

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ АВИАЦИИ В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ С УЧЕТОМ ОСВОЕНИЯ АРКТИКИ: ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ¹

В статье рассматриваются условия развития авиационной промышленности в долгосрочной перспективе с учетом динамики закупок авиационной техники силовыми ведомствами, развития российского авиационного рынка, а также работ по восстановлению и модернизации транспортной инфраструктуры в российской Арктике. Поставлена и приближенно решена задача увязки государственных программ разработки новой авиационной техники и программ стимулирования развития воздушного транспорта, а также исследования и освоения Арктики как задача интеграции различных по срокам циклов воспроизводства высокотехнологичных типов капитала.

Введение в проблему и предпрогнозный анализ тенденций развития авиационной промышленности с учетом условий воспроизводства авиационной техники. Задача исследования потенциала развития российской авиационной промышленности (АП) как неотъемлемой части оборонно-промышленного комплекса (ОПК) России уже решалась с использованием апробированных средств [1; 2, с. 424-438; 3]. Но получение оценок для долгосрочной перспективы (до 20-25 лет) требует *дополнительного* анализа ограничений на *спрос* в *воспроизводственном аспекте* со стороны эксплуатантов авиационной техники (АТ), учета рисков освоения новой продукции, а, следовательно, более развитого теоретического представления, чем в привычных схемах прогнозирования [4, с. 14-27].

В новой схеме прогнозирования, которую можно условно назвать «интегральным прогнозированием», принципиальны две стороны.

1. Способ «увязки» поискового прогнозирования, основанного на исследовании прямой схемы «от настоящего к будущему» и экстраполяции устойчивых *тенденций развития*, с нормативным прогнозированием, который предполагает оценку условий возможных состояний объекта прогнозирования в *заданном будущем* и *обратный* во времени порядок анализа: «от будущего к настоящему».

2. Рассмотрение результатов взаимодействия производства и эксплуатации АТ как сложного совмещения процессов кругооборота высокотехнологичного капитала (рис. 1).

На рис. 1 *слева* показана схема развития АП как расширенного воспроизводства капитала: первоначальные инвестиции (авансовый капитал) → производство АТ → доход от сбыта произведенной АТ (бóльший, чем первоначальные инвестиции) → сбережения → новые инвестиции. *Справа* – воспроизводство сферы эксплуатации АТ: первоначальные инвестиции (авансовый капитал) → эксплуатация АТ → доход от эксплуатации АТ (бóльший, чем первоначальные инвестиции) → сбережения → новые инвестиции. При этом искомые объекты прогнозирования рассматриваются как единство <авиационная промышленность, сфера эксплуатации АТ>: где процесс кругооборота капитала в АП включает разработку, производство и ремонт АТ, а процесс кругооборота капитала авиаконцернов – потребление материальных и трудовых ресурсов, необходимых при эксплуатации АТ, и накопление сбережений, необходимых для покупки в лизинг конечной продукции АП. При этом воспроизводство «сферы эксплуатации АТ» служит *спросовым ограничением* для роста производства АП.

¹ Статья подготовлена на основе научных исследований, выполненных при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект №14-38-00009 от 09.09.2014 г.). Программно-целевое управление комплексным развитием Арктической зоны РФ. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

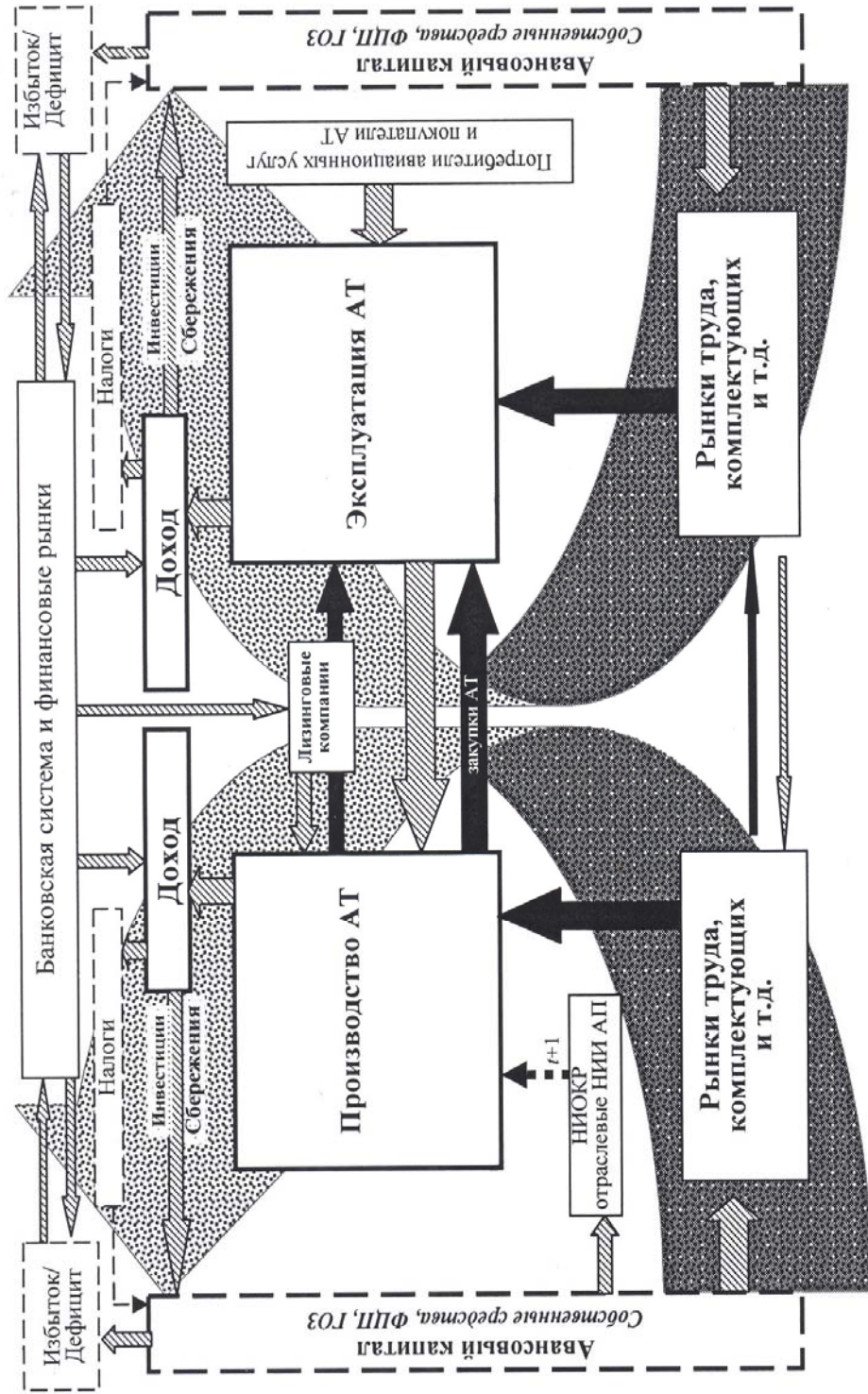


Рис. 1. Упрощенная схема воспроизводства авиационной промышленности:
 ↗ денежные потоки; → товарные потоки; ↘ основное направление движения капитала

Здесь капитал рассматривается не как деньги, средства производства или имущество (актив) (все они являются моментами его кругооборота), а как цикличное воспроизводство, где изменяются его формы: промышленная, товарная и денежная. **Капитал** – это *интеграция*, которая опосредует частные товарные производства и рынки.

Важно, во-первых, что расширенное воспроизводство капитала предполагает *расширение* рынков: а) комплектующих, сырья и материалов; б) рабочей силы; в) средств производства (технологий); г) конечной продукции.

Во-вторых, ключевыми результатами цикличного движения капитала является как дополнительный *доход* (прибыль), который трансформируется через сбережения в инвестиции, так и новая *безработица* (за счет повышения производительности труда при внедрении новых технологий). Особенностью развивающихся стран, в том числе и России, является необходимость легитимизировать капитал в денежной форме: это осуществляется его конвертированием в мировые валюты, а затем реинвестированием в страну в качестве иностранных инвестиций.

В итоге предприниматель (инвестор), вкладывая капитал в производство, с необходимостью *предполагает расширенные продажи* произведенного товара на рынке конечной продукции. Схема на рис. 1 позволяет оценить *насыщение* рынка конечной продукции, и, следовательно, предсказать будущий кризис перепроизводства.

Для сбора показателей подотраслей АП использовались отчеты: самолетостроения – Объединенной авиастроительной корпорации (ОАК); вертолетостроения – АО «Вертолеты России»; двигателестроения – АО Объединенная двигателестроительная корпорация (ОДК).

Для «сферы эксплуатации АТ» ключевыми являются данные отчетов первой пятерки авиационных компаний – эксплуатантов АТ, включая Аэрофлот; закупки и НИОКР военной АТ структурами МО, МВД, МЧС и ФСБ РФ (государственный оборонный заказ – ГОЗ); лизинг АТ, экспорт гражданской и военной авиатехники. Данные по АП приведены в таблице.

Отметим, что:

1. Резкое увеличение финансирования АП в 2015 г. (210,9 млрд. руб., таблица) временно и связано с докапитализацией АО ГС «Сухой» («Гражданские самолеты Сухого») на 100 млрд. руб. и ОДК на 21 млрд. руб., что существенно улучшило финансовую устойчивость этих компаний.

2. Производство АТ в натуральном выражении показывает достижение локальных пиков по самолетостроению в 2014 г., а по вертолетостроению – в 2012 г.

3. Рост АП на 5,9% в 2015 г. получен за счет «скачка» экспортных поставок боевых самолетов (36 по сравнению с 22 в 2014 г.) и девальвации рубля, а по гражданской продукции АП реально наблюдается спад (порядка 7-10%). В итоге в общем объеме производства авиации около 82% занимают поставки военной АТ (69,5% в 2000 г.).

Государство должно реализовывать свою политику в АП через Государственную программу РФ «Развитие авиационной промышленности в 2013-2025 гг.» (далее ГП АП-2025), однако ее ключевые цели сформулированы как *цели коммерческой компании*: «... закрепление ее (АП – И.Ф.) позиции на мировом рынке в качестве третьего производителя по объемам выпуска авиационной техники ... достижение к 2025 г. 3,2 и 10,9% долей мирового рынка в денежном выражении в гражданском и военном самолетостроении; достижение к 2025 г. 12 и 16,5% долей мирового рынка в денежном выражении в гражданском и военном вертолетостроении.» [5]. Это существенно ограничивает варианты развития АП.

Таблица

Сводные данные по авиационной промышленности за 2010-2015 гг.

Показатель	2005 г.*	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Динамика товарной продукции АП, в ед. к пред. году	0,981	1,131	1,090	1,123	1,172	1,171	1,059
АП, валовой выпуск (Минпромторг), млрд. руб.	190	481	565	601	718	798	1000
АРКП – «продуктовый» ВЭД (Росстат), млрд. руб.	139,90	347,55	404,01	452,47	579,64	664,11	н.д.
Объемы ВДС АП, млрд. руб.	н.д.	н.д.	н.д.	218,742	266,084	293,462	361,759
ЧЗ в промышленном секторе АП, тыс. чел.	355,8	326,4	319,7	316,8	304,6	294,3	288,1
Виды финансирования АП без ГОЗ, млрд. руб.							
ФЦП «Развитие гражданской АТ в 2002-2010 гг. и на период до 2015 г.» и ГП «Развитие АП в 2013-2025 гг.»	3,902	22,451	32,141	35,021	41,917	42,484	43,992
Целевые субсидии, лизинг, докапитализация компаний и пр.	6,00	29,349	20,115	23,618	9,038	15,429	166,939
Всего:	9,902	51,800	52,256	58,639	50,955	57,913	210,931
Госгарантии	-	88,771	41,971	41,641	62,147	3,666	33,863
Натуральные объемы производства АТ:							
Военных самолетов на экспорт	9	65	69	36	27	22	36
Закупки военных самолетов по ГОЗ	0	20	23	35	63	88	75
Закупки военных самолетов с учетом модернизированных, всего	6	48	40	64	91	128	102
Магистральные, региональные и специальные самолеты	7	12	17	20	30	32	28
Самолеты новые, всего/с учетом модернизированных	16/22	97/125	109/126	91/120	120/148	142/181	139/166
Вертолетов, всего	80	214	262	290	275	271	212

* Принятые сокращения: ФЦП – федеральная целевая программа, ГП – государственная программа, АРКП – авиаракетно-космическая промышленность, ВЭД – вид экономической деятельности, ВДС – валовая добавленная стоимость, ЧЗ – численность занятых, ЦАСТ – Центр анализа стратегий и технологий, ЦАМТО – Центр анализа мировой торговли оружием, ИА ТС ВПК – информангентство Телеинформационная сеть военно-промышленного комплекса.

Источники: Минпромторг РФ, Минобороны РФ, Росстат, Казначейство РФ, информационно-аналитический сборник «Федеральный справочник» ОПК России, портал госпрограмм РФ, ЦАСТ, ЦАМТО, ИА ТС ВПК, отчеты компаний, расчеты автора.

Сводные данные о внутреннем рынке гражданских воздушных судов (ВС) в России, т.е. спроса, собраны по отчетам Государственного Научно-исследовательского института гражданской авиации (ФГУП ГосНИИ ГА) (рис. 2, 3).

Из рис. 2 видно, что поставки зарубежных ВС на внутренний рынок гражданской АТ существенно возросли с середины 2000-х годов, а в 2008-2014 гг. колеблются вокруг уровня 100 шт. Спад поставок зарубежных самолетов в 2015 г. (39 ВС) обусловлен сокращением спроса авиакомпаний из-за автономного кризиса российской экономики в 2014-2015 гг.

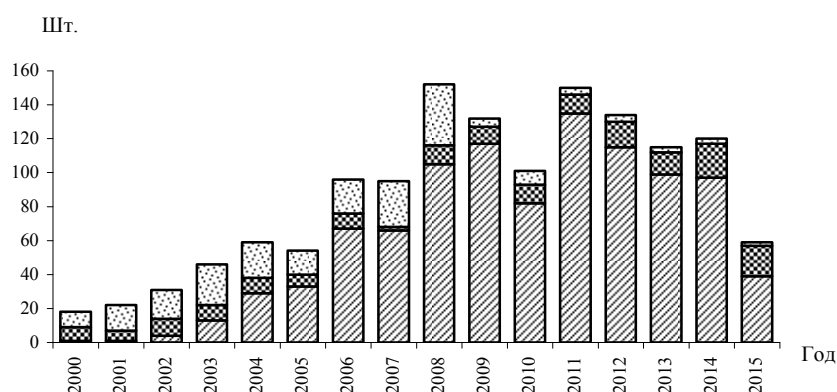


Рис. 2. Поставки гражданских самолетов в 2000-2015 гг.:

▨ зарубежные ВС; ▣ отечественные ВС (новые); ▩ отечественные ВС (реэкспорт)

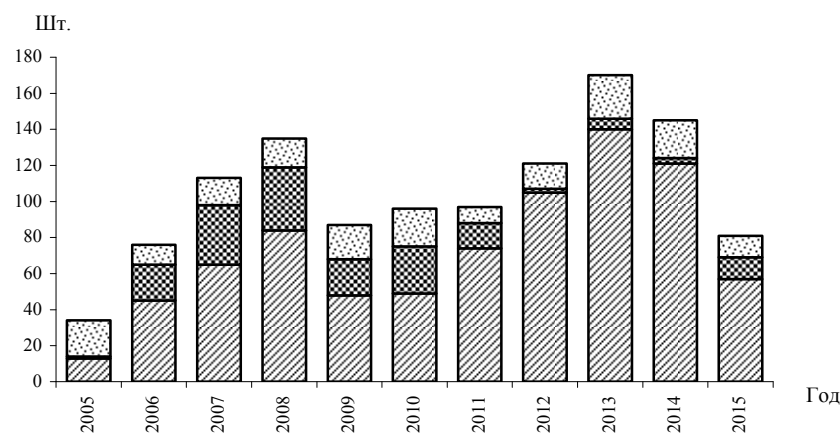


Рис. 3. Поставки гражданских вертолетов в 2005-2015 гг.:

▨ зарубежные ВС; ▣ отечественные ВС (новые); ▩ отечественные ВС (реэкспорт)

Поставки зарубежных гражданских вертолетов также стали существенными с середины 2000-х годов. Заметна корреляция поставок российских вертолетов бизнес-структурам с валютным курсом рубля: при заниженном курсе (в 2008-2011 гг. и в 2015 г.) – российская АТ становится более конкурентоспособной. Основной объем поставок АО «Вертолеты России» идет на экспорт или закупается Министерством обороны РФ. Конкурентоспособность российских производителей возрастет при освоении нового поколения вертолетной техники: Ми-38 и Ка-62.

На начало 2016 г. коммерческий парк эксплуатантов насчитывал 2224 ВС, из них 1018 – вертолеты. На долю российской АТ приходится магистральных самолетов – 8,5%, региональных (с учетом SSJ-100) – 69%, легких – 75%, грузовых – 87%; вертолетов – 83%.

В этой связи существенным компонентом воспроизводства российской «сферы эксплуатации АТ» и особо актуальным с 2014 г. становится процесс *импортозамещения зарубежных ВС*, что тесно связано с опережающим развитием инновационного машиностроения [6]. В частности, на первом этапе (2015-2018 гг.) произойдет прак-

тически полное замещение авиационных двигателей и других комплектующих, ранее импортируемых из Украины.

Вторым важным фактором, который следует учитывать в прогнозе, стал новый императив российской политики: комплексное освоение Арктики, включая проблемы системного научного обоснования и сопровождения этого мегапроекта, освоения арктических нефтегазовых месторождений и производства оборудования для ТЭК, восстановления портовой и иной транспортной инфраструктуры Северного морского пути, вопросы нового развертывания военной инфраструктуры ВС РФ в полярной зоне [7-10].

В прогнозе развития АП необходимо учесть проблемы поддержания надежного в эксплуатации и адаптированного к условиям приполярных районов Ан-24, а также развертывания нового производства Ил-114, в том числе и в арктическом варианте.

Обозначим кратко новые компоненты методологии прогнозирования на длительную перспективу.

Особенности методологии прогнозирования сложных объектов с «окрестностью». Общепринято, что предвидение, предсказание и прогноз исходят из полагания прогнозистом *существования* будущего как некоторой реальности, о которой можно сказать что-то содержательное, а также представлений о том, что будущая ситуация *как-то* связана с настоящим [11]. Но еще нет моделей, в которых объект прогнозирования явно и систематически рассматривался бы в контексте его *существования в мире*. Для учета указанного обстоятельства здесь используется особая схема – «вхождение объекта в мир». Под *вхождением* будем понимать пару <объект, «место» объекта в мире> ([12; 13]).

Тогда одно из первых оснований прогноза – это положение о том, что будущего в действительности *актуально не существует*, но оно реально существует в *представлении*, в том числе и во взаимодействии объектов в настоящем времени. Такое «расширенное» настоящее существует как *временной интервал* (для разных финансово-экономических объектов – интервалы разные, от дня до года, а для некоторых и более). В данной теоретической конструкции *совместно* с актуальным настоящим – «здесь-и-сейчас» – сосуществуют как моменты и «следы» прошлого («угасающие» результаты прошлых взаимодействий) и потенциальные (становящиеся) объекты и взаимодействия («начало» будущего), уже отчасти явленные, и которые в процессе своей реализации могут стать *актуально и законченно оформленными* объектами и взаимодействиями.

Оттолкнемся от схемы взаимодействий, использованных в работах [14-15], и перейдем к более развитой схеме, показанной на рис. 4. Ось t представляет систему отчета времени. Оси R и Z – системы отчета «пространственных» координат (места объектов прогнозирования). Каждый из объектов, расположенных на оси R (Q_1, \dots, Q_n), вместе со своими «окрестностями» находится в собственном «настоящем времени» и собственном «месте», т.е. в начале собственной системы координат. При этом объект в месте «здесь-и-сейчас» является событием, происходящим в этом месте мира.

На рис. 4 (вынос A) показано опосредованное соотношение объектных структур как между объектами, находящимися в связи с выделенным объектом (в центре), так и с другими местами, находящимися во взаимодействии с выделенным «местом». То есть место «объекта в мире» *непосредственно* есть структура соотношений между его локальным положением, *предобусловленными* ему «местами» *прошлого*, из которых на него подействовали другие объекты и *предполагаемыми* «местами» *будущего*, на которые действует сам объект (включая и его самодействие).

Так, например, ПАО «Компания «Сухой» – головное предприятие по фронтовым истребителям, имеет собственную кооперацию, т. е. предприятия и организации, входящие в цепочки разработки и производства самолетов этих типов. Это и есть объект прогнозирования.

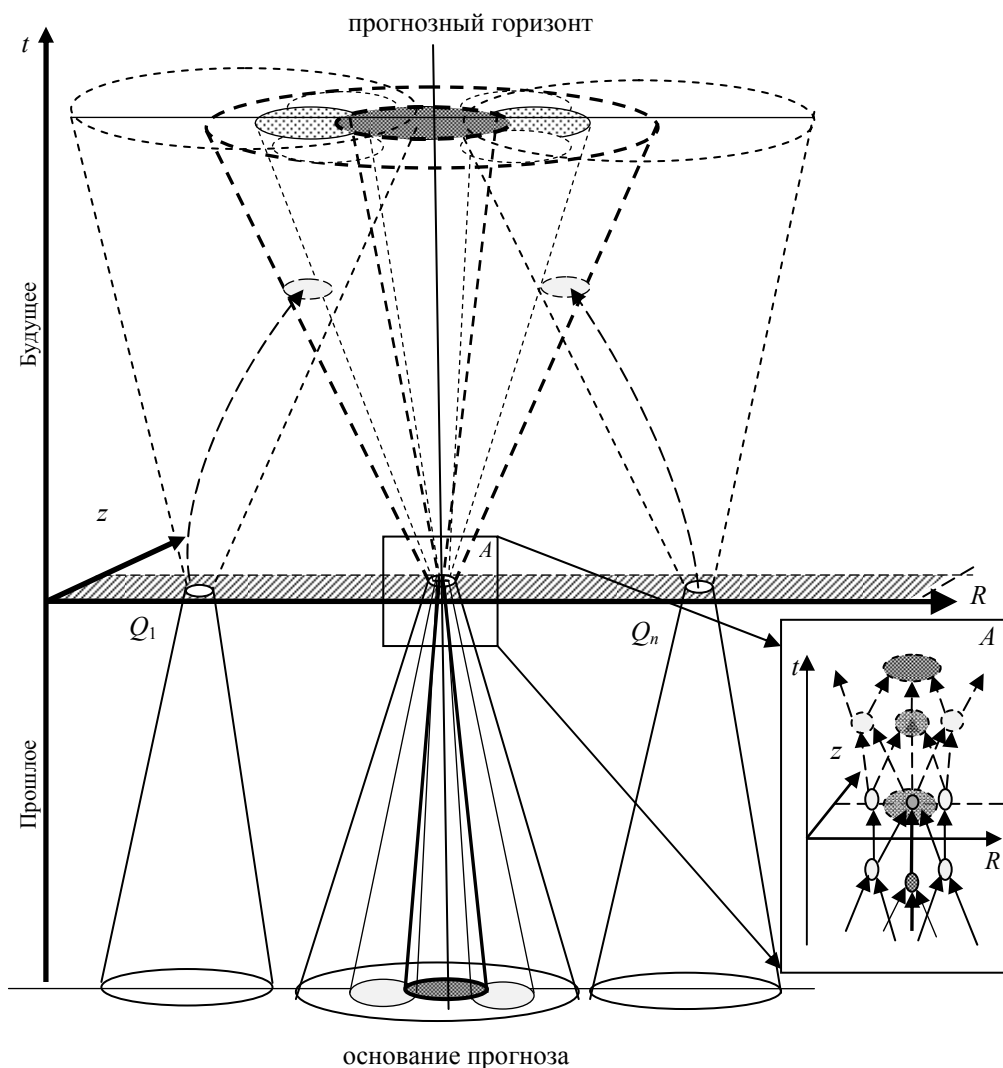


Рис. 4. Упрощенная схема эволюции объектных «окрестностей» ситуаций в будущем

В «ближайшую окрестность» компаний будут включены предприятия, непосредственно не входящие в производственную кооперацию, но участвующие, например, в производстве наземных компонентов боевых авиационных комплексов. А вот в «расширенную окрестность» могут быть включены предприятия, которые входят в кооперацию создания гражданской АТ. Их действия *непосредственно* не влияют на развитие истребительной авиации, но могут *опосредованно* повлиять на нее в обозримом будущем.

В предлагаемой схеме прогнозирования необходимо учесть особые онтологические статусы будущего (регионы бытия – «необходимое», «возможное» и «реализуемое») (рис. 5).

Из рис. 5 видно, что для прогнозиста предмет будущего онтологически разделен на:

1) представляемое и 2) не представляемое. Второе принципиально не может быть учтено прогнозистом, но оно обязательно повлияет на состояние прогнозируемого объекта в будущем. В частности, это могут быть случайные внешние воздействия (внешние шоки).

...

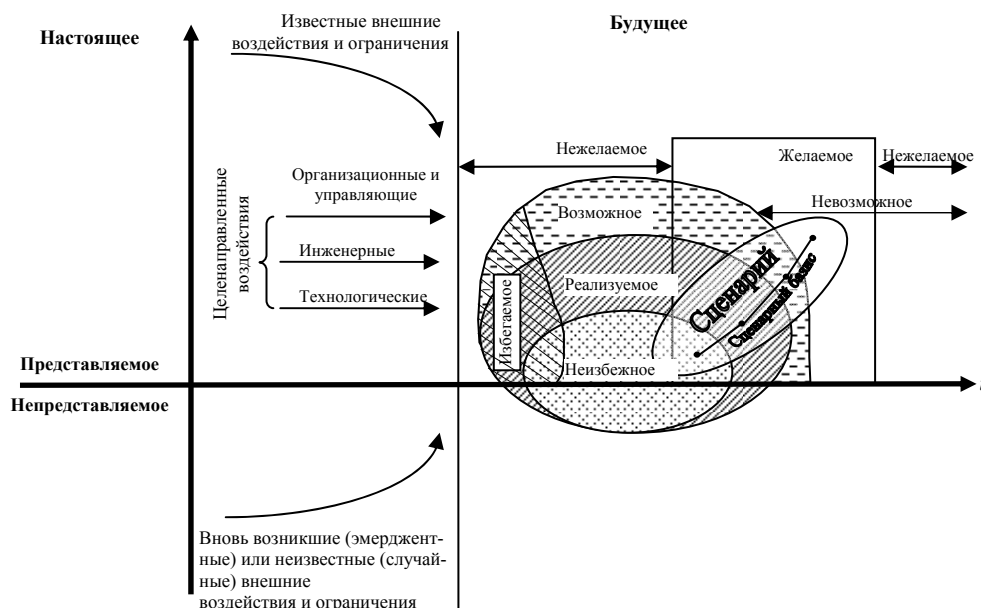


Рис. 5. Упрощенная схема объектных «срезов» ситуаций в будущем эволюционирующих объектов прогнозирования

Желаемое будущее здесь представлено как перспектива приближения к предзаданной целевой функции параметров прогнозирования, но без учета средств этого достижения. Желаемое будущее при учете определенных условий и средств *достижимо* – тогда оно становится возможным будущим, а при дополнительных условиях такое будущее реализуемо. Реализуемое будущее – это модель возникновения и воспроизводства ситуации, в которой возможно *устойчивое воспроизводство* необходимых ресурсов для объекта прогнозирования. Как пример – американская космическая программа «Аполлон», когда были созданы средства пилотируемого полета на Луну. В ее рамках «возможное» временно стало «реализуемым». Однако программа была свернута, а база для производства ракетно-космических средств разрушена. Заметим, что программа «Аполлон» обошлась США в 26 млрд. долл. в ценах 1969 г., а в ценах, например, 2005 г., подобные расходы составили бы порядка 170 млрд. долл. Это, в частности, свидетельствует о том, что подобная программа *не реализуема в настоящее время уже по финансовым соображениям*, следовательно, требуется разработка качественно новых ракетно-космических средств.

Результаты прогнозного моделирования. Прогнозирование выпуска АП проводилось на основе информационно-аналитической базы ИНП РАН, сформированной за 2000-2015 гг. Методика прогнозирования, изложенная в [2, с. 396-417], дополнена результатами исследований [3; 16-18].

Новым в процедуре прогнозирования является следующее:

1. Первичные прогнозные оценки структурного компонента отраслевой динамики осуществляются путем построения экспоненциальных (а не линейных, как ранее [2, с. 410] сплайн-функций, которые имеют разрывы первой производной в узловых точках. Уточнение вторичных прогнозных оценок (в том числе и по конъюнктурной составляющей роста) проводится с учетом покомпонентного построения «конусов» спроса по видам АТ (см. рис. 4) и с использованием идей метода декомпозиции, предложенного в [19, с. 45-55].

2. Оценка реализации потенциального выпуска отрасли теперь происходит не посредством факторов производства – основного капитала и труда отдельно [2, с. 412-415], а интегрального показателя – производительное рабочее место, которое представляет собой пару <технологическое рабочее место, производительный работник>. Отчасти такая методология была апробирована в НИР «Методические подходы оценки и прогнозирования создания и модернизации высокопроизводительных рабочих мест» по заказу Минэкономразвития России в 2013 г. [20, с. 38-41]. Ряд идей по воспроизводству производительных рабочих мест, которые могут быть заполненными или вакантными, базируются на исследовании [21, с. 228-243].

3. Оценка меры неопределенности результатов будущих взаимодействий (переход от возможного к реализуемому – см. рис. 5) проводится с учетом нового представления о разделении понятий «неопределенность», «опасность», «риск» [22]. Теперь *риск* понимается как компонент неопределенности результатов будущих взаимодействий и является *мерой рационализации* определенного спектра возможных исходов *опасного развития ситуации* с учетом позиции субъекта, который *предпринимает действия* по достижении поставленной цели. В прогнозной методике учтены также результаты исследования соотношения новизны проекта и технического риска его реализации, влияния сроков выхода на рынок на конкурентоспособность нового продукта и необходимых масштабов емкости рынков [23, с. 33-43? 52-59; 24]. При этом оценка риска складывается из двух компонент: 1) вероятности осуществления тех будущих взаимодействий, частоты возникновения которых достаточно *устойчивы* и могут быть сведены к нормальному распределению вероятностей; 2) субъективной вероятности как *меры пропенсивности* (свободы выбора субъекта), когда актер сам оценивает *предпочтительность* той или иной ситуации, если относительные *дисперсии неограниченно растут* с ростом выборки [25, с. 100-103, 154-171]. В конечном счете «вычисление» риска сводится не к получению числа (вероятности), а к *оценке объемов резервных фондов*, необходимых для *компенсации* неблагоприятного развития ситуации, в частности, в АП.

4. Прогнозная гипотеза заключается в том, что мировой кризис 2008-2009 гг. является только первой фазой глобальной перестройки глобальной экономики и финансов, а его природа отличается от кризисов классического торгово-промышленного цикла. Возможно, что с осени 2015 г. начались пока слабовыраженные, но заметные кризисные процессы в глобальной экономике [26; 27], поэтому оптимистические прогнозы и планы на 2017 г. придется пересматривать. Выход из новой фазы глобального кризиса будет более длительным и более болезненным, чем относительно благополучный итог кризиса 2008-2009 гг.

Соответственно в рамках долгосрочного прогнозирования АП были рассмотрены три сценария возможного развития ситуации, в зависимости от тех или иных стратегических решений по изменению Государственной программы РФ «Развитие авиационной промышленности в 2013-2025 гг.».

1. Сценарий «оптимального развития АП» (АП(Opt)), когда меры, предложенные в ГП АП-2025, пусть и в не полном объеме, но реализуются, а развитие мировой экономики этому благоприятствует.

2. Сценарий «мобилизационного развития АП» (АП(Mob)), в случае неблагоприятного развития мировой экономики и стагнации мирового авиационного рынка, когда Правительство РФ будет вынуждено принимать форсированные меры для поддержания функционирования АП, в том числе снова увеличивая гособоронзаказ.

3. Сценарий диверсификации АП (АП(Div)) основан на предположении о переходе к качественно иной политике стимулирования развития российских высокотехнологических отраслей. Целью новой политики должна стать их интеграция с ря-

дом гражданских подотраслей машиностроения и превращение в «донора» передовых производственных технологий для российской промышленности [3].

В прогнозных гипотезах предполагается, что:

1). Различия прогнозных сценариев АП(Opt) и АП(Div) начинаются не ранее 2019-2021 гг., а между АП(Opt) и АП(Mob) – не ранее 2024-2026 гг., но реально существенные различия в динамике развития АП наблюдаются после 2030 г.

2). С 2016 г. начнется постепенное сокращение доли федерального бюджета в ВВП РФ (с примерно 20,0% в 2016 г. до примерно 18,5% к 2020 г.), но сохранится относительно постоянный уровень доли расходов на национальную оборону в федеральном бюджете (порядка 19,5-20%).

Во всех сценариях заложена гипотеза о том, что коррекция гособоронзаказа и производственно-технологических возможностей АП будет проведена при разработке новой госпрограммы вооружений на период 2018-2025 гг. и перспективу до 2030 г.

Результаты прогнозного моделирования показаны на рис. 6.

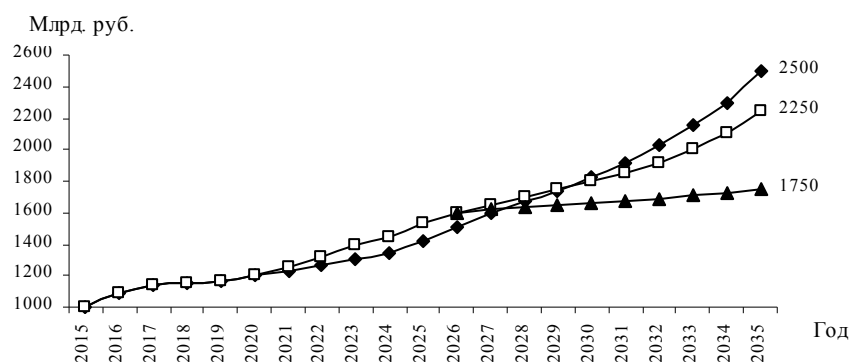


Рис. 6. Сценарии прогнозной динамики реализации потенциала развития АП в 2016-2035 гг. (валовой выпуск, в ценах 2015 г.):
 –◆– АП(Div); –□– АП(Opt); –▲– АП(Mob)

Из рис. 6 видно, что в период 2016-2019 гг., даже в случае мирового кризиса возможен рост производства АТ, но в основном за счет возрастания ГОЗа и экспорта военной авиатехники. При этом эффект девальвации рубля исчерпается к 2019 г., и дальнейшее наращивание выпуска будет связано с ростом конкурентоспособности российских ВС *на внутреннем рынке*. Однако его емкость уже ограничена из-за насыщения иностранной АТ. Максимальный выпуск АП к середине 2020-х годов получается при реализации сценария АП(Opt). Но в дальнейшем (вторая половина 2020-х годов) результаты прогнозирования показали, что наступит *насыщение мирового авиационного рынка* (из-за избыточного производства Boeing Company и Airbus S.A.S.) и начнется локальный кризис перепроизводства гражданских самолетов (в основном, на рынках Северной Америки и Европы), за исключением регионов Юго-Восточной и Южной Азии. Это приведет к существенному падению цен на магистральные самолеты и соответственно создаст серьезные проблемы для производителей российской гражданской АТ. Потребуется достаточно продолжительный период перестройки промышленности, но даже в случае определенной господдержки отрасли производство будет реально стагнировать, и к 2035 г. ее уровень превысит уровень 2025 г. всего на 15-20% (сценарий АП(Mob)). Продолжение относительно приемлемого роста АП со второй половины 2020-х годов возможно при исключительно благоприятной внешнеторговой конъюнктуре и

высокой конкурентоспособности российской АТ, но даже при таком варианте (АП(Opt)) рост выпуска АП в 2035 г. превысит уровень 2025 г. примерно в 1,5 раза. Прогнозные расчеты, однако, показывают, что, в частности, выпуск региональных самолетов семейства SSJ-100 не может (из-за узости авиарынка) длительное время превышать объемы 35-40 ВС в год, а будущего узкофюзеляжного лайнера МС-21 – 50-60 ВС. Это говорит о том, что данные проекты в обозримой перспективе *коммерчески окупиться не смогут*. В этих условиях российская АП становится низко-маржинальным видом бизнеса, и предприятиям отрасли не будет хватать собственных финансовых средств на разработку нового поколения АТ.

Возможный выход видится в отказе от наивных представлений о том, что государство может мобилизовать финансовые ресурсы, перевооружить производственно-технологическую базу отрасли, временно просубсидировать разработку новых самолетов и вертолетов, а дальше все коммерциализируется, и созданные интегрированные структуры (ОАК, АО «Вертолеты России», ОДК) начнут самостоятельно развиваться. Реальность состоит в том, что мировая авиационная промышленность в рамках производства летательных аппаратов традиционной аэродинамической схемы постепенно перестает быть инновационной отраслью, но остается высокотехнологичным видом деятельности, что требует серьезных субсидий извне. Расчеты показывают, что не позднее начала 2020-х годов необходимо существенно увеличить финансирование авиационной науки в гражданской авиации, чтобы можно было не только обеспечить постепенное импортозамещение зарубежных ВС, но и подготовить научно-технологическую базу для реализации *принципиально новых прорывных проектов в 2030-е годы*. Дополнительное инвестирование в НИОКР необходимо не только для создания новых видов АТ, но и для освоения «смежной» высокотехнологичной продукции, что позволит (при более низких темпах роста АП в 2022-2028 гг.) постепенно увеличить динамику развития АП и при реализации АП(Div) после 2030 г. наращивать производство более успешно, чем при выполнении современной госпрограммы. При этом выпуск АП в 2035 г. превысит уровень 2025 г. примерно в 1,7-1,8 раза, численность занятых в отрасли уменьшится примерно в два раза, а производительность труда к 2035 г. увеличится по отношению к уровню 2015 г. примерно в 4,5-5 раз.

* * *

Завершая краткое изложение исследования, подведем итоги.

1. Российская авиационная промышленность при колоссальных выпусках АТ Boeing и Airbus не сможет быть конкурентоспособной даже в долгосрочной перспективе из-за недостаточной емкости внутреннего рынка и слабой реалистичности экспортно-ориентированной стратегии развития отрасли. Но поскольку производство военной АТ необходимо при любых сценариях, то стоит пересмотреть государственные приоритеты: развитие гражданского сектора АП сможет дополнительно снижать издержки военного производства, что важно для экономии военных расходов.

2. Для устойчивого развития АП после 2025 г. необходима разработка прорывных проектов, например: создания сверхзвукового лайнера нового поколения с межконтинентальной дальностью полета, но меньших размеров, чем первое поколение (Ту-144, Конкорд) для сокращения воздействия ударной звуковой волны при полетах над густонаселенными территориями; включения в разворачивающуюся гонку создания и использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

3. Расчеты показали, что до 2025 г. потребуются до 40 млрд. руб. дополнительных финансовых средств, чтобы скомпенсировать задержку разработки арктической авиации нового поколения, так как масштабы производства и эксплуатации су-

ществующей техники (включая Ил-114, производство которого является паллиативным решением) *не достаточны* для выполнения в срок соответствующих решений Государственной комиссии по вопросам развития Арктики. Целесообразно, чтобы для разработки легкого грузо-пассажирского самолета в арктической версии был использован научно-технический задел проектирования Ил-112.

Литература

1. Бендиков М.А., Фролов И.Э. К проблеме выбора стратегии развития авиационной промышленности // *Менеджмент в России и за рубежом*. 2003. № 3. С. 3-21.
2. Бендиков М.А., Фролов И.Э. *Высокотехнологичный сектор промышленности России: состояние, тенденции, механизмы инновационного развития*. М.: Наука, 2007.
3. Фролов И.Э., Ганичев Н.А., Кошовец О.Б. Долгосрочный прогноз производственных возможностей высокотехнологичных отраслей экономики РФ // *Проблемы прогнозирования*. 2013. № 3. С. 48-58. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2013/3/04>
4. *Перспективы развития экономики России: прогноз до 2030 года*. Кол. Монография / Под ред. акад. В.В. Ивантера, М.Ю. Ксенофонтова. М.: Анкил, 2013. 408 с.
5. Государственная программа РФ «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 гг.». Режим доступа: <https://programs.gov.ru/Portal/programs/passport/19>
6. Борисов В.Н., Почукаева О.В. Инновационное машиностроение как фактор развивающегося импортозамещения // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 3. С. 31-42. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2015/3/03>
7. Павленко В.И., Подоплекин А.О. Научный компонент российской политики в Арктике: актуальные вопросы программирования и институционального обеспечения арктических исследований // *Арктика: экономика и экология*. 2015. № 1.
8. Лексин В.Н., Порфирьев Б.Н. Научный и институциональный потенциал комплексного развития российской Арктики в средне- и долгосрочной перспективе // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 6. С. 58-66. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2015/6/06>
9. Дмитриевский А.Н., Комков Н.И., Кротова М.В., Романцов В.С. Стратегические альтернативы импортозамещения оборудования ТЭК для нефтегазового комплекса // *Проблемы прогнозирования*. 2016. № 1. С. 18-35. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2016/1/03>
10. Фролов И.Э. Освоение российской зоны Арктики: проблемы воссоздания транспортной и военной инфраструктуры // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 6. С. 67-74. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2015/6/07>
11. Фролов И.Э., Чусов А.В. Прогноз и реальность. Заметки к методологии прогнозирования сложных распределенных систем, включающих субъекта // *Вестник Московского университета. Сер. 7: Философия*. 2001. № 5. С. 42-69.
12. Кошовец О.Б., Фролов И.Э., Чусов А.В. Онтологический анализ отношения теории и реальности в методологии экономической науки // *Философия и общество*, 2015. № 1(76). С. 156-176.
13. Кошовец О.Б., Фролов И.Э. Онтология и реальность: проблемы их соотношения в методологии экономической науки // *Сб.: Теоретическая экономика: онтология и этика*. М.: Институт экономики РАН, 2013. С. 27-111. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=pub/fro110>
14. Белоусов Д.Р., Фролов И.Э. Методологические и предметные особенности прогнозирования научно-технологического развития в современных условиях // *Проблемы прогнозирования*. 2008. № 3. С. 88-106. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2008/3/06>
15. Фролов И.Э. Теоретико-методологические аспекты проблемы прогнозирования мировых финансово-экономических кризисов // *Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*. М.: МАКС Пресс, 2010. С. 13-53. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=books/sa2010/01>
16. Фролов И.Э. Возможности и проблемы модернизации российского высокотехнологичного комплекса // *Проблемы прогнозирования*. 2011. № 3. С. 31-55. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2011/3/03>
17. Фролов И.Э., Ганичев Н.А. Научно-технологический потенциал России на современном этапе: проблемы реализации и перспективы развития // *Проблемы прогнозирования*. 2014. № 1. С. 3-20. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2014/1/01>
18. Фролов И.Э. Проблемы капитализации российской науки: продуктивность, результативность, эффективность // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 3. С. 3-20. Режим доступа: <http://www.ecfor.ru/pdf.php?id=2015/3/01>
19. Синельников-Мурылев С. и др. Декомпозиция темпов роста ВВП России. М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2015. 128 с.
20. О методике расчета показателя прироста высокопроизводительных рабочих мест // *Аналитический вестник* № 28 (546). М.: Совет Федерации ФС РФ, 2014. 49 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.council.gov.ru/media/files/41d51d7267abe5eb7d0a.pdf>
21. Коровкин А.Г. Динамика занятости и рынка труда: вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. М.: МАКС Пресс, 2001, 320 с.
22. Фролов И.Э. Проблемы и риски воссоздания транспортной и военной инфраструктуры в российской зоне Арктики // *Модернизация. Инновации. Развитие*. 2015. Т. 6. № 4 (24). С. 125-134. Режим доступа: http://idnauka.ru/MIR/MIR_v24.pdf
23. Ключков В.В. *Управление инновационным развитием наукоемкой промышленности: модели и решения*. М.: ИПУ РАН, 2010, 173 с.
24. Тымченко М.В., Ключков В.В. Анализ влияния емкости рынка на конкурентоспособность наукоемкой продукции // *Журнал экономической теории*. 2012. № 2. С. 115-128.
25. Чайковский Ю.В. *О природе случайности*. 2-е изд., испр. и доп. М.: ИИЕТ РАН, 2004. 280 с.
26. Koshovets O.B., Frolov I.E. The Current Financial and Economic Crisis as a New Stage of Transformation of the Global Economy // *Journals Economy & Business*. Vol. 8. 2014. Pp. 399-412. Режим доступа: <http://www.scientific-publications.net/ru/article/1000397/>
27. Фролов И.Э. Неоднородность динамики глобальной экономики и «инновационная пауза»: причины и возможные следствия // *Проблемы теории и практики управления*. 2016. № 6. С. 117-122.