

ВОЕННО-КОСМИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ ИМЕНИ А.Ф.МОЖАЙСКОГО

Кафедра Математического и программного обеспечения

УТВЕРЖДАЮ

Начальник 27 кафедры

полковник

С.Войцеховский

« ____ » _____ 2022 г.

Автор: начальник 27 кафедры полковник Войцеховский С.В.

Лекция № 3

Тема: «Выпускная квалификационная работа (дипломный проект). Выбор темы исследования.»

по дисциплине: «Научно-исследовательская работа»

Обсуждено и одобрено на заседании кафедры

(предметно-методической комиссии)

« ____ » _____ 20__ г.

протокол № _____

Санкт-Петербург

2022

Содержание занятия и время

Учебные вопросы:

1. Формирование (выбор) темы научного исследования.
2. Структура ВКР (ДП).
3. Военно-системный анализ объекта и предмета исследований.
4. Формулирование целей и задач исследования.
5. Математическая постановка задачи.
6. Показатели достижения цели исследований. Оценка полученного эффекта.

Литература:

Основная:

1. ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М.: Издательство стандартов, 2017.
2. Научно-исследовательская работа: учебное пособие / В.А. Чикуров, А.В. Галанкин, С.А. Осипенко и др. – СПб.: ВКА имени А.Ф.Можайского, 2016. – 121 с.
3. Основы научных исследований : учеб. пособие / [А. А. Бубенчиков и др.]; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2019. – 158 с.
4. Методические указания по организации выполнения и защиты выпускных квалификационных работ выпускниками Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского, обучающихся по программам высшего образования, 2020. – 30 с.

Дополнительная:

1. Марцин В.С., Миценко Н.Г., Даниленко А.А. и др. Основы научных исследований / Учебное пособие / Л.: Ромус-Полиграф, 2002. – 128 с.

Материально-техническое обеспечение:

1. Технические средства обучения: видеопроектор
2. Приложения (диафильмы, слайды): слайды

Вопрос 1. Формирование (выбор) темы научного исследования

Защита выпускной квалификационной работы является одним из видов аттестационных испытаний, предусмотренных Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 2015 года № 636, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным профессиональным образовательным программам, реализуемым в интересах обороны государства в федеральных государственных военных профессиональных организациях и военных образовательных организациях высшего образования Министерства обороны Российской Федерации, утвержденным приказом Министра обороны Российской Федерации 2014 года № 670.

Выпускная квалификационная работа (далее – ВКР) имеет целью систематизировать и расширить знания, умения и практические навыки обучающихся в решении сложных комплексных задач с элементами исследований, а также определить уровень их подготовленности к выполнению обязанностей по предназначению в соответствии с полученной специальностью.

Выпускная квалификационная работа курсантов выполняется в виде дипломной работы или дипломного проекта.

Дипломная работа представляет собой теоретическое и (или) экспериментальное исследование одной из актуальных проблем по специальности и может выполняться обучающимися всех специальностей. Оформляется в виде текстуальной части с приложением графиков, таблиц, чертежей, карт, схем.

Дипломный проект – это решение конкретной инженерной задачи по специальности. Выполняется обучающимися инженерных, командно-инженерных и отдельных командных специальностей и оформляется в виде чертежей и пояснительной записки. К дипломному проекту могут прилагаться расчетно-графические материалы, программные продукты, рабочие макеты, материалы научных исследований и другие материалы, разработанные обучающимся.

Для непосредственного руководства работой обучающихся за каждым из них на весь срок выполнения выпускной квалификационной работы закрепляется руководитель. Руководителями назначаются, как правило, преподаватели кафедр, а также научные работники, руководящий состав академии и факультетов, а в некоторых случаях и специалисты других организаций.

1.1. Разработка и утверждение тематики выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР разрабатывается профилирующими кафедрами заблаговременно в соответствии с основными направлениями учебной, научной и методической работы кафедр, специальностями подготовки обучающихся. Темы ВКР должны быть актуальными, обязательно содержать элементы новизны и учитывать перспективы в развитии науки и техники. При разработке тематики ВКР рекомендуется учитывать потребности воинских частей, предприятий

военно-промышленного комплекса и других заинтересованных организаций и учреждений.

Кроме того, необходимо учитывать:

- замечания и предложения государственной экзаменационной комиссии прошедшего учебного года;
- научные интересы кафедр по совершенствованию (развитию) предметной области соответствующих учебных дисциплин, элементов учебно-материальной базы, интересы и наклонности, научный уровень подготовки и пожелания обучающихся.

За каждой темой закрепляется научный руководитель, который обеспечивает обучающихся квалифицированными консультациями в период выбора темы ВКР.

Тематика ВКР, предлагаемая кафедрами (после обсуждения их на заседании кафедры), обсуждается на ученом совете факультета в июне месяце, согласуется с заместителем начальника академии по учебной и научной работе и установленным порядком рассылается для согласования в органы военного управления, заказывающие подготовку кадров. После согласования темы ВКР утверждаются начальником академии и брошюруются в сборник в 2-х экземплярах.

Соотношение количества дипломных проектов и работ для факультета устанавливается начальником академии (заместителем начальника академии по учебной и научной работе) на конкретный учебный год (период).

Не рекомендуется изменять темы в ходе выполнения ВКР – это отрицательно влияет на качество и глубину выполнения работы.

В тематику ВКР кроме основных вопросов совершенствования вооружения и военной техники и методов ее эксплуатации целесообразно включать вопросы, связанные с развитием и совершенствованием элементов учебно-материальной базы академии.

При разработке тематики ВКР рекомендуется учитывать (без ущерба для учебных целей) потребности воинских частей, предприятий военно-промышленного комплекса и других заинтересованных организаций и учреждений. При необходимости кафедрами в темы ВКР вносятся коррективы, они принимаются к разработке и учитываются в учебно-методическом отделе.

Возможно выполнение ВКР также по темам, выданным непосредственно командирами воинских частей и руководителями организаций.

Для проведения такой работы целесообразно использовать пребывание преподавателей в войсках на личной стажировке или в качестве руководителей практик и стажировок обучающихся, использовать творческие связи кафедр с различными организациями, практиковать командирование преподавателей специально для согласования тематики ВКР, использовать присутствие представителей воинских частей и организаций в академии во время работы ГЭК и т.п. Предварительное согласование тематики дает возможность выполнить полноценную ВКР, отвечающую всем требованиям высшей школы, и позволяет оказать реальную помощь заинтересованным организациям.

1.2. Критерии выбора темы научного исследования

Начальным этапом научного исследования является выбор темы научного исследования. Тема, выбранная курсантом, должна отвечать следующим критериям:

- 1) актуальность темы отражает ее важность, злободневный характер, соответствие задачам науки и практики, решаемым в настоящее время;
- 2) допустимая эффективность разработки предусматривает, что исследования данной темы должно дать ожидаемые результаты при определенных затратах. В зависимости от степени актуальности темы результат исследования будет более или менее эффективным;
- 3) новизна темы гарантирует рассмотрение новых неисследованных объектов или исследования известных объектов нетрадиционными методами и с нетрадиционной точки зрения; научная новизна состоит как в ее отличии от выполненных ранее исследований, так и в оригинальности основной идеи, заложенной в тему и обеспечивающей углубление или обновление сложившихся в науке представлений;
- 4) практическая значимость характеризует применение результатов исследования при решении прикладных задач, встречающихся в науке, жизни, обществе, экономике и хозяйстве;
- 5) перспективность темы предусматривает возможность дальнейшей ее разработки (исследования вглубь и вширь). Такой процесс возможен в том случае, когда тема имеет достаточную степень глубины. В практике перспективность темы позволяет курсанту, который выполнил курсовую работу по определенной теме, продолжить исследования данной темы в дипломной работе. Как исследователи, курсанты, изучая различные вопросы в коллективе военн-научного общества, выбирают самое интересное для себя и занимаются его исследованием в курсовой и дипломной работе;
- 6) соответствие темы профиля обучения курсанта означает, что тема отражает специальность курсанта и должна входить в спектр знаний, которые ей соответствуют;
- 7) возможность разработки темы курсантами в условиях учебного заведения означает достаточность и свободный доступ к техническим средствам, информационным источникам и другим необходимым материалам для разработки (исследования) данной темы;
- 8) степень соответствия темы теоретической направленности научно-исследовательской работы кафедры, при которой выполняется данная тема предполагает, что преподаватели, научные руководители, должны быть достаточно компетентны в проблематике выбранных курсантами тем.

Примерно в апреле-мае на 4-м курсе обучения курсантам предлагается выбрать одну из тем ВКР (выпускной квалификационной работы) предлагаемых выпускающей кафедрой, при этом количество предлагаемых тем должно на 20-30% превышать численность обучающихся. В случае, если кто-то из обучающихся, совместно с его научным руководителем, уже работает над темой ВКР, то возможно выдвижение данной темы для её обсуждения на заседании кафедры.

Конкретизация и утверждение выбранной темы осуществляется в следующем порядке:

- формулировка проблемы (темы);

- определение в общих чертах ожидаемых результатов;
- разработка структуры темы, составление плана – «Задания на ВКР»;
- обоснование актуальности вопросов плана;
- утверждение (формальное) темы и «Задания на ВКР»;
- определение путей внедрения полученных результатов.

1.3. Выбор и закрепление за обучающимися тем выпускных квалификационных работ и назначение научных руководителей

Выдача курсантам заданий на разработку ДР (ДП) и назначение руководителей производится не позднее окончания первого месяца последнего года обучения. К этому времени обучающиеся на факультетах должны быть распределены между кафедрами, каждому выпускнику назначается дипломный руководитель и, при необходимости, – консультанты.

При выборе темы обучающийся должен руководствоваться своей склонностью к работе в данной области, оценивать и соразмерять собственные силы и знания со степенью сложности задач, выдвигаемых для решения в ВКР. Поэтому при выборе темы ВКР необходима предварительная беседа обучающийся с руководителем. Знание и учет интересов и индивидуальных способностей обучающихся позволяют их руководителям включать для разработки в ВКР такие вопросы, которые способствуют наиболее полному проявлению творческих возможностей выпускников.

Большую помощь выпускникам при выборе тем ВКР могут и должны оказывать начальники курсов (курсовые офицеры).

В процессе подготовки обучающегося к выполнению ВКР большое значение имеет его участие в работе военно-научного общества (конструкторских бюро). Опыт показывает, что использование результатов исследований, начатых обучающимся задолго до выполнения ВКР, позволяет повысить ее качество, значительно углубить и расширить специальные разделы работ и повысить их военно-техническую ценность. В связи с этим, при выборе тем ВКР рекомендуется учитывать направление работы обучающегося в военно-научном обществе, его участие в изобретательской и рационализаторской работе и, при необходимости, корректировать наименование тем. Обучающимся, успешно работающим в военно-научном обществе, предоставляется право предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Вопрос 2. Структура выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)

Выпускная квалификационная работа должна соответствовать современному уровню науки и техники, быть ориентирована на решение актуальных научно-технических задач по повышению эффективности боевого применения, совершенствованию образцов военно-космической техники, систем ее эксплуатации, обеспечению действий Воздушно-космических сил, алгоритмического, информационного и программного обеспечения функционирования военно-космических систем, а также развитию и совершенствованию учебно-материальной базы академии, отражать тенденции в

развитии соответствующей отрасли военных знаний. Основные научные, технические и экономические решения должны быть теоретически обоснованы, подкреплены расчетами, экспериментами и статистическими данными, ссылками на научные источники и на существующие, положительно зарекомендовавшие себя образцы техники.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графического материала.

Пояснительная записка (далее – ПЗ) оформляется в соответствии с требованиями ГОСТов, по содержанию должна соответствовать заданию на ВКР и содержать:

- титульный лист;
- задание на разработку выпускной квалификационной работы;
- содержание;
- введение;
- общую часть;
- специальную часть;
- эксплуатационную часть;
- заключение;
- перечень используемой литературы;
- приложения.

Титульный лист (слайд 1) и задание на разработку ВКР (слайд 2) оформляется обучающимися на бланках установленного образца после проверки ВКР руководителем и перед ее брошюровкой.

Содержание формируется из разделов и подразделов, на которые разбивается пояснительная записка. Пункты и подпункты, используемые в ПЗ в качестве заголовков, в оглавление не включают.

Введение должно быть кратким и отражать состояние, сущность и актуальность разрабатываемого вопроса, в общих чертах формулировать задачу, решению которой посвящается ВКР. Объем введения 2-3 страницы рукописного либо печатного текста.

В общей части проводится военно-техническое и военно-экономическое обоснование разрабатываемого вопроса, формулируются требования эксплуатационного характера (обоснование уровня эксплуатационных характеристик проектируемого устройства (дипломный проект), влияние результатов исследования на уровень эксплуатационных свойств космических комплексов (дипломная работа), анализируются возможные варианты решения стоящей в ВКР проблемы и обоснованно выбираются рациональные из них, излагаются преимущества и недостатки выбранного варианта и намечаются пути их устранения.

Анализ полученных результатов должен включать их оценку по сравнению с существующими решениями, ссылки на использованные источники, рекомендации по практическому использованию.

В основной части работы должны найти отражение ответы на все вопросы, указанные в задании. Они должны быть представлены в виде отдельных структурных элементов текста работы (раздела, подраздела, пункта, подпункта).

В специальной части рассматриваются особенности устройства и углубленная проработка проектируемого объекта, выполняются необходимые инженерные расчеты. Здесь же разрабатываются вопросы испытаний проектируемого объекта, приводятся материалы расчетов с помощью ЭВМ.

Эксплуатационная часть посвящается разработке вопросов особенностей эксплуатации, оценке эксплуатационно-технических характеристик, обеспечению требований техники безопасности проектируемого объекта. Разрабатывается перечень эксплуатационной документации, проводятся оценки влияния спроектированного объекта на эксплуатационные свойства космических комплексов, их экономическую эффективность и экологическую безопасность. Эксплуатационная часть обязательна для дипломных проектов и работ.

В заключении проводится анализ сущности выполненной ВКР, степени соответствия заданию на ее разработку, современному состоянию военно-космической техники. Делаются выводы о целесообразности практического использования материалов ВКР в воинских частях, на предприятиях промышленности и в учебном процессе академии. Объем заключения не должен превышать 1-2 страниц.

В приложении выносятся различные текстовые или графические (таблицы, схемы, графики, чертежи) документы и материалы, справочные данные, промежуточные расчеты и другие вспомогательные материалы, материалы экспериментов, экспертиз, протоколов испытаний, описания алгоритмов и программ, расчетных и информационных задач, акты о реализации результатов исследований и другие материалы, дополняющие разделы текстовой части или подтверждающие вклад автора в развитие предметной области.

Объем пояснительной записки – 80-120 страниц рукописного (чернилами или пастой черного цвета) или печатного текста, который размещается на одной стороне листа с оставлением полей.

Графические материалы (чертежи, схемы и т.д.) должны охватывать главные решения, полученные при разработке темы. По формату, масштабам, условным обозначениям и шрифтам они должны строго соответствовать требованиям ЕСКД, государственных стандартов и действующих руководящих документов по организации несекретного делопроизводства.

Обязательный минимальный объем графического материала устанавливается ученым советом факультета по каждой специальности, но не менее шести чертежей (и не более восьми), схем и др., в том числе один плакат, поясняющий особенности боевого применения разрабатываемой системы, комплекса и т.д. Конкретное количество и размеры чертежей, схем и других графических материалов определяются методическими указаниями профилирующих кафедр. Не допускается увеличение объема графических работ за счет простейших чертежей и схем, не отражающих существа ВКР и не требующихся для доклада при защите ее перед Государственной экзаменационной комиссией (далее – ГЭК).

Как правило, машиностроительные чертежи выполняются в карандаше. Электрокинематические и радиосхемы, а также строительные чертежи и карты выполняются в туши. Возможно выполнение графического материала с использованием ЭВМ.

Обучающимся, получившим оригинальные результаты с использованием ЭВМ, рекомендуется подготовить их демонстрацию при защите ВКР.

Вопрос 3. Военно-системный анализ объекта и предмета исследований

В последние годы в актах комиссий в ходе проведения Государственной итоговой аттестации неоднократно отмечались недостатки, связанные с наличием в работах неактуальности, сомнительности терминологии, а порой просто неграмотностью и отсутствием в выпускных квалификационных работах военно-технического обоснования.

Одним из регулярных замечаний комиссии является недостаточная военная направленность выпускных квалификационных работ. Главнейшим требованием к тематике дипломных проектов и дипломных работ, выполняемых выпускниками военно-учебных заведений, является актуальность в военном отношении. Это означает, что дипломные проекты и дипломные работы ОБЯЗАТЕЛЬНО должны иметь чётко выраженную военную направленность, содержать творческое решение вопросов создания или совершенствования вооружения и военной техники, повышения эффективности её использования, повышения боевой готовности и боеспособности войск.

Военная составляющая выпускных квалификационных работ должна присутствовать во введении и научном обосновании выбора системы (комплекса) вооружения (для ДП) или направления исследований (для ДР), о которых идёт речь в работе.

Введение должно содержать анализ военно-политической обстановки и спектра угроз безопасности РФ, состояния и перспектив развития ВС РФ с обоснованием выбора для дальнейшего анализа применения Воздушно-космических сил (др. вида или рода войск – если работа выполнена в их интересах).

Научное обоснование систем вооружения представляет собой системный анализ на уровне вида или рода войск и включает военное, военно-техническое и военно-экономическое обоснование. Главная роль принадлежит военному обоснованию.

Военное обоснование выбора системы вооружения заключается в доказательном определении необходимости её создания и совершенствования, в установлении задач, к решению которых должна привлекаться анализируемая система вооружения, в разработке предъявляемых к ней требований и на основе последних – в определении состава и характеристик системы вооружения.

Военное обоснование осуществляется на основе анализа возможного характера военных действий и прогнозирования способов действий формирований ВС РФ с использованием анализируемой системы вооружения.

В зависимости от уровня системы вооружения, её предназначения и решаемых задач военное обоснование может проводиться на стратегическом, оперативном или тактическом уровнях. В соответствии с этим различают

оперативно-стратегическое, оперативно-тактическое и тактико-техническое обоснование систем вооружения. При этом результаты обоснования на более высоком уровне являются основой для обоснования систем на низком уровне. Учитывая специфику космических войск, у подавляющего большинства дипломников обоснование будет оперативно-тактическим, начало его должно быть представлено во введении, а основная часть – в первом разделе.

Военно-техническое обоснование системы вооружения заключается в определении технического облика системы вооружения. Оно опирается на анализ новейших достижений науки и техники, оценку перспектив создания новейших образцов вооружения, определение возможных уровней развития вооружения в стране и за рубежом. В случаях отсутствия конкретных исходных данных при военном обосновании используются результаты военно-технического прогнозирования развития средств вооруженной борьбы.

Военно-техническое обоснование начинается в первом разделе и может продолжаться во втором.

У каждого выпускника, без исключения, наименование первого раздела должно начинаться словами:

Военно-системный анализ...

И продолжаться, например:

– особенностей подготовки РКН «Союз-2» на ТК (СК) в высших степенях боевой готовности (ВС БГ);

– условий эксплуатации технических систем и сооружений в отдельном командно-измерительном комплексе (окик) (*отдельной инженерно-испытательной части (оиич)*).

– возможности применения системы поддержки принятия решения начальником группы боевого управления окик (*оиич*) в ВС БГ.

В соответствии с вышеизложенным в первом разделе, наименования подразделов могут выглядеть следующим образом:

1.1 Анализ целей и задач применения окик (оиич, космической системы, космического комплекса и др.)...

1.2 Роль и место решаемой задачи в космической системе (ВКС, КВ, окик, *оиич*,...)...

1.3 Современное состояние и перспективы развития применения (эксплуатации, боевого применения, применения по назначению,...)...

1.4 Формулирование сложившейся проблемной ситуации, целей и основных направлений исследований...

1.5 (для ДР) Обоснование показателя качества применения разработки и перечня решаемых задач...

1.5* (для ДП) Обоснование оперативно-тактических и тактико-технических требований к разрабатываемому...

Выводы по первому разделу.

Обращаю ваше внимание на обязательность чёткого выделения и формулировки проблемной ситуации, положенной в основу работы (есть противоречие – есть и наука!)

Варианты формулировок могут быть следующими:

– Несоответствие графика подготовки КА «Родник-1С» на ТК и СК современным требованиям по оперативности осуществления запуска КА.

– Противоречие между возможностями штатного оборудования котельных и современными требованиями к температурному режиму зданий и сооружений оик.

– Несоответствие существующей системы связи оик современным требованиям по обеспечению живучести воинских частей ГИКЦ.

Объект исследования – это то, на что направлена познавательная деятельность. Это материальное явление или предмет. Оно существует вне зависимости от сознания человека. Объектом считается часть научного знания, которую исследователь выбрал для изучения.

Объект и предмет исследования как научные категории соотносятся как общее и частное. Первичным является объект исследования (более широкое понятие), вторичным – предмет исследования, в котором выделяется определенное свойство объекта исследования. Предмет исследования, как правило, находится в границах объекта исследования.

Для того, чтобы выбрать объект, нужно определиться тем, какое научное знание наиболее интересно. Нельзя взять в объект исследования просто дисциплину. Необходимо выделить в этой дисциплине определенную тему. Например, если вы занимаетесь литературой, то объектом может выступать лирика или проза определенного писателя или поэта. Каждая самостоятельная наука имеет свой объект исследования. Например, в гуманитарных дисциплинах можно выделить следующие объекты: психология – девиантное поведение подростков; социологии – общественные отношения, возникающие в человеческом обществе; политологии – общественные отношения по поводу взаимодействия государств в различных сферах (политической, экономической, культурной). Объекты экономических исследований – общественные отношения по поводу рационального ведения хозяйства и эффективного использования денег.

В технических и естественно-научных областях объектом является конкретное научное явление или процесс, поскольку большинство изучаемых процессов напрямую не затрагивают общественные отношения. Объектом изучения биолога является все многообразие проявлений белковой жизни, для механика – процессы взаимодействия подвижных физических тел, для химика – молекулярное взаимодействие химических элементов. Следует также помнить о том, что понятие имеет два уровня градации: Общий – это то, что порождает изучаемую науку; Специальный – это более узкая сфера изучения в рамках данной науки. Объект изучения для общественных и социальных наук –

общественные отношения по поводу (далее следует название предмета). Объект изучения для естественных и технических наук – отрасль знаний, соответствующая названию предмета.

В объекте выделяется та его часть, которая служит предметом исследования. Именно на него направлено основное внимание, именно предмет исследования определяет тему дипломной работы.

Предмет исследования – это более узкое по отношению к объекту понятие. Оно позволяет персонифицировать в рамках дисциплины непосредственное явление или процесс. Предметом считается тот аспект проблемы, в результате исследования которого, познается целостный объект, выделяются его наиболее существенные признаки. Предмет дипломного исследования чаще всего совпадает с определением его темы или очень близок к нему.

Для того, чтобы определить предмет исследования, нужно выбрать определенный процесс, явление или функцию выбранного объекта. Предметом могут быть какие-то отдельные аспекты от объекта, которые готовы исследовать. Например, если объектом исследования будет лирика И. Бродского, то предметом могут выступать сенсуальные образы в лирике И. Бродского. Таким образом мы рассматриваем лишь одну сторону лирика поэта, не задевая другие.

Объект и предмет соотносятся как общее и частное. Разложим по полочкам, приведя примеры для разных сфер: общественные и социальные науки – конкретные проявления взаимодействия участников этих отношений; гражданское право – конкретное правоотношение по поводу: наследования, дарения, купли-продажи, аренды, авторских прав и т.д.; психология – явления в сфере межличностных отношений, взаимоотношений конкретных групп людей и т.д.; технические и естественнонаучные дисциплины – конкретные явления или процессы, изучаемые наукой; ядерная физика – взаимодействие конкретных элементарных частиц; биология – процессы, протекающие в том или ином организме (органе); изобразительное искусство – манера, стиль воспроизведения объективной реальности на материальном носителе (картине, фото, скульптуре и т.д.).

Определив понятие объекта исследования: «Группа морских млекопитающих отряда ластоногих», можно выбрать предмет исследования – гренландский тюлень или нерпа, морж или калан. Далее следует определить цель исследования, например, сохранение популяции.

Определившись с объектом и предметом, необходимо дать им полную характеристику и в процессе работы постоянно иметь в виду. Помните, объектом является широкая область, которую исследуют, а предмет отражает существенные свойства или отношения и определяет границы изучения.

Рассмотрим премеры объектов и предметов исследования из дипломных работ выпускников.

Пример 1 Объект исследования – подсистема анализа многомерных данных в компьютерной обучающей системе военного вуза. Предмет исследования – алгоритмы управления трехмерной графикой визуального анализа многомерных данных в компьютерной обучающей системе.

Пример 2 Объект исследования – обработка сигналов в бортовой радиолокационной станции (РЛС) истребителя. Предмет исследования –

алгоритмы радиолокационного распознавания воздушных целей в бортовой РЛС истребителя в различных вариантах целевой и помеховой обстановки.

Помощь в формулировке может оказать приведенная ниже обобщенная структура наименования диплома.

НАПРАВЛЕННОСТЬ	ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ	ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ
- Решение задачи - Разработка - Оптимизация - Обоснование - Улучшение - Повышение	- технологии - теории - практики - проектирования - способа - устройства	- за счет (чего?) - с использованием - в условиях - с учетом

Нельзя начинать наименование словами: "вопросы", "проблемы", "исследование", "изучение", "научные основы" и т.п. из-за неопределенности конечного результата.

Вопрос 4. Формулирование целей и задач исследования

Цель исследования может быть обозначена как предполагаемый результат исследования.

Цель исследования – ожидаемый конечный результат (теоретикопознавательный или практически-прикладной), который планируется получить в ходе исследования. Цели предопределяют результаты, которых необходимо достичь.

Все цели должны быть конкретными, измеримыми, достижимыми, актуальными и привязанными к определенным срокам.

Конкретные: цели должны быть конкретными. Они должны быть сформулированы явно, недвусмысленно и не допускать вольной трактовки. Совет: можно начать определение целей, задав шесть вопросов (Кто, Что, Когда, Где, Почему, Как).

Измеримые: цели должны включать в себя критерии, которые помогут оценить прогресс и были ли цели достигнуты.

Достижимые: цели должны быть реалистичными, но в то же время не очень простыми в достижении. Слишком легкие или слишком сложные цели могут демотивировать участников.

Актуальные: цели должны иметь смысл. Они должны способствовать выполнению общей концепции упрощения процедур торговли.

Привязаны к определенным срокам: цели должны иметь временные рамки. Для этого можно устанавливать крайние сроки. Совет: будет полезно определить временные рамки даже до определения самой цели. Заинтересованные участники должны ответить на вопрос: что можно достичь в этот период времени? Это помогает управлять ожиданиями и обеспечивает реалистичность дискуссий между заинтересованными сторонами. В рамках определенного периода времени проще понять, что возможно будет сделать, а что нет.

Например: «**Цель 1:** сократить время транзакции на (XX %) путем внедрения системы безбумажной торговли для экспорта к (дата)».

«Цель 2: сократить время выпуска груза на (XX %) для импортных товаров путем модернизации таможенной системы управления рисками и внедрения систем управления рисками в других органах, осуществляющих проверки (например, Министерство сельского хозяйства и Министерство здравоохранения) к (дата)».

В теоретико-прикладном исследовании целью является получение нового знания об объекте и его характеристиках, о факторах, обуславливающих то или иное социальное явление. В прикладном исследовании целью может выступать диагностика ситуации, а также поиск способов решения проблемы. Формулировка цели прикладного исследования должна быть согласована с заказчиком исследования, что позволяет избежать конфликта по итогам исследования, когда результаты не соответствуют пожеланиям заказчика.

Формулировка цели исследования, направленного на описание или объяснение социальной ситуации, как правило, начинается со слов «определить...», «описать...», «выявить факторы...», «определить...», «выяснить...» и т. п. Например: «Определить основные проблемы, волнующие жителей района, и ранжировать их по степени значимости, с точки зрения респондентов»; «описать социальную структуру потребителей платных медицинских услуг»; «выявить основные факторы, влияющие на поведение футбольных болельщиков».

Формулировка цели прикладного исследования, направленного на поиск управленческих решений, начинается со слов «разработать социальный проект...», «выработать рекомендации по...», «разработать систему мер, направленную на...» и т. п.

Цель исследования разворачивается и конкретизируется в системе задач. Чем точнее сформулирована цель исследования, тем строже и точнее можно сформулировать задачи.

Задачи исследования – средства реализации цели исследования, которые раскрывают последовательность основных шагов, необходимых для достижения поставленной цели.

Традиционно есть два способа сформулировать задачи. В первом случае формулировка начинается с существительного.

Например: *анализ литературы по теме исследования.*

Однако более классической является постановка задач, начиная с глагола.

Например: *проанализировать литературу по теме исследования.*

В какой последовательности следует располагать задачи исследования? Начинать нужно с постановки задач, направленных на изучение литературы по теме работы и теории вопроса. Чтобы сформулировать эти задачи, вы можете использовать следующие глаголы: изучать, обобщать, анализировать, сравнивать, обосновывать, идентифицировать, описывать, характеризовать.

Если ваша работа практическая, то после изучения теории будут следующие задачи, связанные с изучением состояния практики. Их формулировка может начинаться с глаголов: знакомить, устанавливать, выделять, оценивать, отслеживать, описывать, определять, характеризовать.

Далее идут задачи, решение которых поможет вам создать новый продукт в результате теоретического изучения (например, это могут быть сборники заданий, факультативные занятия, электронные проекты и т. д.). Глаголы для

такого рода задач: улучшать, классифицировать, систематизировать, обобщать, готовить, создавать, разрабатывать, формулировать, развивать.

Последняя группа задач связана с реализацией ваших разработок на практике. Подходящим началом для этих задач будет: проверить эффективность ..., провести частичный тест ..., определить условия .., проанализировать данные

Выделяют содержательные, организационные и методические задачи исследования.

Содержательные задачи относятся к поиску ответов на вопросы: что представляет собой изучаемое явление; какова его структура и функции; как протекает изучаемый процесс; что влияет на ход изучаемого процесса; какие факторы определяют изучаемое явление?

Организационные задачи отвечают на вопросы: что надо сделать; какова последовательность шагов по теоретическому анализу, сбору, обработке и анализу информации, определению возможных решений ит.д.?

Методические задачи включают задачи разработки методических документов, их тестирования и пилотажа.

Обычно количество задач, подлежащих исследованию по теме одним обучающимся, колеблется от 3 до 5.

Вопрос 5. Математическая постановка задачи

Первым этапом постановки и решения задачи на ЭВМ является четкая формулировка задачи (обычно на профессиональном языке), выделение исходных данных для ее решения и точные указания относительно того, какие результаты и в каком виде должны быть получены.

Отличительной особенностью математических моделей, создаваемых в настоящее время, является их комплексность, связанная со сложностью моделируемых объектов. Это приводит к усложнению модели и необходимости совместного использования нескольких теорий из разных областей знания, применения современных вычислительных методов и вычислительной техники для получения и анализа результатов моделирования. В случае сложных объектов удовлетворить всем предъявляемым требованиям в одной модели обычно невозможно. Приходится создавать целый спектр моделей одного и того же объекта (в некоторых случаях – иерархическую совокупность «вложенных» одна в другую моделей), каждая из которых наиболее эффективно решает возложенные на нее задачи.

Необходимость массового построения моделей требует разработки некоторой совокупности правил и подходов, которые позволили бы снизить затраты на разработку моделей и уменьшить вероятность появления трудно устранимых впоследствии ошибок. Подобную совокупность правил можно было бы назвать технологией создания математических моделей.

Процесс построения любой математической модели можно представить последовательностью этапов:

1. Обследование объекта моделирования и формулировка технического задания на разработку модели (содержательная постановка задачи);

2. Концептуальная и математическая постановка задачи;
3. Качественный анализ и проверка корректности модели;
4. Выбор и обоснование выбора методов решения задачи;
5. Поиск решения;
6. Разработка алгоритма решения и исследование его свойств, реализация алгоритма в виде программ;
7. Проверка адекватности модели;
8. Практическое использование построенной модели.

Математическая постановка задачи (МПЗ) – это совокупность математических соотношений, описывающих поведение и свойства объекта моделирования.

Математическая модель является корректной, если для нее осуществлен и получен положительный результат всех контрольных проверок: размерности, порядков, характера зависимостей, экстремальных ситуаций, граничных условий, предметного смысла и математической замкнутости. Математическая постановка задачи еще более абстрактна, чем концептуальная, так как сводит исходную задачу к чисто математической, методы решения которой достаточно хорошо разработаны.

Фактически на этом этапе мы рассматриваем те же вопросы, что и в содержательной постановке задачи (что дано? что найти? как найти? или решение), однако сформулированы они на языке математики. И поскольку при этом используются только математические термины, имеющие каждый точное определение, то ответы на них получаем строго однозначные. Таким образом основными структурными элементами МПЗ являются:

- дано;
- найти;
- решение.

Переход к математической задаче дает возможность подобрать и применить для ее решения методы, разработанные и предоставляемые в наше распоряжение математикой.

Основные понятия. Суть рассматриваемого этапа в следующем:

– выявляем реальный объект (так будем называть объект, группу объектов, ситуацию, явление и т.д., о которых идет речь в задаче) и из множества параметров (свойств), определяющих реальный объект, выделяем те, которые являются существенными для решаемой задачи;

– далее подбираем математический объект (группу объектов) с тем же числом подобных параметров, отражающий (отражающих) суть реального объекта. Такой математический объект (группу объектов) будем называть математической моделью реального объекта задачи или для краткости «моделью объекта задачи».

Построив модель объекта, мы можем отказаться от рассмотрения, анализа реального объекта задачи и перейти к анализу модели объекта, выявлению исходных данных и результатов как параметров модели. Выявив математические соотношения, связывающие исходные данные и результаты, тем самым приходим к той или иной математической задаче, описываемой этими соотношениями.

Решение вопроса о точности моделирования зависит от требований, предъявляемых к модели, и ее назначения. При этом должна учитываться точность получения экспериментальных результатов или особенности постановок тестовых задач. В моделях, предназначенных для выполнения оценочных и прикидочных расчетов, удовлетворительной считается точность 10-15%. В моделях, используемых в управляющих и контролирующих системах, требуемая точность может быть 1-2% и даже более.

Вопрос 6. Показатели достижения цели исследований

Оценить степень достижения цели можно лишь с помощью соответствующего критерия. Критерий, с одной стороны, должен адекватно отражать степень достижения цели (все основные аспекты), а с другой – быть измеримым. В частности, это может быть количественный показатель, характеризующий экономическую эффективность деятельности предприятия. Это также может быть критерий, позволяющий использовать для получения количественной оценки качественную оценку состояния объекта. Это может быть информация, позволяющая проанжировать состояния объекта по преимуществу.

Так, если целью является сокращение количества автомобильных катастроф за счет введения ремней безопасности, то критерий "количество разбитых автомобилей в год" может отображать степень достижения этой цели. Если целью является сокращение срока окупаемости проекта по сравнению с принятым в бизнес-плане, то критерием будет сокращение срока ввода объекта в действие по сравнению с ранее намеченным. Если целью банка является привлечение новых вкладчиков, то критерием может служить число привлеченных вкладчиков за прошлый квартал и т. др.

Много критериев, которые используются для оценки степени достижения цели, носят объективный характер: существует понятная шкала и уровень значения критерия определяется однозначно.

Чтобы система целей, сформированная организацией, была измеримой, необходимо чтобы существовал набор критериев, а для каждого критерия – соответствующая ему шкала, которые позволяют определить степень достижения каждой из целей. Только при наличии такой системы критериев и шкал, а также коэффициентов, позволяющих оценить сравнительную важность различных целей, а следовательно, и соответствующих им критериев, можно эффективно осуществлять процесс управления.

Однако в определенных случаях можно лишь воспользоваться субъективными критериями, которые соответствуют системам ценности управленца (ЛПР). Например, если бизнесмен ставит цель существенно увеличить прибыль, то для одного существенное увеличение прибыли – 100 тыс. долл., а для другого – 100 млн долл. Или, скажем, для цели "повысить престиж организации" оценить степень этого достижения можно, лишь введя специально разработанную шкалу, которая будет соответствовать системе ценностей ЛПР и иметь вербально-числовой характер. Соответствующая шкала может, например, содержать такие градации, как "крайне низкий престиж" или "всемирная

популярность продукции организации" и т. др., за которыми стоят количественные значения градаций.

Определение эффективности проведения исследований предполагает использование определенных методов. Предварительно рассмотрим основные термины и определения в этой области.

В первую очередь, следует отметить, что результативность проведенных исследований может определяться соответствующим уровнем их качества.

Уровень качества – относительная совокупная характеристика исследований и исследовательских работ, связанных с изучением управляющей подсистемы социально-экономической системы организации (предприятия) и сопоставлением достигнутой результативности, методов, средств и ресурсов исследования с установленными требованиями или другими принятыми параметрами и показателями сравниваемых объектов. Данный уровень может определяться, например, на основе соответствия выполненного исследования требованиям ТЗ на проведение исследовательских работ или сложившемуся мировому научно-техническому или другому уровню.

Таблица 1. Основные термины по эффективности исследования систем управления

Термин, понятие	Определение термина, понятия
Эффект	понимается как результат чего-либо, а нередко его воспринимают как впечатление, произведенное на кого-нибудь; разница между результатом и затратами усилий или ресурсов на их достижение
Научный эффект исследования	результат проведения исследовательских работ, определяемый в виде прибавочных новых знаний
Практический эффект исследования	результат проведения исследовательских работ, который можно оценить как разность между достигнутым результатом и затратами на его достижение. Одним из видов практического эффекта может быть социальный, экологический или экономический эффект
Эффективный	действенный, т.е. дающий определенный положительный эффект
Экономия	разность между нормой (нормативом) или удельным расходом какого-либо ресурса, усилия, элементом затрат или затратами на отдельной стадии жизненного цикла объекта до внедрения организационно-технического мероприятия и тем же показателем после его внедрения за определенный период. Экономия исчисляется в натуральном (кг, м. нормо-часы, кВт.ч и т.д.) либо денежном выражении. В качестве критерия принятия любого управленческого решения служит экономический эффект
Экономический	один из критериев принятия управленческого решения,

эффект	определяемый как разность экономических результатов реализации и затрат на его осуществление за определенный (например, нормативный) срок действия. Результаты могут исчисляться экономией времени, материальных, трудовых, денежных и других ресурсов, уменьшением трудоемкости, повышением уровня качества, увеличением объемов производства и реализации
Эффективность	соотношение показателей результатов функционирования чего-либо и затрат ресурсов, усилий на его достижение
Эффективность объекта	результативность создания и использования объекта, определяемая как отношение суммарного полезного эффекта (результатов функционирования) к совокупным затратам ресурсов, усилий на его достижение за весь жизненный цикл
Эффективность управленческого решения	соотношение показателей результатов выполнения (реализации) и затрат ресурсов, усилий на его достижение
Эффективность исследования	соотношение показателей результатов исследовательских работ (или степень достижения целей исследования) и затрат ресурсов, усилий на его проведение
Экономическая эффективность исследования	соотношение показателей полученных экономических результатов исследовательских работ (или степени достижения экономических целей исследования) и затрат на его проведение

Номенклатура показателей, определяющих уровень качества исследований, должна отражать:

- целевую направленность исследований (разработка новых методов управления, исследования, технологических процессов управления, НТД, НМД, стандартов, повышение качества и конкурентоспособности продукции и услуг, улучшение функциональных взаимосвязей и т.п.);
- достижение целей исследований (достижение всех запланированных целей, достижение основных запланированных целей, достижение не всех запланированных целей исследования);
- новизну результатов исследований (создание новых моделей исследований, методов расчета численности персонала, моделей управленческих процессов, новых технологических процессов; составление новых алгоритмов, программ управления и т.п.), определяемую на основе патентоспособности, способности лицензирования, новых принципиальных изменений, а также существенно дополняющих, систематизирующих и обобщающих теорию и практику системного управления или только уточняющих существующие направления совершенствования исследований;

- научно-технический уровень исследований (использование прогрессивных оригинальных методов и методик исследования, соответствие мировому или отечественному уровню исследований);
- предполагаемый масштаб реализации (внедрения) результатов исследований (на международном, национальном, отраслевом уровнях или уровне организации, подразделения);
- сроки выполнения исследований (выполнение досрочно, в установленные сроки, с нарушением установленных сроков);
- объемы реализации (внедрения) результатов исследований (полностью или частично);
- качество оформления проведенных исследований (в соответствии с требованиями или с нарушениями требований стандартов);
- измеряемость абсолютными, относительными и удельными величинами (например, прибыль, рентабельность товара и производства, удельная цена товара);
- все аспекты исследований (функциональные, целевые, обеспечивающие, ресурсные и др.);
- эффективность реализации (внедрения) результатов исследований.

При выборе последней группы показателей крайне важно руководствоваться принципами определения эффективности исследований.

Оценка может осуществляться дифференциальным, комплексным либо смешанным методами, которые в литературе достаточно широко освещены. Базовую численную величину показателя, в зависимости от цели оценки, следует принимать равной 1. Можно все показатели распределить по группам и для каждой группы рассчитать коэффициенты весомости.

Следует отметить, что при наличии любой критической оценки по любому показателю (т.е. при невыполнении требования по тому или иному нормативному ограничению на показатель или группу показателей) дальнейшее рассмотрение вопросов оценки уровня качества исследования становится бессмысленным, нецелесообразным.

Непереоценимое значение для достижения больших научных и практических эффектов исследований имеют принципы, которыми следует руководствоваться при проведении исследовательских работ (целенаправленность, целеустремленность, объективность, системный подход, научность и др.). Вместе с тем при выборе показателей крайне важно предварительно знать принципы, которыми следует руководствоваться при определении эффективности исследований.

Исследования по своему предназначению направлены на обеспечение высокой эффективности, достижение целей и решение конкретных задач организации. По вопросам определения и оценки эффективности, как исследования системного управления, так и производства, известны различные методические подходы. При этом все они на первом этапе учитывали в основном только экономические последствия управленческих решений и их результатов. На таком подходе базировались практически все традиционные методики (их условно можно отнести к первому поколению).

Однако начиная примерно с 1950-1960-х гг. ученые и практики пришли к выводу о необходимости учета, помимо экономического эффекта, сначала социальных, а затем и экологических последствий. На устранение их воздействий в расчетах стали учитывать дополнительные затраты. При невозможности полностью ликвидировать последствия в расчеты закладывали затраты на их компенсацию. Именно этот подход суммирования всех затрат и компенсаций на социальные и экологические последствия был положен в модернизированные методики определения эффективности (второго поколения).

Попытки выразить различные виды экономической, социальной и экологической эффективности в универсальных единицах измерения (в данном случае в стоимостных) обусловили бесперспективность такого подхода. Это связано с игнорированием качественной противоречивости и неравнозначной приоритетности рассматриваемых сторон эффективности.

При определении эффективности системного исследования управления следует учитывать в первую очередь общечеловеческие требования, направленные на обеспечение необходимой безопасности каждого потребителя, всего общества, их экологического благополучия и научно-технического развития человечества. Данные стороны результатов системного управления должны стать приоритетными по сравнению с экономической эффективностью. Вместе с тем в условиях рыночных отношений при невозможности обеспечить преимущества перед конкурентами в части экономического эффекта (при бесспорном выполнении требований по безопасности, экологичности, социальной и научно-технической направленности) следует принимать более рациональные решения по управлению.

Таким образом, определение эффективности исследований системного управления должно основываться на принципах и подходах, учитывающих приоритетные общечеловеческие ценности и адаптированных к условиям рыночных отношений. Обеспечение высокой эффективности исследований СУ может быть достигнуто только при соблюдении основных принципов проведения исследовательских работ, которые были раскрыты ранее. При этом непосредственно определение эффективности необходимо проводить также по соответствующим правилам, принципам. Среди основных принципов определения эффективности исследования СУ необходимо отметить следующие:

- принцип приоритетности социальных и экологических эффектов;
- принцип комплексного подхода;
- принцип обеспечения минимального воздействия неполноты и недостоверности имеющейся информации;
- принцип сопоставимости результатов (означающих необходимость обеспечения сравнимости достигаемых социальных, экологических, научно-технических и экономических эффектов);
- принцип обязательного учета и анализа затрат на проведение и реализацию результатов исследования.

Помимо указанных правил определения эффективности следует учитывать ряд других принципов, а именно:

- учет фактора времени. Это обуславливает обязательность учета изменения эффектов с течением времени, стоимости разновременных результатов и затрат с предпочтением получения более быстрых результатов и поздних затрат, влияния на них инфляции и возможности использования в расчетах нескольких валют;
- учет эффектов, получаемых только от проведенных исследований, т.е. прошлые или настоящие, но не связанные с ними результаты и затраты, не должны учитываться;
- многоэтапность определения эффективности исследования, что означает необходимость расчета (с различной глубиной) на каждой стадии разработки, внедрения и реализации различных мер;
- количественный учет влияния неопределенностей и рисков при проведении исследования.

Каждый из эффектов может носить реальный или потенциальный характер. Реальными, как правило, являются чисто экономические виды эффектов. Остальные же виды эффектов несут в себе только потенциальный экономический эффект. Например, разработанное изобретение как новшество высшего уровня может дать экономический эффект либо после его продажи или предоставления лицензии на изготовление, либо после его производства и соответствующей реализации. Или, например, повышение степени удовлетворения физиологических потребностей управленческих работников (в части питания, комфортности рабочего места и т.п.) может сократить потери рабочего времени по болезням, повысит производительность труда, качество воспроизводства трудовых ресурсов и т.д., что не посчитаешь сразу в форме экономического эффекта. Снижение выбросов вредных компонентов в атмосферу, почву, воду сохраняет экосистему, увеличивает продолжительность жизни человека и т.д. Этот эффект невозможно сразу перевести в прибыль.

Кроме этого могут быть получены другие положительные результаты за счет мероприятий по улучшению системного управления:

- увеличение объемов продаж более полно соответствующей требованиям потребителей изготовленной продукции и предоставляемых услуг;
- снижение себестоимости продукции и услуг;
- более точное выполнение поставок продукции в срок;
- сокращение сроков разработки и постановки новой продукции на производство;
- увеличение объемов производства продукции и услуг, соответствующих требованиям потребителей.

Для расчетов эффективности прикладных исследований СУ можно использовать методы:

- чистого дохода;
- чистого дисконтированного дохода;
- внутренней нормы доходности;

- потребностей в дополнительном финансировании (другие названия — ПФ, стоимость проекта, капитал риска);
- индексов доходности затрат и инвестиций;
- точки безубыточности;
- срока окупаемости;
- параметров, характеризующих финансовое состояние предприятия.

Заключение:

Таким образом, в лекции были рассмотрены следующие вопросы:

1. Формирование (выбор) темы научного исследования.
2. Структура ВКР (ДП).
3. Военно-системный анализ объекта и предмета исследований.
4. Формулирование целей и задач исследования.
5. Математическая постановка задачи.
6. Показатели достижения цели исследований и оценка полученного эффекта.

На самостоятельной подготовке прочитать материалы из рекомендуемой литературы.

Начальник 27 кафедры

полковник _____

С.ВОЙЦЕХОВСКИЙ

(воинское звание, подпись, инициал имени, фамилия автора)