

Управление производственным развитием нефтегазового региона в условиях высокой волатильности нефтяных котировок

И.Л. Беилин  

Казанский национальный исследовательский технологический университет,

420015, Казань, ул. К. Маркса, д. 68

 i.beilin@rambler.ru

Аннотация. Приводится обзор факторов, влияющих на волатильность нефтяных котировок в условиях перепроизводства нефти, вызванного неопределенностями соглашения ОПЕК+ в начале марта 2020 г. и усилившегося снижением потребления нефтепродуктов на фоне новой коронавирусной инфекции. Показано, что понимание того, как происходит управление открытой фьючерсной позицией до наступления даты ее экспирации, положительно влияет на эффективность торговли, как в ситуации контанго, так и в ситуации бэквордации. Установлено, что риск является основным сдерживающим фактором производных финансовых инструментов базовых активов и на товарно-сырьевом, и на фондовом рынке. Для нефтегазовых компаний, налог на прибыль которых играет важнейшую роль в формировании бюджетов нефтегазовых регионов, а налог на добычу полезных ископаемых и экспортная пошлина направляется в федеральный бюджет, необходимы государственные формы поддержки хеджирования рисков на основе прямых бюджетных демпферных механизмов или косвенных мер, таких как стимулирование развития финансово-промышленных групп. Они способны располагать достаточным инвестиционным потенциалом для хеджирования рисков деривативов в условиях высокой волатильности нефтяных котировок. В статье представлен кластерный анализ внешнеэкономической деятельности нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа, основу которой составляет, прежде всего, продукция топливно-энергетического комплекса, а также товары химической промышленности, пластические массы и синтетический каучук. На основе симплексного метода разработана оптимизационная карта изолиний рисков изменения будущей стоимости нефтяных деривативов, потеря при покрытии маржинального счета для поддержания права собственности и рисков, связанных с волатильностью стоимости базового актива.

Ключевые слова: экономика промышленности, моделирование, нефтегазохимический кластер, региональная экономика, производственная диверсификация, управление технологическими инновациями

Для цитирования: Беилин И.Л. Управление производственным развитием нефтегазового региона в условиях высокой волатильности нефтяных котировок. *Экономика в промышленности*. 2021;14(1):63–75. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-63-75>

Management of industrial development of oil and gas region in conditions of high oil price volatility

I.L. Beilin  

Kazan National Research Technological University,

68 Karla Marksa Str., Kazan 420015, Russian Federation

 i.beilin@rambler.ru

Abstract. The article observes the factors which influence oil price volatility in reproduction of oil caused by ambiguity of the OPEC Plus agreement in early March 2020 and intensified by reduction of oil products consumption with the new coronavirus infection at the background. The authors point out that understanding of the process of managing an open futures position until its expiration date has positive effects on the trading efficiency both in contango and backwardation situations. They also reveal that risks are the main constraining factor for derivative financial tools of underlying assets in both commodity and stock markets. Oil and gas companies, whose income

tax is an essential part of oil and gas regions' budgets and whose mineral extraction tax and export duty go to the federal budget, require government support for hedging risks. The support should be provided by means of direct budget damper mechanisms or indirect measures such as stimulation of development of financial and industrial groups. They can possess enough investment potential for hedging risks of derivatives in conditions of high oil price volatility. The article presents cluster analysis of foreign economic activity of oil and gas regions of the Privolzhsky (Volga) Federal District. The activity is focused mainly on products of fuel and energy complex as well as chemicals, plastic and synthetic rubber. By means of simplex method the author developed the optimization isoline map for risks of changing future prices of oil derivatives, losses when covering a margin account to maintain ownership and risks connected with price volatility of the underlying asset.

Keywords: industrial economics, modeling, oil-gas and chemical cluster, regional economics, production diversification, technological innovation management

For citation: Beilin I.L. Management of industrial development of oil and gas region in conditions of high oil price volatility. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(1):63–75. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-1-63-75>

在石油价格波动大的条件下管理油气地区的生产发展

I.L. 贝林

喀山国立研究技术大学, 420015, 喀山, 卡尔·马克思68号

摘要：本文概述了石油价格波动的因素，这些因素是由于2020年3月初OPEC +协议的不确定性以及在新冠病毒感染背景下石油产品消费下降加剧而导致石油生产过剩。结果表明，无论是在升水还是在贴水情况下，了解未平仓期货头寸在到期日之前的管理方式对交易效率有积极影响。研究发现，风险是商品和股票市场中基础资产衍生金融工具的主要制约因素。对于石油和天然气公司来说，其利得税在石油和天然气地区预算的形成中发挥关键作用，而矿产开采税（MET）和出口税上缴联邦预算，需要由政府通过直接的预算阻尼机制或间接措施（例如刺激金融和工业集团的发展）支持风险对冲。使油气公司在油价高波动的环境下有足够的投资潜力来对冲衍生品的风险。本文对伏尔加联邦区石油和天然气地区的石化产业集群对外经济活动进行了分析，主要基于燃料和能源综合体的产品以及化学工业产品、塑料和合成橡胶。基于单纯形法，开发出与石油衍生品未来价值变动、为保持所有权而抵补保证金账户的损失以及基础资产的价值波动相关的风险等值线优化图。

关键词：产业经济、建模、石化产业集群、区域经济、产业多元化、技术创新管理

Введение

Инновационное производственное развитие нефтегазового региона предполагает, прежде всего, существование государственных механизмов поддержки компенсации нефтегазовым компаниям, налог на прибыль которых составляет значительную часть регионального бюджета, рисков высокой волатильности нефтяных цен на мировых товарно-сырьевых биржах. Наиболее резких колебаний эта величина достигает в период экспирации фьючерсных контрактов. Причем, если поступления в федеральный бюджет, включающие налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ), экспортную пошлину и акцизы на нефтепродукты, в значительной степени компенсируются специальными и регулярно корректируемыми демпферными механизмами, то поступления в региональные бюджеты налога на прибыль практически лишены эквивалентного федеральному уровню регулирования. иннова-

ционное производственное развитие регионов является главным условием ускорения темпов экономического роста государства, основными «точками роста» которого являются, прежде всего, территории добычи и переработки нефтяных и газовых ресурсов [1–3]. К основным причинам диспропорций российского экономического развития относят недостаточную эффективность использования нефтегазовой ренты, которую следовало бы в большей мере направлять по инклюзивному пути распределения, на развитие наукоемких высокотехнологичных производств продукции с высокой добавленной стоимостью, с совершенствованием путей защиты конкуренции и регулирования тарифов естественных монополий [4–6]. Основанная на согласовании научно-технологических и территориальных приоритетов развития, эффективная региональная экономическая стратегия может приводить к значительным синергетическим эффектам

в масштабе федеративного государственного устройства [7–9]. Одной из основных задач такого устройства является исправление дисбалансов уровня экономического развития, которое может быть достигнуто в результате создания благоприятных условий для формирования межрегиональных межотраслевых производственных комплексов и финансово-промышленных групп, с привлечением нефтегазовых регионов-доноров как базовых территорий для такой кооперации [10–12]. Экономические особенности ресурсной модели развития в ряде развивающихся стран мира показали, что продолжение экспорта сырья ведет к рентной экономике с разветвленными экстрактивными институтами [13]. Целью данного исследования является разработка оригинальных авторских методологических подходов к моделированию основных экономических эффектов от внешнеэкономической деятельности нефтегазовых регионов для индикативного управления их производственным развитием в условиях высокой волатильности нефтяных котировок.

Аналитический обзор

В настоящее время на мировых товарно-сырьевых рынках цены на нефть преимущественно определяются не балансом спроса и предложения, а результатами вычислительной работы специальных компьютерных алгоритмов, которые в наибольшей степени зависимы от торговых операций с нефтяными производными финансовыми инструментами, такими как фьючерсы, форварды, опционы и другими, и объем рынка которых в десятки раз превышает рынок базового актива (в данном случае нефти), а более 90 % таких контрактов заключается только с целью последующей их продажи. Результатом этого могут быть инфляционные «пузыри» и формирование отрицательных нефтяных котировок, что прямым образом оказывает влияние на доходную часть бюджетных систем нефтегазовых регионов и стран. В связи с этим очень важно, чтобы при переносе фьючерсной позиции на следующий контрактный месяц, все необходимые для этого операции происходили одновременно, что позволит избежать временного зазора между сделками. Ведь временной зазор между закрытием текущей позиции и открытием новой может привести к «проскальзыванию» (slippage) и потенциальному убытку в результате рыночных движений, произошедших в этот момент. Использование подобного переноса фьючерсной позиции на следующий контрактный месяц в одной транзакции снижает риск такого проскальзывания. Переносом фьючерсных позиций, или как еще говорят «роллингованием»,

часто пользуются долгосрочные трейдеры, не намеренные терять свои рыночные позиции.

Исполнением фьючерсного контракта (*settlement*) считается выполнение юридических обязательств по поставке, связанных с этим контрактом. Именно обязательство, а не право, как с опционами, и это обязательство должно быть выполнено. По некоторым контрактам выполнение обязательств происходит в форме физической поставки базового актива. Несмотря на то, что физическая поставка выполняет важную экономическую функцию, связывая фьючерсный рынок некоторых видов энергоресурсов, металлов и сельскохозяйственных товаров с их реальными физическими рынками, лишь незначительная часть товарных фьючерсов заканчивается поставкой. В большинстве случаев исполнение фьючерсного контракта принимает форму расчета наличными (*cash settlement*). Когда контракт является расчетным (*cash-settled*), его исполнение происходит в виде предоставления кредита или списания денежных сумм в размере стоимости фьючерса по достижению его даты экспирации. Среди самых распространенных финансовых проектов, по которым осуществляется расчет наличными, относятся фьючерсы фондовых индексов и процентные фьючерсы. Помимо этого, расчеты наличными могут производиться также по фьючерсам на цветные металлы (*precious metals futures*), валютным фьючерсам (*foreign exchange futures*) и некоторым фьючерсам на сельскохозяйственные товары (*agricultural futures*). Торгуя на фьючерсном рынке, всегда есть несколько вариантов действий в случае экспирации фьючерсного контракта. Понимание того, как происходит управление открытой фьючерсной позицией до наступления даты ее экспирации, положительно влияет на эффективность торговли. Контанго подразумевает текущую цену актива ниже, чем она будет в определенной временной перспективе. То есть, фьючерс (по определению своему, предполагающий поставку товара через определенное время) стоит дороже, чем текущая цена базового актива.

Сейчас предположения о том, будут ли нефтяные и газовые цены расти, падать, консолидироваться или обваливаться, активно выдвигаются многими аналитиками. Точные прогнозы в этой сфере сложны и рискованны. Деривативы предлагают защититься от «перегретости» рынка и привлечь больше игроков.

Нефтяные деривативы имеют три основных риска. Самый распространенный из них заключается в том, что совершенно невозможно заранее знать реальную стоимость каждого производного инструмента, так она определя-

ется стоимостью базовых активов. Второй риск обусловлен тем, что 2–10 % суммы контракта должно быть направлено на специальный маржинальный счет, обеспечивающий поддержание прав собственности. Его покрытие может привести к огромным потерям. Третий риск связан с непредсказуемостью спроса на базовый актив, который обуславливается не только экономическими (потребление), но и политическими (например, разрыв сделки ОПЕК+ в марте 2020 г.), а также, другими непредсказуемыми причинами (например, снижение потребления нефтепродуктов в связи с распространением COVID-19).

К наиболее значительным научным исследованиям экономики российских нефтегазовых регионов на современном этапе можно отнести работы ученых Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения РАН. Так, на основе кластерного подхода ими был представлен «анализ компаний нефтяной промышленности по параметрам налоговой нагрузки. Основными факторами, повлиявшими на увеличение налоговых отчислений, являются рост курса доллара, увеличение базовой ставки налога на добычу полезных ископаемых, увеличение объемов добычи и экспорта нефти, повлиявшими на уменьшение – падение цены на нефть. Дана количественная оценка влияния этих факторов на изменение налоговых платежей компаний. Нефтяные компании разделены на три кластера по показателям налоговой нагрузки и даны рекомендации» [14]. В другой работе этой же научной группы авторов показан анализ устойчивых тенденций развития региональных и организационных структур нефтеперерабатывающей отрасли России. «Проанализирована динамика основных показателей в области переработки нефти: объем первичной переработки, загрузка мощностей, глубина переработки, а также структура выпуска нефтепродуктов. Показано, что в региональной структуре происходят рост обеспеченности регионов собственными перерабатывающими мощностями и приближение центров переработки к центрам потребления» [15]. Исследованы варианты совершенствования инструментария прогнозирования нефтяной ренты. В рамках авторского подхода к анализу факторов, влияющих на процессы, связанные с нефтяной рентой, предлагается усовершенствованный алгоритм ее расчета. Далее обосновывается система параметров, включаемых в оценку, и проводится расчет величин нефтегазовой ренты. Временной интервал рассматривается до 2035 г. в условиях реализации оптимистического, пессимистического и базового сценариев [16]. Согласно структурному анализу доходов от до-

бычи, переработки, транспорта и использования углеводородного сырья» «рассчитаны интегральные значения выручки нефтегазового комплекса России в целом за период исследования. Рассчитан коэффициент эффективности добычи углеводородов по показателю выручки, позволяющий ранжировать компании относительно среднего по отрасли значению [17].

Принципы регионального взаимодействия активов нефтяной промышленности и ее организационной структуры были показаны в работах академика В.А. Крюкова. Внимание авторов акцентировано на количественных и качественных характеристиках ресурсной базы, в основном, на объемах извлекаемых запасов и их выработанности в нефтегазовых регионах России. «Анализ организационной структуры отрасли основывается на оценках уровней концентрации компаний в добыче нефти. Выполненный анализ позволяет сделать вывод, что в большинстве российских субъектов Федерации организационная структура нефтяной промышленности не соответствует состоянию активов. Например, в ряде регионов наблюдается высокая концентрация компаний при высокой истощенности запасов» [18].

Данные и метод

Одним из основных источников информации для настоящего исследования послужили сведения Росстата об инвестициях в основной капитал, инвестициях в основной капитал на душу населения, а также об индексе физического объема инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов (НГР) Приволжского федерального округа (ПФО). К ним относятся: Республика Башкортостан (РБ), Республика Татарстан (РТ), Удмуртская Республика (УР), Пермский край (ПК), Оренбургская область (ОО) и Самарская область (СО). Показатели инвестиций в основной капитал можно считать наиболее объективными характеристиками инновационного производственного развития региона, учитывающими колебания котировок на мировых товарно-сырьевых рынках (табл. 1–3).

Одними из наиболее перспективных и информативных методов исследования особенностей производственного развития нефтегазового региона, применяющихся в современной экономической науке, являются кластерный анализ и симплексная оптимизация. Прежде всего, наибольшим научным вкладом в развитие данных и других экономико-математических методов внесли нобелевские лауреаты: Л.В. Канторович и Т. Купманс – за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов; Г. Саймон – за новаторские исследования процесса принятия ре-

Таблица 1 / Table 1

Инвестиции в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО, млрд руб.

Investments in fixed assets of oil and gas regions of the Volga Federal District, billion rub.

Регион	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
РБ	84,5	153,6	188,5	233,7	266,4	283,5	317,8	355,1	278,6	267,9
РТ	139,4	328,9	393,6	470,8	525,7	542,8	617,1	636,5	637,6	629,7
УР	26,9	51,1	62,3	64,2	82,7	91,6	81,8	87,1	83,7	97,9
ПК	56,8	139,7	144,8	162,2	219,5	207,6	226,2	239,4	245,1	238,0
ОО	40,0	103,6	116,7	151,3	152,9	154,0	169,2	167,3	184,9	204,2
СО	67,2	154,4	182,6	213,0	269,7	321,8	302,9	256,8	259,5	259,2
Среднее по НГР ПФО	69,1	155,2	181,4	215,9	252,8	266,9	285,8	290,4	281,6	282,8
Среднее по ПФО	43,5	102,7	121,6	143,8	164,4	170,3	176,0	174,1	173,5	176,3

Источник: Составлено автором по данным Росстата

Таблица 2 / Table 2

Инвестиции в основной капитал на душу населения нефтегазовых регионов ПФО, тыс. руб.

Investments in fixed capital per capita in the oil and gas regions of the Volga Federal District, thousand rubles

Регион	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
РБ	20,7	37,7	46,3	57,5	65,5	69,7	78,0	87,3	68,5	66,0
РТ	37,0	86,9	103,7	123,5	137,3	141,1	159,8	164,2	163,9	161,6
УР	17,3	33,6	41,0	42,3	54,5	60,4	53,9	57,4	55,3	64,8
ПК	20,8	52,9	55,0	61,6	83,3	78,7	85,8	90,9	93,3	90,9
ОО	19,0	50,9	57,5	74,9	76,0	76,8	84,7	84,0	93,2	103,7
СО	20,8	48,0	56,8	66,3	84,0	100,2	94,4	80,1	81,1	81,3
Среднее по НГР ПФО	22,6	51,7	60,1	71,0	83,4	87,8	92,8	94,0	92,6	94,7
ПФО	19,9	48,0	57,0	67,6	77,3	80,2	83,0	82,2	82,1	83,7

Источник: Составлено автором по данным Росстата

Таблица 3 / Table 3

Индекс физического объема инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО, % к предшествующему году

The index of the physical volume of investments in fixed assets of the oil and gas regions of the Volga Federal District, % to the previous year

Регион	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
РБ	110,6	99	107,2	108,4	107,9	103,4	100,5	102,5	74,7	92,4
РТ	121,1	113,6	109,9	110,1	106,2	100	100	100	99,3	96,5
УР	154,3	122,1	119,6	97,7	115,8	105,6	80,6	103,3	96	110,4
ПК	96,8	101,7	105,2	104,6	123,5	90,6	97,1	97,7	97,2	92,4
ОО	122,7	105,5	103,5	125	92	97,8	103,7	90,8	104,1	110,9
СО	100,5	135,5	111,5	109,1	114,8	114,5	88,3	78,3	98,9	97,1
Среднее по НГР ПФО	117,7	112,9	109,5	109,2	110,0	102,0	95,0	95,4	95,0	100,0
ПФО	114,7	108,1	110,1	109,5	106,9	100,1	93,1	92,9	96,7	98,3

Источник: Составлено автором по данным Росстата

шений в рамках экономических организаций; Л. Клейн – за разработку экономических моделей анализа колебаний экономических циклов и экономической политики и их практическое применение. Из нобелевских лауреатов XXI в. в данной области можно назвать М. Спенса и Д. Стиглица, разработавших модель анализа рынков с асимметричной информацией; Л. Гурвича, Э. Мэскина, Р. Майерсона, создавших основы теории оптимальных механизмов в экономике¹.

¹ <https://www.nobelprize.org/>

В работе Е. И. Пискуна и В.В. Хохлова использован факторно-кластерный анализ в исследовании экономического развития регионов Российской Федерации. В частности, «с целью кластеризации регионов Российской Федерации предлагается использовать эксплораторный факторный анализ. Данный метод позволяет провести процедуру идентификации классификационных структур в случаях, с большим числом объектов классификации и каждый из них описывается десятками переменных. Проводится проверка гипотезы о том, что каждый регион

в определенный момент времени или за период времени описывается некоторым набором взаимосвязанных переменных» [19].

Результаты исследования и их практическая значимость

В настоящее время приоритетными направлениями экономического развития являются диверсификация и модернизации промышленности по инновационному пути, достижение уровня экономически развитых стран по доле инновационных продуктов; достижение фактических значений экологических показателей мировым стандартам. Для нефтегазовых регионов это в первую очередь представляется выполнимым за счет инклюзивного распределения нефтегазовых доходов [20–23]. Нефтегазовые регионы Приволжского федерального округа обеспечивают ему при втором месте в стране после Уральского по объемам добычи нефти и природного газа первое место по производственному потенциалу в нефтегазовой отрасли. Это находит свое отражение в высоких значениях их основных экономических характеристиках (табл. 4).

Чрезвычайно похожими регионами по всем пяти анализируемым показателям оказались Республика Башкортостан, Самарская область и Пермский край. Следовательно, на базе данных трех регионов представляется целесообразным создание межрегиональной управленческой структуры по развитию и диверсификации нефтегазового сектора. В условиях как необходимости ее финансирования из федерального бюджета, так и присутствия крупнейших вертикально-интегрированных нефтяных компаний Роснефть (в Башкортостане и Самарской области)

и ЛУКОЙЛА (в Пермском крае) такой структурой должна стать финансово-промышленная группа.

Согласно структуре объема отгруженной продукции (работ, услуг) по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых» в нефтегазовых регионах Приволжского федерального округа до 90 % в этом показателе составляет добыча сырой нефти и газа, а оставшиеся проценты приходится на предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых. Выделяется из общего отмеченного нами правила Республика Башкортостан, на добычу металлических руд и прочих полезных ископаемых которой приходится 11 %, а на предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых 32 % (табл. 5).

Важнейшим инструментом и индикатором эффективности управления производственным развитием нефтегазового региона в условиях высокой волатильности нефтяных котировок могут являться инвестиции в основной капитал. Инвестиционная привлекательность является объективной характеристикой развития промышленности на данном этапе и, особенно, в перспективе, а новые инвестиции сами при этом увеличивают потенциал экономического роста. Динамика инвестиций в основной капитал и динамика инвестиций в основной капитал на душу населения нефтегазовых регионов ПФО показывают устойчивый рост и высокое совпадение. При этом следует отметить, что в обоих случаях объем инвестиций в основной капитал прямо пропорционален объемам добываемой нефти в регионах, среднее значение по нефтегазовым регионам значительно выше среднего по ПФО, но этот показатель в Оренбургской области и Удмуртской Республике совпадает и ниже среднего в ПФО, соответственно (рис. 1 и 2).

Таблица 4 / Table 4

Основные экономические характеристики нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа в 2018 г.

Key economic characteristics of the oil and gas regions of the Volga Federal District in 2018

Регион	ВРП, в % от ВРП ПФО	Инвестиции в основной капитал, млрд руб.	Основные фонды в экономике (по полной учетной стоимости; на конец года), млрд руб.	Объем отгруженных товаров собственного производства, выпол- ненных работ и услуг собственны- ми силами по виду экономической деятельности «Добыча полезных ископаемых», млрд руб.	Объем добытой нефти, % от общего россий- ского
РБ	12,7	267,9	3380,2	314,5	3,0
РТ	19,2	629,7	5033,9	689,6	6,9
УР	5,0	97,9	1290,6	253,4	2,0
ПК	10,8	238,0	3576,3	387,1	2,9
ОО	7,5	204,2	2378,2	542,5	3,8
СО	12,2	259,2	3479,6	368,2	3,1
Среднее по НГР ПФО	11,2	282,8	3189,8	425,9	3,6
Среднее по ПФО	7,1	176,3	2072,4	186,5	1,6

Источник: Составлено автором по данным Росстата

Таблица 5 / Table 5

**Структура объема отгруженной продукции (работ, услуг) по виду экономической деятельности
«добыча полезных ископаемых» в 2018 г., %**

Structure of the volume of shipped products (works, services) by type of economic activity “mining” in 2018 (in percent)

Регион	Добыча полезных ископаемых, всего	Добыча сырой нефти и природного газа	Добыча металлических руд	Добыча прочих полезных ископаемых	Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых
РБ	100	56,4	9,0	2,0	32,6
РТ	100	89,8	–	*	9,5
УР	100	89,6	–	0,2	10,2
ПК	100	90,5	0,6	1,9	7,0
ОО	100	83,1	5,2	*	9,5
СО	100	90,8	–	0,8	8,4
ПФО	100	84,0	2,2	1,6	12,2

Примечание: * Сведения не указываются для выполнения условий конфиденциальности на основании Федерального закона от 29.11.2007 г. № 282-ФЗ.

Источник: Составлено автором по данным Росстата

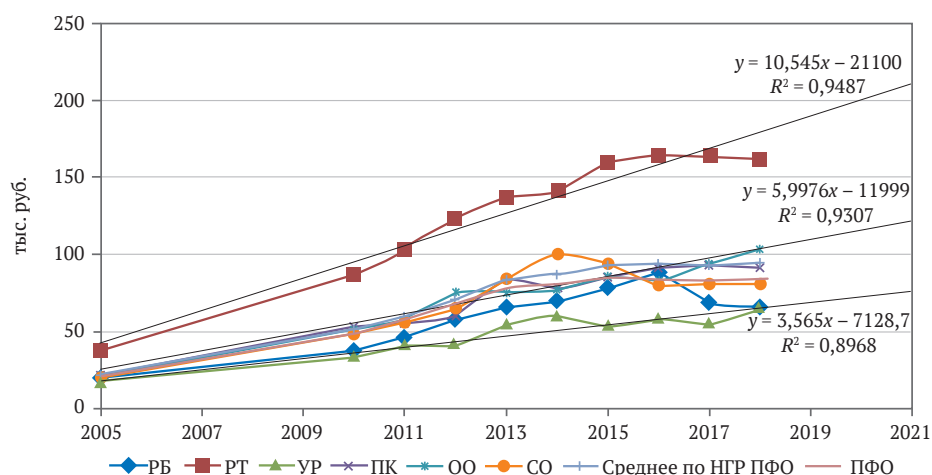


Рис. 1. Динамика и прогноз инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО

Источник: Составлено автором

Fig. 1. Dynamics and forecast of investments in fixed assets of the oil and gas regions of the Volga Federal District
(Source: Compiled by the author)

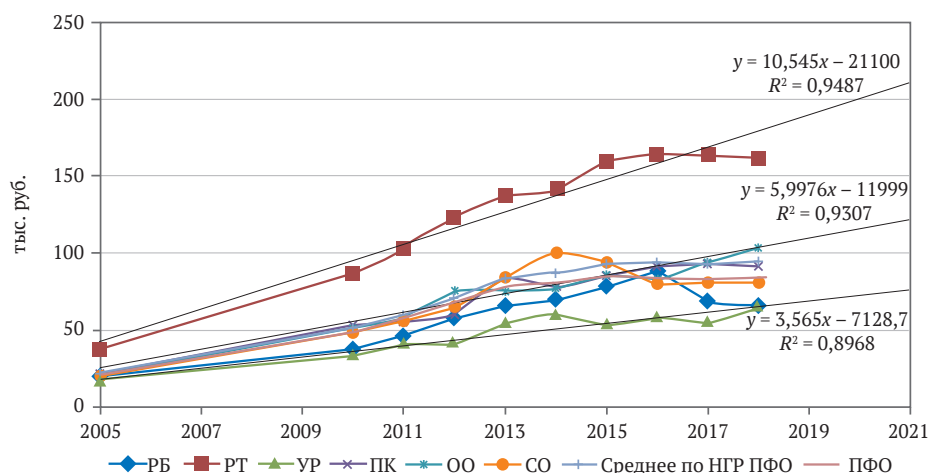


Рис. 2. Динамика и прогноз инвестиций в основной капитал на душу населения нефтегазовых регионов ПФО

Источник: Составлено автором

Fig. 2. Dynamics and forecast of investments in fixed assets per capita in the oil and gas regions of the Volga Federal District
(Source: Compiled by the author)

Отставание Оренбургской области и Удмуртской Республики по объему инвестиций в основной капитал от других нефтегазовых регионов ПФО может объясняться чрезмерной сырьевой специализацией, а управление их производственным развитием должно включать мероприятия межрегиональной отраслевой интеграции с нефтегазовыми регионами обеспеченными как инвестициями, так и диверсифицированной производственной деятельностью. В большой степени высокая волатильность нефтяных котировок является препятствием для инвестирования в производственное развитие территорий добычи нефти, но с относительно малой долей результатов деятельности обрабатывающих производств в ВРП. Отрицательная динамика индекса физического объема инвестиций в основной капитал всех нефтегазовых регионов ПФО и характер полиномиальной линии тренда, выбор которой обусловлен наибольшей достоверностью величины аппроксимации, соответствует средней по ПФО. Это может свидетельствовать об отсутствии влияния высокой волатильности нефтяных котировок на производственное развитие нефтегазовых регионов ПФО. При этом, убывающий индекс физического объема инвестиций в основной капитал при наличии таких ликвидных ресурсов как нефть и газ, может являться сигналом о необходимости развития го-

сударственных условий формирования структур, связывающих инвестиции и промышленность в единую систему управления, такую как финансово-промышленная группа (рис. 3).

Региональная структура добычи российской нефти охватывает 17 субъектов, среди которых наибольшее значение имеют Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа, на их долю приходится до 60 % нефтедобычи страны. Второе место в России по нефтедобыче и первое по нефтепереработке занимает Приволжский федеральный округ. Здесь можно выделить шесть нефтегазовых регионов: Татарстан, Оренбургская область, Башкортостан, Самарская область, Пермский край и Удмуртская республика, добывающие в совокупности до 25 % нефти страны. Поставки на экспорт осуществляются через морские порты Новороссийск (около 40 %) и Приморск (25 %), а также по системе трубопроводов «Дружба», которые эксплуатируются компанией Транснефть. В Китай нефть Urals доставляется по системе магистральных трубопроводов. Часть нефти доставляется напрямую до границы с Китаем, другая часть через порт Козьмино в Приморском крае. По итогам 2019 г. российская нефть составила долю 15 % в импорте Китая. Для России доля китайского рынка в поставках сырой нефти составила в том же году около 30 %.

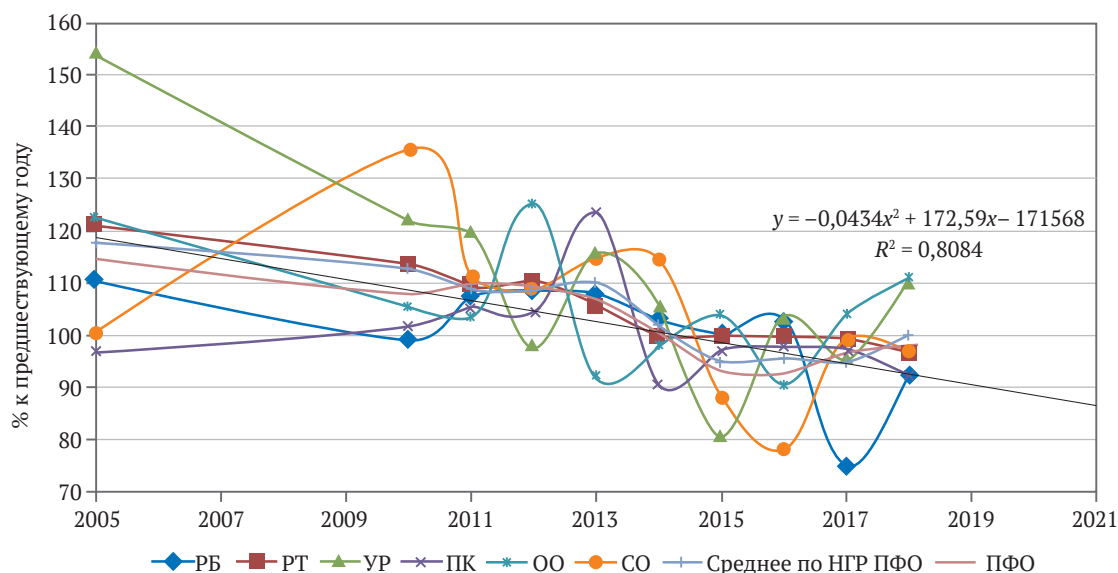


Рис. 3. Динамика и прогноз индекса физического объема инвестиций в основной капитал нефтегазовых регионов ПФО

Источник: Составлено автором

Fig. 3. Dynamics and forecast of the index of the physical volume of investments in fixed assets of the oil and gas regions of the Volga Federal District
(Source: Compiled by the author)

В настоящее время через систему специального налогообложения налог на добычу полезных ископаемых и экспортная пошлина практически в полном объеме направляется в федеральный бюджет. Однако налог на прибыль нефтегазовых компаний составляют большую долю региональных бюджетов. Соответственно, изменения на мировом товарно-сырьевом рынке и волатильность «бумажной» нефти может оказывать влияние не только на российскую национальную экономическую систему, но и на экономики нефтегазовых регионов. В условиях нефтяного кризиса весны 2020 г. и вызванной им высокой волатильности цены на «бумажную» нефть, нам представилось целесообразным провести кластеризацию нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа (рис. 4 и 5). Источником данных для кластерного анализа послужила товарная структура продукции топливно-энергетического комплекса (группа 27) и продукции химической промышленности и каучука (группы 28–40), данные по которым представлены в табл. 6.

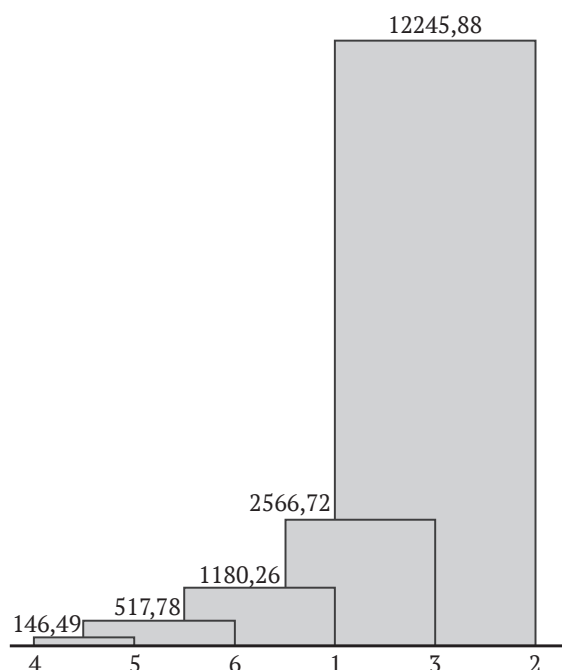


Рис. 4. Результаты иерархической классификации нефтегазовых регионов ПФО методом «дальнего соседа» кластерного анализа по экспорту и импорту продукции топливно-энергетического комплекса (группа 27)

Источник: Составлено автором

Fig. 4 The results of the hierarchical classification of the oil and gas regions of the Volga Federal District by the method of the “distant neighbor” of cluster analysis for the export and import of products of the fuel and energy complex (group 27) (Source: Compiled by the author)

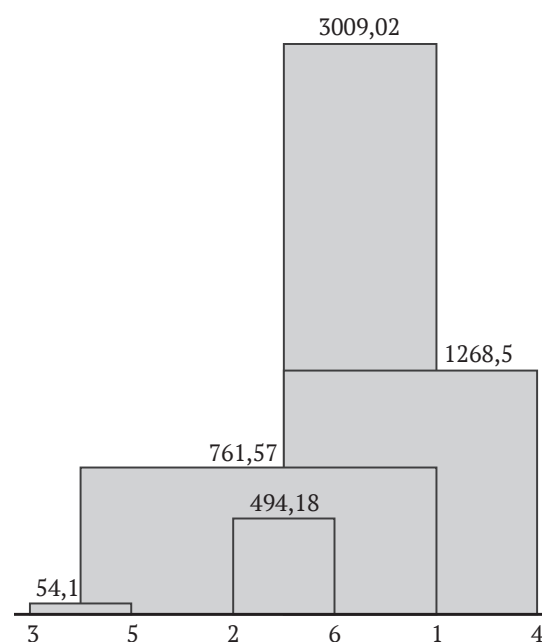


Рис. 5. Результаты иерархической классификации нефтегазовых регионов ПФО методом «дальнего соседа» кластерного анализа по экспорту и импорту продукции химической промышленности и каучука (группы 28–40)

Источник: Составлено автором

Fig.5. The results of the hierarchical classification of the oil and gas regions of the Volga Federal District by the “far neighbor” method of cluster analysis for the export and import of chemical products and rubber (groups 28–40) (Source: Compiled by the author)

Таблица 6 / Table 6

Данные товарной структуры экспорта и импорта нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа в 2018 г., млн долл. США

Data on the commodity structure of exports and imports of oil and gas regions of the Volga Federal District in 2018 (USD mln)

Регион	Продукция топливно-энергетического комплекса (группа 27)		Продукция химической промышленности, каучук (группы 28–40)	
	экспорт	импорт	экспорт	импорт
Республика Башкортостан	2586,3	10,1	771,7	158,4
Республика Татарстан	12265,3	66,1	2201,2	641,3
Удмуртская Республика	19,6	0,2	21,2	29,0
Пермский край	1470,1	3,2	3027,8	149,7
Оренбургская область	1413,0	138,1	57,3	69,3
Самарская область	1913,7	6,2	1780,7	381,7

Источник: Составлено автором по данным Росстата

Из рис. 4 и 5 видно, что в случае внешней торговли продукцией топливно-энергетического комплекса наибольшая зависимость от волатильности на мировых товарно-сырьевых биржах, которая особенно сильно проявляется в период экспирации фьючерсов, среди регионов ПФО характерна для Республики Татарстан. Для внешней торговли продукцией химической промышленности и каучуком из нефтегазовых регионов ПФО получено два кластера $S_{(1,3,5)}$ и $S_{(2,6,4)}$, расстояние между которыми равно $P = 3009,02$. Это свидетельствует о том, что прибыль производственных нефтегазохимических комплексов и, соответственно, наполняемость бюджетов Республики Башкортостан, Удмуртской Республики и Оренбургской области значительно в меньшей степени зависят от волатильности мировых цен на энергоносители чем в Республике Татарстан, Пермском крае и Самарской области.

Инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов значительно зависит от рисков на рынках нефтегазовых деривативов. Налог на прибыль, как вертикально интегрированных нефтяных компаний (ВИНК), так и независимых от добычи и переработки углеводородного сырья в нефтегазовых регионах формирует значительную часть соответствующих региональ-

ных бюджетов. Инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов, прежде всего, значительно зависит от мер государственной поддержки этого, бюджетообразующего сектора экономики. Примерами совместной федеральной и региональной поддержки нефтегазохимического комплекса региона являются три инновационных производственных кластера в области нефтегазопереработки и нефтехимии в Республике Татарстан, Республики Башкортостан и Нижегородской области.

Таким образом, инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов, как напрямую через ВИНК, так и косвенно через федеральный и региональный бюджеты зависимо от рисков и неопределенностей на рынках нефтегазовых деривативов, которые по своему объему значительно превосходят рынки базовых товарно-сырьевых активов. Прогнозирование величины таких рисков и их соотношения может значительно повысить эффективность перераспределения нефтегазовой ренты компаний и бюджета в инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов. Одним из наиболее объективных методов прогнозирования взаимного влияния рисков представляется симплексная оптимизация (рис. 6).

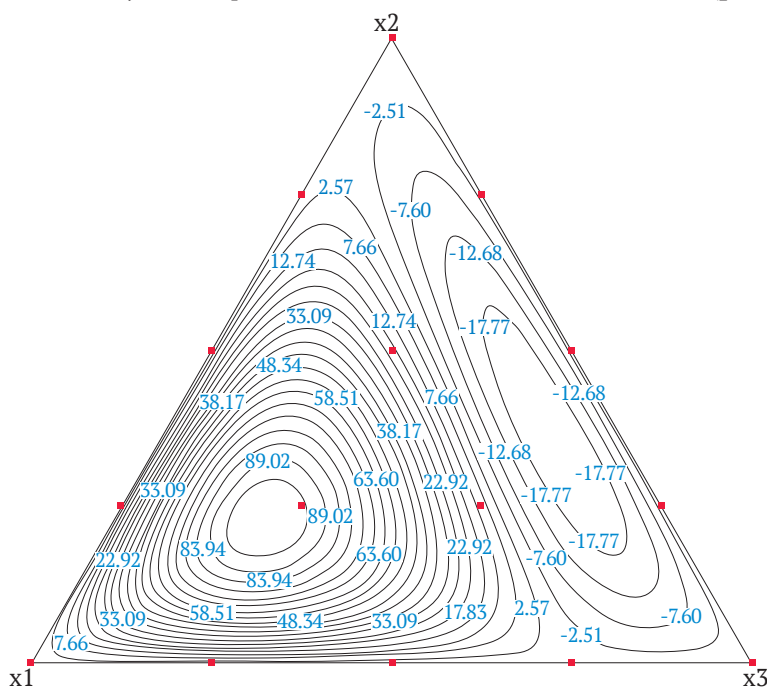


Рис. 6. Карта изолиний симплексной оптимизации риска изменения будущей стоимости нефтяных деривативов (x_1), риска потерь при покрытии маржинального счета для поддержания права собственности (x_2) и риска, связанного с волатильностью цен на базовый актив (x_3), %

Источник: Составлено автором

Fig. 6. Isolines map of simplex optimization of the risk of changes in the future value of oil derivatives (x_1), the risk of losses when covering the margin account to maintain ownership (x_2) and the risk associated with the volatility of prices for the underlying asset (x_3), % (Source: Compiled by the author)

В результате использования метода симплексной оптимизации обнаружено, что наибольшее влияние (до 90 %) неопределенностей нефтегазовых деривативов на инновационное производственное развитие нефтегазовых регионов находится при соотношениях риска изменения будущей стоимости нефтяных деривативов (x_1), риска потерь при покрытии маржинального счета для поддержания права собственности (x_2) и риска, связанного с волатильностью цен на базовый актив (x_3) в области около 65 % : 25 % : 10 %.

Заключение

Рынок нефти по-прежнему остается во власти высокой неопределенности, поскольку не только спекулятивные планы крупнейших финансовых игроков на мировой товарно-сырьевой бирже оказывают на него непредсказуемое влияние, но и характер протекания пандемии новой коронавирусной инфекции существенно ограничивает точность прогнозирования восстановления спроса на нефтепродукты. В таких условиях производственное развитие нефтегазового региона и значительным образом зависящая от этого вся региональная экономическая система нуждаются в новых, адекватных высокой волатильности нефтяных котировок, принципах управления. Величина инвестиций в основной капитал может являться одной из самых адекват-

ных характеристик уровня производственного развития региона и важнейшим индикатором его потенциала. В управлении нефтегазовым регионом проблемы неопределенности неразрывно связаны с волатильностью нефтяных котировок на мировых товарно-сырьевых рынках и основным инструментом решения таких проблем могут быть стимулирование создания структур для привлечения и диверсификации инвестиций в производственном секторе, таких как межрегиональные финансово-промышленные группы.

По результатам анализа основных экономических характеристик, структуры объема отгруженной продукции (работ, услуг) по виду экономической деятельности «добыча полезных ископаемых», данных о товарной структуре экспорта и импорта продукции топливно-энергетического комплекса, химической промышленности и каучука нефтегазовых регионов Приволжского федерального округа можно предложить один из подходов решения проблемы. Этот подход основан на кластерном анализе нефтегазовых регионов по данным характеристикам с дальнейшей симплексной оптимизацией риска изменения будущей стоимости нефтяных деривативов, риска потерь при покрытии маржинального счета для поддержания права собственности и риска, связанного с волатильностью цен на базовый актив.

Список литературы

1. Лаврикова Ю.Г., Акбердина В.В., Суворова А.В. Совершенствование системы мониторинга инновационного развития промышленности. *Экономика и управление*. 2020;26(7):698–707. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-7-698-707>
2. Аганбегян А.Г. О преодолении стагнации, рецессии и достижении пятипроцентного роста. *Экономическое возрождение России*. 2019;(2):17–23.
3. Аганбегян А.Г. О драйверах социально-экономического роста. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2019;218(4):180–209.
4. Аганбегян А.Г. О неотложных мерах по возобновлению социально-экономического роста. *Проблемы прогнозирования*. 2019;(1):3–15.
5. Глазьев С.Ю. Приоритеты опережающего развития российской экономики в условиях смены технологических укладов. *Экономическое возрождение России*. 2019;(2):12–16.
6. Ивантер В.В. Странности российского экономического развития и способы повышения темпов экономического роста. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2018;214(6):234–248.
7. Лаврикова Ю.Г., Акбердина В.В., Суворова А.В. Согласование приоритетов научно-технологического и пространственного развития индустриальных регионов. *Экономика региона*. 2019;15(4):1022–1035. <https://doi.org/10.17059/2019-4-5>
8. Аганбегян А.Г. Анализ и прогнозирование социально-экономического развития регионов (методические заметки). *Среднерусский вестник общественных наук*. 2019;14(4):15–28. <https://doi.org/10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28>
9. Аганбегян А.Г. О целевой направленности региональной стратегии социально-экономического развития. *Экономические стратегии*. 2020;22(1):6–17. <https://doi.org/10.33917/es-1.167.2020.6-17>
10. Гранберг А.Г., Михеева Н.Н., Суслов В.И., Новикова Т.С., Ибрагимов Н.М. Результаты экспериментальных расчетов по оценке эффективности инвестиционных проектов с использованием межотраслевых межрегиональных моделей. *Регион: экономика и социология*. 2010;(4):45–72.
11. Гринберг Р.С., Пылин А.Г. Евразийский экономический союз: основные тренды развития на фоне глобальной неопределенности. *Экономика региона*. 2020;16(2):340–351. <https://doi.org/10.17059/2020-2-1>
12. Гринберг Р., Алексашенко С., Дробышевский С., Миронов В. Нефтяным курсом. *Прямые инвестиции*. 2009;(7):8–13.

13. Гуриев С.М., Плеханов А., Сонин К.И. Экономический механизм сырьевой модели развития. *Вопросы экономики*. 2010;(3):4–23. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2010-3-4-23>

14. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Проворная И.В., Комарова А.В. Кластерный анализ компаний нефтяной промышленности по параметрам налоговой нагрузки. *Экономика в промышленности*. 2018;11(4):377–386. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-4-377-386>

15. Проворная И.В., Эдер Л.В., Филимонова И.В., Немов В.Ю. Устойчивые тенденции развития нефтепереработки в России: региональная и организационная структура отрасли. *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. 2019;(1):20–30. [https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-1\(169\)-20-30](https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-1(169)-20-30)

16. Филимонова И.В., Эдер Л.В., Проворная И.В. Совершенствование инструментария прогнозирования нефтяной ренты. *Экологический вестник России*. 2019;(1):1–9.

17. Эдер Л.В., Немов В.Ю., Мишенин М.В. Структурный анализ доходов от добычи, переработки, транспорта и использования углеводородного сырья. *Экологический вестник России*. 2019;(10):28–37.

18. Крюков В.А., Токарев А.Н. Взаимосвязь активов и организационной структуры в нефтяной

промышленности: региональные аспекты. *Экономика региона*. 2018;14(4):1076–1087. <https://doi.org/10.17059/2018-4-2>

19. Пискун Е.И., Хохлов В.В. Экономическое развитие регионов Российской Федерации: факторно-кластерный анализ. *Экономика региона*. 2019;15(2):363–376. <https://doi.org/10.17059/2019-2-5>

20. Beilin I.L., Khomenko V.V. Theoretical bases of project management in conditions of innovative economy based on fuzzy modeling. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018;1015(3):032013. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1015/3/032013>

21. Беилин И.Л., Хоменко В.В. Управление себестоимостью инновационного химического проекта на основе подходов нечеткой логики. *Вопросы инновационной экономики*. 2017;7(4):437–448. <https://doi.org/10.18334/vinec.7.4.38663>

22. Beilin I.L. Economic optimization in chemical enterprises. *International Journal of Economic Perspectives*. 2017;11(4):670–677.

23. Беилин И.Л. Трехфакторная модель управления устойчивостью инновационного химического проекта в условиях экономической неопределенности. *Вопросы инновационной экономики*. 2018;8(1):141–154. <https://doi.org/10.18334/vinec.8.1.38859>

References

1. Lavrikova Yu.G., Akberdina V.V., Suvorova A.V. Improving the monitoring system for innovative industrial development. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2020;26(7):698–707. (In Russ.) <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-7-698-707>

2. Aganbegyan A.G. On overcoming stagnation, recession and achieving 5% growth. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2019;(2):17–23. (In Russ.).

3. Aganbegyan A.G. Drivers of socio-economic growth. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2019;218(4):180–209. (In Russ.).

4. Aganbegyan A.G. On immediate actions to reinvigorate social and economic growth. *Studies on Russian Economic Development*. 2019;30(1):1–9. <https://doi.org/10.1134/S1075700719010027> (In Russ.: Problemy prognozirovaniya. 2019;(1):3–15).

5. Glaz'ev S.Yu. Priorities of the Russian economy's accelerated development during the transition to a new technological mode. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2019;(2):12–16. (In Russ.).

6. Ivanter V.V. Irregularities of Russia's economic development and methods raising economic growth rate. *Nauchnye trudy Vol'nogo ekonomicheskogo obshchestva Rossii = Scientific Works of the Free Economic Society of Russia*. 2018;214(6):234–248. (In Russ.).

7. Lavrikova Yu.G., Akberdina V.V., Suvorova A.V. Coordinating the priorities of

scientific, technological and spatial development of industrial regions. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2019;15(4):1022–1035. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2019-4-5>

8. Aganbegyan A.G. Analysis and forecasting of socio-economic development of regions (methodical notes). *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk = Central Russia Journal of Social Sciences*. 2019;14(4):15–28. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/2071-2367-2019-14-4-15-28>

9. Aganbegyan A.G. On the target orientation of a regional strategy for socio-economic development. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies*. 2020;22(1):6–17. (In Russ.). <https://doi.org/10.33917/es-1.167.2020.6-17>

10. Granberg A.G., Mikheeva N.N., Suslov V.I., Novikova T.S., Ibragimov N.M. Assessing the efficiency of investment projects by application of the intersectoral interregional models: Results of experimental calculations. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*. 2010;(4):45–72. (In Russ.).

11. Grinberg R.S., Pylin A.G. Eurasian Economic Union: Key development trends amid global uncertainty. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2020;16(2):340–351. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2020-2-1>

12. Grinberg R., Aleksashenko S., Drobyshevsky S., Mironov V. Following the oil course. *Pryamye investitsii*. 2009;(7):8–13. (In Russ.).

13. Guriev S.M., Plekhanov A., Sonin K.I. The economic mechanism of the raw material development

model. *Voprosy ekonomiki*. 2010;(3):4–23. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2010-3-4-23>

14. Filimonova I.V., Eder L.V., Provornaya I.V., Komarova A.V. Cluster analysis of the companies of the oil industry for the parameters of the tax load. *Ekonomika v promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics*. 2018;11(4):377–386. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2018-4-377-386>

15. Provornaya I.V., Eder L.V., Filimonova I.V., Nemov V.Yu. Sustainable trends in the development of oil refining in Russia: Regional and organizational structure of the industry. *Problemy ekonomiki upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economics and Management of Oil and Gas Complex*. 2019;(1):20–30. (In Russ.). [https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-1\(169\)-20-30](https://doi.org/10.33285/1999-6942-2019-1(169)-20-30)

16. Filimonova I.V., Eder L.V., Provornaya I.V. Improving the tools for forecasting oil rent. *Ekologicheskii vestnik Rossii = Environmental Bulletin of Russia*. 2019;(1):1–9. (In Russ.).

17. Eder L.V., Nemov V.Yu., Mishenin M.V. Structural analysis of revenues from production, processing, transportation and use of hydrocarbons. *Ekologicheskii vestnik Rossii = Environmental Bulletin of Russia*. 2019;(10):28–37. (In Russ.).

18. Kryukov V.A., Tokarev A.N. Relationship between assets and organizational structure in the

oil industry: Regional aspects. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2018;14(4):1076–1087. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2018-4-2>

19. Piskun E.I., Khokhlov V.V. Economic development of the Russian Federation regions: Factor-cluster analysis. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2019;15(2):363–376. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2019-2-5>

20. Beilin I.L., Khomenko V.V. Theoretical bases of project management in conditions of innovative economy based on fuzzy modeling. *Journal of Physics: Conference Series*. 2018;1015(3):032013. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1015/3/032013>

21. Beilin I.L., Khomenko V.V. Cost management of an innovative chemical project based on fuzzy logical approaches. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2017;7(4):437–448. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/vinec.7.4.38663>

22. Beilin I.L. Economic optimization in chemical enterprises. *International Journal of Economic Perspectives*. 2017;11(4):670–677.

23. Beilin I.L. Three-factor model for managing the sustainability of an innovative chemical project in conditions of economic uncertainty. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*. 2018;8(1):141–154. (In Russ.). DOI: 10.18334/vinec.8.1.38859.

Информация об авторе

Беилин Игорь Леонидович – канд. экон. наук, доцент, докторант, Казанский национальный исследовательский технологический университет, 420015, Казань, ул. К. Маркса, д. 68, i.beilin@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5878-4915>

Information about the author

Igor L. Beilin – Ph.D (Econ.), Assoc. Prof., Doct. Student, Kazan National Research Technological University, Russian Federation, i.beilin@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5878-4915>

Поступила в редакцию 27.10.2020; поступила после доработки 04.02.2021; принята к публикации 11.03.2021

Submitted 27.10.2020; Revised 04.02.2021; Accepted 11.03.2021