

---

---

## ИННОВАЦИОННОЕ И ПРОМЫШЛЕННОЕ РАЗВИТИЕ

---

УДК: 330.35

DOI 10.46960/2713-2633\_2021\_3\_65

**А.И. Ладынин**

### ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

МИРЭА – Российский технологический университет  
*Москва, Россия*

Проведен обзор некоторых существующих моделей экономической динамики, направленных на анализ и прогнозирование развития значимых для обеспечения научно-технической безопасности, характеристик. Представлены подходы на основе длинных волн Н.Д. Кондратьева, методы анализа с применением математического моделирования мировой динамики экономического роста, а также концепции анализа соответствующих характеристик при учете технико-экономических укладов, главенствующих на определенном временном интервале. Проведен краткий обзор существующих направлений исследований на основе методов экономико-математического моделирования динамики сложных систем, в частности, рассмотрены подходы, заложенные Д.В. Форрестером, а также актуальные исследования с использованием обобщений и дополнений оригинальной модели. Сделано предположение об обоснованности применения инструментария имитационного моделирования на основе формальных методов в совокупности и при учете существующих подходов к анализу динамики социально-экономических систем на основе циклических форм представления этапов экономического роста. Сформулирован тезис о значимости прогностического моделирования мировой динамики развития экономики для обеспечения экономической безопасности за счет повышения предсказуемости эволюционного развития научно-технического прогресса. В качестве заключения подчеркнута необходимость подготовки специалистов для обеспечения научно-технической составляющей в рамках повышения общего уровня экономической безопасности. Высказано предложение о важности синхронизации процессов модернизации механизмов подготовки высококвалифицированных кадров в соответствии с актуальными, в контексте рассматриваемого технологического уклада, целями и задачами, что возможно при учете общей динамики анализируемой социально-экономической системы, а также прогностической составляющей направлений ее развития в условиях цифровизации и нестабильности, привносимой действием внутренних и внешних факторов.

**Ключевые слова:** экономическая безопасность, циклы Кондратьева, научно-технический прогресс, технологический уклад, модель Форрестера.

### **Введение**

Механизмы совершенствования существующих подходов анализа информационной составляющей технико-экономических процессов, происходящих в обществе, обусловлены совокупностью технологических и методических инструментов, получивших распространение в следствие эволюционного пути человечества. Систематическое развитие научной парадигмы познания мира влечет за собой совершенствование производительных сил, формируемых участниками экономических отношений. Позитивные изменения в обществе, вызванные общей динамикой научно-технического прогресса, обеспечивают смену технологических укладов и, как следствие, гармоничное развитие участников экономических отношений в следствие объективных требований динамично развивающейся окружающей среды.

Существующие методологические аспекты понимания технико-экономического уклада, составляющего значительный вклад в формирование фундамента современного понимания экономической безопасности, предполагают обобщение значимых факторов влияния внутренних и внешних свойств с точки зрения их систематического действия на анализируемые системы. Работы в области оценки и анализа системообразующих факторов позволяют сделать вывод о значимости и важности в контексте анализа мировой экономической динамики теории технологических укладов, являющейся ответвлением обобщений дальнейших исследований длинных волн Кондратьева, характеризующих развитие научно-технического прогресса в условиях непрерывного изменения характеристик, претерпевающих развитие рассматриваемых объектов [1].

Согласно существующим моделям экономического роста, его динамика напрямую зависит от совокупности действия внутренних и внешних факторов, предопределяющих направления развития общества как организационно-экономической системы. Теория больших циклов, формализованная и структурированная великим советским экономистом Н.Д. Кондратьевым, сформировала мощный толчок для понимания современных характеристик и подходов к изучению сложных экономических систем [2]. Концепция циклов Кондратьева позволяет проанализировать существующую динамику экономических систем с позиций набора этапов, вызывающих структурные изменения в обществе и носящих циклический характер. Циклическое, или, что более точно, спиралевидное развитие общества, находит свое отражение в экономике: так, например, на данный момент установлены периоды экономических кризисов, природа которых не изучена досконально, но приближенные интервальные значения их возникновения определяются на горизонте 7-10 лет. При этом следует отметить возрастающую вероятность их возникновения в следствие непрерывно увеличивающейся значимости высоких технологий во всех сферах науки, экономики и безопасности современного общества.

Теория длинных циклов, заложенная Н.Д. Кондратьевым [3], нашла дальнейшее подтверждение в работах мировых ученых, в частности, Йозефом Шумпетером была предложена классификация экономических циклов [4], в которой рассматриваются длинные волны Кондратьева, средние промышленные циклы французского экономиста Клемана Жюгляра, а также циклы Джозефа Китчина, интервалы которых варьируются в диапазоне 2-4 лет. При этом анализ мировой экономической динамики позволяет предположить, что рассматриваемые циклические закономерности находятся в прямой корреляции с технологическими укладами и во многом обусловлены изменениями, приходящими вместе с соответствующей модернизацией всех элементов жизнедеятельности человека существующих методов и средств, используемых для организации производства добавленной стоимости.

Однако следует отметить значимость процессов развития форм профессиональной деятельности экономически активной части социума, что напрямую влияет на степень вовлеченности инструментов научно-технического прогресса в механизмы взаимодействия субъектов экономики на всех иерархических уровнях. Непрерывно возрастающие темпы цифровизации техносферы предопределили структуру взаимоотношений контрагентов на микро-, мезо- и макроуровне экономики, что в контексте предположения о спиралевидной структуре развития общества позволяет говорить о значимости и обоснованности существующих моделей экономического роста.

### **Модели экономического роста**

Действительно, анализируя предложенную Н.Д. Кондратьевым модель, можно сделать вывод о наличии специфического свойства цикличности процессов экономического роста, что подтверждается данными исторических исследований в области функционирования социально-экономических систем, характерных для двадцатого столетия [5]. В то же время цикличность длинных волн Кондратьева, в контексте применимости к задаче прогнозирования, не в полной мере позволяет проанализировать неотрицаемую зависимость между этапами технологического развития и экономического роста рассматриваемой социально-экономической формации. Распространенным в научной среде подходом к анализу механизмов формирования длинных волн Кондратьева является их интерпретация с использованием концепцией технологических укладов, что позволяет связать повышательные фазы К-циклов с ростом инновационной активности: разработкой, апробацией и внедрением новых инструментальных решений, обеспечивающих технологический рост и, как следствие, рост благосостояния общества.

Выдающийся советский и российский экономист С.Ю. Глазьев рассматривает циклы Кондратьева в едином взаимосвязанном тандеме с концепцией технологических укладов, механизмы сменяемости которых определяют следующую К-волну. Предложенный С.Ю. Глазьевым подход предполагает начало нового технологического уклада в повышательной

фазе цикла Кондратьева, что совпадает с предположением о заинтересованности капитала в инвестициях в новые технологии, модернизацию и инновации, соответствующие технологическому витку развития [6]. По мере продвижения к максимальным значениям на рассматриваемом временном интервале периодической функции, описывающей функциональную зависимость К-цикла в анализируемый период времени, капиталоотдача от вложений в инновационную деятельность снижается, что приводит рынок в состояние поиска новых механизмов извлечения прибыли, нередко, связанных с экономическими и геополитическими рисками, обусловленными совокупностью действия внутренних и внешних факторов. Как следствие, возникает период нестабильности, экономика претерпевает стагнацию, за которой следует рецессия, спад экономической активности, плавно переходящий в депрессию, переход к новой длинной волне и фазе роста. При этом существующие исследования свидетельствуют о наличии позитивных аспектов депрессии, следующей за понижающей К-волной цикла. Предполагается, что в данный период происходят изменения, приводящие к новому равновесию «путем поглощения последствий всех тех нарушений прежнего равновесия, которые произошли в период подъема» [7].

Аналитическая составляющая в контексте оценки мировой экономической динамики, сохраняющей тенденции к циклической структуре, определяет как одну из наиболее значимых сопутствующих задач формирование соответствующего инновационного климата на ранних этапах повышательного Кондратьевского цикла, организующего производственную составляющую процессов инновационного развития вплоть до точки максимума на рассматриваемом временном интервале. Иными словами, анализ циклической составляющей моделей экономического роста позволяет с определенной долей вероятности прогнозировать соответствующие изменения инвестиционного климата в области инновационной динамики. Интерпретацией понижательной фазы также является переход свободного капитала, накопленного в период роста, в рынок, что закономерно и продиктовано насыщением последнего инновационными товарами и услугами [8]. Таким образом, выраженная циклическая зависимость, являющаяся характерной для рассматриваемой модели экономического развития, позволяет говорить о динамических изменениях вовлеченности рыночного капитала в процесс финансирования инноваций, обусловленного естественными причинами.

Современное понимание цикличности в экономике во многом обусловлено историческими характеристиками развития науки и техники, вызванными совершенствованием инструментария и, как следствие, производительных сил. В то же время нельзя сказать, что в академической среде существует однозначный консенсус в отношении существующих методов имитационного моделирования, позволяющих проанализировать мировую динамику. На сегодняшний день ведущие ученые склоняются к гибриднему подходу в области исследований мировой динамики, предполагающему си-

нергию циклических процессов, описываемых длинными волнами Кондратьева в комплексе с формальными экономико-математическими моделями [9]. Так, распространенным подходом к анализу является модель Д.В. Форрестера, в основе которой лежат принципы системной динамики, выраженные в предположении о том, что для формирования функциональной зависимости значимых переменных целесообразно использовать систему дифференциальных уравнений первого порядка с параметрами [10]. При этом основные параметры, определяющие систему уравнений, могут быть выбраны и дополнены в соответствии с требованиями проводимого анализа. Однако следует отметить, что прогнозная аналитика с использованием обобщенных глобальных моделей, к которой, без сомнения, относится МИР-2, предложенный Д.В. Форрестером, и ее дальнейшие модификации, не позволяет в полной мере ответить на вопросы более локального характера, с которыми сталкиваются ученые в процессе научных исследований.

### **Влияние внутренних и внешних факторов на развитие методов анализа научно-технической безопасности**

Несмотря на возможность учета разнообразных факторов, оказывающих динамическое влияние на анализируемую систему в модели Форрестера (среди них принято отмечать важные переменные, характеризующие влияние плотности населения, экологическую обстановку, ресурсный потенциал, материальный уровень и общее качество жизни) долгосрочное прогнозирование, применительно к практическим задачам, связанным с разработкой управляющих воздействий для повышения уровня экономической безопасности, не позволяет добиться требуемой точности по причине наличия значительной неопределенности, обусловленной, не в последнюю очередь, интервальным характером и длительностью построения прогнозов. Значимым аспектом, снижающим итоговую точность prognostической модели, является совокупное действие внутренних и внешних факторов, появляющихся и исчезающих в процессе эволюционного развития научно-технического прогресса по естественным причинам, что в контексте моделирования привносит наличие вероятностной составляющей, также снижающей точность значений ключевых параметров.

Подобные факторы допустимо классифицировать с точки зрения вектора влияния, оказываемого на рассматриваемую систему. Нередко выделяют, например, те факторы, которые влекут негативное и позитивное влияние. В то же время представляется обоснованным вводить классификацию не только с точки зрения действия анализируемого фактора, но и по характеру возникновения: системные и спорадические – труднопрогнозируемые. К системным факторам можно отнести влияние процессов цифровизации на характеристики человеческой деятельности: под влиянием новых технологий происходит модернизация всех деловых сфер деятельности, формируются предпосылки к росту эффективности организационно-технических составляющих производственных процессов. Другим примером системного

влияния является фактор глобализации, определяющий переход производства к распределенному формату, предполагающему удаленное расположение технологической базы, ответственной за непосредственное производство и интеллектуальных центров, занятых разработкой новых наукоемких продуктов и технологий.

В свою очередь, спорадические факторы, возникающие вне определенного набора правил анализируемой социально-экономической системы, зачастую требуют оперативных мер по реагированию и влекут изменения, продиктованные потребностями к нивелированию потенциальных негативных последствий. Примерами могут служить изменения законов и нормативных актов, волатильность рынка ценных активов, политические решения, последствия локального лоббирования интересов или возникновения сложных эпидемиологических ситуаций, провоцирующих локдауны и изменения в производственных цепочках. Представленные примеры носят описательный характер, их перечень является неполным и не направлен на формирование соответствующих мер противодействия, но позволяет проиллюстрировать влияние внешних факторов на стабильность развития сложной экономической системы, т.е. на ее безопасность. При этом в силу высокой важности научно-технической составляющей экономической безопасности, приоритетной задачей является разработка стратегий устойчивого развития в сфере научных исследований и разработок.

Следует отметить сложности математического моделирования последствий действия подобного перечня факторов в следствие разобщенности их действия: так, оказываемое влияние приводит к нарушению баланса в различных структурах анализируемой системы и на разных уровнях ее иерархии. Меры по организации противодействия негативным последствиям, в первую очередь, лежат в плоскости системного анализа процессов функционирования экономических субъектов с целью повышения их безопасности благодаря внедрению актуальных инструментов управления, в том числе, в соответствии с требованиями научно-технического прогресса в условиях внешней нестабильности. Таким образом, несмотря на наличие неопределенности, вызванной, не в последнюю очередь, затрудненностью доподлинной оценки параметров сложной системы досконально и в комплексе, проанализировать влияние того или иного фактора позволяет имитационное моделирование соответствующих процессов, что определяет его одним из наиболее предпочтительных инструментов, формирующих обоснованные, взвешенные заключения на основе заранее определенных правил, выраженных формальным языком математики [11].

Действительно, нельзя отрицать функциональные возможности экономико-математического моделирования, в частности, с применением дифференциальных уравнений, для прогнозирования систематической картины мира в условиях динамического действия факторов. Исследователями проводятся успешные математические эксперименты с применением модели

Д.В. Форрестера, позволяющие уточнить принципы обеспечения устойчивого развития на основе соответствующих формальных моделей [12]. В то же время для разработки прогностических моделей представляется обоснованной синергия циклических моделей мировой экономической динамики при учете концепции технологических укладов, наряду с применением аппарата дифференциального исчисления для уточнения значений анализируемых параметров и их поведения с течением времени. Все это позволяет дополнить совокупность инструментальных средств обработки и анализа информации для обеспечения предсказуемости процессов развития научно-технического прогресса в соответствии с требованиями экономической безопасности [13].

Существующие модели экономической динамики также включают подходы, в основе которых лежат механизмы анализа инновационного потенциала каждой из длинных волн Кондратьева, что позволяет с определенной долей вероятности сформировать направленный запрос на инвестиции в период понижательной фазы предыдущего К-цикла. Согласно теории технологических укладов, настоящий уровень развития человечества соответствует шестому укладу, отличительной особенностью которого признано ориентирование на нанотехнологии в различных их проявлениях, являющиеся качественным драйвером цикла производства инноваций [9]. Таким образом, на рубеже третьего тысячелетия произошла смена парадигмы научно-технического развития человечества, вышедшего на новый уровень, принципиально отличающийся от предыдущего. Если технологический прогресс двадцатого столетия был сфокусирован на решении задач имплементации существующих формальных моделей, разработке новых методов и средств проведения компьютерного эксперимента благодаря последовательному накоплению вычислительных мощностей, век двадцать первый привнес новый подход к пониманию инновационной динамики – ориентирование на разработку и внедрение инструментария, обеспечивающего качественно иные характеристики создаваемых объектов – результатов совокупных усилий в сфере высоких технологий.

Подобный переход стал возможен именно благодаря накопленному совокупному знанию в области высоких технологий, вызванным конкурентными взаимоотношениями в области наукоемких исследований крупнейшими центрами научно-технического прогресса. Следует отметить, что немаловажную роль сыграла концепция многополярного мира, привнесшая в исторический период двадцатого столетия, в числе прочего, и взаимную конкуренцию на глобальном уровне в передовых на тот момент сферах – космосе, разработке высокотехнологичных продуктов двойного назначения, и, в числе прочего – аппаратно-программных комплексов, позволяющих проводить имитационное моделирование сложных систем для решения требуемых задач обеспечения безопасности. Исторический вектор рассматриваемого периода определил форму инновационной активности, обеспечив инструментальную базу для дальнейших исследований благодаря

технологическим возможностям современных информационно-аналитических систем. Разработка соответствующих алгоритмов, накопление и обработка больших объемов данных, повсеместное ориентирование индустрии на интеллектуальные методы анализа и машинное обучение – результаты значительного технологического прогресса в области информационных технологий, предоставляющего возможности для перехода к следующему технологическому укладу и выбору в качестве такового создание новых материалов, основой которых являются нанотехнологии, способные, предположительно, привести принципиально новые подходы к дальнейшему наращиванию интеллектуального и технологического преимущества [14].

### **Заключение**

Рассматривая концепцию научно-технологического прогресса с позиций обеспечения экономической безопасности, нельзя не принимать во внимание необходимость формирования соответствующих актуальным задачам текущей и будущей повестке, кадров, способных предоставить требуемый уровень компетенций в соответствии с решаемыми задачами в современных условиях [15]. Научно-техническая безопасность как один из неотъемлемых элементов экономической безопасности, предполагает наращивание интеллектуального капитала в соответствующих задачам объемах и средствах, что, в контексте анализа длинных волн Кондратьева, формирует запрос на совершенствование существующих и разработку новых методик подготовки кадров, обеспечивающих поэтапный переход общества к новому технологическому укладу заблаговременно – в начале понижательной фазы. Таким образом, формируется задача создания эффективной модели совершенствования научно-технической составляющей экономической безопасности как следствия синергии реализации кадрового потенциала в условиях развития научно-технического прогресса. Именно высокая квалификация сотрудников способна стать тем драйвером, который обеспечит виток технологического развития в условиях наличия инструментария обработки и анализа данных [16].

Один из возможных подходов к решению данной задачи лежит в плоскости синхронизации системы подготовки высококвалифицированных кадров для нужд соответствующего временного интервала развития общества с учетом текущих и предполагаемых потребностей индустрии. Иными словами, модернизация должна быть систематической и опираться на признанные модели экономической динамики, адаптированные с учетом институциональных особенностей под требования страны и общества.

Обобщая вышесказанное, следует отметить необходимость использования актуального инструментария имитационного моделирования для достижения необходимых целей. Существующие подходы к прогнозированию динамики экономических систем позволяют сделать вывод о важности концепции технологических укладов в контексте формирования облика существующих экономических отношений. Переход от индустриальной эпохи к постиндустри-



альной, динамичные эволюционные изменения промышленного сектора, вызванные цифровизацией и развитием аддитивных технологий, глобализация и распространение распределенных подходов к созданию инноваций определили основные тренды будущего облика мировой экономики. Совокупное действие множества внутренних и внешних факторов, оказывающих непрерывное влияние на современные экономические системы, предопределило характер модернизации, требований и целей научно-технического прогресса, что, в свою очередь, сформировало перечень задач, решение которых позволит обеспечить повышение общего уровня экономической безопасности за счет ее научно-технической составляющей.

© Ладынин А.И., 2021

### Библиографический список

- [1] Львов Д.С., Глазьев С.Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП // Экономика и математические методы. 1986. – № 5. – С. 793-804.
- [2] Кондратьев Н.Д., Опарин Д.И. Большие циклы конъюнктуры: Доклады и их обсуждение в Институте экономики. – 1-е изд. – М., 1928. – 287 с.
- [3] Кондратьевские волны. Аспекты и перспективы / Отв. ред. А.А. Акаев, Р.С. Гринберг, Л.Е. Гринин, А.В. Коротаев, С.Ю. Малков. Волгоград: Учитель, 2012. С. 58-109.
- [4] Schumpeter J. A. (2008). Capitalism, socialism, and democracy. New York, Harper Perennial Modern Thought.
- [5] Глазьев, С.Ю. Современная теория длинных волн в развитии экономики // Экономическая наука современной России. № 2 (57). 2012. С. 27-42.
- [6] Глазьев, С.Ю. Закономерность смены мирохозяйственных укладов в развитии мировой экономической системы и связанных с ними политических изменений // Наука. Культура. Общество. № 3. 2016. С. 5-45.
- [7] Системный мониторинг: Глобальное и региональное развитие / Отв. ред. Д.А. Халтурина Д.А., А.В. Коротаев. М.: URSS, 2010. 296 с.
- [8] Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / Под ред. академика РАН С.Ю. Глазьева и профессора В.В. Харитоновна. – М.: «Тривант». 2009. – 304 с.
- [9] Садовничий В.А., Акаев А.А., Коротаев А.В., Малков С.Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики / Научный совет по Программе фонд. исслед. Президиума Российской академии наук «Экономика и социология знания». – М.: ИСПИ РАН, 2012. – (Экономика и социология знания). – 359 с.
- [10] Форрестер, Д. Мировая динамика: Пер. с англ. / Д. Форрестер. – М.: ООО «Издательство АСТ» СПб.: Terra Fantastica, 2003. – 379 с. – (Philosophy).
- [11] Сенчагов, В.К., Митяков С.Н. Оценка кризисов в экономике с использованием краткосрочных индикаторов и средних индексов экономической безопасности России / В.К. Сенчагов, С.Н. Митяков // Проблемы прогнозирования. – 2016. – № 2. С. 44–58.
- [12] Махов, С.А. Математическое моделирование мировой динамики и устойчивого развития на примере модели Форрестера. Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша 2005. № 6. 23 с. [Электронный ресурс] URL: [https://www.keldysh.ru/papers/2005/ prep06/ prep2005\\_06.html](https://www.keldysh.ru/papers/2005/ prep06/ prep2005_06.html)

- [13] Митяков, С.Н. Анализ кризисных явлений в экономике России с использованием быстрых индикаторов экономической безопасности / С.Н. Митяков, Е.С. Митяков // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 3 (186). С. 29-40.
- [14] Малинецкий Г.Г. Проектирование будущего и модернизация России // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2010. № 41. 32 с. Режим доступа: URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2010-41> (дата обращения: 15.07.2021)
- [15] Ширяев, М.В. Анализ динамики индексов экономической безопасности опорного университета // Инновации и инвестиции. 2018. – № 9. С. 272-275.
- [16] Аржанова И.В., Ширяев М.В., Митяков С.Н. О подходах к оценке вклада ВУЗов России в реализацию национальных проектов // Высшее образование в России. Т. 28, № 12. – 2019. С. 23-35.

**A.I. Ladynin**

## **ECONOMIC SECURITY SCIENTIFIC AND TECHNICAL COMPONENT ANALYSIS PPROACHES**

MIREA – Russian Technological University  
*Moscow, Russia*

**Abstract.** Economic dynamics models aimed at scientific and technical safety characteristics changes analysis and forecasting that are significant for ensuring economic security overview is presented. The article presents approaches based on N.D. Kondratyev long waves concept, economic growth in world dynamics mathematical models as well as technical and economic orders, dominating over a certain time interval. Research areas based on complex systems dynamics economic and mathematical modeling methods brief review is carried out, in particular, the approaches laid down by D.V. Forrester, as well as topical research using generalizations and additions to the original model. Validity assumption is presented about simulation modeling formal methods utilization in aggregate with social and economic systems dynamics analysis existing approaches based on economic growth cyclical stages representing forms. It is formulated that economic development world dynamics predictive modeling is highly important for economic security ensuring, brining scientific and technological progress evolutionary development predictability increase. As a conclusion, the need to train specialists to ensure the scientific and technical component within economic security overall level increase was emphasized. The proposal was made about the highly qualified personnel training mechanisms modernization synchronization importance in accordance with the relevant goals and objectives in the considered technological order context, which is possible by taking into account analyzed economic system general dynamics, alongside with its directions development prognostic component, taking into account digitalization and instability, introduced by internal and external factors.

**Key words:** economic security, Kondratyev wave, scientific and technological progress, technological order, Forrester's world dynamics model.

## References

- [1] Lvov, D.S., Glazjev, S.Yu. (1986). [Theoretical and applied aspects of scientific and technological progress management]. *M. [M.]*. No. 5. pp. 793-804. (In Russ).
- [2] Kondratyev, N.D., Oparin, D.I. (1928). [Big cycles of the conjuncture: Reports and their discussion at the Institute of Economics]. *M. [M.]*. 287 p. (In Russ).
- [3] Akaev, A.A., Greenberg, R.S., Grinin, L.E., Korotaev, A.V., Malkov, S.Yu. (2012). [Kondratieff waves. Aspects and prospects]. *Volgograd [Volgograd]*. pp. 58-109. (In Russ).
- [4] Schumpeter, J.A. (2008). *Capitalism, socialism, and democracy*. New York, Harper Perennial Modern Thought. (Russian Translation).
- [5] Glazjev, S.Ju. (2012). [Modern theory of long waves in economic development]. *Jekonomicheskaja nauka sovremennoj Rossii [Economic science of modern Russia]*. № 2 (57). pp. 27-42. (In Russ).
- [6] Glazjev, S.Ju. (2016). [The regularity of the change of world economic structures in the development of the world economic system and related political changes]. *Nauka. Kul'tura. Obshhestvo [Science. Culture. Society]*. № 3. pp. 5-45. (In Russ).
- [7] Khalturina, D.A., Korotaev, A.V. (2010). [System monitoring: Global and regional development]. *M. [M.]*. 296 p. (In Russ).
- [8] Glazjev, S.Yu., Kharitonova, V.V. (2009). [Nanotechnology as a key factor of a new technological order in the economy]. *M.: "Trovant" [M.: "Trovant"]*. 304 p. (In Russ).
- [9] Sadovnichij, V.A., Akaev, A.A., Korotaev, A.V., Malkov, S.Ju. (2012). [Modeling and forecasting world dynamics]. *M.: ISPI RAN [M.: ISPI RAN]*. 359 p. (In Russ).
- [10] Forrester, D. (2003). [World dynamics]. *Terra Fantastica [Terra Fantastica]*. 379 p. (In Russ).
- [11] Senchagov, V.K., Mitjakov, S.N. (2016). [Assessment of crises in the economy using short-term indicators and average indices of economic security of Russia]. *Problemy prognozirovaniya [Forecasting problems]*. № 2. pp. 44-58. (In Russ).
- [12] Mahov, S.A. Mathematical modeling of world dynamics and sustainable development on the example of Forrester's model. Keldysh Institute preprints M.V. Keldysh 2005. No. 6. 23 p. [Electronic resource]. Available at: [https://www.keldysh.ru/papers/2005/prep06/prep2005\\_06.html](https://www.keldysh.ru/papers/2005/prep06/prep2005_06.html)
- [13] Mitjakov, S.N., Mitjakov, E.S. (2021). [Analysis of Crisis Phenomena in the Russian Economy Using Rapid Indicators of Economic Security]. *Problemy prognozirovaniya [Problems of forecasting]*. No. 3 (186). pp. 29-40. (In Russ).
- [14] Malineckij, G.G. (2010). Designing the future and modernization of Russia // Keldysh Institute preprints. M.V. Keldysh. 2010. [Electronic resource]. Available at: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2010-41>
- [15] Shirjaev, M.V. (2018). [Analysis of the dynamics of the indices of economic security of the flagship university]. *Innovacii i investicii [Innovation and investment]*. № 9. pp. 272-275. (In Russ).
- [16] Arzhanova, I.V., Shirjaev, M.V., Mitjakov, S.N. (2019). [On approaches to assessing the contribution of Russian universities to the implementation of national projects]. № 12. pp. 23-35. (In Russ).