

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 29.07.2024 00:54:08  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

# МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
« 18 » 03



## ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ЛИТЕРАТУРНОГО И ПАТЕНТНОГО ОБЗОРА, ВЫБОР ЦЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ РАЗРАБОТКИ НОВОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

Методические указания  
к практическому занятию для студентов, обучающихся по  
направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных  
средств (бакалавриат)

Курск 2021

УДК 621:001 (07)

Составитель: В.Э. Дрейзин

Рецензент

доктор технических наук, старший научный сотрудник,  
профессор кафедры космического приборостроения и систем связи  
*В. Г. Андронов*

**Проведение аналитического литературного и патентного обзора, выбор целей и критериев разработки нового технического объекта:** методические указания к практическому занятию для студентов, обучающихся по направлению 11.03.03 Конструирование и тех-нология электронных средств (бакалавриат) / Юго-Западный гос. ун-т; сост. В.Э. Дрейзин – Курск, 2021. – 12 с.: –. Библиогр.: с. 12.

Методические указания к практическому занятию содержат описание следующих предпроектных этапов разработки новых технических объектов, необходимых для формулировки технического задания на проектирование нового технического объекта: проведение аналитического литературного и патентного обзора, выбор целей и критериев разработки нового технического объекта. Рассмотрены основное содержание маркетинговых исследований и даются методические рекомендации по их проведению. Приведены общая классификация технических задач по степени их инновационности и методические указания по проведению анализа проблемной ситуации. Рассмотрены три аспекта исследования окружения: взаимодействие с другими техническими системами, взаимодействие с окружающей средой и взаимодействие с человеком. Даются рекомендации по предварительной формулировке технической задачи.

Кроме того, методические указания содержат вопросы для самопроверки.

Методические указания соответствуют рабочей программе дисциплины «Методы инженерного творчества».

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (бакалавриат).

Текст печатается в авторской редакции

Подписано печать 15.03.24. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 0,69. Уч.-изд. 0,63. Тираж 100 экз. Заказ 484. Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## Содержание

1. Проведение аналитического литературного и патентного обзора.....	4
2. Выбор целей и критериев разработки .....	6
3. Развёрнутая формулировка технической задачи .....	10
4. Вопросы для самопроверки .....	11
5. Темы для подготовки докладов .....	12
Литература .....	12



## 1. Проведение аналитического литературного и патентного обзора

В технике обычно ничего не создаётся на «пустом месте». Практически любой технический объект, даже полностью соответствующий всем критериям изобретения, имеет своих предшественников, реализующих достаточно близкую функцию. Поэтому после уяснения и предварительной формулировки технической задачи необходимо провести информационный поиск по литературным и патентным источникам. Результаты такого поиска оформляются в виде аналитического литературного и патентного обзора.

На стадии предпроектных работ задачи информационного поиска таких существенно отличаются от соответствующих задач при проведении НИР и состоят в следующем:

- поиск предшественников и аналогов разрабатываемого объекта как среди уже реализованных технических объектов близкого назначения, так и среди ещё не реализованных технических решений, описанных в периодической печати и патентных материалах;

- получение информации о лучших мировых достижениях в данной узкой области техники и технологии и выявление наиболее перспективных направлений дальнейшего развития данной узкой области техники или технологии, включая сюда возможные нетрадиционные альтернативные направления;

- оценка желательных значений основных технических характеристик и технико-экономических показателей будущих изделий, обеспечивающих их конкурентоспособность (с учётом прогнозов дальнейшего развития рынка и конъюнктуры);

- информационное обеспечение системных исследований, направленных на повышение эффективности разработки, проектирования и производства будущих изделий.

Частично эта задача уже решалась на предыдущем этапе при проведении маркетинговых исследований и оценке современного состояния данной узкой области техники и технологии (поиск и анализ лучших мировых образцов). Однако на данном этапе поле поиска существенно расширяется, поскольку его необходимо проводить не только среди промышленно выпускаемой продукции, но и среди ещё не реализованных проектов и разработок. Этот поиск необходимо проводить среди публикуемых и непубликуемых источников научно-технической информации, включая монографии, периодические и продолжающиеся издания, отчёты по выполненным прикладным НИР и ОКР и патентный фонд.



Для решения этих задач приходится проводить информационный поиск не только среди научно-технических публикаций и непубликуемых источников, но и среди экономических и социально-экономических источников. В этом и заключается основная трудность для технических разработчиков, которые, как правило, имеют научно-техническое образование. Конечно, в крупных исследовательских центрах и проектно-конструкторских организациях, а тем более в крупных фирмах, имеющих в своём составе не только научно-исследовательские и проектно-конструкторские подразделения, но и производственные мощности, отделы маркетинга и сбыта готовой продукции, эти задачи поручают соответствующим специалистам-профессионалам. Однако, для вузов более характерен случай, когда и НИР, и ОКР выполняются небольшой группой исследователей (а для студенческих и аспирантских работ – одним человеком). Чаще всего в составе такой группы отсутствуют профессионалы-экономисты, и всю работу приходится выполнять научно-техническим работникам. Но в любом случае такая работа должна быть выполнена достаточно профессионально, чтобы обеспечить конкурентоспособность будущих изделий. Даже при разработке новой военной техники, когда заказчиком всегда выступает государство, учитывая жёсткую конкуренцию на мировом рынке вооружений, такая работа тоже должна проводиться, но при этом ещё дополнительно должны учитываться требования национальной безопасности.

Естественно, что необходимые сведения экономического и социально-экономического характера из учебников и научных монографий не почерпнёшь. Там излагаются лишь теоретические основы экономических и социально-экономических знаний, а не конкретные сведения по текущему состоянию рынка и конъюнктуры. Поэтому основными информационными источниками являются периодические издания экономической и социальной направленности (включая и газеты, как наиболее оперативные издания) и непубликуемые материалы (в том числе и распространяемые по компьютерной сети Интернет). Среди этих изданий важное место занимают статистические бюллетени, являющиеся официальными изданиями государственных статистических органов, которые распространяются, в основном по служебным каналам с периодичностью от одного месяца до одного года. В них отражаются статистические данные хозяйственной, социальной и демографической сторон развития общества, как в масштабах отдельного региона, так и в масштабах всей страны. Именно на анализе и синтезе этой информации основываются различные прогнозы дальнейшего экономического и социального развития, публикуемые в различных периодических изданиях экономической и социальной направленности. Помимо этих изданий практически каждый



отраслевой научно-технический журнал содержит рубрики, отражающие экономические стороны развития данной отрасли, включая и анализ состояния рынка, и прогнозы дальнейшего развития отрасли, и наиболее перспективные направления этого развития.

Для оценки технического уровня данной узкой области техники и технологии основными источниками информации являются ежегодно издаваемые каталоги промышленной продукции (по отраслям техники) и фирменные каталоги, а также рекламные материалы и проспекты торговых фирм и торгово-промышленных выставок. В них содержатся основные технические характеристики всех производимых изделий, а также некоторые экономические и эксплуатационные показатели. Более подробные сведения о новых изделиях техники можно почерпнуть из отраслевых научно-технических журналов, где, как правило, публикуются статьи с кратким техническим описанием новых наиболее прогрессивных изделий. Однако, исчерпывающие сведения о новых изделиях можно получить лишь из непубликуемых источников – технических описаний, инструкций по эксплуатации и проектной документации. Но доступ к этим источникам, особенно к проектной конструкторской документации, ограничен. В ряде случаев такая информация даже составляет коммерческую тайну фирмы-разработчика или производителя. Более того, ряд важных технических или технологических моментов может быть преднамеренно скрыт и не отражён в проектной документации, составляя предмет «ноу-хау», без знания которых производить данные изделия, даже имея официальную проектную документацию невозможно.

Другим важным источником сведений о состоянии и возможных направлениях развития данной узкой области техники и технологии являются патентные материалы. Поскольку основным критерием для выдачи патента является новизна предлагаемого технического решения, а сам патент юридически закрепляет данное техническое решение как собственность патентообладателя, что является одним из важнейших видов интеллектуальной собственности, то каждый разработчик заинтересован экономически в патентовании всех новых решений, перспективных для последующего внедрения. Поэтому мировой патентный фонд отражает практически все новые технические решения, как уже реализованные, так и не реализованные. Правда, патентные материалы, как правило, не содержат количественных оценок основных технических показателей конечных изделий, реализующих данное техническое решение. Поэтому приходится сопоставлять технические показатели реально выпускаемых изделий с теми техническими решениями, которые в них заложены (если выпускаемое изделие содержит защищённые патентами технические решения, то эти сведения всегда известны и часто даже



отражаются в рекламных материалах на данное изделие). Из такого сопоставления можно прогнозировать достижимые технические характеристики и для ещё нереализованных технических решений, поскольку в патентных материалах всегда достаточно чётко указываются преимущества патентуемого решения по сравнению с ранее известными.

Из непубликуемых документов наиболее важное значение для выявления перспективных направлений дальнейшего развития данной узкой области техники представляют научно-технические отчёты о выполненных НИР и ОКР. Важным достоинством этих источников является то, что помимо конкретных сведений о проведённой разработке они содержат аналитический обзор и технико-экономическое обоснование данной разработки, где оценивается и современное состояние той области техники, к которой относится данная разработка, и перспективные направления её дальнейшего развития.

Следует правда отметить, что в условиях рыночной экономики отчётливо проявляется тенденция считать выполненные научно-технические отчёты объектами интеллектуальной собственности организаций-разработчиков и организаций, финансирующих эти работы. Даже работы, финансируемые из госбюджета, стремятся превратить в объекты купли-продажи. Это, конечно, затрудняет доступ к этим документам.

Весьма ценная и хорошо систематизированная информация может быть найдена в диссертациях, выполненных по соответствующей отрасли технических наук. Результаты информационного поиска должны быть оформлены в виде аналитического обзора. В нём необходимо показать достигнутый мировой уровень развития той узкой области техники и технологии, к которой относится данная разработка, основные существующие проблемы и перспективные направления их преодоления и дальнейшего развития этой области техники. Обзор должен содержать описания наиболее близких поставленной задаче аналогов и анализ их недостатков, не позволяющих воспользоваться данным техническим решением без какой-либо доработки и усовершенствования. При этом должны быть чётко указаны те требования и ограничения, сформированные на предыдущем этапе, которым найденные аналоги не удовлетворяют.

## 2. Выбор целей и критериев разработки

На основе аналитического обзора уже можно обоснованно провести *выбор целей и критериев разработки*.

**Выбор целей разработки** имеет двойственную природу. С одной стороны он определяется назначением разрабатываемого технического объекта,



которое, в свою очередь, определяется результатами исследования потребности. С другой стороны, цели разработки должны определять некую систему ценностей, которая позволяла бы судить об относительных достоинствах и недостатках как существующих, так и вновь синтезируемых альтернативных технических решений данной задачи. Другими словами должны быть определены критерии, которые позволяли бы производить сравнение альтернативных технических решений и выбирать из них наилучшие.

В качестве целей, определяемых назначением объекта, часто используются следующие:

- улучшение показателей назначения производимой продукции, поскольку именно эти показатели определяют функциональные возможности и технический уровень создаваемой системы;
- улучшение эксплуатационных, надёжностных и экономических показателей будущей системы, поскольку наряду с показателями назначения они определяют конкурентоспособность будущей продукции;
- улучшение показателей безопасности и экологичности, поскольку именно улучшение этих показателей, независимо от назначения объекта, отвечает глобальным интересам всего общества, сохраняя не только здоровье людей, непосредственно взаимодействующих с разрабатываемой системой, но и среду обитания всего человечества;
- улучшение показателей технологичности и ресурсосбережения при производстве данных объектов, поскольку они непосредственно влияют на экономические показатели производства данной продукции и определяют его рентабельность.

Эти цели могут явно или неявно противоречить друг другу. Например, улучшение показателей назначения часто достигается за счёт повышения сложности системы, а это, соответственно, приводит к ухудшению технологичности, повышению затрат материальных, энергетических и трудовых ресурсов на её производство, что снижает экономические показатели для завода-производителя. Улучшение эксплуатационных и надёжностных показателей тоже не даёт прямых выгод предприятию-изготовителю, поскольку, как правило, требует от него больших затрат, тем самым снижая удельную прибыль от продажи единицы продукции. Более того, при ненасыщенном рынке производителю выгодно производить малонадёжную продукцию, так как в этом случае потребителю приходится чаще покупать новую продукцию взамен вышедшей из строя, покупать запчасти для её ремонта и т. д., другими словами, повышает спрос при снижении производственных затрат, что производителю крайне выгодно. Лишь конкурентная борьба с другими произво-



дителями заставляет их обращать внимание на эти показатели. Ещё острее противоречия с показателями безопасности и экологичности. Лишь законодательство и обязательные требования стандартов при жёстком контроле их выполнения со стороны государства могут заставить производителя тратить усилия и материальные ресурсы на их улучшение.

От ранжирования указанных целей по степени важности во многом зависит выбор технических решений из возможных альтернативных вариантов. Именно поэтому, прежде чем переходить к выбору физической системы, на базе которой будет разрабатываться новый объект, необходимо выбрать систему целей. Трудность выбора системы целей обусловлена тем, что не существует формальных или логически строгих аргументов в пользу выбора той или иной системы целей. Тем не менее, правильный выбор целей гораздо важнее, чем правильный выбор самой физической системы. В самом деле, неверный выбор системы целей означает, что в результате разработки будет решена не та техническая задача, в то время как неверный выбор физической системы приведёт всего лишь к неоптимальному решению этой задачи.

Для правильного выбора *системы целей* следует придерживаться следующих рекомендаций:

- 1) составить полный список желательных целей, убедиться, что он составлен по возможности объективно и беспристрастно;
- 2) выделить последовательные цели, т. е. определить причинно-следственные цепочки в перечне целей;
- 3) разделить цели на иерархические уровни, отдавая высший приоритет целям, удовлетворяющим потребности всего общества и конечных потребителей;
- 4) проверить, не противоречат ли цели низших уровней целям более высоких уровней; при обнаружении таких противоречий соответствующие противоречивые цели низших уровней или исключить, или видоизменить, или заменить ограничениями;
- 5) проверить все цели на их физическую и экономическую осуществимость; указать соответствующие ограничительные факторы.

Сформировав иерархическую и, по возможности, непротиворечивую систему целей, можно переходить к формулировке *критериев* для сравнительной оценки эффективности альтернативных вариантов технических решений. Эти критерии хотя и должны быть согласованы с полученной системой целей, но не должны их повторять. Для их формирования помимо полученной иерархии целей следует привлечь разработанные в теории решения изобретательских задач (ТРИЗе) законы развития технических систем, включая и формулировку «идеального конечного результата (ИКР)». Эти крите-



рии позволяют оценивать альтернативные технические решения не по конкретным техническим, экономическим, эксплуатационным и другим показателям (количественные значения которых на этапе синтеза концептуальных решений оценить весьма сложно), а по степени их соответствия основным законам развития технических систем и по степени приближения к ИКР, что вполне можно сделать, даже не имея количественных значений основных показателей ещё не реализованных технических решений.

Имея систему целей и критериев можно уточнить и конкретизировать *требования и ограничения* к разрабатываемому объекту, сформулированные на этапе уяснения задачи, и вернуться к анализу аналогов, отобранных в результате проведения литературного и патентного обзора. Такой анализ рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- выявить те технические характеристики и показатели качества каждого из аналогов, которые не соответствуют хотя бы одному из списка сформулированных требований и ограничений;
- выявить факторы, снижающие эффективность использования каждого из отобранных аналогов;
- перечислить те характеристики и показатели качества каждого из аналогов, которые желательно улучшить.

В итоге мы получим по каждому из аналогов полный перечень его недостатков, ранжированных по степени важности (что определяется тем, к какой из перечисленных трёх групп данный недостаток относится). Если же среди отобранных аналогов найдется хотя бы один, который в полной мере удовлетворяет всем предъявляемым требованиям и ограничениям, то следует воспользоваться этим готовым решением и, если оно ещё не реализовано, то положить его в основу последующего технического проектирования. Если же оно уже реализовано, то дальнейшую разработку следует прекратить.

Если аналога, полностью удовлетворяющего всем предъявляемым требованиям, не находится, то отбирается один (или несколько) наиболее близкий предъявляемым требованиям аналог, принимаемый за прототип, и на основе анализа его недостатков даётся развёрнутая формулировка задачи, которая практически является исходным документом для формулировки технического задания на проектирование. Итогом данного этапа является *развёрнутая формулировка задачи*.

### 3. Развёрнутая формулировка задачи

Развёрнутую формулировку задачи целесообразно изложить в виде двух частей.



В первой части излагаются все исходные данные для проектирования:

- а) качественное и количественное описание функций объекта разработки;
- б) ранжированный по степени важности список требований, ограничений и критериев разработки;
- в) описания прототипа (или нескольких ближайших аналогов), отобранных в результате проведения литературного обзора и патентных изысканий;
- г) упорядоченный по степени важности перечень недостатков отобранных прототипа или аналогов.

Во второй части формулировки указываются:

- те дополнительные функции, качества и свойства, которыми должно обладать искомое решение и которые отсутствуют у прототипа и аналогов;
- те вредные свойства и ограничения, от которых, напротив, необходимо избавиться;
- те показатели и характеристики, которые необходимо улучшить по сравнению с прототипом.

#### **4. Вопросы для самопроверки**

1. Какие задачи решаются при проведении аналитического литературного обзора и патентного поиска?
2. Какие публикуемые источники используются при проведении аналитического обзора?
3. Какие непубликуемые источники могут использоваться при проведении аналитического обзора?
4. Какую полезную информацию можно почерпнуть из диссертаций на соискание учёной степени при проведении аналитического обзора?
5. Для чего проводится обзор патентных решений по теме разработки?
6. Как рекомендуется проводить анализ найденных аналогов возможных технических решений поставленной технической задачи?
7. Как грамотно построить систему целей и критериев при разработке нового технического объекта?
8. Какие цели превалируют при разработке принципиально новой технической продукции?
9. Какие цели превалируют при разработке новой модели технической продукции?
10. Какие цели превалируют при модернизации технической продукции?

11. Какие методы теории решения изобретательских задач привлекаются в качестве критериев оценки эффективности альтернативных концептуальных решений технической задачи?

12. Каково содержание развёрнутой формулировки задачи?

### **5. Темы для подготовки докладов**

Подготовка отчёта и доклада по выполнению указанных этапов предпроектной разработки по теме индивидуального задания.

#### **Литература**

1. Дрейзин В.Э. Современные методы инженерного творчества: учебное пособие / В. Э. Дрейзин; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2017. – 327 с. – Библиогр. с. 326-327

2. Дрейзин В.Э. Основы научных исследований и инженерного творчества [Текст]: учебное пособие. В 4-х кн. Кн. 4. Анализ технических объектов и решений, методы интенсификации инженерного творчества / В.Э. Дрейзин, И.С. Захаров; Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 2005. 259 с.