

Российская промышленность: технологическое развитие или деградация?

В статье рассматриваются теоретические проблемы определения процессов технологического развития, предложены подходы к измерению технологического развития промышленности, в том числе на основе выделения различных стратегий, определены основные факторы, влияющие на стимулы компаний к внедрению технологий. На примере нефтегазового сектора показано, что разработка собственных технологий является одной из многих стратегий технологического развития, которая на данном этапе не используется российскими промышленными компаниями в качестве основной. Доказано, что технологическое развитие осуществляется преимущественно на основе стратегий адаптации уже существующих в мире технологий.

Ключевые слова: технологическое развитие, технологическая независимость, нефтегазовая промышленность, методологический подход, измерение уровня развития.

Введение

Технологическое развитие является неотъемлемой частью обеспечения конкурентоспособности национальной промышленности и сферы услуг. На сегодняшний день данной тематике посвящено множество исследовательских работ различной направленности (теоретических, эмпирических, консалтинговых), а также действует ряд мер государственной политики Российской Федерации на региональном и федеральном уровнях, в том числе в области обеспечения технологической независимости отраслей промышленности (например, дорожные карты Минпромторга России по импортозамещению, различные инициативы по научно-технологическому развитию и пр.).

Несмотря на высокую активизацию исследователей и государственных деятелей, до сих пор в полной мере не получены ответы на вопросы о том, каков приемлемый уровень обеспечения технологической независимости, что влияет на уровень технологической активности компаний, что ее стимулирует в большей мере, а что в меньшей и пр.

В данной статье, во-первых, будут рассмотрены теоретические и методологические подходы к определению понятия технологического развития, выделены основные стратегии такого развития, а, во-вторых, на примере нефтегазовой отрасли показан ответ на вопрос: «Есть ли технологическое развитие на самом деле или нет?».

Технологическое развитие: теоретический аспект

Часто авторы под технологическим развитием понимают достаточно узкий процесс, связанный с внедрением технологических инноваций. При-



В. А. Коцюбинский,
старший научный сотрудник лаборатории
экономики знаний ИПЭИ РАНХиГС
kotsubinskiy@ranepa.ru

мером может служить следующий подход: «Технологическое развитие — это развитие производственной деятельности... на базе использования новой техники и технологий, высококвалифицированных кадров и технологических инноваций...» (см. например, [1]). Помимо этого, часто технологическое развитие становится синонимом процессов развития высокотехнологичных отраслей промышленности. К таким отраслям относятся фармацевтика, авиастроение, производство точных и измерительных приборов, офисного оборудования, электроники [2].

Подобные подходы искажают саму суть технологического развития, что может привести к некорректным результатам исследований и выработке неэффективных мер государственной политики.

Технологическое развитие является достаточно сложным процессом, который предусматривает внедрение в практику деятельности компании технологий, направленных на модернизацию существующих основных фондов и/или увеличение конкурентоспособности предприятия в целом. В предложенном определении сознательно исключен акцент на внедрении именно новых технологий, так как зачастую технологическое развитие и не предполагает этого.

Согласно теоретическим работам, предприятия выбирают один из двух подходов, связанных с инновационным развитием — адаптация уже существующих технологий и разработка новых (см. например, [3-5]). Данный тезис может относиться также и к процессам технологического развития. При этом можно выделить четыре основных стратегии технологического развития:

- создание собственных технологий и их внедрение;

Стратегии технологического развития промышленных компаний

Стратегия (на примере оборудования)	НИОКР	Производство оборудования	Квалифицированный персонал	Комментарий
Создание собственных технологий и их внедрение	+	+	+	Целесообразно в долгосрочном периоде, конкуренция «здесь и сейчас» будет проиграна, владение технологией
Покупка готовых технологических решений	–	+	+	Наименее востребованный способ, так как существенные инвестиции зависят от «чужих» технологий
Покупка оборудования на основе новейших технологий	–	–	+	Большая независимость от разработчиков (чем услуги), менее затратно, чем создание собственных технологий
Использование услуг на основе новейших технологий	–	–	–	Целесообразно при решении задачи «быстрой» модернизации, значительно более высокая стоимость

Источник: составлено автором

- покупка готовых технологических решений (исключительных или неисключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности);
- покупка готового оборудования на основе необходимых технологий;
- использование услуг сторонних организаций на основе оборудования, построенного на необходимых технологиях.

Каждая из этих стратегий имеет свои преимущества и недостатки, которые формируют целесообразность их осуществления в определенный момент времени, на определенном этапе развития компании или отрасли (см. табл. 1).

Как видно из табл. 1, выбор одной из стратегий предполагает различные конфигурации основных производственных параметров — осуществление затрат на НИОКР, наличие оборудования для собственного производства, квалифицированный персонал и пр.

Создание собственных технологий — достаточно трудоемкий и долгосрочный процесс, требующий уверенности компании, что в последующих периодах разрабатываемые ей технологии окупятся прямым (через добавленную стоимость производимой продукции) или косвенным образом (через блокировку рынков для конкурентов).

Покупкой готовых технологических решений занимаются лишь немногие компании мира, так как выбор данной стратегии развития связан с существенными рисками отзыва лицензий на использование техно-

логий, наличие роялти и пр. Помимо этого, данная стратегия развития может быть успешно адаптирована в большинстве случаев по основной деятельности компаний, например, в случае покупки лицензии на производство оборудования компанией, основной специализацией которой является производство аналогичного оборудования. Также стоит отметить, что покупка лицензий — наиболее востребованный тип развития в сфере информационных технологий.

Покупка готового оборудования — наиболее популярный вид технологического развития в развивающихся странах. Связано это со многими факторами, основным из которых можно назвать текущий уровень развития технологий, уровень конкуренции, доступность финансовых ресурсов, человеческого капитала и пр. Основное преимущество выбора данной стратегии технологического развития — наличие результата в краткосрочном периоде, отсутствие дорогостоящих НИОКР и пр. Но, стоит отметить, что в долгосрочном периоде такой способ развития в благоприятных инновационных условиях значительно более затратный, чем разработка собственных технологий при их успешной коммерциализации.

Использование услуг на основе новейших технологий также является востребованным способом в развивающихся странах в связи с отсутствием в большинстве случаев собственной базы для развертывания отдельных производственных процессов. Этот способ технологического развития характерен

Таблица 2

Система показателей для оценки технологического развития компаний или отраслей промышленности

Стратегия технологического развития	Вид статистических показателей для измерения технологического развития
1. Разработка и внедрение новых технологий путем проведения НИОКР	1. Объем затрат на НИОКР. 2. Патентная статистика
2. Покупка готовых технологических решений, лицензий на патенты	1. Выплаты по приобретению патентных лицензий. 2. Число соглашений по приобретению патентных лицензий
3. Покупка готового оборудования	1. Инвестиции в машины и оборудование. 2. Доля импорта в потреблении машин и оборудования (для измерения технологической независимости). 3. Основные средства компаний. 4. Статистика лизинговых операций
4. Использование услуг сторонних компаний на основе передового оборудования	Статистических показателей, разрабатываемых Росстатом нет. Возможна оценка в целом по рынку определенного оборудования, сопоставлению операционных затрат компаний и объемов основных средств на балансе

Источник: составлено автором

для компаний — интеграторов в отдельных отраслях промышленности, например, строительстве, нефтедобычи и пр.

В целом технологическое развитие определяется всей совокупностью возможных стратегий его достижения или обеспечения. Наиболее используемые сегодня походы к измерению уровня технологического развития характеризуют исключительно стратегию создания собственных технологий, которая измеряется на основе различных показателей, например, затрат на НИОКР, патентной активности и пр.

При этом стоит отметить, что технологическое развитие на базе разработки собственных технологий — этап, которого на данный момент не достигло большинство отраслей промышленности Российской Федерации. Основные факторы, влияющие на это, могут быть связаны как с общей макроэкономической ситуацией в стране (высокие риски, нестабильность, высокая инфляция и ставки кредитования), так и с характеристиками рынков (уровень конкуренции, доступ к рынкам сбыта), а также с уровнем технологического развития отрасли.

Согласно результатам теоретических и эмпирических исследований, расстояние до технологической границы определяет выбор стратегии технологического развития — адаптация и имитация, либо же разработка новых технологий [5]. С повышением уровня технологического развития, фирмы начинают заниматься разработкой новых технологий, которых нет на рынке, так как адаптация существующих технологий не позволяет добиться необходимого роста.

Таким образом, методологический подход к оценке технологического развития компании или отрасли промышленности в целом должен осуществляться на основе принципа оценки каждой из возможных стратегий, выделенных выше. В соответствии с этим, можно сформировать рекомендуемый перечень статистических показателей, позволяющих объективно оценить соответствующие направления (см. табл. 2).

Предложенный перечень статистических индикаторов позволяет в полной мере измерить каждое направление технологического развития, выявить основные тренды, понять какой стратегии (или группе стратегий) придерживается определенное предприятие или отрасль промышленности.

Перейдем непосредственно к оценке технологического развития на примере нефтегазовой отрасли Российской Федерации.

Оценка технологического развития на примере нефтегазовой отрасли России

Оценка характеристик технологического развития будет основываться на анализе показателей, предложенных в табл. 2. В качестве объекта исследования выбрана нефтегазовая отрасль Российской Федерации с точки зрения ее удельного вклада в развитие экономики страны в целом, а также комплексности технологических процессов.

Проведение исследований и разработок — первая из стратегий технологического развития. В целом по Российской Федерации активность российских

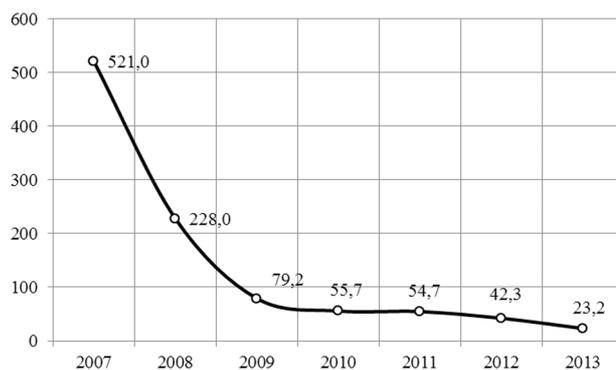


Рис. 1. Внутренние затраты на научные исследования и разработки компаний отрасли по добыче полезных ископаемых в России, млн руб.

Источник: [6]

нефтегазовых компаний в проведении исследований и разработок по сравнению с зарубежными компаниями находится на достаточно низком уровне. На рис. 1 приведены данные по финансированию исследований и разработок в добывающих отраслях промышленности (не только нефтегазовому сектору).

Как видно из рис. 1, ежегодные затраты на исследования и разработки снижаются. В 2013 г. они составляли, согласно данным официальной отчетности Росстата, всего 23,2 млн руб. Результаты за 2014 г. не были опубликованы ведомством в связи с конфиденциальностью результатов. Данный факт означает, что в официальной статистической отчетности показала затраты на НИОКР всего одна–две компании.

В целом за предыдущие годы, затраты на исследования и разработки из всех компаний нефтегазового сектора осуществляли только 5-6% (в 2011 г. только 34 организации из 633). При этом у 85-90% компаний, осуществляющих исследования и разработки, доля таких затрат в общем объеме товаров собственного производства составляет не более 1%.

Таблица 3

Топ-15 российских компаний, патентующих результаты интеллектуальной деятельности в нефтегазовой отрасли и нефтесервисных подразделениях

Число патентов, шт.	1995-2009 гг.	2010-2015 гг.
Татнефть	1990	1137
Газпром	1017	780
Лукойл	417	157
Транснефть	29	119
Независимые компании	114	90
Роснефть	239	83
Интегра	197	70
Новатэк	5	30
ЧТПЗ (нефтесервисные подразделения)	28	25
Олимп Ю	48	22
Башнефть	274	21
Башнефтегеофизика	102	18
Зарубежнефть	36	17
Росгеология	35	17
Сургутнефтегаз	112	17

Источник: расчеты автора на основе данных [8]

При этом официальная статистика по затратам на исследование и разработки существенно расходится с отчетностью компаний. Как было показано на рис. 1, в 2013-2014 гг. по данным Росстата, затраты на НИОКР компаний нефтегазовой отрасли в среднем составили около 23 млн руб., а по данным компаний, только ПАО «НК «Роснефть» ежегодно инвестирует в исследования и разработки порядка 33,2 млрд руб. [7].

Патентная статистика — еще один источник информации о результативности проведения исследований и разработок компаниями и учреждениями. В табл. 3 приведены результаты анализа патентной активности основных российских компаний нефтегазового сектора и основных компаний нефтесервисной индустрии.

Около 90,5% запатентованных результатов интеллектуальной деятельности среди российских компаний в 2010-2015 гг. приходилось на 7 компаний, из которых находятся в государственной собственности три — Газпром, Транснефть и Роснефть (их доля — около 37,4%). На долю Татнефти приходится около 43,3% всех запатентованных РИД. Стоит отметить, что Татнефть находится под частичным контролем региональных властей Республики Татарстан, поэтому назвать ее частной компанией нельзя. В целом вертикально интегрированные нефтяные компании (ВИНК) с государственным и региональным участием обеспечили около 82,5% всех зарегистрированных патентов в рассматриваемый период. Доля частных ВИНК в общем числе запатентованных РИД в 2010-2015 гг. — около 7,8% (Лукойл, Новатэк, Сургутнефтегаз, НК Альянс, Русснефть). Доля независимых российских компаний (групп компаний) — 9,5%.

Как уже было показано в одной из статей (см. [9]), в целом российские компании нефтегазового сектора существенно отстают от зарубежных в объемах патентования РИД. При этом патент для отечественных компаний не является инструментом конкурентной политики, что негативно влияет на активность компаний в данном направлении.

Покупка готовых технологических решений, лицензий на патенты — второе направление стратегий

технологического развития промышленных компаний. Объемы соглашений российских нефтегазовых компаний с зарубежными странами по приобретению патентных лицензий сильно варьируются — от \$420,3 млн в 2009 г. до \$0,3 млн в 2010 г. (см. табл. 4).

Число соглашений о покупке новых технологий за рубежом невелико. В среднем в год заключается 2-3 соглашения о покупке патентных лицензий. Одно соглашение о покупке технологий может подразумевать приобретение сразу нескольких лицензий на патенты. Тем не менее, стоимость заключаемых соглашений говорит о небольшом масштабе трансфера технологий в Российскую Федерацию. Сделать какой-либо вывод о новизне импорта технологий в Российской Федерации невозможно только по данным официальной статистики.

По таким категориям соглашений, как беспатентные изобретения, ноу-хау, патенты на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки и пр. соглашений о приобретении Российской Федерацией в нефтегазовом секторе не заключается.

Таким образом, наблюдать какой-либо устойчивой динамики импорта зарубежных технологий не приходится (за исключением инжиниринговых услуг), что говорит о том, что покупка лицензий на использование технологий в нефтегазовом секторе является скорее единичными примерами, нежели устойчивой тенденцией.

Покупка готового оборудования — третий вид стратегий технологического развития промышленных компаний. На рисунке ниже приведены данные по объему ежегодных инвестиций компаний рассматриваемой отрасли, а также их доля в общем объеме инвестиций в основной капитал в России.

Как видно из рис. 2, с 2004 г. инвестиции компаний выросли в 1,9 раза. При этом их доля в общих инвестициях в основной капитал в России с 2003 г. остается примерно на уровне 12-14%, что говорит об отсутствии стратегии ускоренной модернизации нефтегазового сектора России относительно экономики в целом, даже несмотря на рост цены нефти на мировом рынке

Таблица 4

Выплаты Российской Федерации по приобретению патентных лицензий по соглашениям с зарубежными странами в нефтегазовой отрасли

Год	Регион России	Выплаты по приобретению патентных лицензий по соглашениям с зарубежными странами, \$ тыс.	Число соглашений по приобретению патентных лицензий по соглашениям с зарубежными странами, шт.
2007	–	0,0	0
2008	–	0,0	0
2009	Архангельская область (Ненецкий АО)	414585	1
	Тюменская область (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра)	5760,9	1
2010	Архангельская область (Ненецкий АО)	286,4	2
2011	Архангельская область (Ненецкий АО)	811,7	1
	Республика Башкортостан	2731,2	1
2012	Республика Татарстан	1907,6	2
2013	Республика Татарстан	7342,8	6
2014	Республика Татарстан	250,7	6

Источник: составлено автором по [6]

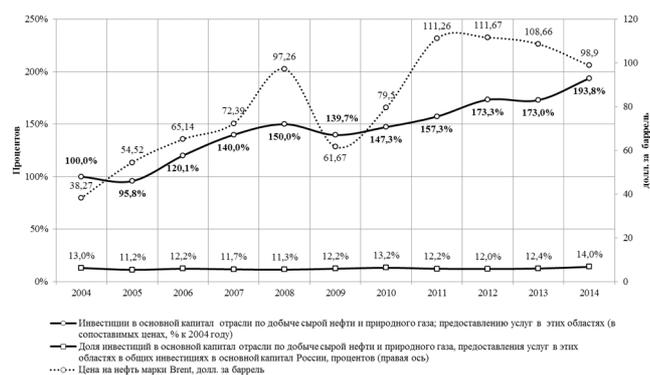


Рис. 2. Инвестиции в основной капитал компаний нефтегазового сектора в 1999-2014 гг.

Источник: [6, 10]

за данный период с \$38,3 до \$98,9 за баррель (рост в 2,6 раза).

Коэффициент обновления основных фондов в отрасли по добыче полезных ископаемых с 2004 по 2013 гг. составлял около 5-7%, т. е. ежегодно обновлялись около 5-7% основных фондов компаний. В среднем по России данный показатель примерно в два раза ниже [6]. При этом средний возраст имеющихся на балансе компаний машин и оборудования постоянно растет. В 2008 г. он составлял 7,8 лет, в 2013 г. — уже 8,2 года. Возраст транспортных средств остается примерно на одном уровне. Удельный вес полностью изношенных основных фондов с 2005 г. оценивается на уровне 21-22% [6].

Таким образом, несмотря на достаточно активную деятельность компаний нефтегазового сектора в процессах обновления своих основных фондов, данных темпов не хватает для перехода на устойчивый тренд технологического обновления в целом по отрасли.

И, наконец, последний вид стратегий технологического развития — *использование услуг сторонних организаций на основе передового оборудования и технологий*. Нефтегазовая отрасль обладает одной из наиболее масштабных сетей поставщиков различного оборудования и услуг на его основе. Среди основной подотрасли, которая обеспечивает работу всего нефтегазового комплекса, можно выделить нефтесервисную отрасль, состоящую преимущественно из эксплуатационного и разведочного бурения, текущего и капитального ремонта скважин, геофизических исследований и интенсификации добычи. Данная отрасль является базовой для всей нефтегазодобычи, и именно ее технологическое развитие определяет перспективы технологического развития самого нефтегазового сектора.

Нефтесервисный рынок России в последние годы активно развивался на фоне растущих цен на нефть и газ. В 2014 г. объем данного рынка в России составлял около 700 млрд руб., что выше значений 2007 г. на 30-40% (см. рис. 3).

Как видно из рис. 3, среднегодовой темп роста с 2007 по 2015 гг. составил около 6,4%. При этом данный рынок представлен множеством компаний — независимых отечественных и иностранных, а также собственными сервисными подразделениями ВИНК.

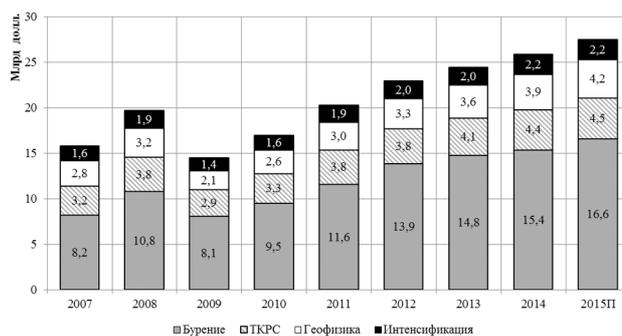


Рис. 3. Динамика основных сегментов нефтесервисного рынка России

Источник: [11]

Наибольшую долю на рынке занимают собственные сервисные подразделения компаний «Сургутнефтегаз» и «Роснефть» — около 23% рынка. Доля компании «Евразия» (буровая компания) в 2015 г. составляла около 11%, а доля Schlumberger — 10%. Таким образом, четыре крупнейшие компании нефтесервисного рынка занимают около 44% его объема, а 37% принадлежит средним компаниям с долей менее 2%.

Вместо заключения. Технологическое развитие или деградация?

Технологическое развитие является достаточно сложным производственным процессом, который не обязательно связан с внедрением новейших технологий. Игнорирование данного тезиса в научно-исследовательских работах и государственных документах приводит к выработке неэффективных мер поддержки промышленного сектора.

Технологическое развитие предприятий или отрасли в целом может происходить на основе одной или сочетания нескольких стратегий, основными из которых являются:

- создание собственных технологий и их внедрение;
- покупка готовых технологических решений (исключительных или неисключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности);
- покупка готового оборудования на основе необходимых технологий;
- использование услуг сторонних организаций на основе оборудования, построенного на необходимых технологиях.

При этом стоит отметить, что основными факторами, которые определяют динамику технологического развития, являются уровень конкуренции, доступность финансовых ресурсов, качество человеческого капитала и расстояние до технологической границы (передового уровня технологий). Совокупность данных факторов оказывает влияние на основные тренды и стратегии технологического развития различных отраслей промышленности.

Большинство отраслей и промышленных компаний Российской Федерации не имеют стимулов на данный момент развивать собственные технологии или

же импортировать готовые технологические решения. Этому способствует в первую очередь низкий уровень конкуренции и технологическая отсталость основных фондов. Таким компаниям покупать готовое оборудование или использовать услуги сторонних компаний намного проще с точки зрения издержек и выгод в краткосрочном периоде. При этом это не означает, что такие компании технологически не развиваются, а характеризует лишь выбранную стратегию развития.

Пример нефтегазового сектора доказывает тезис о том, что отсутствие масштабных исследований и разработок, патентов и пр. не определяет однозначную технологическую деградацию отрасли. Помимо этого, компании не занимаются масштабным импортом технологий, а также опережающей модернизацией своих основных фондов относительно всей экономики Российской Федерации. Тем не менее, инвестиции в основные фонды компаний нефтегазового сектора ежегодно растут.

При этом динамика нефтесервисного рынка Российской Федерации говорит о том, что использование услуг сторонних организаций нефтегазовыми компаниями — основа технологического развития отрасли.

Таким образом, можно однозначно ответить на вопрос о наличии процессов технологического развития в промышленности на примере нефтегазового сектора: «Технологическое развитие отдельных отраслей промышленности есть, но его уровень зачастую не позволяет выйти на устойчивые тренды модернизации всех основных фондов». В такой ситуации, обеспечение конкуренции на нефтесервисном рынке видится одной из основных задач технологической государственной политики в нефтегазовой отрасли.

Список использованных источников

1. Л. В. Стрелкова, С. С. Кабанов. Технологическое развитие отраслей промышленности: оценка и перспективы//Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского, № 2, 2012. С. 247-251. [http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik/99999999_West_2012_2\(2\)/47.pdf](http://www.unn.ru/pages/issues/vestnik/99999999_West_2012_2(2)/47.pdf).
2. В. А. Коцюбинский. Методологические подходы сопоставления показателей развития высокотехнологических секторов России и стран ОЭСР//Инновации, № 4, 2015. С. 27-32.
3. P. Aghion, P. Howitt. Growth with quality-improving innovations: an integrated framework//Handbook of economic growth. Т. 1. 2005. P. 67-110.
4. J. Vandenbussche, P. Aghion, C. Meghir. Distance to technological frontier and composition of human capital//Documento presentado en las American Economic Association Meetings, enero, San Diego, Calif. Т. 86. 2004.
5. D. Acemoglu, P. Aghion, F. Zilibotti. Vertical integration and distance to frontier//Journal of the European Economic Association. Т. 1. №. 2-3. 2003. P. 630-638.
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. <http://www.gks.ru>.
7. Программа инновационного развития ПАО «НК «Роснефть». http://www.rosneft.ru/attach/0/11/99/passport_pinr_2015.pdf.
8. Официальный сайт ФГБУ «ФИПС». <http://www1.fips.ru>.
9. В. А. Коцюбинский, В. Г. Зинов. Технологическое развитие российских компаний нефтегазового сектора//Инновации, № 7, 2015.
10. BP Statistical Review of World Energy 2015. <http://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>.
11. Состояние и перспективы развития нефтесервисного рынка России 2014. Обзор Deloitte. http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/energy-resources/ru_state_and_prospects_of_russian_oilgas_market_ru.pdf.

Russian industry: technological development or retrogression?

V. A. Kotsyubinskiy, Institute of Applied Economic Research of Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation.

The article reviewed theoretical woes of assigning processes of technological development proposing lead-ups to determine industrial technological development, including focusing on different strategies, defined main causes forcing motivation of company to innovate. Evidence from oil patch proved that development of proper production process is the one of the technostrategies, but it isn't used as the basis by Russian industrial companies. It is proved that par excellence technological development is accomplished by adjustment of existing technologies.

Keywords: technological development, technological independence, oil industry, methodological approach, level determination of development.