



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА
С.П.КОРОЛЕВА
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

В. Р. Каргин

Методология научных исследований

**Лекция № 4. Выбор направления научного исследования
и этапы научно-исследовательской работы**

Презентация лекционного курса

САМАРА
2011

Автор: **Каргин Владимир Родионович**

Каргин, В. Р. Методология научных исследований. Лекция № 4. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] : презентация лекционного курса / В. Р. Каргин; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (0,82 Мбайт). - Самара, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

Данная презентация расскажет студентам о этапах научного исследования, выборе темы, а так же методах и приёмах теоретического анализа.

Рассмотрено пять этапов процесса моделирования при теоретическом исследовании на ЭВМ.

Презентация предназначена для магистров, обучающихся по направлению 150400.68 «Металлургия» по дисциплине «Методология научных исследований" на 1 семестре.

Подготовлена на кафедре обработки металлов давлением.

Самарский государственный
аэрокосмический университет, 2011

Тема : «Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы».

Вопросы:

1. Выбор направления и темы научного исследования
2. Этапы научного исследования
3. Методы и приемы теоретического анализа

Выбор направления и темы научного исследования.

В научно – исследовательской работе различают научное направление, проблемы и темы.

Научное направление-это сфера научных исследований коллектива, посвященных решению крупных фундаментальных теоретически – экспериментальных задач в определенной отрасли науки. Структурными единицами направления являются комплексные проблемы, темы и вопросы.

Комплексная проблема – это совокупность проблем, объединенных единой целью.

Проблема – это сложная научная задача, которая охватывает значительную область исследования и имеет перспективное значение. Проблема состоит из ряда тем.

Выбор направления и темы научного исследования.

Проблемы

Глобальные

Национальные

Религиозные

Отраслевые

Межотраслевые

Проблема возникает тогда, когда человеческая практика встречает затруднения или даже наталкивается на «невозможность» в достижении цели.

Выбор направления и темы научного исследования .

Тема – это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. Она базируется на многочисленных исследовательских вопросах, под которыми понимают более мелкие научные задачи.

При разработке темы или вопроса выдвигается конкретная задача в исследовании-разработать новый материал, конструкцию, технологию и т.д.

Решение проблемы ставит более общую задачу: сделать открытие, решить комплекс научных задач и т.д.

Выбор направления и темы научного исследования.

Выбор направления, проблемы, темы научного исследования и постановка научных вопросов определяется спецификой научного учреждения, отрасли науки, в которых работает исследователь. Конкретизация же направления исследования является результатом изучения состояния производственных запросов общественных потребностей и состояния исследований в том или ином направлении на данном отрезке времени.

При выборе проблемы и темы научного исследования сначала на основе анализа противоречий исследуемого направления формулируется сама проблема и определяются в общих чертах ожидаемые результаты, затем разрабатывается структура проблемы, выделяются темы, вопросы, устанавливается их актуальность.

Выбор направления и темы научного исследования.

Выбор(постановка проблем или тем)-является сложной и ответственной задачей и включает в себя ряд этапов:

- Формирование проблемы
- Разработка структуры проблемы(выделяют темы, подтемы и вопросы)
- Устанавливают актуальность проблемы, т.е. ее ценность для науки и техники

После обоснования проблемы и установления ее структуры приступают к выбору темы научного исследования.

К теме предъявляют ряд требований:

Актуальность, научная новизна, экономическая эффективность и практическая значимость.

Выбор направления и темы научного исследования.

Актуальность – это важность, необходимость скорейшего разрешения.

Критерием для установления актуальности чаще всего служит экономическая эффективность. На стадии выбора темы экономический эффект может быть определен только ориентировочно.

Для теоретических исследований требование экономичности может уступать требованию значимости.

Важной характеристикой темы является осуществимость или внедряемость, поэтому формулируя тему, научный работник должен хорошо знать производство и его запросы на данном этапе.

Выбор направления и темы научного исследования.

Оценка экономической эффективности темы.

- Критерий экономической эффективности:

$$Kэ = Эп / Zi,$$

Zi – затраты на научные исследования

Эп – предполагаемый экономический эффект

- Критерий экономической эффективности:

$$Kэ = Cп \sqrt{T} / Zo$$

Cп – стоимость продукции за год

T – продолжительность внедрения в годах

Zo – общие затраты на выполнение НИР

Выбор направления и темы научного исследования.

Выбору темы должно предшествовать тщательное ознакомление с отечественными и зарубежными литературными источниками данной и смежных специальностей. Существенно упрощается методика выбора тем в научном коллективе, имеющим научные традиции(свой профиль) и разрабатывающем комплексную проблему.

При коллективной разработке научных исследований большую роль приобретают критика, дискуссии, обсуждение проблем и тем. В процессе дискуссии выявляются новые, еще не решенные актуальные задачи разной степени важности и объема. Это создает благоприятные условия для участия в научно-исследовательской работе вуза студентов различных курсов.

Выбор направления и темы научного исследования.

Тема научного исследования должна быть актуальна в научном и прикладном значении.

Актуальность в **научном аспекте** обосновывается следующим:

- Задачи фундаментальных исследований требуют разработки данной темы для объяснения новых фактов
- Уточнение развития и разрешения проблемы научного исследования возможны и остро необходимы в современных условиях
- Теоретические положения научного исследования позволяют снять существующие разногласия в понимании процесса или явления
- Гипотезы и закономерности, выдвинутые в научной работе, позволяют обобщить известные ранее и полученные соискателем эмпирические данные

Выбор направления и темы научного исследования.

Актуальность в **прикладном аспекте**, в частности означает:

- Задачи прикладных исследований требуют разработки вопросов по данной теме
- Существует настоятельная потребность решения задач научного исследования для нужд общества, практики и производства
- Научная работа по данной теме существенно повышает качество разработок творчески научных коллективов в определенной отрасли знаний
- Новые знания, полученные в результате научного исследования, способствуют повышению квалификации кадров или могут войти в учебные программы обучения студентов

Выбор направления и темы научного исследования.

Научная новизна(вклад в науку) – одно из главных требований в теме научной работы.

Выявление элементов новизны возможно при наличии следующих моментов:

- Обстоятельное изучение литературы по предмету исследования с анализом его исторического развития
- Рассмотрение существующих точек зрения
- Вовлечение в научный оборот нового цифрового и фактического материала, например в результате проведения эксперимента- это уже заметная заявка на оригинальность
- Детализацию известного процесса, явления

Подробный анализ практически любого интересного в научном отношении объекта приводит к новым полезным результатам, выводам обобщениям.

Выбор направления и темы научного исследования.

Можно выделить следующие элементы новизны, которые могут быть приведены в научной работе:

- Новая сущность задачи, т.е. такая задача поставлена впервые
- Новая постановка известных проблем или задач
- Новый метод решения
- Новое применение известного метода или решения
- Новые результаты и следствия

Этапы научного исследования.

Научное исследование в процессе своего выполнения проходит ряд последовательных этапов, представляющих собой звенья цепи процесса познания.

1. Выбор темы научного исследования
2. Анализ(обзор) научно-технической литературы по теме
3. Постановка задачи исследования
4. Теоретический анализ
5. Экспериментальные исследования
6. Анализ результатов исследования
7. Оформление результатов
8. Внедрение результатов исследования в производство

Этапы научного исследования.

1. Выбор(уточнение) темы:

- Общее ознакомление с проблемой, к которой относится выполняемая НИР, если работа новая, или уточнение задач конкретной работы, если она вытекает из предшествующих исследований
- Формулирование темы(ее наименование, цели работы и ее предполагаемые результаты)
- Составление плана НИР(тематический план как перечень элементов-этапов исследования, и календарный план, увязывающий сроки выполнения отдельных этапов со сроками выполнения всей работы)
- Техничко-экономическое обоснование работы (сопоставление затрат на работу с ожидаемой эффективностью ее результатов)

Этапы научного исследования.

2. Анализ(обзор)литературы по теме:

- Поиск, подбор и изучение литературы
- Критический анализ информации по литературным данным
- Обобщение информации(составление обзора с выводами)
- Оценка состояния вопроса

3. Постановка задачи исследования:

- Определения цели и задачи исследования
- Выбор пути решения
- Установление допущений и ограничений на решение и его результаты
- Выбор метода исследования

Этапы научного исследования.

4. Теоретический анализ:

- Поиск идеи решения (ее формулирования)
- Выбор рабочей гипотезы
- Разработка модели исследуемого явления (процесса, объекта)
- Математизация модели
- Теоретический анализ модели
- Вычисления и анализ результатов

Этапы научного исследования.

5. Экспериментальные исследования:

- Цели, задачи и план эксперимента
- Методика эксперимента и измерений в его процессе
- Оценка достоверности измерений
- Создание экспериментальной(испытательной) установки (стенда)
- Проведение эксперимента
- Обработка экспериментальных данных

Этапы научного исследования.

6. Анализ результатов исследования:

- Сопоставление результатов эксперимента с данными теоретического анализа
- Уточнение теоретических представлений, уточнение модели исследуемого явления
- Преобразование рабочей гипотезы в теорию исследуемого явления
- Формулирование выводов

7. Оформление результатов исследования :

- Оценка возможностей практического использования результатов работы
- Анализ технико-экономической эффективности полученных результатов и их практического использования
- Составление научно-технического отчета

8. Внедрение результатов исследования в производство.

Этапы научного исследования.

Основные этапы в инженерной и научной работе:

- Анализ научно-технической информации
- Поиск идеи(творческая часть решения задачи)
- Разработка модели, принятие допущений и ограничений
- Теоретический анализ, методы и приемы
- Эксперимент, его методика, обработка результатов
- Оформление результатов работы
- Передача информации

Методы и приемы теоретического анализа.

- 1. Аналитические методы исследования** (с помощью которых устанавливают математическую зависимость между параметрами модели. Эти методы позволяют провести глубокое исследование объекта и установить количественные (точные связи между аргументами и функциями).
- 2. Аналитические методы исследований использований экспериментов** (Примером такого сочетания является применение теории подобия).
- 3. Вероятностно-статистические методы исследования** (При этом используется математический аппарат теории вероятности).
- 4. Методы системного анализа** (Сущность системного анализа заключается в выявлении связей между элементами системы и установлении их влияния на поведение системы в целом).

Методы и приемы теоретического анализа.

Теоретические исследования обычно выполняют методом моделирования – изучения явления с помощью модели.

Модель – искусственная система, отображающая основные свойства изучаемого объекта-оригинала.

Модели могут быть физическими, математическими и натуральными.

Физические модели позволяют наглядно представить протекаемые процессы в натуре и исследовать влияние отдельных параметров на их свойства.

Математические модели позволяют количественно использовать явления, трудно поддающиеся изучению на физических моделях.

Натуральные модели представляют собой масштабно-измененные объекты.

Методы и приемы теоретического анализа.

Применение ЭВМ при изучении моделей значительно ускоряет теоретические исследования.

Процесс моделирования на ЭВМ содержит 5 этапов:

1. Выделение основных факторов и характеристик процессов и описание взаимосвязи между ними с помощью математических уравнений
2. Преобразование математического описания к виду удобному для ввода в ЭВМ
3. Составление программы для ЭВМ
4. Анализ полученных результатов
5. Сопоставление этих результатов с опытными