



В. Л. Земляков  
С. Н. Ключников

# Организация и проведение исследований и разработок

учебное пособие



УДК 001.89(075.8)

ББК 72.4(2)я73

353

*Печатается по решению кафедры информационных и измерительных технологий Института высоких технологий и пьезотехники Южного федерального университета (протокол № 7 от 20 февраля 2020 г.)*

#### **Рецензенты:**

кандидат технических наук, доцент *К. Ю. Соломенцев*;  
кандидат технических наук, доцент *Б. В. Рябошапка*

#### **Земляков, В. Л.**

353 Организация и проведение исследований и разработок : учебное пособие / В. Л. Земляков, С. Н. Ключников ; Южный федеральный университет. – Ростов н/Д ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – 128 с.

ISBN 978-5-9275-3500-2

Учебное пособие содержит изложение основ проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Приводятся практические примеры оформления результатов исследовательской работы в виде отчета по НИР, статьи в научный журнал, заявки на выдачу патента на изобретение.

Предназначено в первую очередь для магистрантов первого года обучения по направлению 12.04.01 «Приборостроение», а также может представлять интерес для обучающихся по другим техническим направлениям подготовки.

УДК 001.89(075.8)

ББК 72.4(2)я73

ISBN 978-5-9275-3500-2

© Южный федеральный университет, 2020  
© Земляков В. Л., Ключников С. Н., 2020  
© Оформление. Макет. Издательство  
Южного федерального университета, 2020

## Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Организация выполнения НИР и ОКР.....	6
Глава 2. Планирование НИР и ОКР.....	23
Глава 3. Проведение исследования и его результаты.....	30
Глава 4. Оформление результатов исследования.....	40
Глава 5. Примеры оформленных результатов исследований.....	44
Глава 6. Защита приоритета и новизны полученных результатов.....	68
Тест для контроля остаточных знаний.....	80
Литература.....	88
Приложения.....	89
<i>Приложение 1. Пример технического задания на выполнение НИР.....</i>	<i>89</i>
<i>Приложение 2. Пример отчета о выполнении НИР.....</i>	<i>93</i>
<i>Приложение 3. Примеры написания статей.....</i>	<i>101</i>

# Глава 1

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ НИР и ОКР

### Понятие договоров на выполнение НИР и ОКР

По договору на выполнение НИР исполнитель обязуется провести обусловленные техническим заданием заказчика научные исследования, а заказчик обязуется принять и оплатить их. По договору на выполнение ОКР исполнитель обязуется разработать образец нового изделия, конструкторскую документацию на него или новую технологию, а заказчик обязуется принять работу и оплатить ее.

Перечислим основные особенности договоров на НИР и ОКР:

- Предмет договора на выполнение НИР – проведение обусловленных техническим заданием научных исследований, предмет договора на выполнение ОКР – разработка образцов нового изделия, конструкторской документации на него или разработка новой технологии (п. 1 ст. 769 Гражданского кодекса Российской Федерации (ГК РФ)) [1].

- В договоре на выполнение НИР исполнитель по общему правилу обязан выполнять работы лично, и привлечение соисполнителей возможно только после предварительного письменного согласия заказчика; а в договоре на выполнение ОКР исполнитель по общему правилу вправе привлекать к выполнению работы соисполнителей даже без согласия заказчика (ст. 770 ГК РФ).

- В договоре на выполнение НИР при невозможности достижения результата работ вследствие обстоятельств, не зависящих от исполнителя, заказчик обязан оплатить выполненные до этого работы, а в договоре на выполнение ОКР при невозможности или нецелесообразности продолжения работ, возникших не по вине исполнителя, заказчик обязан

оплатить понесенные исполнителем затраты (ст.ст. 775, 776 ГК РФ). В договорах на выполнение НИР и ОКР всегда присутствует риск случайной невозможности договора, и как бы добросовестно исполнитель ни работал, он не может гарантировать достижение предусмотренного договором результата работ. В связи с этим законодатель в указанных выше статьях ГК РФ законодательно защитил права исполнителя.

В договоре должен быть прописан порядок приемки и сдачи выполненных исполнителем работ.

Принципиально важным для договоров на выполнение НИР и ОКР является условие о новизне создаваемого результата работ.

Кроме того, договоры на выполнение НИР и ОКР являются договорами консенсуальными, возмездными и двусторонними. Консенсуальность договоров заключается в том, что они считаются заключенными с момента достижения соглашения по всем существенным условиям. Двухсторонними они являются постольку, поскольку на обеих сторонах лежат и права, и обязанности. Возмездными – поскольку выполнение обязанности одной из сторон противостоит встречное представление.

Сторонами договоров на выполнение НИР и ОКР являются заказчик и исполнитель. Как правило, исполнителями выступают научно-исследовательские, конструкторские и технологические организации, научные центры, учебные заведения, а также предприятия и организации, имеющие в своем составе научные, конструкторские и иные аналогичные подразделения.

Договор на выполнение НИР и ОКР должен заключаться в письменной форме путем составления единого документа, подписываемого сторонами.

Техническое задание, определяющее объем работ, техническую характеристику работ, требования, предъявляемые к результату работ и к выполнению работ, оформляется приложением к договору. Пример технического задания на НИР приведен в прил. 1.

## Выполнение НИР

При решении вопросов о целесообразности проведения НИР определяющим фактором является их ожидаемая эффективность, результативность. Эффективность может быть оценена с учетом разных видов проявления эффекта, получаемого при использовании результатов научных исследований.

Можно выделить следующие виды эффекта:

- социальный;
- научно-технический;
- оборонный;
- экономический.

*Социальный эффект* проявляется в повышении безопасности для жизни и здоровья населения, безопасности труда, улучшении условий труда, снижении вероятности профессиональных заболеваний, повышении экологической безопасности и других социально значимых результатах.

*Научно-технический эффект* проявляется как накопление новых знаний по каким-либо явлениям и свойствам материального мира, проблемам науки и техники и характеризуется повышением научно-технического задела в виде научных публикаций, диссертаций, открытий, изобретений.

*Оборонный эффект* характеризует значимость результатов НИР для повышения обороноспособности страны. При этом могут быть использованы такие показатели, как вероятность выполнения боевой задачи, степень защищенности объектов от поражения противником, уровень сохранности государственных и военных секретов и т. д.

*Экономический эффект* характеризует стоимостную оценку использования результатов НИР и проявляется как снижение себестоимости производимой продукции, работ, услуг.

### *Содержание и этапы научно-исследовательских работ*

Последовательность выполнения НИР, количество этапов и их содержание зависят от направленности исследований,

характера и сложности НИР. Для НИР характерны следующие этапы: разработка технического задания и заключение договора, теоретические и экспериментальные исследования, обобщение и оценка результатов исследований, приемка НИР. Конкретные этапы для выполнения НИР устанавливаются в техническом задании, указываются сроки их выполнения, исполнители и конечный результат. Каждый этап НИР должен решать конкретные задачи, необходимые для успешного проведения последующего этапа и уточнения содержания и направления НИР в целом.

*Техническое задание* является важным исходным документом, в котором указываются цель, содержание и порядок работ, намечается способ реализации результатов исследования. При разработке технического задания необходимо использовать методы научного прогнозирования и анализа передовых достижений отечественной и зарубежной науки и техники, результаты патентных исследований. На этом этапе выполняется технико-экономическое обоснование работы, приводятся ожидаемые результаты. Если для выполнения НИР привлекаются сторонние организации-соисполнители, то научный руководитель темы должен организовать заключение договоров с ними и оформление ТЗ на составную часть НИР.

*Теоретические и экспериментальные исследования* проводятся в целях получения необходимых теоретических обоснований предлагаемых решений. При выполнении НИР на этом этапе выявляют необходимость проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений необходимых параметров, разрабатываются методики экспериментальных исследований, изготавливаются макеты и испытательное оборудование, проводятся эксперименты, результаты экспериментов сопоставляются с теоретическими исследованиями.

*Обобщение и оценка результатов исследований* предполагают составление и оформление отчета, который должен содержать обобщение результатов работ, проведенных на всех

этапах НИР. В этот период оценивается полнота решения поставленных задач. При необходимости приводятся дополнительные исследования. Если установлена целесообразность выполнения проектных работ, то разрабатываются проект технического задания на проведение ОКР.

В процессе выполнения НИР и по ее завершении должна быть оформлена отчетная документация по НИР. Чаще всего оформляется отчет (прил. 2). Разработчиком отчета является исполнитель НИР.

На всех этапах НИР должны быть проведены патентные исследования с оформлением отчета о патентных исследованиях.

После завершения подлежащего приемке этапа и НИР в целом оформляется уведомление о готовности НИР (этапа) к приемке, которое направляется организации, выдавшей ТЗ на НИР. Вместе с уведомлением, если это предусмотрено в ТЗ, предоставляются следующие документы:

- проект программы приемки НИР;
- предложения по составу комиссии по приемке НИР, согласованные с организациями, выделяющими в состав комиссии своих представителей.

### *Приемка НИР*

Законченная НИР подлежит приемке организацией, которая заключила договор на проведение данной НИР.

Научный руководитель НИР должен представить в приемочную комиссию следующие документы:

- утвержденное ТЗ на НИР;
- утвержденные акты приемки завершенных этапов работы;
- утвержденный отчет о НИР и другую документацию, предусмотренную в ТЗ;
- программы и протоколы испытаний макетов (если предусмотрено в ТЗ);
- проект ТЗ на ОКР (если предусмотрено в ТЗ на НИР);



- решение с рекомендациями и предложениями об использовании результатов НИР.

Приемка НИР заключается в рассмотрении и проверке результатов работы на соответствие требованиям ТЗ, а при необходимости – в подтверждении результатов исследований путем испытаний макетов.

По результатам приемки НИР комиссия составляет акт, который утверждается организацией, выдавшей ТЗ.

Утвержденный акт является основанием для закрытия НИР.

## **Проведение ОКР**

Уровень выполнения ОКР определяется научно-техническим потенциалом разработчика, обеспечивающим эффективность и экономичность создаваемых им средств: устройств, комплексов, систем, объектов, имеющих определенный жизненный цикл.

Порядок проведения ОКР, как правило, устанавливается соответствующим стандартом или стандартом предприятия. Этими документами устанавливаются общие требования и порядок выполнения ОКР.

Установлена следующая этапность создания изделий по ОКР:

- техническое предложение;
- разработка эскизного проекта;
- разработка технического проекта;
- разработка рабочей конструкторской документации для изготовления опытного образца;
- изготовление опытного образца и проведение предварительных испытаний;
- проведение приемочных испытаний опытного образца;
- коррекция рабочей конструкторской документации и доработка опытного образца по результатам приемочных испытаний.
- серийный запуск образца.

## *Порядок разработки технического предложения*

Разработка технического предложения является самостоятельной законченной работой, выполняемой при необходимости создания сложного изделия (системы, комплекса, объекта, требующего решения крупных научно-технических проблем и значительных материальных и финансовых затрат), и предшествует выполнению ОКР.

Целью разработки технического предложения являются:

- техническое и экономическое обоснование возможности и целесообразности создания изделия (системы, комплекса, объекта с характеристиками, удовлетворяющими требованиям заказчика, или превосходящими их);
- обеспечение высокого научно-технического уровня изделия;
- исключение неоправданного увеличения номенклатуры однотипных образцов изделия;
- сокращение сроков и затрат на разработку, а также уменьшение эксплуатационных расходов;
- разработка проекта ТЗ на выполнение ОКР.

В процессе разработки технического предложения при необходимости проводятся экспериментальные исследования и математическое моделирование.

В процессе выполнения технического предложения, если это указано в ТЗ, проводятся работы по технологической подготовке производства. Результаты проведенного в процессе выполнения технического предложения анализа технологических проблем излагаются в технологической части пояснительной записки. Техническое предложение должно содержать предварительную программу обеспечения надежности, которая также включается в пояснительную записку.

В качестве одного из разделов в пояснительную записку технического предложения включается проект ТЗ на создание изделия.

## *Порядок разработки и выпуска эскизного проекта*

Эскизный проект разрабатывается с целью:

- комплексного (теоретического и экспериментального) обоснования основных технических характеристик, технических и технологических решений по созданию изделия в целом и его составных частей;
- разработки и согласования исходных данных для проектирования и выпуска документации всех составных частей изделия, а также для создания стендов и строительства необходимых сооружений.

Основанием для разработки эскизного проекта является договор на выполнение ОКР. Основным исходным техническим документом на выполнение эскизного проекта является ТЗ на ОКР. ТЗ, как правило, разрабатывает заказчик, используя проект ТЗ, приведенный в техническом предложении.

Работу по согласованию ТЗ организует ведущий по теме (заказу), привлекая к согласованию конструкторские и технологические подразделения, подразделения надежности и анализа перспективной элементной базы, стандартизации, испытаний, измерений и метрологии, а также другие необходимые подразделения и представительство заказчика.

Эскизный проект может содержать следующие документы, оформленные в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД:

- ведомость эскизного проекта;
- пояснительная записка;
- таблицы и расчеты по номенклатуре;
- схемы и чертежи общего вида, габаритные чертежи.

Обязательными являются ведомость эскизного проекта и пояснительная записка. Необходимость разработки других документов устанавливается по согласованию с заказчиком.

После окончания разработки эскизного проекта ведущий по теме перед выдачей ТЗ на разработку составных частей изделия разрабатывает таблицу стыковочных параметров на

создаваемое изделие в целом. В процессе разработки ТЗ на составные части изделия должно быть обеспечено строгое соответствие задаваемых в ТЗ стыковочных параметров на изделие.

Главный конструктор направления (или главный конструктор разработки) через ведущего по теме должен обеспечить решение комплексных вопросов, необходимых для разрабатываемого изделия.

С целью подтверждения выполнения ТЗ на составные части изделия и на изделие в целом, а также обоснования принятых технических решений проводится математическое моделирование, а наиболее сложные и новые узлы изделия должны быть исследованы экспериментально. Перечень таких узлов составляет ведущий по теме по представлению соисполнителей.

В процессе разработки эскизного проекта должны быть выполнены работы по расчету надежности и анализу вибростойкости разрабатываемых вариантов построения составных частей изделия и изделия в целом.

Результаты проведенных работ по технологической подготовке производства должны быть отражены в технологической части пояснительной записки. Технологическая часть пояснительной записки в общем случае должна содержать перспективный план подготовки производства с учетом особенностей предприятий – участников изготовления опытных и серийных изделий. К разработке этого плана должны привлекаться технологические службы предприятий, участвующих в изготовлении.

Пояснительная записка должна иметь раздел «Уровень стандартизации и унификации».

Ведущий по теме должен организовать обобщение полученных от соисполнителей материалов и выпуск эскизного проекта. Эскизный проект до представления на утверждение должен быть рассмотрен с участием представителей заказчика и представителей других заинтересованных организаций. Результаты рассмотрения должны быть оформлены протоколом.

Эскизный проект в общем случае направляют:

- на отзыв научно-исследовательской организации заказчика;
- на экспертизу соответствующим организациям (научно-техническую, метрологическую, технологическую, по уровню стандартизации и унификации и другие виды экспертиз), предусмотренную ТЗ.

Ведущий по теме по полученным отзывам и заключениям составляет сводку отзывов на эскизный проект (с предложениями разработчика по сделанным замечаниям). Ведущий по теме обязан по решениям, зафиксированным в сводке отзывов, организовать доработку эскизного проекта. Доработанный эскизный проект представляется на приемку и утверждение заказчику.

Заказчик, которому направлен эскизный проект на приемку и утверждение, в срок не более 25 дней со дня его получения выдает заключение по эскизному проекту. Заключение об утверждении эскизного проекта является основанием для закрытия этого этапа ОКР.

Если по заключению заказчика необходимо провести доработку эскизного проекта, должен быть составлен план-график мероприятий по доработке эскизного проекта. Сроки доработки проекта по этому графику не должны превышать сроков, установленных для данного этапа ОКР.

Приемку доработанного эскизного проекта оформляют актом, который является основанием для закрытия этого этапа ОКР. Допускается по согласованию с заказчиком замечания и предложения по эскизному проекту реализовать на последующих этапах ОКР.

### *Разработка рабочей конструкторской документации*

Целью работ на данном этапе является разработка комплекта конструкторской и программной документации, необходимой для изготовления и испытаний опытных изде-