

**УДК-338.22.021.4**

**ББК-13.451**

Афанасьев В.Я.

Грабчак Е.П.

Мищеряков С.В.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ  
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ  
МОНОГРАФИЯ**

Москва

2021

**УДК-338.22.021.4**

**ББК- 13.451**

Рецензенты:

Е.В. Аметистов, член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, научный руководитель Корпоративного образовательного и научного центра УЭС

В.А. Цветков, член-корреспондент РАН, доктор экономических наук, профессор, директор Института проблем рынка РАН,

В.А. Зубакин, доктор экономических наук, профессор кафедры (базовой) возобновляемых источников энергии РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

Г.П. Кутовой, доктор экономических наук, кандидат технических наук, заместитель Председателя Комитета ТПП РФ по энергетической стратегии и развитию топливно-энергетического комплекса.

Н.Г. Любимова, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и управления в отраслях ТЭК Государственного университета управления.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ**

### **В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

Научное издание: Афанасьев В.Я., д.э.н., проф., Грабчак Е.П. к.э.н., Мищеряков С.В., д.э.н., к.т.н., – М.: 2020.- 486 с.

#### **ISBN**

Научное издание предназначено для студентов и слушателей образовательных организаций специальности «экономические методы управления в промышленности». Она будет полезна работникам подразделений организаций различных форм собственности и руководителям предприятий реального сектора экономики.

Системно представленный материал со множеством примеров, моделей и алгоритмов позволит читателю сформировать знания в области стратегического управления организациями.

Этот материал благодаря своей практической направленности составит методическую основу деятельности руководителя в области внедрения цифровых технологий для достижения стратегических целей организации.

УДК-338.22.021.4  
ББК-13.451

©КЭУ , 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

	ПРЕДИСЛОВИЕ	4
	ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1	АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РОССИИ	9
1.1.	Мировые тенденции развития предприятий реального сектора экономики	10
1.2.	Реальный сектор экономики России, характеристика и тенденции развития	28
1.3.	Особенности развития субъектов электроэнергетики России	42
Глава 2	УПРАВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	67
2.1.	Методы оценки эффективности хозяйственной деятельности энергетических предприятий России	68
2.2.	Метод индексной оценки технико-экономической эффективности активов	93
2.3.	Особенности управления качеством электроэнергии в России	111
2.4.	Пути формирования инновационного потенциала энергопредприятий	138
Глава 3	ЦИФРОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	206
3.1.	Экосистема цифровой электроэнергетики России	212
3.2.	Киберфизические системы в электроэнергетике	241
3.3.	Системы поддержки принятия управленческих решений в нормальных условиях эксплуатации и при чрезвычайных ситуациях	250
Глава 4	ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ, КАК ФАКТОР ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПАРАДИГМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИМ	322
4.1.	Человеческие ресурсы, человеческий капитал сущность понятий и парадигмы управления	326
4.2.	Человеческий капитал энергетических компаний, структура, оценка и пути формирования	351
4.3.	Цифровые технологии в непрерывном профессиональном образовании	404
4.4.	Управление антропогенными рисками энергетического производства	418

Глава 5	РЕАЛЬНЫЕ ОПЦИОНЫ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ	433
5.1.	Проблемы традиционной системы оценки инвестпроектов	433
5.2.	Новые подходы к оценке инвестпроектов	441
5.3.	Технологии оценки эффективности инвестиций с использованием реальных опционов	448
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	451
	ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ	453

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

Начиная работу над предлагаемой вниманию читателей книги, авторы надеялись на базе объективного анализа состояния реального сектора экономики определить подходы, методы, методики, механизмы, инструменты, ключевые факторы и технологии успеха его развития на примере развития энергетики России.

Объектом изучения и представления в предлагаемой книге стали системы стратегического, корпоративного, оперативного и технологического управления самой крупной отрасли Российской экономики, электроэнергетики. Инфраструктурный характер энергетики, ее влияние на себестоимость любого продукта хозяйственной деятельности субъектов внутреннего и глобального, мирового, рынка определяют важность научного осмысления и практического применения представленных в предлагаемых в книге положений и выводов. В книге отражены новые тренды в производственном менеджменте, связанные с внедрением в управление цифровых технологий. Авторы с позиции экономической науки рассмотрели основные направления развития человеческого капитала энергетических компаний, представили конкретные технологии реальных опционов управления инвестиционными проектами.

Книга будет полезна профессионалам и просто любопытным людям, которые заинтересованы в изучении закономерностей развития экономики и теории управления.

Желаем читателю успехов на трудном пути познания нового, надеемся на то, что представленный материал вам поможет в этом.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Анализ макроэкономических показателей экономики России приводит нас к вполне определенным выводам о путях и динамике ее развития.

За 20 лет (с 2000 по 2020 год) Россия стала жить всего в 2.4 раза лучше по базовому (соотнесенному с индексом потребительских цен) ВВП. То есть темпы роста составили 4.7% годовых [10].

Много это или мало? Такие цифры можно понять только в сравнении. Например, экономика США росла за этот отрезок темпами 2% в год и увеличилась в 1.45 раза, Китая – 11% и увеличилась в 8 раз, Индии – 7% и рост в 3,75 раза. Конечно, с учётом тех природных богатств, которыми обладает Россия, и того уровня знаний и образованности населения по сравнению с Китаем и Индией (1997 год) – результаты очень скромны. В дальнейшем мы увидим, что возможно, именно природные богатства России (конечно, не без решений руководства) стали бичом для экономики страны, превратив её в страну сырьевого типа.

Если посчитать коэффициент корреляции между ценами на нефть и базовым ВВП за рассматриваемый период – 20 лет, то он равен 0.91. Это свидетельствует об очень сильной зависимости рассматриваемых показателей.

Если говорить о рынке нефти отдельно, как о драйвере остальных рынков, то несомненными тревожными моментами для цен на нефть в долгосрочной перспективе можно назвать следующие:

1. Цены на нефть сохраняют свою текущую стоимость в основном благодаря усилиям по ограничению добычи, заключенными между странами, прозванными ОПЕК-плюс. Данное ограничение действует уже несколько лет подряд, и с каждым разом количество стран участников увеличивается. С точки зрения рынка свободной конкуренции, это скорее негативный фактор, поскольку по своей сути напоминает влияние на цены

по типу картельных сговоров или олигополий, что со временем может привести и приводит к серьёзным потрясениям.

2. Увеличение добычи на сланцевых месторождениях, которые в том числе возможны благодаря соглашению ОПЕК-плюс. Кроме совершенствования технологий, увеличение числа буровых, сланцевые добытчики нефти планомерно занимают часть рынка углеводородов за счёт стран, входящих в ОПЕК-плюс.

3. Фактор, который негативно сказывается на России – это санкции США, которые ограничивают экспорт и поставку технологий для разработки новых месторождений. Таким образом, Российские компании, несмотря на мировые тенденции, будут терять и теряют свою долю на мировом рынке нефти и других углеводородов, а возможно, и других видов сырья.

Приведённые аргументы, дают понимание, что в долгосрочной перспективе делать ставку на улучшение сырьевой конъюнктуры – неразумно.

Современный монетаристский подход нам говорит, что деньги – это кровь экономики, и рост ВВП в долгосрочной перспективе должен сопровождаться соответствующим ростом денежной массы. Сильное расхождение этих показателей может привести либо к экономическому кризису (если денег мало, и это одна из причин, почему отказались от золотого стандарта), либо к обесценению денег (денежной инфляции, падению покупательной способности самих денег). На сдерживание инфляции нацелена политика Центробанка России. При этом уместно заметить, что чрезмерное сдерживание инфляции путем уменьшения (не увеличения) денежной массы может привести к сдерживанию динамики роста экономических показателей реального сектора экономики.

Считается, что лучше всего анализ проводить в периоды от кризиса к кризису. В капиталистической экономике кризис несёт очистительный эффект, уничтожая неэффективные производства и сдувая кредитный пузырь, надутый в период подъёма и эйфории. За рассматриваемый нами

период мы могли бы выделить два мировых кризиса, которые повлияли катастрофически на экономику нашей страны. Кризис азиатских тигров 1997, вылившейся в дефолт России 1998 года, и ипотечный кризис в США 2007 (LehmanBrothers), переросший в 2008 в общемировой. В качестве опорной точки мы будем использовать кризис 2008. Кризис, вызванный пандемией COVID-19, еще не полностью оформился, поэтому мы будем рассматривать его признаки и характеристики только как информационные.

Этот не претендующий на совершенную полноту анализ приводит неопровержимым выводам.

1. За двадцатилетний период времени (с 1997 по 2018 годы) темпы роста Российской экономики составили 4.7% годовых, что можно считать очень низкими для стран с развивающимися экономиками. При этом практически 90% этого роста приходится на период до кризиса 2008 года. То есть в период роста цен на углеводороды и иное сырьё.

2. Российская экономика имеет сильно превалирующую сырьевую структуру на протяжении всего рассматриваемого периода, что подтверждается высоким коэффициентом корреляции (0.91) между ценой на нефть и ВВП. Практически такую же структуру имеет фондовый рынок России (корреляция индекса ММВБ и цен на нефть равна 0.83). Это ставит под сомнение достижения, анонсируемые в разные периоды властями о построении стабильной и устойчиво развивающейся экономики страны в целом (отдельные отрасли могут обладать существенно лучшей динамикой).

3. В долгосрочной перспективе, инвестиции в ценные бумаги и конкретно акции, давали возможность сохранить (а в ряде случаев и существенно преумножить) покупательскую способность сбережений. Также это позволял сделать и доллар США (по итогам, даже лучше, чем индекс ММВБ), однако период стагнации доллара очень затянулся, что обесценивает доллар как актив для инвестиций. Он может и должен быть



рассмотрен как актив только в купе с другими инвестициями, выраженными в долларах США.

4. Перспективы существенного роста экономики России на основании проведенного анализа, выглядят туманными из-за следующих факторов:

- ограниченность роста мирового сырьевого рынка, в том числе ограниченности возможного роста цен на углеводороды, потенциал продления соглашения ОПЕК-плюс и т.п.;
- санкций в отношении России по любому надуманному или сфабрикованному поводу;
- слабость внутреннего рынка из-за падающих реальных доходов населения и нарастания необеспеченных займов и кредитов.

Таким образом, для определения факторов успеха, а точнее выживания, необходимо рассматривать иные, чем богатство сырьевыми ресурсами факторы, или это богатство рассматривать в другом контексте, в контексте получения максимальной добавленной стоимости на единицу инвестиций в их освоение. В качестве одного из таких факторов необходимо рассматривать человеческие ресурсы, трансформацию их в человеческий капитал. Мы искренне надеемся на то, что приведенные в предлагаемой книге технологии позволят правильно расставить акценты при выборе стратегий развития компаний реального сектора экономики России с учетом современных тенденций развития науки управления.