

УДК 33:316.422

Загидуллина Г.М – доктор экономических наук, профессор**E-mail:** gulsina@kgasu.ru**Соболев Е.А.** – аспирант**E-mail:** sobolev.evgeni@mail.ru**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зелёная, д. 1

Технологические уклады, их роль и значение в развитии инновационной экономики России

Аннотация

В статье рассмотрена история появления и становления теории длинных волн, проанализирована экономическая категория «технологический уклад». Рассмотрена структура технологического уклада, его этапы. Проанализированы 5 индустриальных и 1 постиндустриальный технологический цикл. Обоснована необходимость перехода к шестому технологическому укладу и предложены рекомендации по его осуществлению.

Ключевые слова: инновации, технологический уклад, экономический кризис, кондратьевские циклы, инфратраектории, ядро технологического уклада, многоукладность производства.

Ученые-экономисты, исследующие мировые социально-экономические процессы и их динамику, зачастую имеют различные, а подчас и диаметрально противоположные точки зрения на развитие экономики и ее этапов. При этом большинство из них не уделяют должного внимания вопросам цикличности развития экономики. Большое число приверженцев во всем мире нашла концепция чередования технологических укладов. Начало теории цикличности экономического процесса лежит в трудах Николая Дмитриевича Кондратьева. В основе его теории лежит гипотеза о том что, научно-техническая революция развивается волнообразным путем за счет смены технологических укладов по циклам продолжительностью 50-70 лет. В настоящее время выделяется пять технологических укладов (волн):

Первая волна (1785-1835) – это технологический уклад, фундаментом для которого стали новые уникальные технологии в мануфактурном производстве и применение энергии воды.

Вторая волна (1830-1890) сформировала активное совершенствование железнодорожного и водного транспорта на базе паровых машин, широкое распространение паровых двигателей в промышленную деятельность.

Третья волна (1880-1940) вызвана применением в промышленной деятельности электрической энергии; происходит подъем тяжёлого машиностроения и электротехнической промышленности на базе применения стального проката, новейших изобретений в химической области. Кроме того, расширяется область применения радиосвязи, телеграфа, рост автомобильной промышленности. А также наблюдается появление изрядно крупных фирм, картелей, синдикатов и трестов, проявляется главенств монополий на рынках, начинает закладываться организация банковского и финансового капитала.

Четвёртая волна (1930-1990) характеризуется последующим подъемом энергетики с применением нефти и нефтепродуктов, газа, средств связи, новых синтетических материалов. Во время четвертого цикла активно развивается крупномасштабный выпуск автомобилей, тракторов, самолётов, разных видов вооружения, товаров народного потребления, широко распространяется внедрение компьютеров и программных продуктов. Начинается применение атомной энергии, как в военных, так и в мирных целях, конвейерные технологии становятся преобладающей формой массового производства. Образуются транснациональные и межнациональные компании, которые инвестируют капитал в рынки различных стран.

Пятый цикл (1985-2035) базируется на успехах в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, генной инженерии, применении новых форм энергии, материалов, освоения космического пространства, спутниковой связи и т.п. Наблюдается переход от отдельных фирм к целостной сети достаточно крупных и мелких фирм, соединяющихся электронной сетью на основе интернета.

Каждый такой цикл заканчивается системным кризисом, за которым происходит переход производительных сил на более высокую и качественную ступень развития.

В своей работе Н.Д. Кондратьев писал о наличии «повышательной» и «понижательной» волны, уделяя внимание тому, что в начале каждого цикла перед стремительным ростом науки и техники проявляются глубокие перемены в условиях экономической жизни общества. Данные изменения проявляются в таких явлениях, как коренное модернизирование техники, вовлеченность новых стран в мировые экономические коммуникации, изменение процесса добычи золота, денежного обращения. При этом он отмечал, что научно-технические инновации играют при этом важную роль [1].

Й. Шумпеттер стал последователем теории длинных волн. В своих трудах он пишет о том, что именно инновации способствуют возникновению длинных волн деловой активности. В его трактовке инновации выступают, как «признак технологической революции и ее итогов». Он отметил, что при внедрении инноваций в экономику создается так называемый «вихрь созидательного разрушения», который сокрушает равновесие сложившейся экономической системы, он приводит к устранению устаревших технологий и организационных структур, приводит к созданию новых сильных отраслей. Результатом этого «вихря» является исключительный рост экономики и благополучия населения. Й. Шумпеттер представляет инновации как своеобразный катализатор экономического роста [2].

С течением времени в научных кругах происходит распространение и признание теории длинных волн и циклов, разработанной ранее Д. Кондратьевым и Й. Шумпеттером. После того как была обнаружена и проанализирована цикличность в развитии научно-технических и экономических процессов, появляется новая экономическая категория, которой в последствии дают название «технологический уклад».

Технологический уклад – это совокупность объединенных производств, обладающих единым техническим уровнем. Производства, которые входят в один технологический уклад, развиваются параллельно, то есть изменения в одном элементе уклада приводит к изменению в другом. Это понятие в научную терминологию ввели российские экономисты-академики РАН – Д. Львов и С. Глазьев.

Идеи С. Глазьева и Д. Львова, получили дальнейшее распространение в работах А. Клайнкнехта, С. Кузнеця, Г. Менша, Ю. Яковца и других ученых, участвовавших в развитии различных направлений теории длинных волн и чередования технологических укладов. По мнению данной группы ученых, под технологическим укладом следует понимать совокупностью технологий и производств единого уровня, объединяющихся в единую целостную систему его производств, связанных потоками качественных ресурсов, которые поддерживаются квалифицированной рабочей силой, общим научно-техническим.

По своей сути технологический уклад имеет довольно сложную внутреннюю структуру. Его ядро создают отрасли, в которых применение определенного вида энергии является ключевым. На сегодняшний день известно пять индустриальных и один постиндустриальный технологический уклад. В настоящее время пятый технологический уклад находится в стадии активного роста. Признаками перехода одного уклада к другому являются рост и снижение цен на энергоносители, мировой финансовый кризис. Появление и расширение масштабов шестого технологического уклада станет ориентиром глобального развития на ближайшие два или три десятилетия.

Технологический уклад – это замкнутый производственный цикл, включающий в себя получение первичных ресурсов, а также все этапы обработки этих ресурсов и выпуск готового продукта. Например, в пределах третьего технологического уклада появилась мысль о создании автомобиля, которая, в последующем получила практическую реализацию. В самом начале зарождения нового технологического цикла он использует сложившуюся ранее инфраструктуру и энергоносители, далее, постепенно

уклад развивается, происходит его насыщение и создание новейшего вида инфраструктуры, который позволяет одолеть ограничения прежнего уклада, общество переходит на новые формы энергоносителей, которые задают базу для расширения следующего технологического уклада. Примером может служить, паровая машина Дж. Уатта, которая сыграла огромное значение в переходе к машинному производству, а также поспособствовала созданию новейшей инфраструктуры и энергоносителей [3].

Постепенно различные потребности человечества насыщаются уже существующими товарами, эффективность производства достигает своего предела; что способствует появлению новейших факторов – разработки, технологии, которые зарождаются в рамках существующего технологического уклада. После этого технологии и разработки начинают ускоренно развиваться, что способствует переходу экономической системы общества в новый более прогрессивный и качественный технологический уклад (рис. 1).

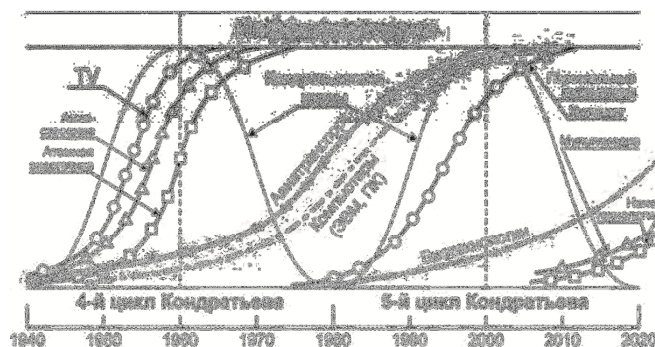


Рис. 1. Схема развития технологических укладов [4]

М. Хироока в своих трудах писал про отдельные инновации, дающие импульс к созданию новых инфраструктур, которые впоследствии получили название инфратраектории (например, компьютеры, авиастроение, биотехнологии и др.) Также эти инновации носят название магистральные или ствольные. Данные инновации приобретают широкое распространение, создают новые рынки, далее их возможности приводят к образованию новой инфраструктуры в экономике.

Одним из самых ярких примеров инфратраекторий является изобретение компьютера в конце 1940-х и начале 1950-х гг., что совпало с начальным этапом повышательной фазы четвертого цикла кондратьевских волн. В дальнейшем были внедрены ЭВМ, которые использовались в рамках разработки крупных научно-технических идей, в проектировании крупных объектов, управлении достаточно сложными динамическими системами, в военном деле. В это же время происходил процесс создания новой инфраструктуры и сетей. Так был отмечен подъем пятого кондратьевского цикла (1980 г.), в этот период персональные компьютеры начали широко внедряться и повсеместно использоваться. Распространение компьютеров продолжается и сейчас, происходит компьютеризация всех сфер жизнедеятельности общества. Ярким примером служит интернет, который основывается на всемирной компьютерной сети. Можно прийти к выводу, что и в будущем компьютеризация будет и дальше активно расширяться и создавать выгодные условия для массового распространения инновационных средств мультимедиа, которые уже и сейчас, безусловно, имеют активную траекторию внедрения в различных сферах жизни общества. Таким образом, изобретение и распространение компьютера стало основной ствольной инновацией в четвертом цикле теории Кондратьева. Благодаря изобретению компьютера появились такие понятия как, цифровой мир, программный продукт, микроэлектроника, Интернет, мультимедиа и т.д., которые постоянно совершенствуются [5].

Очертания новейшего технологического уклада формируется достаточно длительное время и включает в себя два качественно разных этапа. На первом этапе появляется его ключевой фактор и ядро уклада, в это время сохраняется преобладание

предшествующего технологического цикла, который пока удерживает создание производств нового уклада. В последующем, когда экономический потенциал этого процесса заканчивается, наступает второй этап, началом которого является замещение предшествующего технологического уклада новым. Новый уклад проявляется в виде новой волны экономического состояния [6].

Как отмечает С. Глазьев в своих трудах, при изменении технологического уклада наблюдаются радикальные преобразования в социальных и институциональных системах, что, в свою очередь, приводит к широкомасштабному применению технологий нового уклада. Далее наступает этап резкого распространения нового технологического цикла, и этот уклад становится базой экономического роста, а также занимает лидирующее положение в экономической системе.

В настоящее время многие ученые, исследующие экономические циклы, придают огромную роль проблеме становления нового технологического уклада. Очертания данного уклада начинают формироваться в развитых странах мира, в таких как, США, Японии и КНР, он ориентирован на развитие и использовании наукоёмких, то есть «высоких технологий». В США раскладка по долям того или иного технологического уклада выглядит следующим образом: четвёртый уклад составляет 20 %, пятый – 60 %, и около 5 % относится к шестому укладу [4]. Одними из первых стран, вступивших на ступень к шестому технологическому укладу, стали Соединенные Штаты. Главными предпосылками для этого послужили прочная и устойчивая политическая система, результативный механизм экономического роста и научно-технического прогресса. США уделяет вопросам поощрения научно-технического прогресса ключевую роль, основой экономического роста по законодательству являются фундаментальные результаты в области научных знаний. В США финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ осуществляется в большей степени за счет собственных средств американских предприятий и фирм. Стоит отметить, что доля средств государственного бюджета не составляет и третьей части.

Первый постиндустриальный технологический уклад начал зарождаться примерно 15-20 лет назад. В настоящее время происходит распространение шестого технологического уклада, в то время как доминирование пятого постепенно ослабевает, так как он уже достигает границ своего роста [7].

Человечество откроет перед собой огромные возможности, когда осуществит переход к шестому технологическому укладу. Результаты и их синергия по основным технологическим направлениям, таким как, био- и нанотехнологии, геновая инженерия, мембранные и квантовые технологии, микромеханика, фотоника, термоядерная энергетика, дают мощный импульс, например, к созданию квантового компьютера или искусственного интеллекта. Также появится возможность выхода на совершенно иной уровень в системах управления государством, экономикой и обществом.

К сожалению, Российская Федерация на пути к шестому технологическому укладу сталкивается с множеством трудностей и преград. Основными проблемами, которые тормозят процесс перехода к новому укладу являются технологичная многоукладность производства, невысокие темпы инновационного цикла, технико-ресурсная ситуация, усугубление международной конкуренции на основных направлениях деятельности [8]. Нормативно-правовая база, которая регулирует научную сферу, далеко не идеальна и обладает множеством недоработок, что является большой преградой в развитии науки. В 2005 году структура федерального бюджета претерпела изменения, а именно был исключен раздел «Фундаментальные исследования и содействие научно-техническому прогрессу». На сегодняшний день фундаментальные разработки отнесены в раздел «Общегосударственные вопросы», а прикладные исследования – в раздел «Национальная экономика», что приводит к потере взаимосвязи между фундаментальными и прикладными разработками на этапе проектирования финансовых планов. Исходя из этого, можно сделать вывод о неэффективной деятельности научно-исследовательского сектора. Также стоит отметить, что Министерство образования и науки совместно с Российской академией наук только готовят предложения в отношении бюджета на фундаментальные исследования, а инвестиции на прикладные разработки формируются

Министерством экономического развития РФ (программная часть), непрограммная — Министерством финансов РФ. Это естественным образом приводит к разрушению принципа единой технологической цепочки.

Большинство ученых главной проблемой развития экономики России считают многоукладность производства. В нашем государстве в одном ряду с новейшими модернизированными производствами продолжают работать предприятия с устаревшими технологиями. В таблице представлен анализ используемых передовых производственных технологий за 2013 год в России по видам экономической деятельности [9].

Таблица

Структура передовых технологий в 2013 году в России

Виды экономической деятельности	Уклад	Число технологий	Удельный вес, %
Добыча полезных ископаемых	3	9050	3,17
Обрабатывающие производства	4	121103	42,42
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	3	15959	5,59
Деятельность в области электросвязи	5	3826	1,34
Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий	6	2229	0,78
Научные исследования и разработки	5	28765	10,08
Деятельность в области архитектуры, инженерно-техническое проектирование в промышленности и строительстве (в части деятельности конструкторских и проектных организаций)	5	7294	2,56
Технические испытания, исследования и сертификация (в части деятельности испытательных лабораторий и станций)	5	341	0,12
Высокотехнологичные виды экономической деятельности	4	22571	7,91
Среднетехнологичные виды экономической деятельности	3	39501	13,84
Научоемкие виды экономической деятельности	3	34820	12,20
Всего		285459	100 %

Данные таблицы позволяют сделать следующий вывод: лишь 0,78 % технологий относятся к шестому укладу, 14,09 % к пятому укладу, четвертый уклад составляет 50,33 %, третий уклад – 34,80 %. На рис. 2 продемонстрирована структура технологических укладов в настоящее время в России [4].

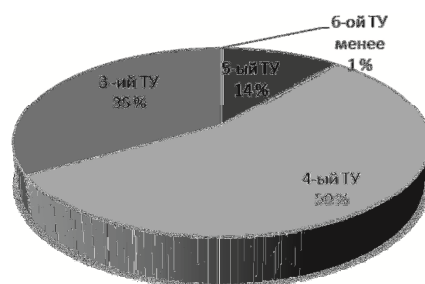


Рис. 2. Структура технологических укладов (ТУ) в России

Данная статистика позволяет сделать следующий вывод: в России преобладает четвертый уклад в сочетании с третьим, в то время как пятый еще не достиг пика своего развития. К сожалению, шестой технологический уклад в России практически не создан. Ввиду сложившейся ситуации, перед российским правительством и отечественной наукой стоит сложная задача – привести страну через 10-15 лет к числу государств с шестым технологическим укладом. То есть, фактически Российская Федерация должна интенсивно, максимально ускоренно через целый этап развития – через пятый технологический уклад.

Однако, при существующих видах и методах организации, управления и инвестирования научных работ данный скачок произвести не удастся. Этот прорыв получится произвести только путем коренных преобразований в данных сферах, которые будут способны стабилизировать ситуацию. Преобразования станут возможными лишь в том случае, если наука отделится и станет самостоятельной независимой отраслью экономики. Лидирующие экономически развитые страны мира уже пришли к подобной практике, что позволяет им иметь мощную научную базу и активную инновационную политику. В России же активная инновационная политика на данный момент слабо развита, а лишь является стратегической целью.

Выходом из сложившейся ситуации должна послужить реализация целого комплекса мер:

1) Разработку и внедрение инновационной продукции необходимо ввести обязательной для всех предприятий и в первую очередь для крупных корпораций. С целью данного мероприятия рекомендуется вернуться к практике отчислений 2 % от прибыли в Российский фонд технологического развития.

2) С целью обеспечения решений важных инновационных задач государство должно стимулировать научные учреждения, ответственные за разработку инноваций. Одним из ключевых катализаторов в реализации инновационной политики должен выступать государственный сектор науки, так как именно в руках государства находится около 70 % научно-технических возможностей страны. Следовательно, государственный сектор науки и есть главный основной источник российских инноваций, только он может выступать в качестве поручителя интересов государства.

3) При Президенте Российской Федерации необходимо создать центр управления по научной деятельности и технологиям, главной задачей которого должно стать управление научно-технической политикой. Управление следует наделить следующей компетенцией: образование основных методов и форм научно-технической политики; планированию программы фундаментальных и фундаментально ориентированных прикладных НИР и НИОКР, нацеленных на решение вопросов модернизации российской экономики, вопросов подготовки специализированных кадров; регулированию и контролю реализации программ по распределению финансовых средств; выдача рекомендаций по приобретению современных технологий и оборудования за границей.

4) Одним из важных элементов новой инновационной политики России должны стать центры исследований и технологических разработок, которые созданы на базе Российской академии наук и государственных научных центров (ГНЦ). Также в данные центры будут привлекаться ведущие университеты страны, которые могут обеспечить научно-методическую и образовательную деятельность. ГНЦ выполняет важную роль для успеха исследований и технологических разработок. Государственные научные центры являются одними из важнейших составляющих государственного сектора науки, так как они созданы с целью сохранения развитых научных школ мирового масштаба, развития научного потенциала страны в области фундаментальных и прикладных исследований и подготовки высококвалифицированных специализированных научных кадров.

5) Проблема обучения, подготовки и переподготовки специализированных научных кадров, способных управлять инновационно-научной экономикой, является одной из первостепенных. Без должной качественной подготовки кадров бесполезно говорить об инновационном развитии. В последнее время наблюдается тенденция к сокращению вузами выпуска студентов по специальности «инженер», в связи с этим должна быть восстановлена сложившаяся в советские годы методика работы технических вузов по инженерному образованию.

В своей теории Н.Д. Кондратьев писал о то, что зачастую переход от одного технологического уклада к другому сопровождается финансовым кризисом. Этому факту имеются подтверждения: российская экономика нашего государства претерпела предшествующие кризисы 1998 и 2008 гг., разумно предположить, что и следующий системный кризис пятого уклада может настичь Россию и стать большой преградой на

пути к шестому укладу. Риск этого кризиса велик и имеет важное значение, так как под угрозой стоит ключевая задача сокращения отставания России в социально-экономическом развитии от лидирующих стран мира.

С учётом данных факторов переход России в шестой технологический уклад не цель, а вопрос выживания на международной арене, развития экономики, гарантия безопасности позиции страны, достижения высокого уровня благополучия населения. Прохождение всех стоящих на пути инновационного развития трудностей открывает перед Россией горизонты безграничных возможностей. Россия обладает достаточным потенциалом, нам остается только эффективно и разумно его использовать.

Таким образом, проблема перехода к шестому технологическому циклу является важной и актуальной для России, так как лишь в этом случае появляется возможность осуществления инновационного скачка, а также будут реализованы перспективы развития инновационной экономики.

Список библиографических ссылок

1. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: избранные труды. – М.: Экономика, 2002. – 767 с.
2. Шумпетер Й. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. – М: Эксмо, 2008. – С. 564-570.
3. Зарецкий А.Д. Промышленные технологии и инновации // Международный журнал экспериментального образования, 2012, № 2. – С. 121-124.
4. Каблов Е.Н. Шестой технологический уклад // Наука и жизнь, 2010, № 4. – С. 8-15.
5. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов. – М.: НИР, 2007. – С. 14-19.
6. Климова В.В. Взаимосвязь инновационной экономики и постиндустриальных технологических укладов // IV международная научно-практическая конференция студентов и аспирантов «Россия в период трансформации: базовые концепты модернизации». – Ярославль: МУБиНТ, 2010. – С. 77-79.
7. Климова В.В. Оценка воздействия технологических укладов на становление российской экономики // Экономический журнал, 2010, № 3. – С. 8-12.
8. Левин А.И., Судов Е.В. Концепция и технологии компьютерного сопровождения процессов жизненного цикла продукции // Информационные технологии в наукоемком машиностроении. Компьютерное обеспечение индустриального бизнеса / Под ред. А.Г. Братухина. – Киев: Техника, 2009. – С. 612-625.
9. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 14.09.2014).
10. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития – М.: Владар, 1993. – С. 310-311.
11. Загидуллина Г.М., Клещева О.А. Развитие инновационной инфраструктуры инвестиционно-строительного комплекса // Известия КГАСУ, 2011, № 2 (16). – С. 271-277.
12. Сиразетдинов Р.М. Моделирование инновационного развития инвестиционно-строительного комплекса (на примере Республики Татарстан) // Известия КГАСУ, 2011, № 3 (17). – С. 219-228.

Zagidullina G.M. – doctor of economical sciences, professor

E-mail: gulsina@kgasu.ru

Sobolev E.A. – post-graduate student

E-mail: sobolev.evgeni@mail.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaiá st., 1

Technological structures, their importance and role in the development of innovative economy in Russia

Resume

Relevance of the topic of the study is the need to move the economy of the Russian Federation on the innovative path of development. Since the task set covers many aspects of our lives, to assess the success of its implementation requires custom integrated indicator. Today, the role of such a measure is increasingly claiming such a thing as a «technological system», which was introduced to science Russian economists D.S. Lvov and S.Y. Glaz'ev. The article describes the history of the emergence and establishment of long-wave theory, analyzed the new economic category «technological way». The structure of the technological order, its stages is reviewed. 5 lists the industrial and post-industrial technological cycle 1 are analyzed. The necessity of the transition to the sixth technological structure and provide recommendations on the transition.

Keywords: innovation, technological structure, the economic crisis, Kondratiev's cycles, infratrajectories, the core technological structure and a mixed production.

Reference list

1. Kondratev N.D. Big cycles environment and the theory prediction: selected works. – M., Ekonomika, 2002. – 767 p.
2. Schumpeter Y. Theory of economic development. Capitalism, Socialism and Democracy. – M.: Penguin Books, 2008. – P. 564-570.
3. Zaretsky A.D. Industrial technology and innovation // *Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimentalnogo obrazovaniya*, 2012, № 2. – P. 121-124.
4. Kablov E.N. Sixth technological structure // *Nauka i zhizn*, 2010, № 4. – P. 8-15.
5. Glazev S.Y. Strategy of rapid development of the Russian economy in the face of global technological shifts. – M.: NIR, 2007. – P. 14-19.
6. Klimova V.V. The relationship of the innovation economy and post-technological structures // *IV mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya studentov i aspirantov «Rossiya v period transformacii: bazovye koncepty modernizacii»*. – Iaroslavl: MUBiNT, 2010. – P. 77-79.
7. Klimova V.V. Assessing the impact of technological structures on the formation of the Russian economy // *Ekonomicheskij zhurnal*, 2010, № 3 (19). – P. 8-12.
8. Levin A.I., Ships E.V. The concept and technology of computer support the processes of product // *Information technology in the high technology engineering. Computer Software Industrial Business* / Ed. A.G. Bratukhina. – Kiev: Technology, 2009. – P. 612-625.
9. Official site of the Federal service of state statistics of the Russian Federation. URL: <http://www.gks.ru/> (reference date: 14.09.2014).
10. Glazev S.Y. The theory of the long-term feasibility. – M.: VLADAR, 1993. – P. 310-311.
11. Zagidullina G.M., Kleshheva O.A. Development of innovation infrastructure investment and construction complex // *News of the KSUAE*, 2011, № 2 (16). – P. 271-277.
12. Sirazetdinov R.M. The modeling of innovation development in investment and construction complex (by the example Republic of Tatarstan) // *News of the KSUAE*, № 3 (17), 2011. – P. 219-228.