

ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В СФЕРЕ ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ

Солодуха Петр Викторович, доктор экономических наук, профессор, декан экономического факультета РГСУ

Место работы: Российский государственный социальный университет

soloduhapv@rgsu.net

Орехов Виктор Дмитриевич, кандидат технических наук, директор научно-образовательного центра МИМ ЛИНК

Место работы: Международный институт менеджмента ЛИНК, г. Жуковский

vorehov@yandex.ru

Селиванов Станислав Владимирович, программист МИМ ЛИНК

Место работы: Международный институт менеджмента ЛИНК, г. Жуковский

veselyxa@bk.ru

Аннотация: В статье сконцентрировано внимание авторов на возможности использования экономико-математического инструментария когнитивного моделирования экономической политики государства в части решения задачи устойчивого роста объема национального производства и поддержания необходимого уровня занятости [1, 2] путем повышения эффективности трудовой деятельности людей в условиях развития инновационной экономики. При этом экономическая конъюнктура множества циклических и нециклических рыночных факторов, а также случайных (временных), оказывающих влияние на достижение заявленной цели экономической политики, имеет различную во времени силу воздействия и отражает как число количественно определенных, так и многообразных слабоструктурированных показателей. Учитывая неопределенность измерения оценки достижения эффекта стимулирования экономического роста, авторы использовали технологию когнитивного моделирования с применением системы поддержки принятия решений «ИГЛА» [3–7].

Важно помнить, что финансирование за счет бюджета программ инновационного развития производственной инфраструктуры является критически важным условием роста производства, снижения уровня изношенности основных фондов, а также активизации деятельности в сфере НИОКР.

Имплементация полученных при динамическом моделировании концептуальных сценариев роста ВВП на душу населения и человеческого капитала позволит повысить производительность труда и рост общественного благосостояния на практике.

Ключевые слова: трудовая деятельность, человеческий капитал, ВВП на душу населения, СТЭП-факторы, производительность труда, износ

основных фондов, когнитивное моделирование, нечёткая когнитивная матрица.

DYNAMIC MODELING OF TRENDS OF SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT IN THE FIELD OF LABOR ACTIVITY IN RUSSIA

Solodukha Peter V., Doctor of Economic Science, associate Professor, Dean of economic faculty, RSSU.

Place of employment: Russian state social University

soloduhapv@rgsu.net

Orekhov Viktor D., Candidate of Technical Sciences, vice-rector for scientific work

Place of employment: International Institute of Management LINK, Russia,

Zhukovsky

vorehov@yandex.ru

Stanislav Selivanov, programmer,

Place of employment: International Institute of Management LINK, Russia,

Zhukovsky

veselyxa@bk.ru

The article focuses on the possibility of using the economic and mathematical tools of cognitive modeling of the state economic policy in the part of solving the problem of sustainable growth in the volume of national production and maintaining the necessary level of employment [1, 2] by increasing the efficiency of people's work in the conditions of development of the innovation economy.

At the same time, the economic situation of a multitude of cyclical and non-cyclical market factors, as well as random (temporary) factors that influence the achievement of the stated goal of economic policy, has a different force of impact in time and reflects both the number of quantitatively defined and diverse unstructured indicators. Given the uncertainty of measuring the assessment of achieving the effect of stimulating economic growth, the authors used the technology of cognitive modeling using the decision support system "IGLA" [3-7].

It is important to remember that financing from the budget of innovative development programs of production infrastructure is a critically important condition for production growth, reducing the level of depreciation of fixed assets, as well as intensifying activities in the field of R&D.

The implementation of conceptual scenarios of GDP growth per capita and human capital, obtained under dynamic modeling, will increase labor productivity and increase social welfare in practice.

Keywords: labor activity, human capital, GDP per capita, STEP factors, labor productivity, depreciation of fixed assets, cognitive modeling, fuzzy cognitive matrix.

В январе 2018 г. Президент РФ В.В. Путин, в ходе предвыборной кампании, сформулировал общую сверхзадачу для всех россиян, заключающуюся «... в достижении мощного рывка в развитии страны в соответствии с приоритетными мировыми трендами» [1]. Среди направлений, которые затронет этот рывок, президент отметил: «Обеспечение темпов роста экономики РФ, придание ей инновационного характера, развитие здравоохранения, образования, промышленного производства, инфраструктуры и других направлений» [2]. В Послании Федеральному Собранию 1 марта 2018 года президент вновь отметил первостепенную важность роста темпов производительности труда на отечественных предприятиях базовых отраслей – не менее 5% в год для формирования экономического потенциала страны.

Для исследования связей между множеством факторов в сфере социально-экономической деятельности и экономическим потенциалом страны применена технология когнитивного моделирования динамики сложной слабоструктурированной системы, определяющей возможности осуществления рывка в темпах роста экономики, придания ей инновационного характера и повышения уровня ВВП на душу населения России.

Данная работа является продолжением ранее выполненных авторским коллективом исследований, представленных в статье [8].

Первоначально задача ставилась применительно к трудовой деятельности людей, но, в силу доминирующего значения человеческого капитала для развития общества, она охватила большинство аспектов, связанных с социально-экономическим развитием страны, отмеченным в выступлении Президента России В.В. Путина [1, 2].

1. Методика исследования

Исследование сложной системы социально-экономического развития страны в условиях сложившихся причинно-следственных связей между множественными количественными и качественными факторами базируется на композиции системного и междисциплинарного метода когнитивного

моделирования, что способствует глубокому анализу выявленных проблемных узловых связей [3–8].

Информацию о компонентах такой слабоструктурированной системы и их взаимодействиях предоставляют эксперты. В данной статье моделирование осуществлялось с помощью разработанной учеными Брянского государственного технического университета Подвесовским А.Г., Лагеревым Д.Г., Коростелевым Д.А, базированной на концепции системного подхода – интеллектуальной компьютерной системы поддержки принятия решений «ИГЛА» [7].

2. Выбор комплекса факторов трудовой деятельности

На начальном этапе исследования экспертами были определены факторы, влияющие на трудовую деятельность [8]. Все они в той или иной мере относятся к блоку СТЕР-факторов. Полученный комплекс из 22 концептов представлен в столбце 1 таблицы 1.

Табл. 1. Когнитивная карта трудовой деятельности (%)

Воздействующие концепты	Концепты, на которые оказывается воздействие																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1. Человеческий капитал										75												
2. Уровень образования персонала	75				75		50											-25				
3. Стимулы к образованию		75		50																		
4. Деловое образование					75		50															
5. Производительность труда										75												
6. Инфраструктура	25				75																	
7. Инновационная деятельность								75														
8. НТП					75															75		
9. НИОКР								75		25										25		
10. ВВП на душу населения						75						-75										50
11. Природные ресурсы										75												
12. Изношенность основных фондов			-75		-75					-75												
13. Макроэкономическая стабильность							50						75					-50				75
14. Финансовые институты и рынки							75					-50										
15. Расходы на науку									75													
16. Глобализация						50	50														-50	
17. Расходы на систему ВПО		75																				
18. Уровень безработицы			50							-50												
19. Стратегические программы						50						-75			75		75					75
20. Межстрановые барьеры										-75						25						-75
21. Затраты на обороноспособность									50				75									
22. Институты социально-трудовые	75					50												-50				

Из табл. 1 видно, что данные факторы охватывают большую часть направлений социально-экономического развития России с акцентом на производственно-трудовую деятельность на рынке труда. Отсутствующие в явном виде вопросы здравоохранения в значительной мере относятся к концепту – институты социально-трудовые.

Далее были определены начальные значения всех концептов трудовой деятельности людей на период 2015–2018 гг. по отношению к наибольшему уровню в развитых странах. При оценивании уровня концептов использованы данные работы: «Индекс глобальной конкурентоспособности» [9] и эмпирические данные, представленные в работах [10–15].

3. Построение и анализ нечёткой когнитивной матрицы

Статистическое когнитивное моделирование, проведенное авторами ранее в работе [8], выявило, что точки бифуркации, при достижении которых социально-экономическая система становится неустойчивой, наблюдаются по концептам: уровень безработицы (65%), институты социально-трудовые (62%), стимулы к образованию (53%), деловое образование (51%) и уровень образования персонала (47%).

Альфа-срез консонанса (рис. 1) на уровне 90% показывает на наличие высокого доверия к важнейшим для данной системы концептам [8]: стратегические программы, НИОКР, НТП, инновационная деятельность, расходы на науку и ВПО, изношенность основных фондов и др.

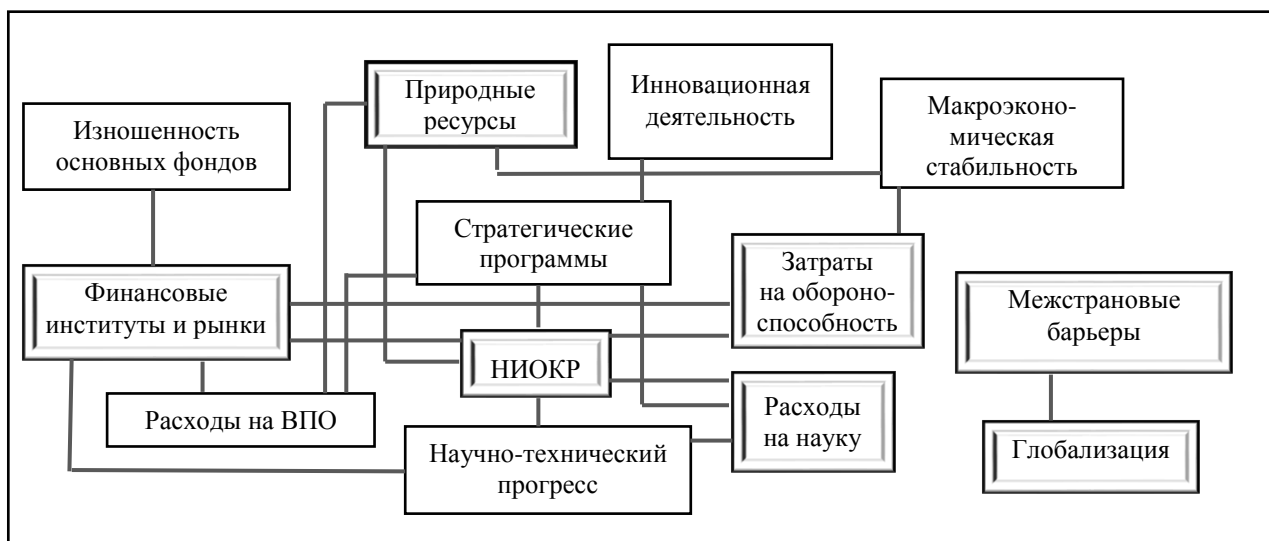


Рис. 1. Альфа-срез взаимного консонанса концептов (90%)

Альфа-срез взаимно-положительного влияния (согласно транзитивной матрице) на уровне отсечения 75% представлен на рис. 2 [8]. Эта схема позволяет визуализировать основные связи между концептами и определить узлы прямого положительного влияния на целевой концепт (ВВП на душу населения): человеческий капитал, природные ресурсы, производительность труда.



Рис. 2. Альфа-срез взаимно-положительного влияния концептов FCM

4. Моделирование динамического взаимодействия

При динамическом моделировании развития системы в качестве целевого концепта использовался ВВП на душу населения с целевым уровнем – высокий. В качестве управляющих параметров были выбраны концепты, которыми можно относительно просто управлять: стратегические программы, инновационная деятельность, деловое образование и расходы на систему ВПО.

Процесс выбора оптимальной программы развития включал в себя следующее:

1. Задание случайного стартового импульса, приложенного к управляющим концептам системы.

2. Расчет изменения уровней всех концептов за один шаг по условному времени с учетом уровней связей системы.
3. Расчет изменения уровней концептов в течение 44 шагов.
4. Регистрация конечного состояния концептов системы.
5. Оценка степени достижения целевого параметра в этой альтернативе.
6. Перебор альтернатив с различными стартовыми импульсами.
7. Сравнение различных альтернатив по уровню достижения целевого показателя.
8. Выбор наилучших альтернатив.
9. Фиксация параметров стартового импульса для лучших альтернатив.
10. Выявление концептов стартового импульса, которые быстрее других позволяют достигнуть целевого уровня.

По результатам динамического моделирования были получены 250 недоминирующих вариантов развития и выбраны наилучшие: Альт. 167 и Альт. 63. Характеристики начального импульса управляющих концептов для данных альтернатив приведены в табл. 3. Видно, что обе альтернативы стартуют с резкого увеличения уровня стратегических программ.

Таблица 3. Параметры наилучших альтернатив

Управляющий концепт	Альт. 167	Альт. 63
Стратегические программы	Высокий	Высокий
Активность инновационной деятельности	Выше среднего	Высокий
Расходы на систему ВПО	Ниже среднего	Высокий
Деловое образование,	Выше среднего	Очень низкий
Результат: ВВП на душу населения	100%	100%
Число шагов до достижения целевого уровня	10	10

Поскольку в данном случае при моделировании задавался только один целевой концепт, то важно, каких конечных значений достигают остальные концепты при выходе системы на стационарный режим. Как показал анализ, почти все концепты достигают после 10-го шага значений, близких к желательным, в том числе такой важный концепт, как ЧК (100%). Такая согласованность конечных результатов с желательным и реально достижимым состоянием системы косвенно свидетельствует о корректности

сформированной когнитивной матрицы и возможности перехода системы на более высокий уровень.

На рис. 3 показано, как меняются целевой и управляющие концепты в Альт. 167. Наиболее быстро вначале растет концепт – стратегические программы. Затем быстро растут расходы на систему ВПО, а далее – инновационная деятельность. После трех шагов быстро начинает расти ВВП на душу населения.

На рис. 4 приведена динамика концептов, связанных с производительностью труда (Альт. 167). Наиболее быстро происходит рост концепта – стратегические программы, затем растет уровень образования персонала, далее – ЧК.

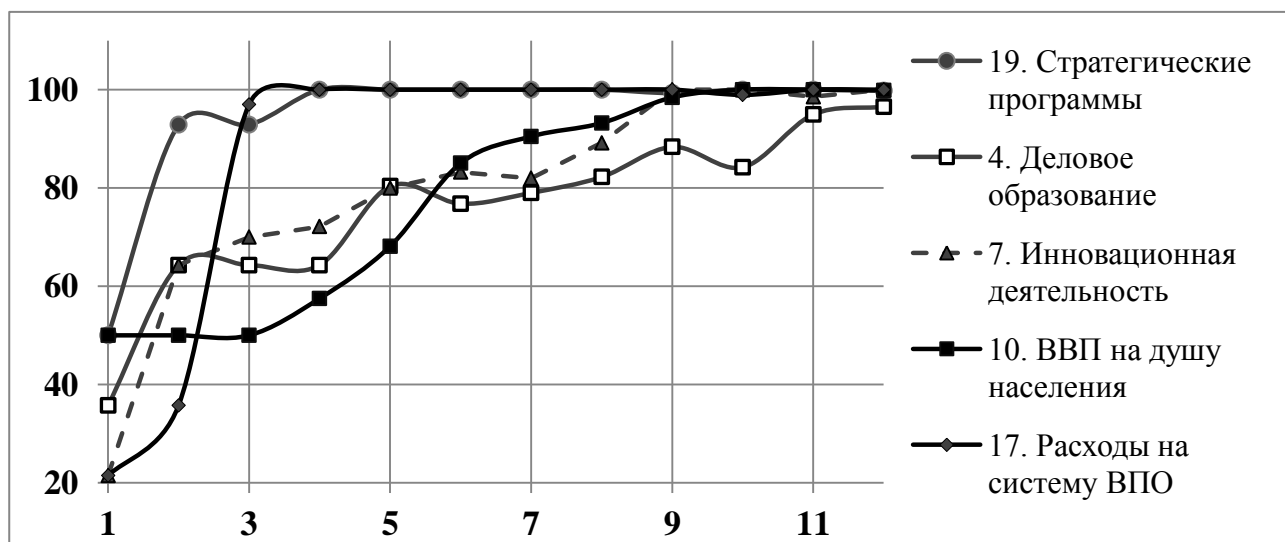


Рис. 3. Динамика управляющих и целевого концепта (Альт. 167)

Наиболее медленно растут ВВП на душу населения и производительность труда, причем они растут примерно с тем же темпом, с которым снижается изношенность основных фондов (примерно 30% за 4 шага условного времени). Следовательно, именно изношенность основных фондов может в наибольшей мере тормозить реализацию стратегических планов «мощного рывка».

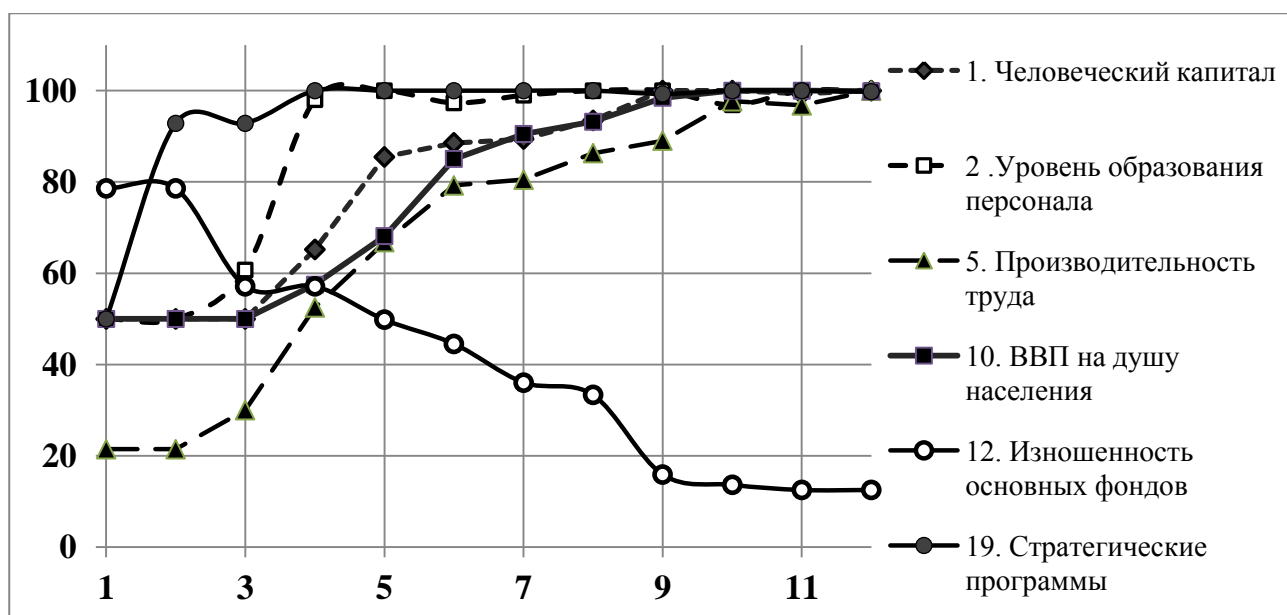


Рис. 4. Динамика концептов, связанных с производительностью труда

На рис. 5 представлена динамика концептов в Альт. 167, связанных с НТП и социально-трудовыми отношениями. Быстрее других растут расходы на науку, затем увеличиваются темпы роста НИОКР и НТП. Медленнее других растут социально-трудовые институты и стимулы к образованию, а уровень безработицы монотонно падает.

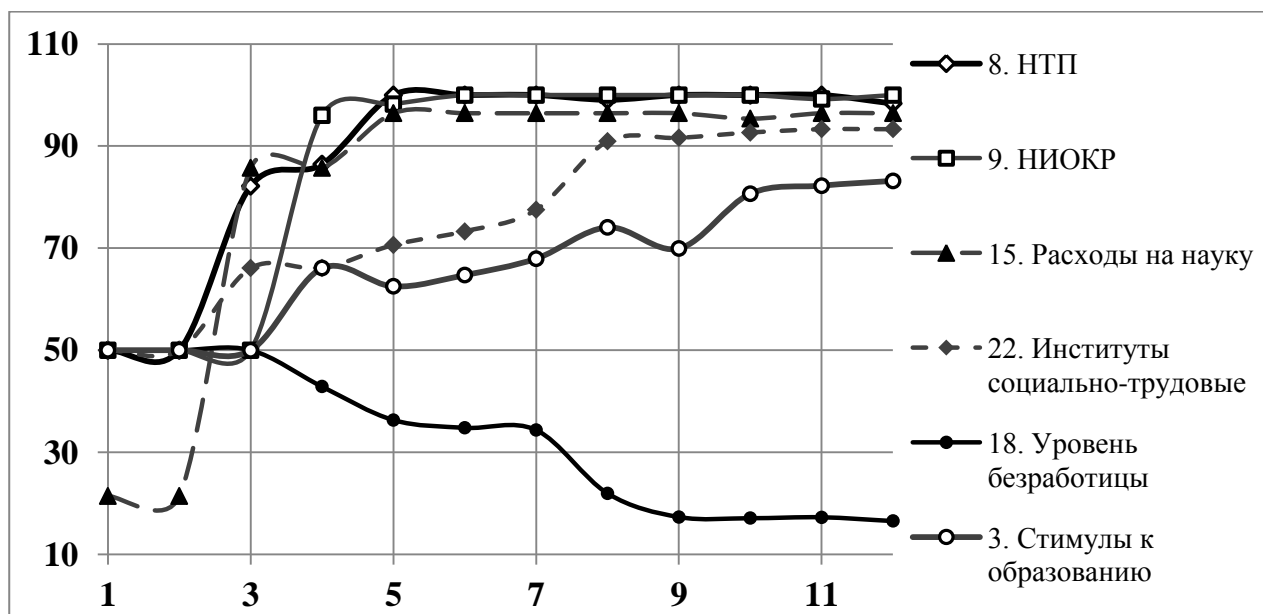


Рис. 5. Динамика параметров НТП и социально-трудовых отношений

В варианте Альт. 63 деловое образование не растет, а уменьшается, и производительность труда растет более медленно. Остальные концепты меняются примерно так же, как и в Альт. 167, в том числе и рост ВВП и ЧК.

Выводы

1. С помощью компьютерно-информационной системы поддержки принятия решений «ИГЛА» определены системные возможности повышения ВВП на душу населения России за счет осуществления рывка в темпах роста экономики путем повышения эффективности трудовой деятельности людей и ориентации на инновационное развитие.

2. Динамическое моделирование системы трудовой деятельности России позволило выбрать наилучшую программу развития, ключевыми управляющими концептами которой являются совершенствование стратегических программ и активизация инновационной деятельности. Комплексное воздействие управляющих факторов на систему позволяет обеспечить согласованный рост основных параметров (ВВП на душу населения, человеческий капитал и производительность труда и др.) в желательном направлении.

3. Наибольшую угрозу реализации программы развития и росту ВВП на душу населения представляет медленный темп снижения изношенности основных фондов.

Статья проверена программой «Антиплагиат». Оригинальность 95%.

Литература

1. Путин назвал сверхзадачей россиян рывок в развитии страны. Информ. агентство России ТАСС. 31.01.2017. URL: <http://tass.ru/politika/4915051>
2. Экономический рывок может превратиться в «нырок». Независимая газета. 11 июня 2018 г. http://www.ng.ru/economics/2018-03-20/1_7193_nurok.html
3. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2006). Труды 6-й Международной конференции под ред. З.К. Авдеевой, С.В. Ковриги. М.: Институт проблем управления РАН. – 2006.
4. Коростелев Д.А. Система поддержки принятия решений на основе нечетких когнитивных моделей «ИГЛА» / Д.А. Коростелев, Д.Г. Лагерев, А.Г. Подвесовский // Одиннадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2008 (28 сентября – 3 октября 2008 г., г. Дубна, Россия): Труды конференции. В 3-х т. Т. 3. – М.: ЛЕНАНД, 2008. – С. 329 – 336.

5. Орехов В.Д., Причина О.С, Гусарева Н.Б. Нечетко-множественное моделирование инновационного потенциала культуры предпринимательства. Проблемы экономики и юридической практики. №5, 2017. М., Юр-ВАК. 56–59. <http://www.urvak.ru/journals/problemy-ekonomiki-i-yuridiche/10552/>
6. Orekhov V.D., Gorshenin V.P. Prichina O.S. Aliukov S.V. Pechurochkin A.S. Cognitive Technologies to Build Models for Operations of Business School. 29th IBIMA Conference. Vienna, Austria 3 – 4 May 2017.
URL: <http://www.ibima.org/AUSTRIA2017/papers.html>
7. Подвесовский А.Г., Лагереv Д.Г., Коростелев Д.А. СППР "ИГЛА". (Свидетельство отраслевого фонда алгоритмов и программ Росстата № 50200701348). 2018. URL: <http://iipo.tu-bryansk.ru/quill/developers.html>
8. Орехов В.Д., Причина О. С., Мельник М. С. Моделирование тенденций и закономерностей трудовой деятельности в России: когнитивный подход. Проблемы экономики и юридической практики. 2018. № 3. С. 94–101.
9. The Global Competitiveness Report 2017-2018. World Economic Forum.
URL: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018>.
10. Орехов В.Д., Причина О.С, Щенникова Е.С. Управление персоналом и инновациями на основе использования образовательных технологий. М., Юр-ВАК. Проблемы экономики и юридической практики – № 2, 2017. – С.77–81.
11. Двенадцать решений для нового образования. Доклад центра стратегических разработок и ВШЭ. М., 2018.
URL: https://www.hse.ru/data/2018/04/06/1164671180/Doklad_obrazovanie_Web.pdf
12. Производительность труда в Российской Федерации. Аналитический центр при Правительстве РФ, Социальный бюллетень. №9, 2017.
URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/13612.pdf>
13. Россия и страны – члены Европейского союза 2017: М., Стат. сб. /Росстат РФ, 2017.
14. OECD «Education at a glance 2017.
15. Мировая глобализация. ICC Russia. 2018. URL: <http://www.iccwbo.ru/ob-icc/icc-russia/missiya/>