УДК 338.45

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КОНСОЛИДАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ КАК ИНСТИТУТ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИИ

TECHNOLOGICAL CONSOLIDATION OF OIL AND GAS INDUSTRY INTELLECTUAL PROPERTY AS AN INSTITUTION FOR STIMULATING THE INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RUSSIAN OIL AND GAS ENTERPRISES

Каширин Алексей Владимирович
кандидат экономических наук
aleksejkashirin@yandex.ru

Аннотация. В данной статье приводится обзор российских исследований, посвященных инновационному развитию национальной нефтегазовой отрасли и предложения по их решению. Результаты исследований дополняются анализом экономической статистики отрасли, а также патентным анализом технологического развития ОАО «Газпром» по данным базы данных ВОИС Patentscope. В результате анализа даётся оценка технологическому развитию российской нефтегазовой отрасли с точки зрения теории прорывных инноваций Клейтона М. Кристенсена, а также даётся предложение технологической консолидации российских нефтегазовых предприятий в двух вариантах – формирования технологической биржи или крупной нефтесервисной компании. На основе исследования прорывных инноваций в космической отрасли даются предложения целей функционирования данных институтов.

Ключевые слова: нефтегазовая отрасль, ПАО «Газпром», ВОИС, Patentscope, патентный анализ, инновационное развитие, технологические инновации, санкции.

Kashirin Aleksej Vladimirovich
Candidate of Economic Sciences
aleksejkashirin@yandex.ru

Annotation. This article demonstrates Russian research devoted to the innovative development of the national oil and gas industry and proposals for their solution. The results of the research supplement the analytical analysis of the industry, as well as the patent analysis of the technological development of OAO Gazprom according to the data of the WIPO Patentscope database. The analysis provides an assessment of the technological development of the Russian oil and gas industry from the point of view of the theory of breakthrough innovations by Clayton M. Christensen, as well as provides a proposal for technological consolidation of Russian oil and gas enterprises in two ways: the formation of a technological exchange or a large oilfield services company. Based on the study of breakthrough innovations in the space industry, proposals are given for the operation of these institutions.

Keywords: oil and gas industry, Gazprom, WIPO, patenscope, patent analysis, innovative development, technological innovations, sanctions.

В настоящее время роль нефтегазовой отрасли в национальной экономике России остаётся значительной. На её долю приходится около 12 % всего промышленного производства, что делает её крупнейшим налогоплательщиком и источником валютных поступлений для страны [1]. Но в то же время и доходы отрасли пребывают в зависимости от определяемых посредством биржевых торгов цен на ресурсы. При этом в отрасли наблюдается значительная концентрация – так, на 2015й год около 40 % добываемой нефти приходилось на «Роснефть», 16,3 % – на «Лукойл», и по 10–11 % – «Газпром нефть» и «Сургутнефтегаз», а также 72 % добываемого газа – на «Газпром» и 11 % – «Новатэк» [2]. Таким образом – соответственно 78,3 % и 83 % российского рынка нефти и газа представлены крупными корпорациями.

По данным на 2015-й год экспорт нефти составил 45,7 % от объёма добытого, а экспорт газа – 34,8 % , а доля нефтегазовых доходов в бюджете РФ в марте 2016 г. составила 37,4 % , что меньше по сравнению с долей в 51,3 % в 2014 г. [2]. Несмотря на снижающуюся долю нефтегазовых доходов их объём остаётся значительным, а также Россия занимает второе место среди стран по уровню добычи нефти – 10,73 млн баррелей, представляя около 11,2 % мировой добычи в 2015 году, что всего лишь на 3,4 процентных пункта меньше лидера по добыче – США [3]. Доля нефти, газа и конденсата в геологоразведочных работах в 2000 году составляла 63,9 % , а к 2014–2016 годам выросла до 75,3 % и занимает 99,8 % глубокоразведочного бурения [4].

Согласно данным International Energy Agency в 2016 году Россия занимает второе место по чистому экспорту нефти – 243 Mt, что составляет 12,2 % от общего экспорта и первое место по чистому экспорту газа – 205 Mt – 23,5 % соответственно [5].

Но подобное влияние нефтегазового сектора на российскую экономику делает страну зависимой от мировых цен на нефть. Наиболее драматичным за последние годы стало снижение цен стало четырёхкратное падение цены на баррель нефти – с 115 $ за баррель в июне 2014 г. – до 27,5 $ в январе 2016 г. [3]. Затем с апреля 2016 г. по июнь 2017 г. цены на нефть колебались в ценовом коридоре между 41,50 $ и 58,06 $ и за последние 7 месяцев выросли с 44,46 $ до 69,11 $ [6]. Таким образом, несмотря на рост цен в 1,5 раза за полгода, их уровень остаётся меньшим на 40 % по сравнению с периодом высоких цен от 2011 до 2014 г., что вызывает тревогу по поводу развития нефтедобывающих компаний, так как волатильность цен способна сделать нерентабельными большинство проектов ещё в период их реализации.

В своём исследовании И.Б. Хмелёв отмечает, что использование природных ресурсов как естественного преимущества страны сопровождается развитием «голландской болезни» – оттоком капиталов и кадров из обрабатывающих отраслей промышленности в добывающие, что в конечном счете ведёт к снижению темпов роста ВВП [7]. В свою очередь цены на газ после уровня 7,6 $ в 2000-х годах с августа 2009 года колеблются между уровнями в 1,7 $ и 4,6 $ [8], что составляет колебание цен более, чем в 2 раза, но представляет более стабильные условия – без ожидаемых резких спадов.

Одной из важнейших проблем предприятий нефтегазового сектора в своём исследовании И.Б. Хмелёв называет высокую степень износа основных фондов – около 60 % в газовой промышленности и 80 % – в нефтеперерабатывающей, когда максимальным значением для устойчивого функционирования производства являются 40 % [7]. Ещё в начале 2000-х годов анализ состояния основных фондов в отрасли свидетельствовал о назревающем энергетическом кризисе, способном воплотиться в замедление темпов развития экономики страны. Основным аргументом для данного вывода стала низкая финансовая устойчивость энергетических компаний, не позволяющая им обеспечить поддержание и развитие производственных мощностей. Поводом для подобных выводов стало предупреждение ОАО «Газпром» РАО «ЕЭС России» о снижении в 2001 и 2002 годах объёмов поставок газа электростанциям при годовом приросте потребления 4 % [9]. В то же время в нефтяной отрасли в связи с отсутствием компенсации исчерпания разработанных месторождений вводом новых происходило ухудшение качества ресурсной базы – на месторождениях Западной Сибири и Урало-Поволжья разработка вошла в стадию падающей добычи, а доля трудноизвлекаемых запасов выросла до 55–60 % [9]. Аналогичный уровень износа наблюдался и в состоянии транспортных коммуникаций, 70 % которых эксплуатировалось более 20 лет, притом что глубина переработки составляла всего-лишь 65 % при общемировом уровне 80–90 % [9]. Это означает, что по степени переработки в 2000-м году российская нефтяная промышленность отставала от общемировой на 27 % с перспективой ухудшения дальнейшей ситуации. Это привело к сложности освоения месторождений «нетрадиционного» углеводородного сырья и переработки добываемых ресурсов, так как многие НПЗ не в состоянии осуществлять её для тяжелых нефтей и битумов. Отдельную проблему составляет высокая доля поставок зарубежного оборудования – около 15–20 % и 30–40 % для оборудования и катализаторов для нефтепереработки [9]. Такое оборудование дороже и сложнее ремонтировать.

Для повышения эффективности освоения новых месторождений, глубины проработки старых, а также степени переработки добываемого сырья необходимо технологическое совершенствование посредством осуществления технологических инноваций при совместном инвестировании со стороны государства и крупнейших вертикально-интегрированных нефтегазовых предприятий.

Динамика показателей нефтегазовой отрасли свидетельствует о преобладании в 2010–2016 годах роста инвестиций в основной капитал и затрат на технологические инновации по сравнению с объёмами производства – соответственно, 125 % , 122 % против 8 % (табл. 1).

Из данных таблицы видно, что несмотря на возрастающие инвестиции и инновации в отрасли расход электроэнергии на добычу и переработку – выросли соответственно на 15 % и 7 % , что привело к снижению доли расхода энергии на переработку с 33 % в 2000 году до 25 % в 2016. Лишь в 2016 году было зафиксировано снижение расхода электроэнергии на добычу нефти на 2 % . Наблюдаемая тенденция свидетельствует о том, что инновации и инвестиции в отрасли недостаточны для слома тенденции повышения трудоёмкости освоения новых месторождений, притом, что в 2016 году на 1 тонну добываемой нефти приходилось более 4,7 тыс. рублей инвестиций в основной капитал, что в 2 раза превышает аналогичный показатель 2010 года и в 8 раз – значение 2000 года.

Также можно отметить, что в целом соотношение инновационной и инвестиционной активности в отрасли составляет 30–40 % согласно отношению затрат на ТИ к инвестициям в ОК – максимальное значение показатель имел в 2014 году, после чего наблюдается продолжительный спад в 9 п.п. за 2 года.

При этом, в условиях возрастающей капиталоёмкости нефтегазовая отрасль представляет значительную часть инвестиций в основной капитал национальной экономики – 13–18 % , тогда как по отношению к товарам, работам и услугам – соотношение выросло с 21,16 % до 25,69 % в 2016 году. Но в то же время затраты на технологические инновации снизились по отношению к товарам, работам и услугам с 2,1 % в 2014 году до 1,8 % – в 2016 году.

Таблица 1 – Анализ динамики показателей нефтегазовой отрасли за 2000–2016 годы

Показатель		Значение					К-т роста (%)	
Наименование	Ед.изм.	2000	2010	2014	2015	2016	2016/2010	2016/2015
Инвестиции в основной капитал (ОК)	млрд руб.	195	1157,9	1957,1	2173,1	2613,2	225	120
Объём товаров, работ и услуг (ТРУ)	млрд руб.	…	5471	8564	9897	10170	185	102
Затраты на технологические инновации (ТИ)	млрд руб.	49,4	349,8	762,8	735,8	777,5	222	105
Добыча нефти и газового конденсата	млн тонн	324	506	526	535	548	108	102
Удельный расход электроэнергии на добычу нефти	Квт-часов/ тонна	98,6	126,2	140,6	147,2	145,1	115	98
Удельный расход электроэнергии на переработку нефти	Квт-часов/ тонна	49,9	45,7	42,9	42,9	49,0	107	114
Инвестиции в ОК к объёмам добываемой нефти	тыс. руб/ тонна	0,60	2,29	3,72	4,06	4,77	208	117
Затраты на ТИ к инвестициям в ОК	р./р.	0,25	0,30	0,39	0,34	0,3	98	87
Доля расхода энергии на переработку в тонне	%	0,33	0,26	0,23	0,22	0,25	95	111
Доля отрасли в инвестициях в ОК	% от удельных	16,73	12,65	14,07	15,63	17,84	141	114
Инвестиции в ОК/Объём ТРУ	%	…	21,16	22,85	21,95	25,69	121	117
Затраты на ТИ в ТРУ	%	1,4	1,5	2,1	1,8	1,8	120	100
Доля организаций, осуществляющих инновации	%	…	10,8	10,9	10,6	10,5	97	99
Из них – технологические	%	10,6	9,3	9,7	9,5	9,2	98	96
Маркетинговые	%	…	2,5	2	2	1,9	76	95
Организационные	%	…	3,4	3	2,9	2,8	82	96
Удельный вес инновационных ТРУ	%	4,4	4,9	8,2	7,9	8,4	171	106

Источник: Российский статистический ежегодник. – 2017 [4].

Из данных статистики можно сделать вывод о том, что с 2014 года в отрасли наблюдается спад инновационной активности, сочетающийся с повышением капиталоёмкости. Притом, что доля организаций, осуществляющих инновации в отрасли колеблется в районе 10,5–11 %, наблюдается снижение доли предприятий, осуществляющих технологические инновации с 10,6 % до 9,2 % и сохранение доли предприятий, осуществляющих маркетинговые и организационные – на уровне соответственно 2 % и 3 %. На фоне данного снижения интенсивности технологических инноваций в нефтегазовой отрасли становится странным 2-кратный рост удельного веса инновационных товаров, работ и услуг – с 4,4 % в 2010 году – до 8–8,5 % в 2015–2016 годах.

В сложившихся условиях актуальным представляется развитие институтов инновационного развития в отрасли, позволяющих достигать стратегических задач развития при как можно более широком диапазоне цен на энергоресурсы.

Однако несмотря на положение крупнейшего поставщика энергоресурсов на международном рынке нефти и газа инновационная активность нефтегазовых предприятий пребывает на относительно низком уровне – в 2008 году – около 7 %, тогда как страны, не имеющие больших объёмов ресурсов, непрерывно осуществляли разработки и внедрения важнейших научно-технических достижений [10]. Так, например, Высоцкая В.С. в 2009 году отмечала ничтожные размеры объёмов исследований, технологических и управленческих инноваций в нефтегазовом секторе [11]. Также по данным статистики за 2014–2016 год мы можем отметить, что доля инноваций в нефтегазовой отрасли снизилась не столь значительно (таблица 1), затраты на инновационную активность за 3 года по отношению к объёму товаров и услуг составляют 7,95 к 1, однако о низком её низком «качестве» свидетельствует состав (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели инновационной активности добывающих предприятий за 2014–2016 годы (млн руб.)

	2014	2015	2016	За 3 года	Доля %	К объёму товаров и услуг
Всего	762,8	735,8	777,5	2276,1	100,00	7,95
Исследования и разработки	190,9	168,8	183,6	543,3	23,87	1,90
Приобретение машин и оборудования	359,7	354,7	414	1128,4	49,58	3,94
Приобретение новых технологий	16,7	11,7	13,8	42,2	1,85	0,15
Из них приобретение прав на патенты, лицензий	6,8	7,8	7,1	21,7	0,95	0,08
Приобретение программных средств	7,5	6,9	8,4	22,8	1,00	0,08
Производственное проектирование	57,2	14,7	11,7	83,6	3,67	0,29
Другие виды подготовки производства	64,3	88,1	66	218,4	9,60	0,76
Обучение и подготовка персонала	1,1	1,4	1,7	4,2	0,18	0,01
Маркетинговые исследования	0,6	1,8	0,6	3	0,13	0,01
Прочие затраты	64,8	87,7	77,8	230,3	10,12	0,80

Источник: Российский статистический ежегодник. – 2017 [4].

В таблице видно, что на исследования и разработки за 3 года приходится всего 23,87 % инновационной активности, тогда как около половины приходится на приобретение оборудования и машин и 1,85 % – приобретение новых технологий. Относительно положительным можно отметить рост затрат на обучение и подготовку персонала с 1,1 млрд руб. до 1,7, но данные затраты составляют ничтожно малую часть, сопоставимую с затратами на маркетинговые исследования – 0,01 % к товарам, работам и услугам.

В.И. Татаренко отмечал негативные последствия подобного положения – преобладание энергопотребления на душу населения в России над среднемировым в 2,5 раз [12]. Его предложение осуществить прорыв в энергосберегающих технологиях направлен на понижение расточительного использования добываемых ресурсов, что критически важно в условиях, когда период интенсивного роста разведанных запасов подошёл к концу, однако основным препятствием для достижения данной цели являются дефициты инвестиций и новых технологий, вынуждающих нефтегазовые предприятия осуществлять подавляющую долю капиталовложений за счёт собственных средств. В своём исследовании он обращает внимание на отставание российского показателя глубины переработки нефти от мировой в 2012 году соответственно – 63–65 % и 85–90 % притом, что проекты модернизации и реконструкции российских НПЗ ориентировались на внедрение зарубежных технологий – при этом отечественные разработки зачастую не учитываются, а иностранные касаются отдельных установок без существенной реорганизации технологических схем НПЗ [12]. В качестве примера им приводится испытанный в ОАО «НИПИгазопереработка» в 2003 году способ одностадийной переработки нефти «Технология БИМТ», экономичный по сравнению с классическими технологиями в 4 раза со сроком окупаемости – 1 год и требуемыми инвестициями в строительство завод 10 млн $ [12].

Если посмотреть на описанную выше ситуацию с точки зрения теории прорывных инноваций Клейтона М. Кристенсена, выделяющего в составе прорывной инновации, способной привести к существенному перераспределению конкурентоспособности предприятий, два типа – подрывную (новую разработку, создающую резерв для завоевания рынка) и поддерживающую (совокупность улучшающих инноваций, реализующих потенциал подрывной инновации) [13], то можно прийти к выводу о том, что обращение к зарубежным технологиям в следствие защиты ими передовых разработок вынуждает нефтегазовые предприятия концентрироваться на поддерживающих инновациях и попадать в ловушку развитых предприятий – избегающих излишнего риска подрывных инноваций, концентрирующихся только на поддерживающих, и в конечном счёте отдающих малым инновационным предприятий возможность отнять у себя значительную долю рынка в будущем. Другими словами, предпочтение распространению отечественных технологий, зарубежных лишает российскую нефтегазовую отрасль – возможности осуществления прорывных инноваций.

Данный вывод подтверждается примером развития нефтегазовых отраслей Великобритании и Норвегии, являющихся показательными примерами двух моделей инновационного развития – тогда как в «британской» модели развитие опиралось на ведущие мировые компании, в «норвежской» осуществлялось государственное формирование условий развития национальных наукоемких сервисных компаний и системы научно-технологических центров. Применение данных моделей соответствующими странами привело соответственно к формированию высокотехнологичной национальной нефтегазовой промышленности в Норвегии, конкурентоспособной на международном рынке, и её отсутствии в Великобритании [14]. Разницу в выборе той или иной модели определяет возможность осуществления крупных долгосрочных инвестиций.

Одним из негативных следствий подобной стратегии инновационного развития нефтегазовой отрасли России становится значительное снижение объема финансирования НИОКР – в 2012 году тогда как ведущие компании ExxonMobil и Total осуществляли вложения в НИОКР около 700–800 млн $ в год, что в расчёте на 1 т нефтяного эквивалента составляло в среднем 1 $, то в России аналогичный показатель составлял 0,2 $ при направлении до 90 % всех инвестиций в НИОКР в сегмент разведки и добычи [15]. Из соотношения данных показателей становится видно, что развитие российской нефтегазовой отрасли происходит скорее по «британской» модели, нежели по «норвежской», и лишь следование «норвежской» модели во времена функционирования плановой экономики СССР обуславливает существование нефтегазового сектора в стране. В свою очередь решение подобной проблемы Мамоновой Ю.С. предлагалось в виде централизации управления нефтяными компаниями управления научно-техническим развитием и научно-исследовательскими институтами для обеспечения параллельного внедрения новых отечественных технологий и повышения компетентности кадров [16]. Очевидным является, что данное предложение посвящено институциональному развитию нефтегазовой отрасли. Но, учитывая большую концентрацию в отрасли – и осуществление около 95 % объёма добычи 11-ю нефтедобывающими холдингами [17], возвращение к плановым принципам развития является невозможным.

Другую сторону проблемы инновационного развития в нефтеперерабатывающей отрасли отмечает Ульрих И.В. – по его замечанию в 2011 году в стране были распространены в недостаточной степени современные технологические схемы, включающие каталитический крекинг, риформинг, гидрокрекинг и гидроочистку дизельного топлива, что приводило к повышению аварийности и тенологических остановок, снижению фактической мощности установок и существенную вариативность рентабельности переработки нефти на НПЗ [18]. Подобное положение означает 2 негативных следствия для нефтепереработки: во-первых, часть НПЗ в случае значительного колебания цен на нефтепродукты может стать убыточными, во-вторых – планомерное развитие зарубежных технологий означает потерю их конкурентоспособности по сравнению с зарубежными НПЗ и повышением экономической обоснованности экспорта нефтепродуктов без обработки. Следовательно, основной фокус институционального совершенствования инновационного развития нефтегазовой отрасли должен быть направлен на повышение рентабельности деятельности российских НПЗ и распространения между ними передовых российских технологий.

В свою очередь этап инновационного развития российской нефтегазовой отрасли 2000–2015 годов был охарактеризован Ульрихом И.В. как повышение экспортной ориентации добычи ресурсов, осуществляемой в основном, на производственных мощностях, введённых в эксплуатацию в период 1950–1980 годов с началом технического перевооружения лишь в 2009–2011 годах [18].

Однако, на современном этапе развития нефтегазовая отрасль, играющая значительную роль в социально-экономическом развитии регионов добычи, встретилась с понижением цен на ресурсы и введением санкций с 17 марта 2014 со стороны США и Европы в виде запрета западным компаниям на поставку оборудования и осуществления инвестиций в добычу нефти, газа и минералов в РФ и оказания в России нефтесервисных работ [19]. В санкционные списки попали соответственно 6 нефтегазовых предприятий в ЕС и 8 – в США, что представляет 50–70 % крупнейших нефтегазовых предприятий, вынужденных отказаться от совместных проектов по освоению новых месторождений, в том числе – на арктическом шельфе и в сланцевых пластах [19]. Другими словами, введение санкций было направлено на блокирование инновационного развития российской нефтегазовой отрасли на наиболее передовом участке развития – новым разведываемым месторождениям.

Согласно исследованиям Р.А. Колесникова основным фактором, инициирующим стимулирование технологического развития в российской нефтегазовой отрасли обусловлено необходимостью разработки месторождений в более сложных геолого-климатических условиях с увеличением труднодоступности нефтеносных горизонтов с 1800–2300 м до 2800–3200 м [20].

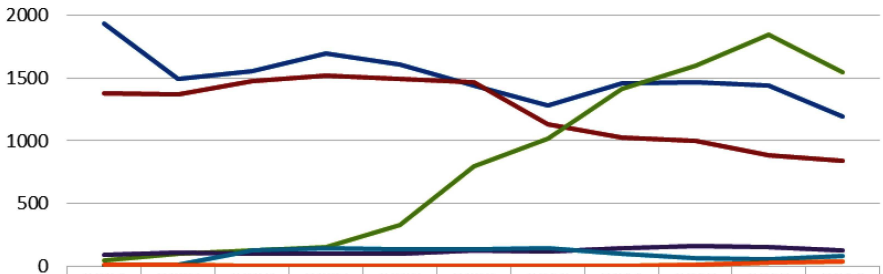
Однако, в 2015 году нефтяными компаниями, несмотря на растущую привлекательность для инвесторов, было предпринято снижение капитальных расходов, что стало результатом совпадения снижения цен на ресурсы и введения санкций – по оценке Нуреева Р.М. в долгосрочной перспективе нефтегазовые предприятия ожидает сокращение оборудования и следующий за ним по закону равновесия рынка рост цен [21]. В связи с чем учёным был сделан вывод о том, что среднесрочные и долгосрочные перспективы введения санкций будут более тяжелыми для отрасли, нежели краткосрочные, к которым необходимо готовиться посредством развития импортозамещения технологий.

По замечанию В.И. Мысаченко перераспределение ресурсов от старых технологий к новым, преимущественно относящимся к 6 технологическому укладу возможно только после резкого снижения предельной эффективности инвестиций в старый, тогда как по её утверждению, технологии 5го уклада существуют только на предприятиях ОПК [22]. Одной из основных причин такой ситуации учёный называет практическое отсутствие рынка интеллектуальной собственности в России, что существенно тормозит распространение результатов научно-исследовательской и изобретательской деятельности – в результате чего предприятия, обладающие интеллектуальной собственностью, позволяющей выпускать продукцию на уровне мировых стандартов, ориентируются лишь на краткосрочные результаты [22]. Одной из причин данного процесса является возможность использования страной

«преимущества отсталости» – возможности развития за счёт заимствования уже созданных технологий и институтов [22]. Однако, применение данной стратегии развития продуктивно лишь на ранних стадиях развития, потому что «доноры технологий» не заинтересованы в достижении предприятиями технологического уровня, облегчающего достижение аналогичной конкурентоспособности – рано или поздно, наступает период, когда «конкурентный рывок» приходится делать самостоятельно.

Согласно исследованиям Минпромторга и Минэнерго доля новой техники в нефтегазовой отрасли, произведенной в России в 2014 году составляла менее 20 %, а доля иностранного используемого оборудования – 25 %, что с учётом скрытого импорта означает долю импортного оборудования – 80 % и программного обеспечения – 90 % [23]. Наблюдаемое доминирование зарубежных технологий в нематериальных активах нефтегазовых предприятий означает практическое уничтожение их конкурентоспособности в долгосрочной перспективе, связанное с введением санкций.

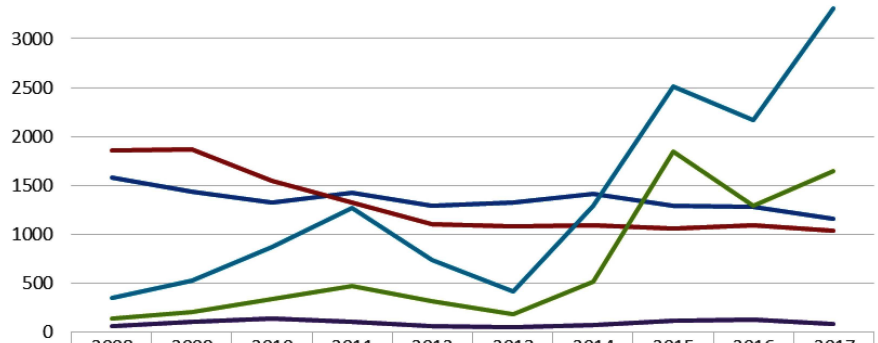
По результатам патентного исследования активности в нефтегазовом комплексе, осуществленной в 2015 году Волковым А.Т. и Р.Е. Шепелевым, по количеству патентов за 5 лет лидирующее положение занимали компании Shell и ExxonMobil – обладая соответственно 13 и 16 тыс. патентов, обладая показателем регистрации патентов выше 1000 в год, тогда как патентная активность Газпром составляет 125 патента в 2015 году, а Роснефти – 34 [24]. Таким образом, патентная активность Газпрома и Роснефти соответственно в 9,5 и 35 раз ниже, чем у предприятий-лидеров научно-технологического развития нефтегазовой отрасли (рис. 1).



	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Exxon Mobil	1935	1491	1559	1698	1608	1443	1286	1457	1470	1445	1191
Shell	1375	1374	1480	1520	1491	1467	1132	1027	1004	882	841
Petrochina	48	103	124	155	332	800	1018	1413	1600	1847	1550
Газпром	91	106	100	98	99	126	119	142	165	152	125
Petrobras	6	9	123	140	133	137	144	98	64	59	81
Роснефть	10	8	5	4	5	0	0	4	10	28	34

Рисунок 1 – Ежегодный прирост патентов нефтегазовых предприятий за 2004–2014 годы. Источник: [24]

На рисунке видно, что в период с 2007 по 2013 год компания Petrochina резко увеличила количество патентов в 18 раз на фоне постепенного снижения количества патентов Exxon Mobil и Shell. Но в то же время, Роснефть – с 2006 по 2011 годы защищала около 0–5 патентов в год. Согласно актуальным данным поиска по международным и национальным патентным фондам ВОИС в 2015–2017 годах данная тенденция сохраняется (рис. 2).



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Exxon Mobil	1580	1433	1326	1428	1287	1322	1414	1297	1278	1157
Shell	1852	1864	1543	1324	1104	1086	1093	1062	1090	1036
Petrochina	141	208	335	467	317	177	515	1848	1296	1643
Petrobras	66	107	143	100	59	44	73	112	131	79
Sinopec	344	530	867	1268	741	420	1290	2512	2165	3309

Рисунок 2 – Динамика прироста патентов ведущих нефтегазовых предприятий. Источник: ВОИС Patentscope [25]

Согласно данным рисунка в 2014 году произошла смена патентного лидерства – китайские компании Sinopec и Petrochina вышли на первое место, стартовав с уровня соответственно 300 и 150 патентов в год. Однако, патентная активность российских нефтегазовых предприятий оказалась катастрофически малой (рис. 3).

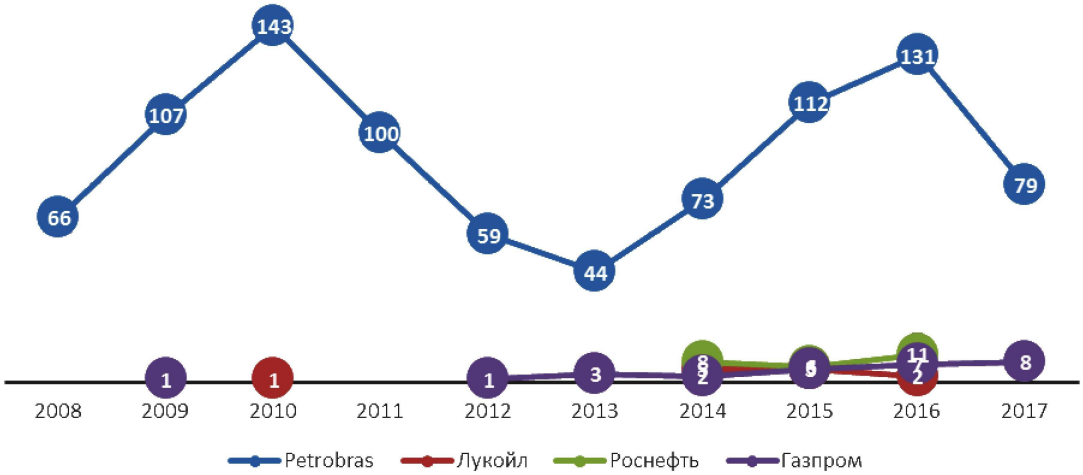


Рисунок 3 – Динамика прироста патентов ведущих российских нефтегазовых предприятий. Источник: ВОИС Patentscope [25]

Согласно данным рисунка показано, что на фоне прироста числа ежегодно защищаемых патентов нелидирующей компанией Petrobras, выросло в 2 раза, на «большую тройку» нефтегазовых предприятий пришлось всего 2 патента. Тогда как во второй всплеск патентной активности в 2014–2015 годах количество защищаемых патентов достигло 15–20. Из приведённых выше данных следует, что даже консолидированное технологическое развитие ведущих нефтегазовых предприятий недостаточно для достижения международной конкуренции, а для отрасли в целом необходимо достижение минимального уровня ежегодно защищаемых патентов 40–50.

В своём исследовании А.Н. Токарев отмечает, что российские нефтегазовые предприятия также отстают от зарубежных по величине удельных затрат на НИОКР – если в период 2008–2010 гг. Exxon Mobil осуществил затраты в объёме 4,3–5,3 дл./т. нефтяного эквивалента, Shell – 6,1–7,5 долл/т., то Роснефть – 0,4–0,7 долл/т. [26]. Другими словами, затраты на НИОКР в российской нефтегазовой отрасли в меньше более, чем в 6 раз, по сравнению с мировыми лидерами.

Более того, большинство российских нефтегазовых предприятий ориентировало научные разработки в области создания простого оборудования и оптимизации процессов уже используемых технологий [27]. По мнению А.Н. Токарева – альтернативой создания совместных проектов с зарубежными предприятиями, потерявших возможность реализации в связи с введением санкций, может стать развитие сильных нефтесервисных предприятий, способных аккумулировать и развивать передовые технологии в области освоения месторождений и оказания на основе их использования услуг нефтедобывающим предприятиям, что они не могут осуществить самостоятельно ввиду переменной потребности в выполнении высокотехнологичных работ и нерентабельности поддержания уровня квалификации персонала, соответствующего им [26].

Результаты патентного анализа ПАО «Газпром» за прошедшие 17 лет показывают, что в 2004 году на предприятии произошёл резкий спад числа защищаемых патентов до 0–1 регистрируемых патентов, восстановление которого началось в 2013 году (табл. 3).

Таблица 3 – Анализ патентов ПАО «Газпром» за 2000–2017 годы по МПК

Код МПК	00	01	02	03	04	06	09	12	13	14	15	16	17	Общий итог
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16
B01D	12	2	3	2								3	1	23
C02F	1			1								2	1	5
F17D	2	1		2						1	1		2	9
B08B		1											2	3
C01B	1	1							1				1	4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16
F01K											1	2		3
F23R	1										1			2
F25J				1						1	1			3
G01N	3	1	1	1		1			1		1			9
F16L	2	5	11	2					1					21
E21B	14	23	16	27	1		1	1						83
C09K	4	1	2	4										11
F24H				1										1
F23D			1	3										4
F24F	1			1										2
B01J	3	2	3	1										9
G01K			1	1										2
F02C	1	1	1											3
C07C		1	1											2
G01F		1	1											2
F04C			1											1
G01M			1											1
F22B	1		2											3
F04D			1											1
C09C	1		1											2
F04F		2	1											3
B05B	1		1											2
F04B	1	1												2
B65G		1												1
F28D		1												1
H01H		1												1
F02B	1													1
A61F	1													1
C10G	2													2
C04B	1													1
G01V	2													2
Общий итог	56	46	49	47	1	1	1	1	3	2	5	7	7	226

Источник: база данных ВОИС Patentscope [25].

В то же время произошло резкое сокращение разнообразия МПК до 8 направлений:

1. B01D – Сепарация; разделение твердых веществ;
2. B08B – Общая очистка;
3. C02F – Обработка воды, очистка водяных отходов;
4. C01B – Получение элементов;
5. F17D – Трубы, трубопроводы, системы трубопроводов;
6. F01K – Двигательные установки, аккумуляторы;
7. F23R – Генерация продуктов сгорания высокого давления или скорости;
8. F25J – Сжижение газов или отделение газов/газовых смесей посредством давления и холодной обработки.

Тогда как 61 % защищаемых патентов приходится на ключевые направления, разрабатываемые в период 2000–2013 годов – период защиты 87,6 % патентов всего:

1. B01D – Сепарация; разделение твердых веществ;
2. C09K – Применение нестандартных материалов;
3. E21B – Добыча полезных ископаемых, земное и горное бурение, добыча нефти, газа, воды, растворимых или плотных минералов из скважин;
4. F16L – Трубы, системы соединения, поддержки и защиты труб, а также средства теплоизоляции.

В результате мы приходим к выводу о том, что из основных направлений ПАО «Газпром» продолжает разработки в области сепарации, тогда как развитие по важнейшему направлению, соответствующему МПК E21B – остановилось после 2003 года. Учитывая, что согласно пункту 1. Статьи 1363 ГК РФ срок действия патента для изобретений составляет 20 лет [28], мы можем ожидать значительного снижения конкурентоспособности корпорации и других нефтегазовых предприятий в период 2020–2023 гг. – но также, возможность – распространения технологических стандартов в отрасли в данный период.

В связи с данной ситуацией важно отметить, что ещё в начале 2010-х годов развитие получило развитие «стратегическое лицензирование» – продажа лицензий по наиболее ценным патентам компании, ориентированного на стимулирование развития определенной технологии и контроля развития отрасли в соответствии с долгосрочной стратегией развития компании [29]. Несмотря на то, что объектом данного вида лицензирования являются технологии, представляющие основу конкурентоспособности предприятия, их распространение в отрасли позволяет осуществить контроль деятельности конкурентов посредством переключения на свои стандарты и технологии при сохранении приоритета в развитии технологии. На уровне национальной экономики подобный вид лицензирования позволяет расширить область применения технологии и углубить реализацию эффекта масштаба.

В результате мы приходим к выводу о том, что для стимулирования инновационной деятельности и развития нефтегазовых предприятий России необходимо осуществить технологическую консолидацию, призванную активизировать распространение патентов, призванного поднять патентную активность до уровня 20–50 патентов в год в краткосрочной перспективе и 50–150 – в среднесрочной. Осуществить данный процесс можно двумя способами:

1) формирование биржи патентов нефтегазовой отрасли, призванной аккумулировать информацию о достижениях и потребностях в технологическом развитии, а также обеспечить интенсификацию данного сектора рынка интеллектуальной собственности;

2) формирование крупной нефтесервисной компании, способной вести разработки передовых технологий и передавать их через услуги нефтегазовым предприятиям на условиях конкуренции.

Кроме достижения определённого уровня патентной активности, целью одного из двух предлагаемых нами институтов должно стать:

1) разработка подрывных инноваций, аналогичных разработке российского стандарта наноспутников ТНС-01, формирующих потенциал для технологического опережения зарубежных конкурентов [30];

2) поддержка трансферта технологий между нефтегазовой и остальными отраслями при согласовании с целями социально-экономического развития, призванного обеспечить усиление взаимосвязи развития нефтегазовых предприятий и развития регионов добычи [31];

3) обеспечение распространения в нефтегазовой отрасли национальных технологических стандартов посредством механизма «стратегического лицензирования» [29], позволяющего в краткосрочной перспективе ослабить конкуренцию внутри нефтегазовой отрасли и взамен усиления международной конкурентоспособности в долгосрочной перспективе;

4) осуществление в отрасли улучшающих инноваций, призванных реализовать потенциал подрывных инноваций и формирования таким образом драйверов роста международной конкурентоспособности [32].

Достижение поставленных выше целей может стать мощной институциональной поддержкой технологического развития нефтегазовых предприятий при решении задач импортозамещения зарубежных технологий, недоступных вследствие санкций, перехода отрасли от «британской» модели к «норвежской» и достижения возможности опережающего технологического развития, соответствующего модели прорывных инноваций Клейтона М. Кристенсена.

Литература:

1. Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса / 18-я Международная выставка: НЕФТЕГАЗ-2018. – URL : http://www.neftegaz-expo.ru/ru/articles/neftegazovyj-sektor-ehkonomiki/ (дата обращения: 06.03.2018).

2. Нефтегазовая отрасль России в цифрах и фактах. – ТАСС. – URL : http://tass.ru/ekonomika/3215065 (дата обращения: 06.03.2018).

3. Мировой рынок нефти : Досье ТАСС. – URL : http://tass.ru/info/3211065 (дата обращения: 06.03.2018).
4. Российский статистический ежегодник. – 2017.
5. Key World Energy Statistics 2017 // IEA http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf (дата обращения: 06.03.2018).
6. BRENT нефть график онлайн, котировки. – URL : https://belinvestor.com/brent-oil-chart/ (дата обращения: 06.03.2018).
7. Хмелев И.Б. Роль нефтегазового сектора экономики России в решении задач экономической модернизации // ТДР. – 2010. – № 5. – С. 64–67.
8. Свечные модели – Фьючерс на природный газ. – URL : https://ru.investing.com/commodities/natural-gas-candlestick
9. Состояние основных фондов в отраслях ТЭК / Р.В. Орлов, доктор технических наук, профессор. – 18 декабря 2001. – URL : https://neftegaz.ru/analisis/view/53-Sostoyanie-osnovnyh-fondov-v-otraslyah-TEK (дата обращения: 06.03.2018).
10. Energy Efficiency in Russia: Untapped Reserves / The World Bank. IFC. – 2008. – P.16–18.
11. Высоцкая В.С. Инновационное развитие нефтегазового сектора России: проблемы и перспективные направления // ТДР. – 2009. – № 12. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-neftegazovogo-sektora-rossii-problemy-i-perspektivnye-napravleniya (дата обращения: 28.02.2018).
12. Татаренко Валерий Иванович Перспективы развития нефтегазовой отрасли РФ с учетом инновационных решений // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2012. – № 2. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-neftegazovoy-otrasli-rf-s-uchetom-innovatsionnyh-resheniy (дата обращения: 28.02.2018).
13. Кристенсен К. Дилемма инноватора: как из-за новых технологий погибают сильные компании. – Альпина Паблишер, 2016.
14. Новикова Ирина Владимировна Проблемы инновационного развития России // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2013. – № 369. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-innovatsionnogo-razvitiya-rossii (дата обращения: 01.03.2018).
15. Проблемы долгосрочного развития нефтяной промышленности России // Горнопромышленный портал России. – URL : http://www.miningexpo. ru/news/13746
16. Мамонова Ю.С., Иванченко Л.А. Проблемы развития инноваций в нефтегазовой отрасли России // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2013. – № 9. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-innovatsiy-v-neftegazovoy-otrasli-rossii (дата обращения: 01.03.2018).
17. Сайт Министерства энергетики РФ. – 2012. – URL : http://www.minenergo.gov.ru
18. Ульрих И.В. Особенности инновационного процесса в нефтеперерабатывающей отрасли Российской Федерации // ТДР. – 2012. – № 4. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-innovatsionnogo-protsessa-v-neftepererabatyvayuschey-otrasli-rossiyskoy-federatsii (дата обращения: 01.03.2018).
19. Влияние санкций на российскую экономику и компании. – URL : http://pasprofit.ru/vliyanie-sankcij-na-rossijskuyu-ekonomiku-i-kompanii.html (дата обращения: 06.03.2018).
20. Ларченко Л.В., Колесников Р.А. Инновационное развитие нефтегазовой отрасли России в условиях санкций и падения цены на углеводороды // Инновации. – 2016. – № 6 (212). – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-neftegazovoy-otrasli-rossii-v-usloviyah-sanktsiy-i-padeniya-tseny-na-uglevodorody (дата обращения: 01.03.2018).
21. Нуреев Р.М., Бусыгин Е.Г. Экономические санкции против России: краткосрочные и среднесрочные последствия для нефтяной и газовой промышленности // JER. – 2017. – № 3. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-sanktsii-protiv-rossii-kratkosrochnye-i-srednesrochnye-posledstviya-dlya-neftyanoy-i-gazovoy-promyshlennosti (дата обращения: 06.03.2018).
22. Мысаченко В.И. Технологические инновации и структурная перестройка отечественной промышленности // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2008. – № 315. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-innovatsii-i-strukturnaya-perestroyka-otechestvennoy-promyshlennosti (дата обращения: 06.03.2018).
23. Сотникова А. Нефтяные компании получат санкции замедленного действия // РБК Ежедневная деловая газета. – 2014. – URL : http://rbcdaily.ru/industry/562949991986447 (дата обращения 26.04.2015).
24. Волков А.Т., Шепелев Р.Е. Патентная активность в нефтегазовом комплексе // Вестник ГУУ. – 2015. – № 9. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/patentnaya-aktivnost-v-neftegazovom-komplekse (дата обращения: 06.03.2018).
25. ВОИС Patentscope.
26. Токарев А.Н. Инновации в нефтяной промышленности: институциональные аспекты // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2012. – № 3. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-neftyanoy-promyshlennosti-institutsionalnye-aspekty (дата обращения: 06.03.2018).
27. Материалы Круглого стола на тему: Перспективы развития и внедрения инновационных технологий в сфере поиска, оценки, разведки, добычи и переработки полезных ископаемых / Комитет Государственной Думы по природным ресурсам, природопользованию и экологии. – 15 февраля 2010. – URL : https://www.duma.gov.ru/cnature.
28. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая) от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 01.07.2017) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2018).
29. Конышева А.В. Стратегическое лицензирование как новый феномен патентной стратегии компании на рынке интеллектуальной собственности // КЭ. – 2011. – № 7. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-litsenzirovanie-kak-novyy-fenomen-patentnoy-strategii-kompanii-na-rynke-intellektualnoy-sobstvennosti (дата обращения: 06.03.2018).
30. Каширин А.В., Глебанова И.И. Анализ современного состояния рынка наноспутников как подрывной инновации и возможностей его развития в России // Молодой ученый. – 2016. – № 7. – С. 855–867. – URL : https://moluch.ru/archive/111/27386/ (дата обращения: 08.03.2018).

31. Каширин А.В. Обоснование взаимоусиления территорий опережающего социально-экономического развития и программ инновационного развития : территории опережающего социально-экономического развития: вопросы теории и практики / материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2017. – С. 139–143.

32. Каширин А.В. Развитие российского стандарта нано-спутников как прорывной инновации на примере ТНС-0 № 2 : сборник трудов в 2 т. / Международная молодёжная научная конференция «XIV Королёвские чтения», посвящённая 110-летию со дня рождения академика С.П. Королёва, 75-летию КуАИ-СГАУ-СамГУ-Самарского университета и 60-летию со дня запуска первого искусственного спутника Земли 3–5 октября 2017 года. – Самара : Издательство Самарского университета, 2017. –Т. 2 – 228–229.

References:

1. Equipment and technologies for an oil and gas complex / 18th International exhibition: NEFTEGAZ-2018. – URL : http://www.neftegaz-expo.ru/ru/articles/neftegazovyj-sektor-ehkonomiki/(date of the address: 3/6/2018).

2. Oil and gas branch of Russia in figures and the facts. – TASS. – URL : http://tass.ru/ekonomika/3215065 (date of the address: 3/6/2018).

3. World market of oil: File of TASS. – URL : http://tass.ru/info/3211065 (date of the address: 3/6/2018).

4. Russian statistical year-book. – 2017.

5. Key World Energy Statistics 2017 // IEA http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/ KeyWorld2017.pdf (дата обращения: 06.03.2018).

6. BRENT oil schedule online, quotations. – URL : https://belinvestor.com/brent-oil-chart/(date of the address: 3/6/2018).

7. Hmelev I.B. A role of the oil and gas sector of economy of Russia in the solution of problems of economic modernization // TDR. – 2010. – No. 5. – P. 64–67.

8. Candle models – the Future for natural gas. – URL : https://ru.investing.com/commodities/natural-gas-candlestick

9. A condition of fixed assets in branches of energy industry / R.V. Orlov, the Doctor of Engineering, professor. – December 18, 2001. – URL : https://neftegaz.ru/analisis/view/53-Sostoyanie-osnovnyh-fondov-v-otraslyah-TEK (date of the address: 3/6/2018).

10. Energy Efficiency in Russia: Untapped Reserves / The World Bank. IFC. – 2008. – P.16–18.

11. Vysotskaya V.S. Innovative development of the oil and gas sector of Russia: problems and perspective directions // TDR. – 2009. – No. 12. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-neftegazovogo-sektora-rossii-problemy-i-perspektivnye-napravleniya (date of the address: 2/28/2018).

12. Tatarenko Valery Ivanovich Perspektivy of development of oil and gas branch of the Russian Federation taking into account innovative solutions//Interekspo Geo-Siberia. – 2012. – No. 2. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-neftegazovoy-otrasli-rf-s-uchetom-innovatsionnyh-resheniy (date of the address: 2/28/2018).

13. Christensen K. Innovator's dilemma: as because of new technologies the strong companies perish. – Alpina Pablisher, 2016.

14. Novikova Irina Vladimirovna Problemy of innovative development of Russia//Vestn. Tom. state. un-that. – 2013. – No. 369. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-innovatsionnogo-razvitiya-rossii (date of the address: 3/1/2018).

15. Problems of long-term development of oil industry of Russia // Mining portal of Russia. – URL : http://www.miningexpo. ru/news/13746

16. Mamonova Yu.S., Ivanchenko L.A. Problems of development of innovations in oil and gas branch of Russia // Current problems of aircraft and astronautics. – 2013. – No. 9. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-razvitiya-innovatsiy-v-neftegazovoy-otrasli-rossii (date of the address: 3/1/2018).

17. Website of the Ministry of Energy of the Russian Federation. – 2012. – URL : http://www.minenergo.gov.ru

18. Ulrich I.W. Features of innovative process in oil processing branch of the Russian Federation // TDR. – 2012. – No. 4. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-innovatsionnogo-protsessa-v-neftepererabatyvayuschey-otrasli-rossiyskoy-federatsii (date of the address: 3/1/2018).

19. Influence of sanctions on the Russian economy and company. – URL : http://pasprofit.ru/vliyanie-sankcij-na-rossijskuyu-ekonomiku-i-kompanii.html (date of the address: 3/6/2018).

20. Larchenko L.V., Kolesnikov R.A. Innovative development of oil and gas branch of Russia in the conditions of sanctions and falling of the price of hydrocarbons // Innovations. – 2016. – No. 6 (212). – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-neftegazovoy-otrasli-rossii-v-usloviyah-sanktsiy-i-padeniya-tseny-na-uglevodorody (date of the address: 3/1/2018).

21. Nureev R.M., Busygin E.G. Economic sanctions against Russia: short-term and medium-term consequences for the oil and gas industry // JER. – 2017. – No. 3. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-sanktsii-protiv-rossii-kratkosrochnye-i-srednesrochnye-posledstviya-dlya-neftyanoy-i-gazovoy-promyshlennosti (date of the address: 3/6/2018).

22. Mysachenko V.I. Technological innovations and restructuring of the domestic industry // Vestn. Tom. state. un-that. – 2008. – No. 315. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologicheskie-innovatsii-i-strukturnaya-perestroyka-otechestvennoy-promyshlennosti (date of the address: 3/6/2018).

23. Sotnikova A. The oil companies will receive sanctions of the slowed-down action // RBC the Daily business newspaper. – 2014. – URL : http://rbcdaily.ru/industry/562949991986447 (date of the address 4/26/2015).

24. Volkov A.T., Shepelev R.E. Patent activity in an oil and gas complex//the GUU Bulletin. – 2015. – No. 9. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/patentnaya-aktivnost-v-neftegazovom-komplekse (date of the address: 3/6/2018).

25. VOIS Patentscope.

26. Tokarev A.N. Innovations in oil industry: institutional aspects//Interekspo Geo-Siberia. – 2012. – No. 3. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-neftyanoy-promyshlennosti-institutsionalnye-aspekty (date of the address: 3/6/2018).

27. Materials of the Round table on a subject: The prospects of development and introduction of innovative technologies in the sphere of search, assessment, investigation, production and processing the minerals / State Duma Committee on natural resources, environmental management and ecology. – February 15, 2010. – URL : https://www.duma.gov.ru/cnature.

28. The civil code of the Russian Federation (part fourth) from 12/18/2006 No. 230-FZ (an edition from 7/1/2017) (with amendment and additional, вступ. in force with 1/1/2018).

29. Konysheva A.V. Strategic licensing as a new phenomenon of patent strategy of the company in the market of intellectual property // KE. – 2011. – No. 7. – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-litsenzirovanie-kak-novyy-fenomen-patentnoy-strategii-kompanii-na-rynke-intellektualnoy-sobstvennosti (date of the address: 3/6/2018).

30. Kashirin A.V., Glebanova I.I. The analysis of the current state of the market of nanosatellites as blasting innovation and opportunities of his development in Russia // the Young scientist. – 2016. – No. 7. – P. 855–867. – URL : https://moluch.ru/archive/111/27386/(date of the address: 3/8/2018).

31. Kashirin A.V. Justification of mutually strengthening of territories of the advancing social and economic development and programs of innovative development: territories of the advancing social and economic development: questions of the theory and practices / materials I of the All-Russian scientific and practical conference with the international participation. – 2017. – P. 139–143.

32. Kashirin A.V. Development of the Russian standard of nano-satellites as breakthrough innovation on the example of TNS-0 No. 2 : the collection of works in 2 t. / The international youth scientific conference «XIV Royal readings» devoted to the 110 anniversary since the birth of the academician S.P. Korolyov, to the 75 anniversary of the KUAI-SGAU-SAMGU-Samara university and the 60 anniversary from the date of start of the first artificial Earth satellite on October 3–5, 2017. – Samara : Publishing house of the Samara university, 2017. – T. 2 – 228–229.