

№ 1270

МИСиС

А.М. Авдеенко
А.В. Кудря
Э.А. Соколовская

Научно-исследовательская работа студентов

Учебное пособие

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

№ 1270

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ
И СПЛАВОВ

МИСиС



Кафедра металловедения и физики прочности

А.М. Авдеенко

А.В. Кудря

Э.А. Соколовская

Научно-исследовательская работа студентов

Учебное пособие

Под редакцией профессора,
доктора технических наук А.В. Кудри

Допущено учебно-методическим объединением
по образованию в области металлургии в качестве
учебного пособия для студентов высших учебных
заведений, обучающихся по направлениям
Металлургия и Физическое материаловедение

УДК 001.8
А18

Рецензент

д-р физ.-мат. наук, проф. *М.И. Киселев* (МВТУ им. Н.Э. Баумана)

Авдеенко А.М., Кудря А.В., Соколовская Э.А.

А18 Научно-исследовательская работа студентов: Учеб. пособие / Под ред. А.В. Кудри. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2008. – 78 с.

Рассмотрены практические вопросы организации научно-исследовательской работы студентов в области металловедения, прикладной физики металлов, прикладной информатики (в материаловедении), стандартизации и сертификации (в области экспертизы материалов). Проанализированы рациональные приемы при работе с литературой, при выборе методики эксперимента, его постановке, включая вопросы обработки и описания его результатов. Систематизированы существующие требования к содержанию и оформлению отчета о научно-исследовательской работе.

Предназначено для студентов специальностей 150105, 150100, 150700, 150702, 080801, 200503, 210602. Также будет полезно молодым исследователям в области материаловедения.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1 Методология научного познания.....	6
2 Методика выполнения научно-исследовательской работы.....	13
2.1 Общие положения.....	13
2.2 Цели и структура работы.....	14
2.3 Подготовительный этап выполнения дипломной работы.....	16
2.3.1 Выбор предмета (объекта) и темы исследования.....	16
2.3.2 Аналитический обзор литературы, постановка задач исследования.....	17
2.4 Методика исследования.....	35
2.5 Представление результатов и их обсуждение.....	44
2.6 Полезная литература.....	51
2.7 Оформление отчета об исследовании.....	57
3 Защита дипломной работы.....	69
Приложение А Пример титульного листа.....	72
Приложение Б Пример аннотации.....	73
Приложение В Примеры оформления ссылок.....	74
Приложение Г Примерная структура отзыва.....	76
Приложение Д Примерная структура рецензии.....	77

Предисловие

Процесс обучения в высшей школе завершается подготовкой и защитой выпускной работы. Это может быть дипломная работа для инженера, выпускная работа для бакалавра и магистерская диссертация, завершающая обучение в магистратуре. В конечном итоге это пусть и небольшая, но самостоятельная научно-исследовательская работа, которая должна удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к научным исследованиям любого уровня. Они были выстраданы всем длительным путем развития науки, что позволило сформулировать некоторые единые критерии и методологию проведения научной работы. Есть перечень классических ошибок и недочетов – те пресловутые «грабли», на которые наступало не одно поколение исследователей. Старая истина о том, что «лучше учиться на ошибках других» справедлива и в науке. Полезен не только отрицательный, но и положительный опыт. Нет смысла заново «изобретать» велосипед, эффективнее использовать выработанные десятилетиями рациональные правила и приемы работы для решения стоящих задач. Публикаций, посвященных организации такого рода деятельности, немного, в основном они отражают формальные стороны подготовки выпускной (в широком смысле этого слова) работы и не рассматривают проблему выполнения научно-исследовательской работы по существу.

Есть классический труд, посвященный обсуждению этих проблем, – пособие профессора Мстислава Андреевича Штремеля «Инженер в лаборатории (организация труда)», вышедшее в издательстве «Металлургия» более четверти века назад. Однако за это время произошли существенные изменения: появились новые специальности, широкое применение получили информационные технологии, прошла естественная смена научно-педагогических поколений.

Отсюда и возникла необходимость написания данного учебного пособия, основной целью которого является оказание помощи начинающим исследователям в выработке правильной стратегии и тактики своей деятельности.

В данном учебном пособии авторы ставили главной своей целью обратить внимание студентов на содержательную сторону вопроса: как сформулировать цель исследования, каким образом подготовить аналитический обзор литературы, как выстроить схему эксперимента, корректно обсудить его результаты, обобщить их в выводах. Об-

суждение этих «вечных» вопросов ведется с учетом возможностей современных информационных технологий, ресурсов сети Интернет. В пособии содержится большой объем конкретного материала: список наиболее авторитетных научных периодических изданий, актуальная литература по ряду научно-методических направлений, ссылки на полезные информационные сайты. При его написании использованы опыт авторов по подготовке инженеров, магистров и бакалавров (более сотни выпускников) и более чем тридцатилетняя практика научно-исследовательской деятельности как в теоретической, так и в экспериментальной областях. Были учтены требования, содержащиеся в «Сборнике методических рекомендаций по оформлению результатов научно-исследовательских работ» (М.: МИСиС, 2003), далее – «Сборник методических рекомендаций», и полезные рекомендации, приведенные в пособии проф. М.А. Штремеля «Инженер в лаборатории (организация труда)».

Учебное пособие предназначено для студентов широкого круга специальностей по черной и цветной металлургии, материаловедению, стандартизации и сертификации, прикладной информатике, физике металлов, профильной подготовки бакалавров и магистров по направлению «Металлургия», «Физическое материаловедение». Авторы надеются, что пособие будет полезно начинающим научным руководителям не только при подготовке своих первых выпускников, но и при самостоятельной научной работе.

1 МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Научное познание – это активное освоение окружающего мира с использованием научной методологии как совокупности методов, принципов и правил научного познания и собственно учения о методологии познания.

Применение научной методологии к процессу познания окружающего мира реализует **научный метод**, воплощающий единство всех форм знаний и алгоритмов процесса познания в естественнонаучных, технических и гуманитарных науках. Впечатляющие успехи познания в различных областях свидетельствуют, с одной стороны, об объективной реальности и материальности окружающего нас мира, с другой стороны, о единстве научных методов, принципов и способов познания мира.

В основе современной научной методологии познания мира лежат две основные парадигмы, позволяющие реализовать познание в наиболее адекватной, эффективной и обоснованной форме.

Во-первых, это представление об **активном субъекте** (субъект познания), познающем окружающий мир (объект познания). Во-вторых, это парадигма **познаваемости** мира – т.е. обоснованное допущение о возможности познания окружающего мира и адекватности полученных знаний объекту познания, иными словами о возможности получения в большей или меньшей степени **достоверного** знания о мире.

Научный метод реализуется на разных **уровнях познания**. Выделяют *эмпирический* и *теоретический* уровень. К эмпирическому уровню познания относят обычно *наблюдение, измерение* и *эксперимент*.

Наблюдение – это исходный источник информации об окружающем мире, измерение – это численная фиксация количественных характеристик объекта или явления и, наконец, эксперимент – это активный процесс наблюдения и количественной оценки процесса или явления в специально созданных и контролируемых условиях.

Эмпирический уровень познания дает первичную информацию об объекте или предмете исследования, отражает его конкретные особенности, индивидуальные и типичные проявления в различных условиях. Однако для оценки сущностных аспектов объекта или явления необходим переход на теоретический уровень познания.