Институт статистических исследований
и экономики знаний (ИСИЭЗ)

Аспирантская школа по
Менеджменту

Москва
2025

Моделирование эффектов технологического развития для поддержки принятия стратегических решений на российских нефтегазодобывающих предприятиях

Аспирант Меловацкий А.Д.
Научный руководитель: дэн Дранев Ю.Я.

1. **Мотивация и Актуальность**
   Мотивация авторов в отношении темы и ее актуальности

2. **Релевантная литература**
   Рецензия ключевых авторов по теме исследования

3. **Цели и Гипотезы**
   Обзор целей исследования и гипотез, которые были достигнуты

4. **Методология и Данные**
   Выбранная методология и данные, которые используются для достижения целей исследования

5. **Результаты и Выводы**
   Ожидаемый результат работы над рукописью диссертации

Мотивация и Актуальность

1. Ключевые поставщики технологий **покинули** российский рынок в 2022 году

   Зависимость российского нефтесервиса от западных технологий (Halliburton, Schlumberger, Baker Hughes и Weatherford).

2. Ожидается, что к 2050 году трудноизвлекаемые запасы нефти (ТРИЗ) в Российской Федерации составят около **70%** от общего объема добычи.

3. Стратегия Министерства энергетики Российской Федерации до **2035 года** по повышению уровня нефтеотдачи пластов.

   Дорожная карта по развитию отечественного оборудования для бурения ("Газпром нефть", Минэнерго).

4. Одной из возможных стратегий является независимое инвестирование в исследования и разработки с целью замены технологий

Чтобы найти наиболее эффективные стратегии, необходимо **моделировать** их влияние на финансовые показатели.

Теоретический бэкграунд

Resource-Based View Theory (Barney, 1991)

В связи с геополитическим кризисом российская нефтегазовая отрасль разрабатывает стратегии по замене технологий → Технологии являются одним из ключевых ресурсов стратегического развития нефтегазовых компаний (Wanasinghe et al., 2020)

1. Ресурсы (технологии) влияют на эффективность деятельности нефтяных и газовых компаний (Hidayat & Mahardiko, 2020; Liang & Liu, 2010; Ravichandran & Lertwongsatien, 2005; Abdurrahman et al., 2013).
2. Революция в управлении (RBV) позволила обеспечить эффективную разработку нефтяных и газовых месторождений и управление ими (Caineng et al., 2020).
3. Конкурентные стратегии (использование технологий) оказывают положительное влияние на инвестиции в нефтегазовую отрасль (Appiah et al., 2024).

Dynamic Capability Concept (Teece, 1997)

Моделирование позволяет выявить финансовые последствия технологических проектов (Ponomarenko et al., 2022, Salazar-Aramayo et al., 2013, Nailevich et al., 2020) →

Research gap

Корректировка стратегии с учетом эффектов технологического развития

1. Динамичные возможности позволяют фирмам создавать новые продукты и процессы (Helfat, 1997).
2. Динамичные возможности в сочетании со стратегией расширяют возможности организации в области интеграции, наращивания потенциала (Shuen et al., 2014).
3. Фирмы с более развитыми динамическими возможностями предпринимают более активные действия и добиваются большего успеха в этой деятельности (Stadler et al., 2012).

1 часть:

Моделирование влияния новых технологий на финансовые показатели вертикально интегрированных нефтегазовых компаний на примере

Мотивация и Актуальность

Разработка ключевого оборудования и технологий бурения, которые будут заменены до 2030 года:

- гидравлический разрыв пласта;
- высокотехнологичное буровое оборудование;
- системы телеметрии и новые материалы.

Компании "БОЛЬШОЙ четверки" (Halliburton, Schlumberger, Baker Hughes и Weatherford) играли ключевую роль в высокотехнологичных сегментах нефтесервисных услуг:

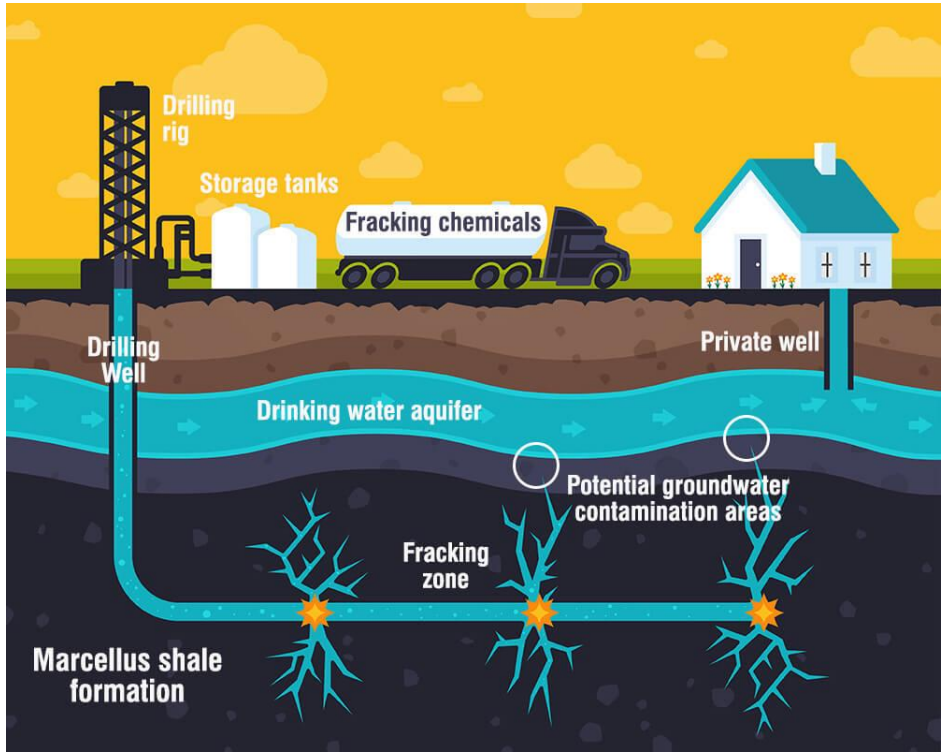
- 52% гидравлического разрыва пласта;
- 56% измерительных технологий во время бурения.

https://neftegaz.ru/news/partnership/797881-ministerstva-rf-i-gazprom-neft-podpisali-dorozhnuyu-kartu-po-oborudovaniyu-/
https://neftegaz.ru/news/oilcervice/772025-dobycha-nefti-v-rossii-mozhet-upast-na-20-iz-za-problem-s-nefteservisom/

Ключевые технологии для добывающих компаний

Эффекты технологии Гидро-разрыв пласта (ГРП)

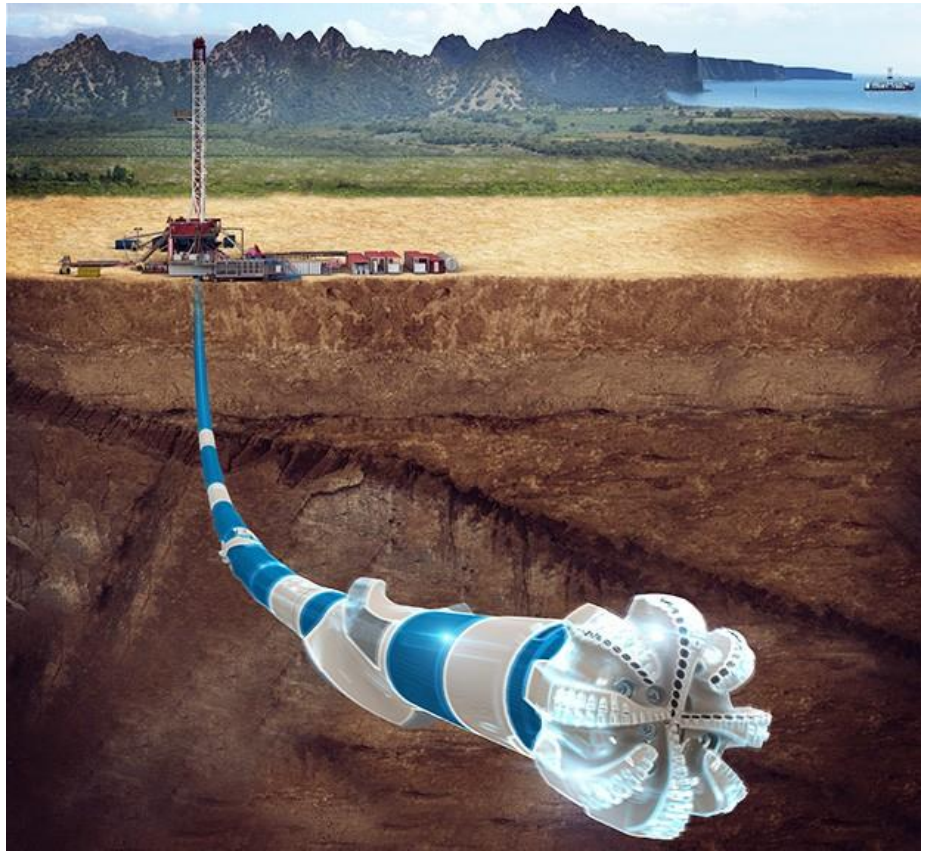
- С 1949 по 2010 год более 60 % скважин (в США) разрабатывались с использованием ГРП.
- 95% всех скважин, пробуренных в настоящее время, бурятся с использованием ГРП.
- Многоступенчатый ГРП привел к сокращению времени бурения на 25% и увеличению добычи нефти (Fitzgerald, 2013).
- Становится возможным увеличить производство на 36% (Балин и Семенова, 2017, Хасанова и др., 2016).



Ключевые технологии для добывающих компаний

Эффекты технологии роторно-управляемых систем (РУС)

- РУС оптимизирует производительность наклонно-направленного бурения.
- > 50% доли рынка в 2012 году и увеличится до более чем 70% к 2019 году в сфере наклонно-направленного бурения (Spears, 2005).
- Увеличение средней скорости бурения на 26% (Loreto et al., 2022).
- Сокращение времени бурения и повышение коэффициента нефтеотдачи пластов (Теодоро и Белло, 2021; Андраде и др., 2021).



Динамика финансовых показателей

	Р-ВИНК		И-ВИНК	
	Относительное изменение Выручки			
	Mean	Median	Mean	Median
2019 - 2020	-7%	-4%	-8%	-6%
2020 - 2021	11%	7%	11%	9%
2021 - 2022	**5%**	**3%**	**9%**	**8%**
2022 - 2023	-6%	-3%	-3%	-3%

Российские ВИНК (Р-ВИНК): ПАО НК Роснефть, ПАО Лукойл, ПАО Газпромнефть, ПАО Татнефть, ПАО Башнефть.

Иностранные ВИНК (И-ВИНК): ExxonMobil, Chevron, Shell, BP, TotalEnergies.

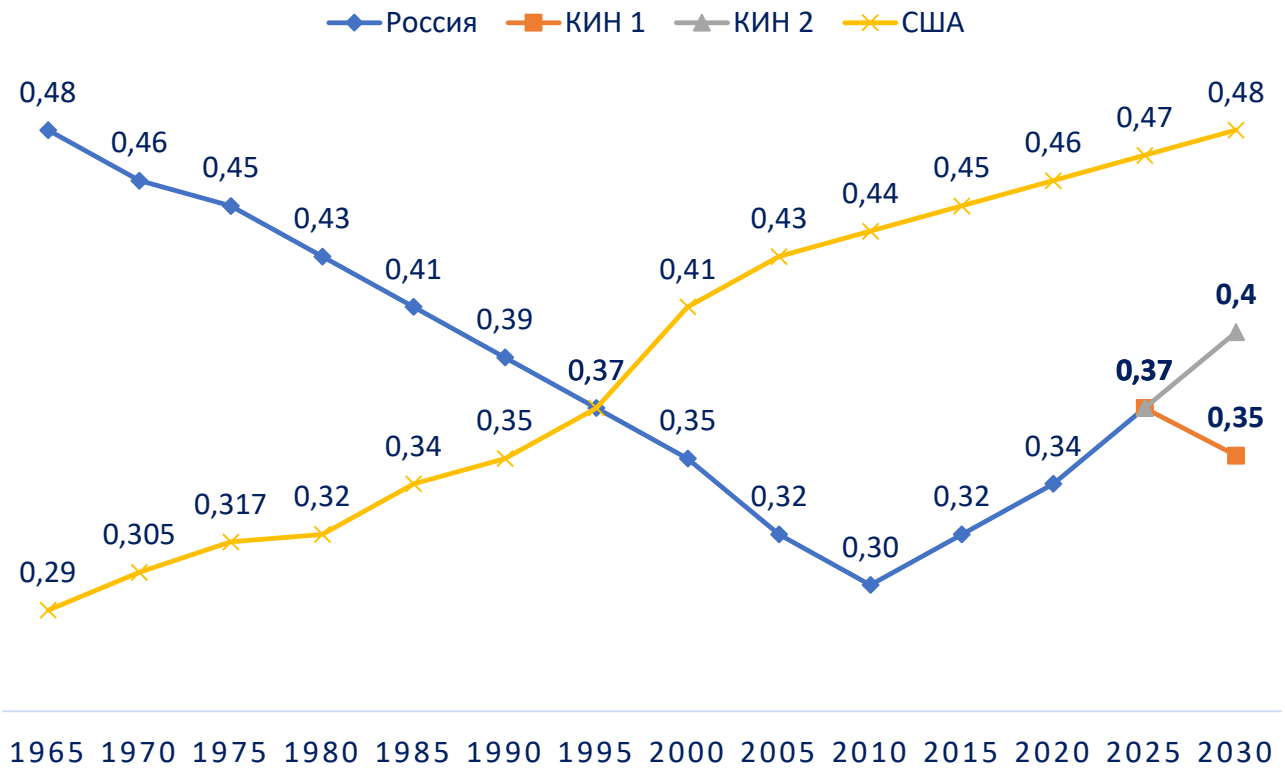
1. Показатели И-ВИНК по выручке в 2022-2023 годах намного лучше, чем у Р-ВИНК.
2. Отставание объясняется увеличением дисконта на нефть марки Urals (19%) и укреплением рубля (8%) за сопоставимый период.
3. В связи со снижением продаж нефти маржа EBITDA начинает играть ключевую роль.
4. Рентабельность по EBITDA в значительной степени зависит от коэффициента извлечения нефти.

Историческая и прогнозируемая динамика коэффициента извлечения нефти (%)

Было рассмотрено два основных сценария :

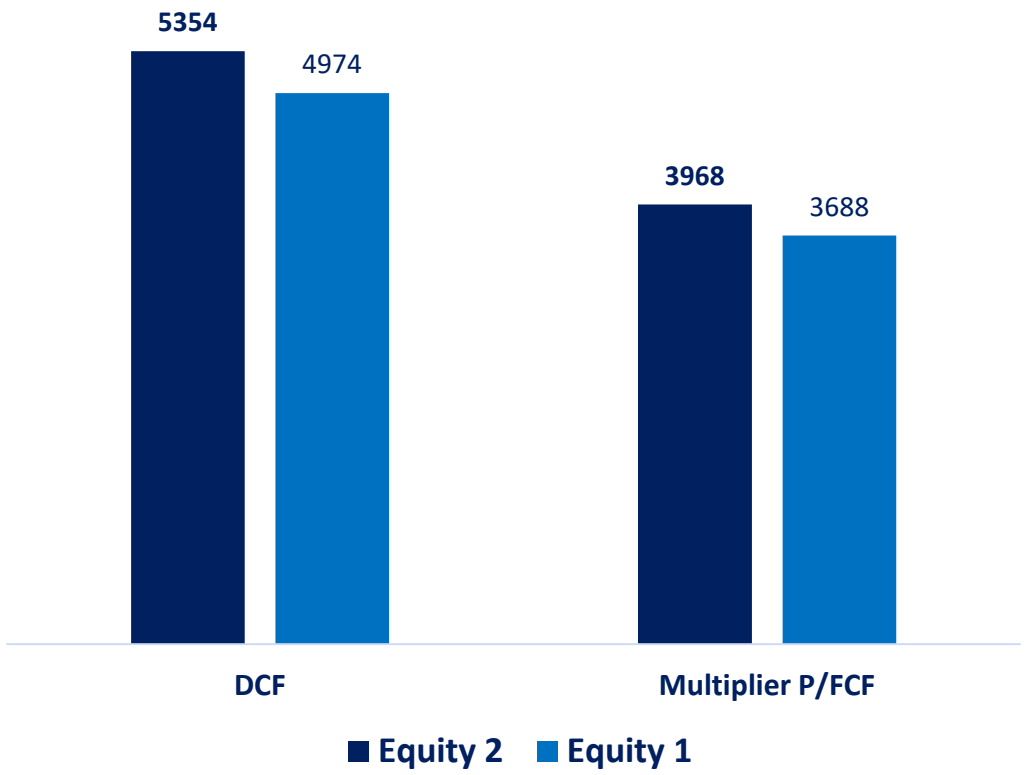
- **Сценарий 1:** Российские нефтяные компании не приступают к разработке собственных технологий (КИН 1)
- **Сценарий 2:** Российские нефтяные компании начинают разрабатывать собственные технологии (КИН 2).

- **Сценарий 1:** из-за отказа от замены технологий динамика КИН вернется к историческим значениям**.**
- **Сценарий 2:** реализация технологических проектов будет способствовать росту КИН до ожидаемых значений.



Моделирование влияния КИН: на примере "Роснефти"

Оценка ПАО «НК «Роснефть», 2023 г., млрд руб..



Разница между сценариями (DCF and Multiplier) is 8 %

Rosneft		2019	2020	2021	2022	2023	2024П	2025П	2026П	2027П	2028П	2029П	2030П	ППП
Прогноз														
FCF 0	млрд руб.	884	425	1 004	989	1 427	929	921	924	924	947	941	953	991
FCF 1	млрд руб.	856	400	976	958	1398	902	893	896	897	919	912	924	961
FCF 2	млрд руб.	925	462	1045	1034	1469	970	961	965	965	989	982	995	1035
Terminal value 0	млрд руб.													1583
Terminal value 1	млрд руб.													1535
Terminal value 2	млрд руб.													1653
Период	#						0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	
Дисконт фактор	#						0,9	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	
DCF 0	млрд руб.						843	687	567	466	393	321	268	1583
DCF 1	млрд руб.						818	666	550	452	381	311	259	1535
DCF 2	млрд руб.						880	717	592	487	411	335	279	1653
Equity 0	млрд руб.					**5128**								
Equity 1	млрд руб.				-3%	**4974**								
Equity 2	млрд руб.				4%	**5354**								
P/FCF	#	5	11	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Equity 0	млрд руб.	4765	4633	6094	3857	**5836**	3801	3766	3779	3780	3874	3848	3897	**4053**
Equity 1	млрд руб.	4613	4357	5924	3738	**5718**	3688	3654	3666	3667	3758	3732	3779	**3930**
Equity 2	млрд руб.	4988	5038	6345	4033	**6010**	3968	3931	3946	3947	4045	4018	4070	**4233**

Ключевые наблюдения

1. Учитывая растущую долю трудноизвлекаемых запасов нефти, необходимо наращивать усилия по замене технологий.

   ----------→ *Риск: падение добычи нефти из-за снижения КИН.*

2. Неспособность заменить технологии может оказать существенное негативное влияние на финансовые результаты компании.

   ----------→ *Риск: компании могут потерять около 8% своей стоимости на операциях по добыче полезных ископаемых (без учета влияния на добычу полезных ископаемых).*

3. Уход иностранных поставщиков технологий существенно не повлиял на финансовые показатели российского ВМЦ в 2022 году.

   ----------→ *Риск: снижение финансовых показателей скажется в среднесрочной и долгосрочной перспективе.*

4. Возможным методом увеличения ORC является поиск месторождений с низкой долей трудноизвлекаемых запасов.

   ----------→ *Риск: такие депозиты могут отсутствовать на территории Российской Федерации.*

2 часть:

Результативность инновационного развития компаний российского нефтегазового сектора

Исследовательский вопрос

Определите факторы, влияющие на интенсивность НИОКР, которые, в свою очередь, влияют на финансовые показатели нефтегазовых компаний в России.

Гипотезы

1. Финансовые показатели за предыдущий период оказали существенное влияние на интенсивность НИОКР в нефтегазовых компаниях.
2. Интенсивность НИОКР оказывает влияние на ключевые финансовые показатели нефтегазовых компаний в ближайший период.
3. Интенсивность НИОКР оказывает большее влияние на финансовые показатели нефтесервисных компаний по сравнению с нефтегазовыми компаниями.

Релевантная литература

Связь НИОКР с производительностью

1. Инвестиции фирм в НИОКР могут влиять на экономический результат по нескольким каналам (ОЭСР, 2015):
   - НИОКР способствуют повышению эффективности производства и росту выпуска.
   - Знания, полученные в результате инвестиций в НИОКР, оптизируют выпуск.

2. Расходы на НИОКР охватывают, в целом, все сферы деятельности интегрированной нефтегазовой компании, а именно разведку, добычу, транспортировку, переработку и распределение (Ribeiro, et al., 2017).

3. Инвестиции в НИОКР становятся важнейшим элементом создания конкурентного преимущества компаний и экономики (Равшель и Аристовник, 2020).

4. Модель CDM раскрывает взаимосвязь между затратами и производительностью (Крепон, Дюге и Мэресс, 1998), но не всегда отражает стилизованные факты о детерминантах производительности в развивающихся странах.

Релевантная литература

Связь НИОКР с финансовыми показателями

1. Расходы на НИОКР положительно связаны с патентами, которые положительно связаны как с рентабельностью инвестиций, так и с ростом продаж (Artz et al, 2010).

2. Расходы на НИОКР существенно влияют на рентабельность активов (ROA), рентабельность собственного капитала (ROE) и прибыль на акцию (EPS), что приводит к увеличению доли рынка, повышению цены акций и улучшению репутации (Freihat & Kanakriyah, 2017).

3. Расходы на НИОКР тесно связаны с последующим ростом продаж, но слабо коррелируют с ростом прибыльности (Morbey, 1988).

4. Показатель задолженности за прошлый год отрицательно коррелирует с текущими расходами на НИОКР для американских фирм и положительно коррелирует с японскими фирмами (Bhagat & Welch, 1995).

Релевантная литература

Связь НИОКР с производительностью компании (CDM logic)

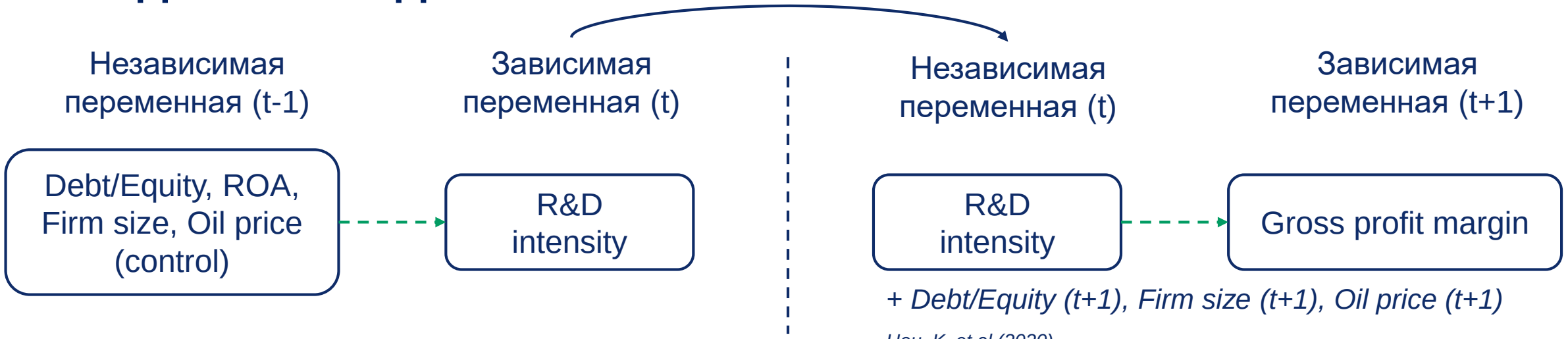
1 Какие финансовые показатели влияют на интенсивность НИОКР (R&D Intensity)

- *Размер фирмы, доля рынка, прибыльность (Jefferson et al., 2006, Min & Smyth, 2015)*
- *Цена на нефть (Jang et al., 2013)*
- *Размер фирмы, прибыльность за прошлый год (Тяги и др., 2018)*
- *Операционные показатели, стоимость фирмы (Vithessonthi & Racela, 2016)*

2 На какие финансовые показатели влияет интенсивность НИОКР (R&D Intensity)

- *Операционные показатели (Хоу и др., 2020)*
- *Прибыльность фирмы по отношению к общему объему продаж (Gui-long, Z. и др., 2017)*
- *Показатели деятельности фирмы (Diéguez-Soto et al., 2019)*
- *ROA, ROS (Jen Huang & Ju Liu, 2005)*

Методология и данные



Jefferson, G. et al. (2006)
Min, B. S., & Smyth, R. (2015)
Tyagi, S. et al., (2018)
Jang, Y. et al. (2013)

Hou, K. et al (2020)
Leung, T. Y., & Sharma, P. (2021)

- В рамках регрессионного анализа был использован набор данных (загруженный через SPARK API) по 119 нефтегазодобывающим компаниям за период с **2017 по 2023 год**.
- Для получения результатов статистического анализа был использован метод тестирования **одновременных уравнений** с использованием **квантильной регрессии** (на уровнях: 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 0,9).
- В качестве проверки надежности была использована **панельная регрессия с фиксированными эффектами** (по названию компании и временной переменной).

Результаты – квантильная регрессия (уровень 0,5)

1st equation

(Dummy 2, Debt/Equity, ROA, Firm Size, Oil price)_(t-1) -> (R&D intensity)_t

Variables	Ratio	The standard error	t - value	P - value
Intercept	0.0053	0.002	2.185	0.030
Dummy_2**	**0.0053**	**0.002**	**2.185**	**0.030**
Debt/Equity	0.0002	0.001	0.379	0.705
ROA	-0.0024	0.002	-1.358	0.176
Firm Size***	**-0.0015**	**0.000**	**-5.811**	**0.000**
Oil price (control)	0.0011	0.003	0.410	0.682

Dummy 2 – нефтегазодобывающие компании (ОКВЭД - 6)

2nd equation

(R&D intensity, Dummy 2, Debt/Equity, Firm Size, Oil price) -> (Gross Profit margin)_(t+1)

Variables	Ratio	The standard error	t - value	P - value
Intercept	0.2534	0.128	1.976	0.050
R&D intensity***	**0.2050**	**0.056**	**3.652**	**0.000**
Dummy_2**	**0.2534**	**0.128**	**1.976**	**0.050**
Debt/Equity	0.0002	0.000	-0.142	0.887
Firm Size**	**0.0198**	**0.008**	**2.482**	**0.014**
Oil price (control)	-0.2454	0.166	-1.478	0.141

*** - 0.00, ** - 0.05, * - 0.1

Результаты – квантильная регрессия (уровень 0,75)

1st equation

(Dummy 2, Debt/Equity, ROA, Firm Size, Oil price)_(t-1) -> (R&D intensity)_t

Variables	Ratio	The standard error	t - value	P - value
Intercept	0.0139	0.006	2.188	0.030
Dummy_2**	**0.0139**	**0.006**	**2.188**	**0.030**
Debt/Equity	-0.0002	0.000	-1.528	0.128
ROA*	**-0.0097**	**0.005**	**-1.837**	**0.068**
Firm Size***	**-0.0059**	**0.001**	**-7.741**	**0.000**
Oil price (control)	0.0160	0.007	2.207	0.028

2nd equation

(R&D intensity, Dummy 2, Debt/Equity, Firm Size, Oil price) -> (Gross Profit_(t+1)

Variables	Ratio	The standard error	t - value	P - value
Intercept	0.4480	0.148	3.033	0.003
R&D intensity	**0.1743**	**0.117**	**1.495**	**0.137**
Dummy_2**	**0.4480**	**0.148**	**3.033**	**0.003**
Debt/Equity	-0.0001	0.000	-0.300	0.765
Firm Size**	**0.0239**	**0.010**	**2.368**	**0.019**
Oil price (control)	-0.4093	0.194	-2.113	0.036

Dummy 2 – нефтегазодобывающие компании (ОКВЭД - 6)

*** - 0.00, ** - 0.05, * - 0.1

Результаты – квантильная регрессия (уровень 0,9)

1st equation

(Dummy 2, Debt/Equity, ROA, Firm Size, Oil price)_(t-1) -> (R&D intensity)_t

Variables	Ratio	The standard error	t - value	P - value
Intercept	0.0218	0.012	1.788	0.075
Dummy_2*	**0.0218**	**0.012**	**1.788**	**0.075**
Debt/Equity*	**0.0004**	**0.000**	**1.805**	**0.073**
ROA**	**-0.0421**	**0.017**	**-2.496**	**0.013**
Firm Size***	**-0.0119**	**0.002**	**-7.068**	**0.000**
Oil price (control)	0.0428	0.014	3.105	0.002

2nd equation

(R&D intensity, Dummy 2, Debt/Equity, Firm Size, Oil price) -> (Gross Profit_(t+1)

Variables	Ratio	The standard error	t - value	P - value
Intercept	0.8293	0.163	5.082	0.000
R&D intensity	**0.1219**	**0.331**	**0.038**	**0.713**
Dummy_2***	**0.8293**	**0.163**	**5.082**	**0.000**
Debt/Equity	-0.0003	0.001	-0.245	0.807
Firm Size**	**0.0269**	**0.013**	**2.075**	**0.039**
Oil price (control)	-0.7289	0.204	-3.569	0.000

Dummy 2 – нефтегазодобывающие компании (ОКВЭД - 6)

*** - 0.00, ** - 0.05, * - 0.1

Результаты – панельная регрессия с фиксированным эффектом (компания, период)

1st equation

(Debt/Equity, ROA, Firm Size, Oil price)_(t-1) -> (R&D intensity)_t

Variables	Ratio	The standard error	t - value	P - value
Intercept	-17.305	35.249	-0.4909	0.6237
Debt/Equity* **	**0.5927**	**0.0960**	**6.1738**	**0.0000**
ROA	1.0463	4.0737	0.2568	0.7974
Firm Size	-0.4030	1.1120	-0.3624	0.7172
Oil price (control)	10.827	16.126	0.6714	0.5023

2nd equation

(R&D intensity, Debt/Equity, Firm Size, Oil price) -> (Gross Profit_(t+1)

Variables	Ratio	The standard error	t - value	P - value
Intercept	0.0087	0.2784	0.0313	0.9751
R&D intensity* **	**0.0019**	**0.0001**	**16.849**	**0.0000**
Debt/Equity	-0.0002	0.0002	-0.8081	0.4195
Firm Size	0.0125	0.0133	0.9438	0.3458
Oil price (control)	0.0776	0.1755	0.4424	0.6584

*** - 0.00, ** - 0.05, * - 0.1

Результаты

V 1 V 2 V 3

Все 3 гипотезы не были отклонены

- Исследование показало, что такие финансовые показатели предыдущего периода, как соотношение долга и собственного капитала, рентабельность инвестиций, размер фирмы (в различных квантилях), оказывают влияние на интенсивность НИОКР нефтегазовых компаний.
- Интенсивность НИОКР влияет на валовую прибыль в последующие периоды.
- Было показано, что расходы на НИОКР оказывают более существенное влияние на финансовые результаты нефтесервисных компаний по сравнению с производителями нефти и газа.

3 часть:

Сравнение институциональных условий технологического доминирования крупнейших нефтегазовых компаний России и мира

Определения

В этом исследовании мы предполагаем, что:

Технологическое доминирование — это устойчивое превосходство экономического субъекта в контроле над ключевыми технологиями, инновациями и инфраструктурой, позволяющее ему формировать рыночные правила, ограничивать конкуренцию и извлекать институциональную ренту.

Технологическая эффективность — это степень оптимального использования технологических ресурсов (оборудования, процессов, инноваций) для достижения производственных целей с учётом рисков и внешних факторов. **В рамках данного исследования мы рассматриваем технологическую эффективность в качестве прокси-показателя технологического доминирования**.

Институциональные условия — это совокупность формальных и неформальных правил, норм, инфраструктурных элементов и взаимодействий, формирующих среду, в которой функционируют предприятия. Эти условия определяют возможности и ограничения их деятельности, влияя на инновационность, экономическую эффективность и стратегическое развитие.

Методология

DEA (Data Envelopment Analysis) — непараметрический метод оценки эффективности организаций..

1. **The usual DEA**: Сравнивает единицы (DMU — единицы измерения производительности) по нескольким входам (ресурсам) и выходам (результатам), строя "границу эффективности" (Charnes et al., 1978).
2. **Bootstrap DEA**: Расширение метода DEA с использованием метода бутстрэп (переприсваивание с возвращением) для оценки статистической надежности результатов. (Simar & Wilson, 1998).
3. **Two-Step DEA**: Комбинированный метод, в котором эффективность рассчитывается с помощью DEA на первом этапе, а на втором этапе выполняется регрессионный анализ для выявления факторов, влияющих на эффективность. (Simar & Wilson, 2007).
4. **Super-Efficiency DEA**: Модификация метода DEA, которая позволяет ранжировать эффективные DMU (с оценкой 1.0 в классическом DEA) в зависимости от их степени "суперэффективности". (Andersen & Petersen, 1993).

Цель и интерпретация:

Two-Step DEA

- Определение факторов, влияющих на эффективность DMU (например, размер компании, рыночные условия).
- Позволяет выявить, какие переменные (например, инвестиции в ОТ) улучшают результаты, что помогает оптимизировать управленческие решения.

Super-Efficiency DEA

- Для ранжирования эффективных DMU, выделяя "чемпионов" с результатами выше установленных эталонных значений.
- Это помогает распределить ресурсы между лучшими игроками и определить эталоны для подражания.

Методология и Данные

Метод двухэтапного бутстрэп DEA — это подход, при котором сначала рассчитываются оценки эффективности с помощью DEA, а затем применяется процедура бутстрэп для корректировки смещения и обеспечения статистической надежности.

В рамках второго этапа полученные оценки эффективности подвергаются дополнительной статистической проверке, где зависимой переменной являются оценки эффективности по DEA, а объясняющими — ключевые институциональные особенности.

Входящие параметры (технологические): кол-во патентов, Интенсивность ИиР, Капитальные вложения, расходы на цифровизацию.

Оптимизируемые параметры: маржинальность (Валовая, Чистая прибыль, EBITDA).

Институциональные признаки: Доля государства, Доступ к технологиям, Партнерства с научными университетами.

- В рамках работы были собраны данные по 17 ключевым показателям (включая фиктивные переменные) для 38 крупнейших нефтегазовых компаний мира из 19 стран (включая Россию).
- Для проверки надежности полученных результатов были проведены дополнительные тесты с использованием метода "суперэффективности" DEA.

Описание переменных

Институциональные признаки

Доля государтсва — признана в исследовании как индикатор институциональных характеристик, поскольку участие государства в компании часто коррелирует с привилегированным доступом к государственным механизмам поддержки, субсидиям и регуляторным преимуществам.

Доступ к технологиям— отражает институциональную способность стран или аффилированных компаний использовать технологические ресурсы (например, передовую инфраструктуру НИОКР, собственные инновации). Доступ оценивается по шкале от 1 до 3, где более высокие значения означают большую стратегическую роль и конкурентные позиции на технологически ориентированных рынках.

Партнерства с научными университетами— важный институциональный маркер, демонстрирующий формализованное сотрудничество между компаниями и ключевыми поставщиками технологической экспертизы (например, университетами, научными центрами). Такие партнерства свидетельствуют о институциональной вовлеченности, что позволяет получить доступ к передовым знаниям, кадровым потокам и совместно разработанным инновациям.

Входящие параметры:

Технологические признаки— связан с исследовательской деятельностью, количественно оцениваемой с помощью таких показателей, как расходы на НИОКР, патентные портфели и расходы на цифровизацию.

Исходящие параметры:

Финансовые показатели— служат показателями, отражающими финансовые показатели компаний через операционную маржу (рентабельность по валовой прибыли, рентабельность по EBITDA и рентабельность по чистой прибыли).

Результаты (1/2) - 2 Step DEA

2021

Variable	Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
const	3.4943	6.355	0.550	0.550
Gov share	-1.4706	3.000	-0.490	0.627
Tech access	0.4838	6.476	0.075	0.941
Uni partnership	-3.9976	4.061	-0.984	0.332
D(Russia)	-1.5210	6.031	-0.252	0.802

2022

Variable	Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
const	-1.3104	1.628	-0.805	0.427
Gov share*	**1.3132**	**0.768**	**1.709**	**0.097**
Tech access	**2.0954**	**1.659**	**1.263**	**0.215**
Uni partnership	-0.3262	1.040	-0.314	0.756
D(Russia)**	**3.3777**	**1.545**	**2.186**	**0.036**

2023

Variable	Coefficient	Standard Error	t-statistic	P-value
const	2.5004	2.118	1.181	0.246
Gov share	0.0056	1.000	0.006	0.996
Tech access	-1.1236	2.158	-0.521	0.606
Uni partnership	-0.9194	1.353	-0.679	0.502
D(Russia)	-1.5520	2.010	-0.772	0.446

****** - 0.00, ** - 0.05, * - 0.1***

1 – Bootstrap Efficiency

DMU	2021	2022	2023
Repsol	39,3	1,9	1,3
YPF	6,0	0,6	0,6
Kuwait Petroleum C	5,8	2,4	12,4
Indian Oil Corporat	2,9	1,8	1,0
PTT Public Compa	1,5	1,1	1,3
Novatek	**1,4**	**1,2**	**1,1**
Phillips 66	1,3	1,3	1,3
Occidental Petroleu	1,2	1,6	4,3
Petronas	1,2	1,6	4,1
Equinor	1,1	1,3	1,1
BP Plc	1,1	1,0	1,1
Lukoil	**1,1**	**0,5**	**0,6**
Tatneft	**1,0**	**1,0**	**1,0**
Saudi Aramco	1,0	1,0	0,6
Woodside Petroleu	1,0	1,0	0,9
EOG Resources	1,0	2,4	4,4
Surgutneftegas	**1,0**	**1,0**	**1,1**
ConocoPhillips	0,9	1,1	1,0
Petrobras	0,9	0,8	0,8
Rosneft	**0,9**	**11,2**	**0,9**
Reliance Industries	0,9	0,5	0,6
Ecopetrol	0,8	0,7	0,6
Gazprom	**0,8**	**0,7**	**0,6**
Suncor Energy Inc.	0,8	0,7	0,7
CNOOC Limited	0,8	0,6	0,6
Sinopec	0,7	0,4	0,3
Devon Energy	0,7	0,6	0,7
Marathon Petroleu	0,7	0,4	0,5
Shell Plc	0,6	1,2	0,9
Eni	0,6	0,5	0,5
Cenovus Energy In	0,5	1,1	0,9
TotalEnergies	0,4	0,4	0,4
Chevron Corporatio	0,4	0,3	0,3
Abu Dhabi Nationa	0,4	0,1	0,2
Enbridge Inc.	0,3	0,2	0,5
Imperial Oil Ltd.	0,3	0,8	1,0
ExxonMobil	0,3	0,3	0,3
PetroChina	0,2	0,1	0,2

2 – Место в списке

DMU	2021	2022	2023
Repsol	1	4	5
YPF	2	27	26
Kuwait Petroleum C	3	2	1
Indian Oil Corporat	4	5	13
PTT Public Compa	5	12	6
Novatek	**6**	**10**	**9**
Phillips 66	7	9	7
Occidental Petroleu	8	6	3
Petronas	9	7	4
Equinor	10	8	10
BP Plc	11	15	8
Lukoil	**12**	**30**	**24**
Tatneft	**13**	**18**	**14**
Saudi Aramco	14	19	25
Woodside Petroleu	15	17	16
EOG Resources	16	3	2
Surgutneftegas	**17**	**16**	**11**
ConocoPhillips	18	13	12
Petrobras	19	20	20
Rosneft	**20**	**1**	**19**
Reliance Industries	21	28	28
Ecopetrol	22	24	27
Gazprom	**23**	**23**	**29**
Suncor Energy Inc.	24	22	22
CNOOC Limited	25	26	23
Sinopec	26	32	36
Devon Energy	27	25	21
Marathon Petroleu	28	33	31
Shell Plc	29	11	17
Eni	30	29	32
Cenovus Energy In	31	14	18
TotalEnergies	32	31	33
Chevron Corporatio	33	34	34
Abu Dhabi Nationa	34	37	37
Enbridge Inc.	35	36	30
Imperial Oil Ltd.	36	21	15
ExxonMobil	37	35	35
PetroChina	38	38	38

Результаты (2/2)

Входные параметры: только технологические факторы

- **2021:** ни одна из переменных (доля правительства, состояние страны, партнерство в университете, фиктивные показатели) не показала статистической значимости (все значения p > 0,1), что указывает на отсутствие значимой связи с эффективностью.
- **2022:** страновой фактор России (фиктивная переменная) оказывает положительное влияние на эффективность (p-значение = 0,036). Доля правительства приближается к уровню значимости 10% (p-значение = 0,097).
- **2023:** результаты аналогичны результатам 2021 года — все переменные статистически незначимы (p-значения > 0,1).

1 – Super Efficiency

DMU	2021	2022	2023
Novatek	**3,2**	**2,2**	**1,5**
Indian Oil Corporat	2,4	1,1	0,9
Tatneft	**1,9**	**1,8**	**1,7**
Petronas	1,9	3,9	1,0
PTT Public Compa	1,5	1,4	2,5
Occidental Petrole	1,4	2,4	2,0
Phillips 66	1,4	1,4	1,4
Equinor	1,2	1,5	1,0
Saudi Aramco	1,1	0,9	0,5
Lukoil	**1,0**	**0,4**	**0,6**
Kuwait Petroleum (	1,0	1,0	1,0
Repsol	1,0	3,4	3,3
YPF	1,0	0,6	0,6
Woodside Petroleu	1,0	1,2	0,9
EOG Resources	1,0	4,5	8,7
BP Plc	0,9	1,0	1,0
Surgutneftegas	**0,9**	**1,0**	**1,2**
Reliance Industries	0,9	0,5	0,5
ConocoPhillips	0,8	1,3	1,0
Petrobras	0,8	0,8	0,8
Ecopetrol	0,8	0,6	0,5
Rosneft	**0,8**	**1,0**	**0,7**
Suncor Energy Inc.	0,7	0,6	0,6
Gazprom	**0,7**	**0,6**	**0,5**
CNOOC Limited	0,7	0,5	0,5
Devon Energy	0,6	0,6	0,6
Eni	0,6	0,3	0,3
Marathon Petroleu	0,5	0,3	0,4
Shell Plc	0,5	1,3	0,8
Cenovus Energy In	0,4	1,1	0,9
Sinopec	0,4	0,2	0,2
TotalEnergies	0,4	0,3	0,3
Chevron Corporati	0,4	0,3	0,3
Enbridge Inc.	0,3	0,1	0,5
Abu Dhabi Nationa	0,3	0,1	0,2
Imperial Oil Ltd.	0,3	0,8	1,0
ExxonMobil	0,2	0,2	0,2
PetroChina	0,2	0,1	0,2

2 – Place in the list

DMU	2021	2022	2023
Novatek	**1**	**5**	**6**
Indian Oil Corporat	2	13	15
Tatneft	**3**	**6**	**5**
Petronas	4	2	12
PTT Public Compa	5	8	3
Occidental Petrole	6	4	4
Phillips 66	7	9	7
Equinor	8	7	10
Saudi Aramco	9	19	28
Lukoil	**10**	**29**	**24**
Kuwait Petroleum (	11	16	11
Repsol	12	3	2
YPF	13	26	22
Woodside Petroleu	14	12	16
EOG Resources	15	1	1
BP Plc	16	18	13
Surgutneftegas	**17**	**17**	**8**
Reliance Industries	18	27	26
ConocoPhillips	19	11	9
Petrobras	20	21	19
Ecopetrol	21	22	27
Rosneft	**22**	**15**	**20**
Suncor Energy Inc.	23	25	23
Gazprom	**24**	**24**	**29**
CNOOC Limited	25	28	25
Devon Energy	26	23	21
Eni	27	30	32
Marathon Petroleu	28	33	31
Shell Plc	29	10	18
Cenovus Energy In	30	14	17
Sinopec	31	35	38
TotalEnergies	32	31	33
Chevron Corporati	33	32	34
Enbridge Inc.	34	36	30
Abu Dhabi Nationa	35	37	36
Imperial Oil Ltd.	36	20	14
ExxonMobil	37	34	35
PetroChina	38	38	37

Выводы

✓ **Технологическая эффективность в 2021-23**

- Большие нефтегазовые компании с более сильным влиянием государства, как правило, менее технологически эффективны.
- Крупные компании США также продемонстрировали относительно низкую эффективность в отношении технологических ресурсов.

✓ **Институциональные условия в период кризиса:**

- В условиях кризиса 2022 года государственная поддержка играет важную положительную роль.
- Российские нефтегазовые компании стали более технологически эффективными в 2022 году, несмотря на первую волну санкций.
- Уровень доступа к технологиям способствует сохранению технологической эффективности.

✓ **В целом, институциональные условия могут играть более важную и значимую роль для технологического доминирования/эффективности компаний в нефтегазовом секторе в условиях кризиса. После стабилизации ситуации институциональные условия становятся менее важными.**

Заключение

1. Моделирование влияния затрат на НИОКР позволяет нам делать предположения об эффективности выбранной стратегии повышения производительности.

2. Более того, исходя из полученных результатов, нельзя утверждать, что увеличение интенсивности НИОКР для добывающих компаний будет столь же значительным с точки зрения эффективности, как и для нефтесервисных компаний.

3. Таким образом, проблема нехватки доступных технологий после ухода западных нефтесервисных компаний ("Большой четверки") может быть решена путем стимулирования нефтесервисных компаний инвестировать в исследования и разработки, а не в разработку технологий собственными силами ВИНК и добывающих компаний. Последнее может оказаться менее эффективным

Список источников

- *“The Impact of R&D Investment on Economic Performance: A Review of the Econometric Evidence” Paris, OECD, Headquarters, 27-28-29 April 2015*
- *Ribeiro, E. P., de Almeida, W. F., & Bone, R. B. (2017). Stock market firm value effects of Research and Development Expenditures in the Oil and Gas Industry. In Engineering Systems and Networks: The Way Ahead for Industrial Engineering and Operations Management (pp. 61-67). Springer International Publishing*.
- *Ravšelj, D., & Aristovnik, A. (2020). The Impact of R&D expenditures on corporate performance: evidence from slovenian and world R&D companies. Sustainability, 12(5), 1943.*
- *Artz, K., Norman, P., Hatfield, D., & Cardinal, L. (2010). A Longitudinal Study of the Impact of R&D, Patents, and Product Innovation on Firm Performance. Journal of Product Innovation Management, 27, 725-740*
- *Freihat, A., & Kanakriyah, R. (2017). Impact of R&D Expenditure on Financial Performance: Jordanian Evidence. European Journal of Business and Management*
- *Morbey, G. (1988). R&D: Its relationship to company performance. Journal of Product Innovation Management, 5, 191-200.*
- *Bhagat, S., & Welch, I. (1995). Corporate research & development investments international comparisons. Journal of Accounting and Economics, 19, 443-470.*


HSE UNIVERSITY
EST 1992