре. Ряд работ у нас посвящен проблеме прогнозирования электропотребления предприятий или учреждений. В этом случае *объектом исследования* является система электроснабжения предприятия, как совокупность передающих, преобразующих и потребляющих электроустановок, а *предметом исследования* является сам процесс электропотребления.

- Как правило, следующая весьма важная часть – это **научная новизна** ваших результатов. Если говорить коротко, то она должна:
  - вытекать из формулировок задач, но быть более подробной по формулировке и не повторять задачи дословно;
  - из формулировок научной новизны должна, по смыслу вытекать теоретическая значимость, в свою очередь, «привязанная» к формулировкам паспорта вашей научной специальности.
- Ни в коем случае не сбивайтесь на простое перечисление результатов работы.
- **Практическая ценность** также должна вытекать из задач и показывать решенность, или возможность решения, научно-технической (экономико-хозяйственной) задачи, сформулированной при обосновании актуальности работы.

## примеры

**Задачи:** обосновать математический аппарат, наиболее адекватный для исследования управления режимами реактивной мощности и напряжения СЭС;

разработать методику идентификации состояний СЭС с применением нейро-нечеткой сети;

разработать методику оптимизации состояний СЭС на основе алгоритма генетической оптимизации;

разработать методику классификации состояний СЭС методами субтрактивной и нечеткой кластеризации;

разработать методику распознавания состояний СЭС;

выполнить численный эксперимент в программной среде на основе математической модели, адекватной реальному объекту.

**Научная новизна:**

1) сформулированы и реализованы алгоритмически принципы идентификации, оптимизации, классификации и распознавания состояний для решения задачи оптимального управления режимами реактивной мощности и напряжения СЭС на основе методов искусственного интеллекта;

2) разработана методика оптимального управления режимом реактивной мощности и напряжения СЭС, заключающаяся в развитии принципа ситуационного управления для такого объекта, как СЭС, и реализуемая с использованием аппаратов теории нечетких множеств и нечеткой логики, генетических алгоритмов и гибридных нейронных сетей, отличающихся от традиционных методов своей высокой эффективностью.

**Задачи:** Анализ современного состояния вибродиагностики и оценки вибрационного состояния узлов энергомеханического оборудования ВУГП.

Разработка вибродиагностических моделей узлов энергомеханического оборудования ВУГП.

Разработка опорных спектральных масок узлов энергомеханического оборудования ВУГП и построение границ допустимых уровней спектральных составляющих в спектрах вибронагруженности.

Разработка методики вибродиагностики и оценки технического состояния узлов энергомеханического оборудования ВУГП.

**Научная новизна:** Построены вибродиагностические модели узлов энергомеханического оборудования ВУГП, основанные на параметрах спектральных характеристик;

Разработана частотная вибродиагностическая модель ВУГП типа ВЦД-47 «Север»;

Произведено построение опорных спектральных масок подшипниковых узлов ВУГП и уточнение допустимых границ «предупреждение» и «тревога» с применением метода оценки генеральной совокупности по малой выборке;

Разработана методика оценки технического состояния узлов энергомеханического оборудования ВУГП по вибрации;

## •Практическая ценность работы:

- Разработана инженерная методика диагностирования узлов энергомеханического оборудования ВУГП с диаметром рабочего колеса 4,7 м с применением вибрационных методов, которая может быть использована для перехода с регламентного обслуживания узлов энергомеханического оборудования ВУГП на обслуживание по фактическому состоянию (ОФС).
- Получены таблицы диагностических признаков узлов энергомеханического оборудования ВУГП, которые позволяют классифицировать возможные неисправности.
- На основе экспериментально полученных спектров виброн нагруженности и спектров огибающей сигнала вибрации разработаны уточненные спектральные маски, соответствующие техническим состояниям «предупреждение» и «тревога».
- Выполнена практическая реализация методики на действующем оборудовании ВУГП типа ВЦД-47 «Север».

• **Научная новизна** состоит в создании имитационной модели управления силовыми преобразователями, и разработки алгоритма работы электростанции, требующей минимального вмешательства обслуживающего персонала.

• **Практическая значимость** от использования гибридных электростанций это возможность их использования в качестве автономных источников электроэнергии, независимых от крупных энергосистем, также использование таких станций лучше с экономической и экологической точки зрения, чем традиционные дизельные электростанции, а автоматизация технологических процессов, не требует постоянного контроля и многочисленного обслуживающего персонала. Основной экономический эффект для потребителя от применения этих станций, состоит в уменьшении использования дорогостоящего органического топлива, тем самым уменьшаются вредные выбросы в атмосферу.

•Весьма важным моментом, чаще всего формулируемым в автореферате являются **положения, или тезисы, выносимые на защиту**. По существу, это и есть основные научные и практические результаты диссертации.

•Вначале разберемся, все-таки – положения? Или тезисы? В соответствии с академическим словарём русского языка «**положение** – это *утверждение, мысль, лежащие в основе чего-либо, выдвинутое кем-либо; тезис*»; другое понятие «**тезис** – положение, *истинность которого должна быть доказана*». Т.е., принципиально это почти синонимы. На что хотелось бы обратить внимание. В первом определении на слова «утверждение, мысль», а во втором на слова «*истинность которого должна быть доказана*». Это весьма важно, так как это одновременно подсказывает как правильно формулировать тезисы или положения, выносимые на защиту. Это должны быть законченные предложения утверждающего характера.



• Многие диссертанты сбиваются на простые перечисления. Именно на эту ошибку указывалось и в разборе наиболее характерных ошибок, опубликованном ВАКом. Что касается содержания тезисов, то они должны включать основные научные и практические результаты диссертации. Кроме своего прямого назначения тезисы могут и должны послужить вам для правильного построения доклада на защите диссертации.

• **Примеры: Основные тезисы, выносимые на защиту:**

• методика оптимального ситуационного управления режимом реактивной мощности и напряжения СЭС с большой установленной мощностью СД и наличием трансформаторов с РПН позволяет на разных этапах производить классификацию и последующее распознавание состояний;

• методика нейро-нечеткой идентификации состояний СЭС значительно улучшает качество идентификации какого-либо состояния вследствие уменьшения среднеквадратической ошибки;

• методика генетической оптимизации состояний СЭС позволяет повысить скорость процесса оптимизации за счет одновременного использования множества точек поискового пространства без последовательного перехода от точки к точке, а также исключает возможность попадания в локальный экстремум;

• методика классификации состояний СЭС с применением методов нечеткого кластерного анализа относит те состояния к одному классу, которые имеют к нему наибольшую степень принадлежности;

• методика распознавания состояний СЭС позволяет решить вопрос о принадлежности текущего состояния к некоторому классу по совокупности измерений параметров режима.

- Если всё-таки не удаётся правильно сформулировать тезисы, то можно уйти в перечисление основных результатов, предварив их фразой: «На защиту выносятся» или «Автор защищает»

## **Пример:**

- **Автор защищает:**

- Выявленные взаимосвязи параметров вибрации с неисправностями узлов энергомеханического оборудования ВУГП.

- Вибродиагностические модели узлов энергомеханического оборудования ВУГП, построенные на основе параметров спектральных характеристик.

- Методику построения спектральных масок допустимых границ «предупреждение» и «тревога».

- Методику оценки технического состояния вращающегося энергомеханического оборудования ВУГП по сигналам вибрации.

- **Апробация работы** должна доказывать, что ваша работа достаточно обсуждена научным сообществом, поэтому следует перечислить конференции, симпозиумы, совещания и семинары, соблюдая их хронологию и значимость.
- Практическое использование результатов должно носить характер точного указания где, когда, в процессе выполнения какой НИР или ОКР использованы ваши результаты и в каком виде. Это касается и использования в учебном процессе. Акты об использовании должны быть соответствующим образом оформлены и заверены печатями. Это документы.
- **Основные результаты работы** располагаются после последнего раздела, но тесно связаны с представительской частью диссертации и автореферата. Эта связь заключается в том, что формулировки пунктов *основных результатов* должны показывать, что *задачи*, сформулированные в начале работы, выполнены, при этом получены *новые научные результаты*, *подтвержденные* определенным образом и имеющие *практическую ценность*. А совокупность *основных результатов* должна убеждать в том, что поставленная *цель* достигнута.

# Построение, написание и порядок работы над диссертацией

- Довольно часто задаваемый вопрос: *сколько разделов (глав) должна содержать диссертация*. Вопрос этот и сложный, и простой. Потому что диссертация должна содержать столько разделов, сколько вам понадобится для решения (изложения решения) задач вашей диссертации.

- В «идеальном» варианте каждой задаче должен соответствовать раздел, в том числе, и по своему названию. Пусть названия разделов не дословно повторяют формулировки задач, но максимально узнаваемо. Если это выполнено, то в совокупности со всем тем, что было сказано выше диссертация создает впечатление «добротной сшитой» работы.

- Почему это важно? В оценке диссертации любым ее экспертом очень важную роль играет первое впечатление, а оно складывается из ознакомления с представительской (вводной) частью диссертации, с оглавлением и основными результатами.

Структура магистерской диссертации состоит из следующих частей:

- титульный лист;
- аннотация;
- автореферат а русском и английском языке;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ;
- приложения.

• При написании диссертации, как и почти любой другой работы неизбежно **использование (цитирование) работ других авторов**. Кто-то из «классиков» сказал: «Мы можем стать великими только стоя на плечах гигантов».

• Необходимо помнить и неукоснительно выполнять одно требование «Положения ...» обязательность ссылок на цитируемые источники. Заимствование без ссылок – это плагиат, за который «диссертация снимается с рассмотрения вне зависимости от стадии ее рассмотрения без права повторной защиты» (п.12 Положения). Ссылки обязательны и на свои работы.

• Работа над диссертацией требует отслеживания новейшей научной информации в своей области знаний. Современный уровень технологий предоставляет к этому много возможностей. Однако зачастую аспиранты злоупотребляют возможностями Internet и недооценивают традиционные методы: чтение периодики, реферативные журналы и сборники. Достоинство РЖ заключается в том, что там публикуются краткие (в 5-10 строк) рефераты публикаций практически со всего мира. Эта система была хорошо отработана еще в СССР и продолжает работать сегодня.

• **Порядок работы над разделами.** Здесь можно дать примерные (обобщенные) названия разделов в диссертациях по техническим наукам.

• Первый раздел часто называют обзорным, но это упрощенное представление о функциях первого раздела.

• С моей точки зрения, его функция заключается в том, чтобы показать современный уровень в вашей предметной области, чем не удовлетворяют современному уровню задачи существующие теоретические наработки, и тем самым обосновать свои задачи. Поэтому почти универсальным названием первого раздела я считаю *«Анализ объекта исследования»*. При этом каждый из вас волен по-своему расшифровать понятие *объект исследования* применительно к своей тематике и специальности.

• Из всего вышесказанного следует, что первый раздел должен завершаться уточненными формулировками задач исследования с выходом на реальные результаты. Изящным завершением первого раздела является математическая формулировка задач исследования.

- Второй раздел в подавляющем большинстве работ связан с разработкой, а чаще, с уточнением некоторой математической модели объекта и, так или иначе, призван уточнить, с позиций решаемой задачи, его математическое описание. Отсюда и соответствующее название.

- Разумеется, получив во втором разделе математическую модель объекта, и обосновав ее корректность, вы должны воспользоваться ею для доказательства справедливости своих предположений в численном (модельном) эксперименте. Т.е. вы должны исследовать объект на модели (третий раздел).

- Четвертый раздел чаще всего посвящают экспериментальной проверке и сравнению результатов моделирования и эксперимента. В большом числе диссертаций этот раздел является завершающим. Но в ряде случаев выходят на некую практическую методику, рекомендуемую для применения в инженерной практике, тогда ее разработку и изложение выносят в пятый раздел.



- Вариантов написания работы много и все их невозможно предусмотреть. Главная ваша задача – убедить читателей и слуша-телей в том, что сформулированная вами цель работы достигнута.
- В заключение хочу сказать, что высказан-ные здесь рекомендации тоже не являются истиной в последней инстанции, но я буду рад, если они окажутся вам полезными.

Желаю удачи!

Благодарю за внимание!

**Следующие слайды – это шутка, в которой содержится изрядная доля правды.**

# 17 заповедей диссертанта

*Учёным можешь ты не быть, но кандидатом быть обязан.*

**Научный фольклор**

*(Неофициально; одобрено и рекомендовано всем диссертантам)*

## **А. Подготовка диссертации**

1. Не пиши длинно. Диссертация не «Война а мир», а ты не Лев Толстой. Пухлая диссертация действует на оппонентов, как красный цвет на быка.
2. Не пиши кратко. Это свидетельствует либо о большом таланте, либо о скудости ума. Ни того, ни другого, оппоненты тебе не простят.
3. Заглавие для диссертации – то же, что шляпка для женщины в годах.
4. Соблюдай меру в подборе литературы «за» и «против». Когда в диссертации много материала «против», вселяется сомнение в правоте твоих воззрений. Если же приводятся только данные «за», непонятно – в чём твоя заслуга.
5. Не хлопай по плечу классиков естествознания.
6. Не зазнавайся. Не думай, что все окружающие дураки, а ты один умный. Избегай личных местоимений. Заменяй нахальное «я считаю» скромным «по-видимому, можно считать».
7. Проверь качество диссертации на домашних и коллегах. Нормальная диссертация у слушателей должна вызывать непроизвольную зевоту и последующий сон. Разделы, вызывающие весёлые судороги или чувство гнетущего беспокойства, необходимо переделать. Не радуйся, если неискушённый слушатель говорит, что ему всё понятно: это верный признак того, что ты не будешь понят учёной аудиторией.

## Б. Подбор оппонентов

8. Оппонент – центральная фигура на защите.

9. Оптимальный оппонент должен иметь общее представление о предмете диссертации, но не должен быть специалистом в данном вопросе. Совершенно незнакомый с вопросом оппонент может оказать медвежью услугу, расхваливая как раз то, что нужно умеренно ругать. Специалист же вникает в детали, нежелательные для публичного обсуждения.

10. Избегай приглашать в оппоненты молодых кандидатов и докторов. Они только завоёвывают себе «место под солнцем» и всегда рады воспользоваться случаем, чтобы показать себя и опорочить других. Гораздо удобнее приглашать маститых заслуженных деятелей науки, ибо к старости все мы делаемся если не добрее, то во всяком случае ленивее.

11. Предполагаемых неофициальных оппонентов постарайся сделать соучастниками защиты. Для этого обращай к ним за советами и поблагодари их за ценную помощь. Тем самым ты продемонстрируешь своё ничтожество и их превосходство. Таким образом ты сделаешь врага заинтересованным в благополучном исходе защиты, ибо кому хочется выступать против своих же собственных рекомендаций?!

## В. Защита диссертации

12. Нет врага большего для диссертанта, чем сам диссертант. Именно он изображает свою диссертацию с точностью кривого зеркала. Закономерность этого явления, подтверждённая почти в 100% случаев, заставляет считаться с ним. Учитывая это, многократно репетируй своё выступление дома.

13. На кафедре веди себя пристойно. Не ковыряй в ушах, не крути указкой над головами сидящих в президиуме, не пей больше одного стакана воды, не плачь, не сморкайся.

14. Если доклад написан – не произноси его, а читай. Бормотание диссертанта вызывает возмущение слушателей. Старайся говорить однотонно. Чем больше членов Учёного совета будет спать или мечтать о личных делах, тем скорее и успешнее пройдёт защита.

15. Очень важен иллюстрационный материал. Старайся пользоваться эпидиаскопом. Здесь можно щегольнуть количеством фактического материала. Для этого скомандуй механику: «Кривая №25. Таблицы с №8 по №24 пропустить!» Конечно, не обязательно подбирать нужный материал: пригодится что угодно. Механику всё равно, что пропустить, а аудиторию пленит сам факт обилия материала.

Если есть таблицы, вешай их побольше. Само собой разумеется, что останавливаться следует только на некоторых. Остальные дают фон большого экспериментального материала.

16. В заключительном слове благодари и кланяйся, кланяйся и благодари. Строго соблюдай необходимую табель о рангах. Отсутствующих благодари меньше, присутствующих – больше.

17. После успешной защиты устраивай банкет.

Составлено скучающими членами Учёного совета во время защиты диссертаций; размножено благодарными диссертантами.