




А. Н. Макаров

**МЕТОДОЛОГИЯ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В УНИВЕРСИТЕТАХ
И ПРОМЫШЛЕННЫХ
КОМПАНИЯХ**

«Инфра-Инженерия» 

А. Н. Макаров

**МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
В УНИВЕРСИТЕТАХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ**

Учебное пособие

Издание 2-е, переработанное и дополненное

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2023

УДК 621.18:001.8
ББК 31.31+87.25
М15

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, Президент ОАО «ВТИ»,
член-корреспондент РАН *Г. Г. Ольховский*;
кандидат технических наук, доцент, научный руководитель ГК «ОРИЕН ТЕХНОЛОДЖИ»,
лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники *Г. А. Дорофеев*

Макаров, А. Н.

М15 Методология научных исследований в университетах и промышленных компаниях : учебное пособие / А. Н. Макаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 276 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-1424-1

Изложены краткая история университетского образования в промышленно-развитых странах (ИРС) и России, методология фундаментальных научно-исследовательских работ (НИР) в университетах, прикладных НИР в промышленных компаниях. Даны рекомендации по реализации прикладных НИР в компаниях. Приведены примеры научного открытия фундаментальных законов физики и разработки на их основе современной теории и практического использования открытия и теории в металлургии, энергетике, различных отраслях промышленности, оборонно-промышленном комплексе.

Для студентов и преподавателей вузов направления «Электро- и теплоэнергетика», а также других направлений по дисциплинам «Научно-исследовательская работа (НИР)», «История и методология НИР», «Инжиниринговая работа», «Инновационная работа», «Сервисная работа в промышленных компаниях». Может быть полезно широкому кругу читателей, а также руководителям и специалистам министерств промышленности и экономического развития России и регионов, менеджерам, специалистам промышленных компаний, депутатам департаментов науки и промышленности законодательных собраний всех уровней, заинтересованных в развитии высококонкурентоспособной промышленности в России.

УДК 621.18:001.8
ББК 31.31+87.25

ISBN 978-5-9729-1424-1

© Макаров А. Н., 2023
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2023
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава первая. РАЗВИТИЕ НАУКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РОССИИ И ЗАПАДНОЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ В XII–XXI ВЕКАХ.....	19
1.1. Наука, образование, промышленность в России и западноевропейских странах в XII–XIX веках.....	19
1.2. Высшее образование в России в 1992–2022 годах.....	40
1.3. Состояние фундаментальной и прикладной науки в России и за рубежом в начале XXI века.....	50
1.4. Фундаментальные законы физики, открытые за 3500 лет истории человечества.....	58
1.5. Влияние фундаментальных законов физики на развитие человечества.....	71
Глава вторая. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НИР В УНИВЕРСИТЕТАХ.....	77
2.1. Закономерности научного познания.....	77
2.2. Методология проведения фундаментальных НИР.....	80
2.3. Открытие, разработка новой теории, риски НИР.....	85
2.4. Примеры фундаментальных исследований, научных открытий, теорий.....	93
2.5. Научная и изобретательская работа, оформление изобретения.....	124
2.6. Примеры изобретений, созданных на основе научного открытия и разработки теории теплообмена в электродуговых сталеплавильных и факельных печах, топках, камерах сгорания.....	135
Глава третья. МЕТОДОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ НИР В ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ.....	159
3.1. Методология проведения прикладных НИР.....	159
3.2. Структура промышленных предприятий и выполнения прикладных НИР в Советском Союзе, России в 1900–1990-е годы.....	164
3.3. Структура и эффективность компаний ПРС в 1900–1990-е годы.....	175
3.4. Численность персонала НИЦ, ИЦ, АЦ, ПКЦ российских и зарубежных компаний.....	181
3.5. Структура компаний российских и ПРС в XXI веке.....	186
Глава четвертая. СОСТАВ И ФУНКЦИИ НИЦ, ИЦ, ПКЦ, АЦ И ФИРМ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ.....	193
4.1. Состав и функции НИЦ и фирм промышленных компаний.....	193
4.2. Состав и функции ИЦ и фирм промышленных компаний.....	202
4.3. Научно-техническое сопровождение изделий компаний на протяжении их жизненного цикла.....	213
4.4. Состав и функции АЦ и консалтинговых фирм.....	218
4.5. Состав и функции проектно-конструкторских центров.....	225

Контрольные вопросы.....	234
ЗАДАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ	238
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	240
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	241
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	258
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	263