

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Волгоградский государственный технический университет**

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Составители Б. Х. Санжапов, Н. М. Рашевский

Волгоград. ВолгГТУ. 2018

© Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный
технический университет», 2018

УДК 519.85(076.5)

Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы / сост. Б. Х. Санжапов, Н. М. Ращевский ; М-во науки и высшего образования Рос. Федерации, Волгогр. гос. технич. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (0,23 Мбайт). — Волгоград : ВолгГТУ, 2018. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. Официальный сайт Волгоградского государственного технического университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. Экрана

Рассматриваются основные этапы прикладного системного анализа для решения проблем в различных предметных областях.

Для студентов, обучающихся по профилю 09.03.02 «Информационные системы и технологии» всех форм обучения.

УДК 519.85(076.5)

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью курсовой работы является реализация теоретических знаний, практических навыков и умений в области прикладного системного анализа для решения проблем реальной жизни.

В соответствии с рабочей программой общая трудоемкость курсовой работы составляет 12 часов, включая рабочие обсуждения и консультации по выполнению курсовой работы.

Нормативный срок выполнения курсовой работы — 4 недели с момента получения задания. Контрольный срок сдачи — вторая неделя декабря.

После проверки курсовой работы преподавателем, студент получает допуск к защите. Если в работе имеются замечания или работа признана неудовлетворительной, то она возвращается студенту для ее переработки, студент исправляет их и снова работа проходит проверку у преподавателя.

ЗАЩИТА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Студенту необходимо тщательно подготовиться к защите. Схема выступления при защите курсовой работы может быть следующей: актуальность темы, цели и задачи исследования, краткая характеристика исследуемой предметной области, раскрытие содержания работы с учетом темы, выводы и предложения по результатам проведенного исследования.

Студент должен ответить на дополнительные вопросы, задаваемые с целью выяснения знания материала и самостоятельности выполнения работы.

Окончательная оценка проставляется после защиты курсовой работы, при этом учитывается уровень ее выполнения, содержательность выступления и ответы на вопросы.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Задание курсовой работы заключается в проведении исследования и решения проблем предметной области с помощью технологии прикладного системного анализа.

Курсовая работа выполняется индивидуально или в группах до 3-х человек.

Предметная область выбирается студентом (группой студентов) и согласовывается с преподавателем.

Для исследования предметной области необходимо выполнить шаги, указанные в пункте «Технология системного анализа» данных методических указаний.

При подготовке курсовой работы следует использовать научную литературу, материалы периодической печати, проверенные данные из сети интернет, а также нормативно-законодательную базу Российской Федерации.

Курсовая работа носит практический характер, поэтому не следует заменять практическую проработку разделов теоретическим материалом.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Текст курсовой работы выполняется на листах формата А4 (210 × 297) ГОСТ 2.301 — 68. Если текст набирается на компьютере, то рекомендуется для текста шрифт 14 строчный; межстрочный интервал полуторный (1800 знаков на странице, включая пробелы и знаки препинания, или в рабочем поле документа располагается 28 — 30 строк).

Размеры полей следующие, мм: левое — 25, правое — 15, верхнее — 20, нижнее — 20. Гарнитура Times New Roman.

Содержание включает номера и наименования разделов и подразделов с указанием номеров страниц. Содержание входит в общее количество листов данной работы. Слово «содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) прописными буквами.

Если в документе есть приложения, то на них дают ссылки в тексте, а в содержании перечисляют все приложения с указанием их номеров и заголовков (при наличии).

Нумерация листов в курсовой работе должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй — задание на курсовую работу, третьей — содержание. Нумерация должна быть без пропусков и буквенных добавлений. Номер страницы ставится снизу по центру или в правом нижнем углу арабскими цифрами без точки.

Текст разделяют на разделы и подразделы, обозначенные арабскими цифрами с точкой.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. В конце номера подраздела также должна ставиться точка.

При разбивке подраздела на подпункты нумерация соблюдается в пределах раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется. Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта

Наименования разделов записывают в виде заголовков прописными буквами, подразделов — отдельной строкой с абзаца строчными буквами. Переносы слов в заголовках не допускаются, точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Расстояние между заголовком и текстом, заголовками раздела и подраздела должно быть равно 1-му интервалу.

Каждый основной раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа включает в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, библиографический список, приложения.

Курсовая работа приблизительно включает следующие разделы:

Введение

1 Фиксация и диагностика проблемы.

2 Составление списка стейкхолдеров и выявление проблемного месива.

3 Определение конфигуратора.

4 Целевыявление и определение критериев.

5 Экспериментальное исследование систем.

6 Построение модели.

7 Генерация альтернатив.

8 Принятие решений.

Заключение

Список источников.

Приложения

ТЕХНОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Этап первый. Фиксация проблемы. Задача данного этапа — сформулировать и зафиксировать документально проблему предметной области.

Формулировка проблемы вырабатывается ее источником, это может быть клиент (заказчик), публикация в газете, постановление органов муниципальной власти или др.

Нельзя сразу заниматься решением проблемы, на это есть следующие причины:

- для решения проблемы необходимо собрать больше информации, т.к. если бы было достаточно информации полученной от источника, то наверняка проблему могли бы решить и без нашего участия;

- проблема могла быть изложена источником некорректно, существует вероятность, что проблема вообще отсутствует, как минимум в такой формулировке.

Таким образом, фиксация проблемы является отправной точкой для дальнейших исследований.

Этап второй. Диагностика проблемы. На данном этапе мы должны определить, к какому типу относится проблема, исходя из ее решения:

- необходимо воздействовать на недовольный субъект;

- необходимо вмешательство в реальность.

Для определения типа проблемы нам необходимо более детально изучить предметную область, в которой мы пытаемся решить проблему.

Этап третий. Составление списка стейкхолдеров. Цель нашей работы придумать и осуществить улучшающее воздействие. Необходимо помнить, что улучшающее воздействие должно предлагать оптимальное решение и не создавать новых проблем.

Реальный мир — это большая и сложная система, в которой участвует множество заинтересованных субъектов. Если мы будем решать проблему только исходя из предпочтений нашего источника, то возможно мы создадим еще большие проблемы для всех остальных участников рассматриваемой ситуации.

Чтобы этого не произошло, нам необходимо составить полный список участников проблемной ситуации. Т.к. все в мире взаимосвязано, то этот список может быть бесконечно большим.

Одной из задач данного этапа является ограничение списка участников. Необходимо выявить непосредственных участников, для которых проблемная ситуация имеет существенное значение, а также всех остальных. В каждой ситуации обычно имеются четыре категории участников: собственники, руководители, исполнители, пользователи.

Этап четвертый. Выявление проблемного месива. На данном этапе необходимо провести анализ того, как стейкхолдеры относятся к проблемной ситуации.

Проблемным месивом называется перечень субъективных оценок существующей реальности (рассматриваемой нами проблемной ситуации). Этот несколько жаргонный термин хорошо отмечает, что суждения отдельных стейкхолдеров не являются независимыми, они переплетены и взаимосвязаны, т.е. они образуют целостную систему.

Проблема нашего источника проблемы является ядром вокруг которого сгруппированы мнения остальных стейкхолдеров. Нашей задачей является не решение проблемы источника как таковой, а работа с проблемным месивом в целом. Т.к. ресурсы всегда ограничены, то решить проблемы всех стейкхолдеров вряд ли удастся, поэтому необходимо выбрать наиболее важные из них.

Этап пятый. Определение конфигуратора. Для решения проблемной ситуации мы используем мнения различных участников. У каждого стейкхолдера или группы стейкхолдеров может быть свой язык для описания проблемной ситуации (например, набор профессиональных или обывательских терминов).

Т.к. на следующих этапах мы будем строить единую модель, то нам нужно выработать универсальный язык или составить словарь терминов, который мы назовем конфигуратором.

Конфигуратором называется минимальный набор профессиональных языков, позволяющий дать полное (адекватное) описание проблемной ситуации.

Этап шестой. Целевыявление. При реализации улучшающего вмешательства, мы должны обеспечить, чтобы никто из стейкхолдеров не расценил его как отрицательное. Люди дают положительную оценку, если оно приближает их поставленной цели, и отрицательную, если отдаляют от нее. Следовательно, для генерации вмешательства необходимо знать цели всех стейкхолдеров.

Нам необходимо снова опросить стейкхолдеров. В результате мы будем иметь множество целей, которые как и проблемы могут пересекаться и взаимодействовать. Поэтому набор целей по аналогии с проблемным месивом, можем назвать целевым месивом.

Одной из основных проблем на данном этапе являются ошибочные цели в целевом месиве. Это может произойти из-за того, что «объявленные» стейкхолдером цели отличаются от его «истинных» целей. Это может произойти как из-за обмана и сокрытия, так и из-за ошибочности суждения самого стейкхолдера.

Далее нам необходимо структурировать цели. Обычно они связаны, соподчинены и упорядочены, в результате чего образуется древовидная структура, которую будем называть деревом целей. Особенность этого дерева в том, что у каждого элемента двойной смысл: для каждого связанного с ним элементом верхнего уровня он является средством, а для нижнего уровня целью.

Этап седьмой. Определение критериев. В ходе решения проблемы необходимо будет сравнивать получаемые улучшающие воздействия. Для этого необходимо оценивать степень достижения цели или отклонения от нее.

Это достигается путем выделения некоторых признаков рассматриваемых объектов и процессов. Данные признаки должны быть связаны с интересующими нас особенностями рассматриваемых объектов или процессов, должны быть доступны для наблюдений и измерений. Тогда по полученным результатам измерений мы сможем осуществить необходимый контроль.

Такие характеристики называются критериями. На данном этапе мы должны ответить на вопросы: «сколько?» и «какие?» выбрать критерии.

Очевидно, чем меньше критериев, тем проще проводить сравнение, т.е. желательно минимизировать число критериев.

Этап восьмой. Экспериментальное исследование систем. Часто недостающую информацию о системе можно получить только от самой системы, проведя специально спланированный для этого эксперимент. Содержащуюся в протоколе эксперимента информацию извлекают, подвергая полученные данные обработке, преобразованию в форму, пригодную для включения ее в модель системы. Завершающим действием является коррекция модели, включающая полученную информацию.

При проведении экспериментов важно выбрать правильную шкалу. Виды шкал:

- Шкала наименований.
- Порядковая шкала.

- Шкала интервалов (разностей).
- Циклическая шкала.
- Шкала отношений.
- Абсолютная шкала.

Этап девятый. Построение и усовершенствование моделей. Без моделирования невозможна вообще никакая деятельность. В системном анализе модель проблемной ситуации нужна для того, чтобы на ней «проиграть» возможные варианты вмешательств, чтобы отсеять не только те, которые окажутся неулучшающими, но и выбрать среди улучшающих наиболее (по нашим критериям) улучшающие.

Надо подчеркнуть, что вклад в построение модели ситуации делается на каждом предыдущем и на всех последующих этапах (и собственным вкладом, и решением о возврате на какой-то ранний этап для пополнения модели информацией). Поэтому на самом деле нет отдельного, особого «этапа построения модели». И все-таки стоит сосредоточить внимание на особенностях построения моделей, а точнее — их «достраивания» (т.е. присоединения новых элементов или изъятия лишних). Вот и сделаем это в виде обособления данных операций как бы в отдельный этап анализа.

Пожалуй, самым удивительным при попытках понять, как устроен мир, является то, что учтя лишь конечные совокупности отношений в бесконечном мире, мы часто добиваемся успехов в достижении наших целей. То ли мир устроен «просто», то ли мы сами весьма «ограниченны», то ли наше взаимодействие с миром «заужено» — это философские вопросы, а факт состоит в том, что конечные, упрощенные модели позволяют нам успешно познавать и преобразовывать бесконечный мир.

Этап десятый. Генерирование альтернатив. В любом системном исследовании наступает момент, когда требуется предлагать возможные варианты решения проблемы. В излагаемой технологии это действие производится в два этапа:

1) выявление расхождений между проблемным и целевым месивами. Должны быть четко сформулированы различия между существующим сейчас (и неудовлетворительным) состоянием организации и будущим, наиболее желаемым, идеальным состоянием, к которому предполагается стремиться. Эти различия и есть те пробелы, ликвидацию которых и нужно спланировать;

2) предложение возможных вариантов устранения или уменьшения обнаруженных расхождений. Должны быть придуманы подлежащие осуществлению действия, процедуры, правила, проекты, программы и политики, — все компоненты менеджмента.

Процесс выдвижения, изобретения, придумывания таких вариантов и называется генерированием альтернатив. Это, несомненно, акт творчества, и встает вопрос, как его организовать, как сделать так, чтобы он был выполнен как можно лучше. Не будучи в состоянии вникнуть в глубинные механизмы творческого процесса, психологи все же установили ряд факторов, влияю-

щих на результативность попыток творить. Выявлены как позитивные, способствующие творчеству факторы, так и негативные, тормозящие его. Ясно, что при сознательной организации этапа генерирования альтернатив положительные факторы следует намеренно поощрять, использовать, а отрицательные — блокировать, исключать, приглушать. А поскольку это можно делать разными способами и в разных комбинациях, то и методов генерирования альтернатив предложено и эксплуатируется много. Например, в «жестких» методологиях, направленных на решение хорошо формализуемых проблем (типа технических), таких технологий существует десятки. Для «мягких» технологий, работающих с «рыхлыми», слабо формализованными проблемами, в особенности в управлении социальными системами, отлаженных технологий генерирования альтернатив меньше, но их тоже больше десяти. Охарактеризуем факторы, используемые в данных технологиях.

К первой группе факторов отнесем внешние условия, связанные с физиологическими особенностями человека: температуру, освещение, кондицию воздуха, звуковой фон, уютность обстановки — все это влияет на продуктивность творчества. Не вдаваясь в подробности, сразу приведем рекомендацию по учету этих факторов: необходимо создать некий достаточный комфорт для участников процедуры генерирования альтернатив и приспособленность помещения для работы: наличие средств презентации текущих результатов, компьютерной поддержки работы, удобств общения и т.д.

Вторая группа «внутренних» факторов связана с нашими психологическими особенностями. Из позитивных факторов самым сильнодействующим для порождения новых идей является общение с другими людьми. Отсюда — рекомендация проводить данный этап в виде коллективной, групповой работы. Оказывается, что люди порождают больше идей при взаимодействии друг с другом, нежели стараясь придумать что-нибудь по отдельности.

Технологии генерирования альтернатив:

- Мозговой штурм.
- Метод Делфи.
- Морфологический анализ.
- Метод ТКЛ.
- Синектика.
- и др.

Этап одиннадцатый. Выбор, или принятие решения. Рано или поздно наступает момент, когда дальнейшие действия могут быть различными, приводящими к разным результатам, а реализовать можно только одно действие, причем вернуться к ситуации, имевшей место в этот момент, уже нельзя. Наступает момент выбора.

Естественно, выбирается тот вариант, который наиболее (по мнению выбирающего) соответствует его цели. Именно выбор является реализацией целенаправленности всей деятельности субъекта.

Способность сделать правильный (т.е. наиболее приближающий к осуществлению цели) выбор — очень ценное качество, присущее людям в разной степени.

В самом общем виде выбор можно определить как целевое сужение множества альтернатив: часть этого множества X признается приемлемым, остальные отвергаются. Обычно стараются свести к одной единственной альтернативе, но иногда это неразумно или даже невозможно.

Этап двенадцатый. Реализация улучшающего вмешательства. После принятия решения о том, какое именно из улучшающих вмешательств следует осуществить (это итог предыдущего этапа), предстоит работа по реализации этого решения (это задача данного этапа). Но между принятием решения и его реализацией, как говорят, «дистанция огромного размера». Эта дистанция преодолевается планированием необходимых действий и их исполнением при слежении за ходом событий и внесением поправок в необходимых случаях.

Планирование конечных результатов было осуществлено на этапе 6 («Целевыявление»). Планирование способов ликвидации разрывов между целями и проблемным месивом было осуществлено на этапе 10 («Генерирование альтернатив»). Выбор вмешательства, подлежащего осуществлению, был сделан на этапе 11 («Принятие решения»). На данном этапе планируются ресурсы, необходимые для реализации спроектированного вмешательства.

Следующая фаза в реализации вмешательства — организация исполнения решения. Это действие по сути является актом управления.

Как бы хорошо ни был спланирован и подготовлен проект, реальные события не всегда происходят в соответствии с планом. Многие внешние факторы могут повлиять на ход осуществления проекта и при этом лежат вне нашего контроля. Поэтому необходимо включить это в перечень наших предположений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Тарасик, В. П.* Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / В. П. Тарасик. — Москва : Новое знание, 2013. — 584 с. (ЭБС "Лань")
2. *Салугин, А. Н.* Введение в системный анализ. Методы принятия управленческих решений [Текст] : учеб. пособие для студентов-ускоренников, а также днев. обучения направления "Информ. системы и технологии" / А. Н. Салугин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архитектур.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (5,07 Mb) — Волгоград : Изд-во ВолГАСУ, 2015. — 292 с.
3. *Зарубин, В. С.* Моделирование [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" / В. С. Зарубин. — Москва : Академия, 2013. — 335
4. *Гаврилов М. В.* Информатика и информационные технологии [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавриата / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2017. — 383 с.
5. *Советов, Б. Я.* Информационные технологии [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2017. — 263 с. (ЭБС "Юрайт")

Публикуется в авторской редакции

Минимальные систем. требования:

PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0.

Подписано в свет 26.11.2018

Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 0,51. Объем данных 0,23 Мбайт.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Волгоградский государственный технический университет»

400074, Волгоград, ул. Академическая, 1

<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru