

ИСТОРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ GOOGLE BOOKS NGRAM

А.А. Быков, К.Р. Быков, Н.А. Хаустович*

В статье на основе анализа статистических данных с начала XIX в. рассмотрены тренды экономического и технологического развития. Одним из инструментов исторического анализа выбрана сравнительная оценка частотности использования специальных экономических и технических терминов в литературе с помощью сервиса Google Books Ngram. Выдвинута гипотеза о взаимосвязи цикличности экономического развития и настроения людей, приведена ее графическая интерпретация. Проиллюстрированы взаимосвязь циклических изменений в технологиях, структуре экономики, настроений людей с учетом длинных волн конъюнктуры.

Ключевые слова: Google Books Ngram, Joy-Sadness index, длинные волны Кондратьева, теория поколений, технологический уклад, экономическое развитие, эмоции.

JEL-классификация: B15, H11, O11.

Материал поступил 27.11.2017 г.

Исторические тренды в Google Books Ngram

В рамках проекта оцифровки книг Google Books в конце 2010 г. был запущен сервис просмотра оцифрованных книг, осуществляющий поиск по ключевым словам и подсчет их количества в книгах. Вводимые для поиска грамматические единицы – слова, их части или словосочетания, в зависимости от их количества N по-английски – называют N -gram, отсюда и название сервиса.

Google Books Ngram Viewer – поисковый онлайн-сервис компании Google, позволяющий строить графики частотности языковых единиц на основе огромного количества печатных источников, опубликованных с XVI в. до настоящего времени и собранных в сервис Google Books. В 2016 г. стал возможен поиск по массивам на американском английском, британском английском, французском, немецком, испанском, итальянском, русском, иврите и упрощен-

ном китайском языках¹. В целом сервис Google Books Ngram является примером технологии Big Data, предназначенной для хранения и обработки огромных массивов информации.

В Google Books Ngram использовано около 8 млн книг лучшего качества из 30 млн, отсканированных Google. Общее количество когда-либо изданных в мире книг (без учета переизданий) оценивается экспертами в 130 млн. В отсканированных с высоким качеством книгах содержится приблизительно полтриллиона различных слов. Языковыми единицами, доступными для поиска, могут быть части слов, сами слова и словосочетания. Для них вычисляется частота использования – процентное соотношение выбранных языковых единиц к общему количеству слов в текстах. Если частота использования слова определена для

¹ Google Books Ngram Viewer: description. URL: <http://storage.googleapis.com/books/ngrams/books/datasetsv2.html>

* **Быков Алексей Александрович** (Bikov_A@bseu.by), доктор экономических наук, профессор, проректор по научной работе Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь);

Быков Константин Романович (krbykoff@mail.ru), магистр экономических наук, аспирант Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь);

Хаустович Наталья Александровна (natahk@mail.ru), кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой экономики и управления Белорусского государственного экономического университета (г. Минск, Беларусь).

каждого года, можно проследить долгосрочную (за более чем 200 лет, начиная с 1800 г.) динамику изменения частотности использования введенного термина. Несмотря на то, что количество текстов в базе данных уменьшается по мере удаления во времени от настоящего момента, относительный показатель частотности для некоторых слов может оставаться на более-менее постоянном уровне. Обязательным условием для этого должно быть сохранение одинакового смыслового значения для выбранного слова в разные исторические периоды.

Сразу после появления сервис Google Books Ngram Viewer стал широко использоваться в лингвистике, а также для анализа исторических изменений в языках, в психологии, культурологии и социологии для оценки отображения тех или иных событий или явлений в литературе, наличия «коллективной памяти» о важнейших исторических событиях. Применение сервиса в научных исследованиях констатирует незначительную долю ошибок и исключительную точность датировки событий, когда важнейшие исторические тренды ассоциируются с наиболее часто используемыми словосочетаниями (Соловьев, 2017). Более важным является то, что с началом работы Google Books Ngram появилась возможность количественного анализа в гуманитарных науках на основе больших массивов данных во временных рядах, которые стали предметом когнитивных исследований. Иными словами, типично гуманитарные ранее науки приобрели новое количественное измерение, которое может стимулировать применение эмпирического анализа и математических методов в социальных и гуманитарных исследованиях.

Современная экономическая наука уже включает в себя достаточно мощный математический аппарат, предназначенный для работы с массивами цифровых данных – в частности, эконометрику. При этом известные экономисты все же акцентируют внимание на слабом месте глубоко математизированной экономической теории, одним из центральных постулатов которой является концепция рациональных ожиданий Р. Лукаса, обосновывающая возможность измерения всех видов рисков в экономике и, следовательно, способность познания и научного

предсказания будущего. Эта концепция закладывает фундамент для экономических исследований на основе обработки цифровой, прежде всего финансовой информации о деятельности фирм, государства и рынков, но не учитывает возможной иррациональности индивидов в принятии решений, вследствие чего результаты экономико-математического моделирования зачастую не соответствуют ходу реальных событий, и экономические прогнозы не оправдываются. Несмотря на расширение использования математики, экономика вовсе не приближается к естественным наукам, а остается гуманитарной, как и психология, социология, политология, предметом исследования которых является деятельность человека.

Многие известные ученые не раз выступали с критикой ключевого постулата экономической науки относительно рациональности поведения индивидов. Так, Морис Алле (нобелевский лауреат 1988 г.) в начале 1950-х годов писал о том, что в некоторых ситуациях фактическое поведение людей систематически отклоняется от предсказаний теории полезности. Герберт Саймон (нобелевский лауреат 1978 г.) разработал теорию ограниченной рациональности. В реальном мире, считал он, следует принимать в расчет не только рациональность выбора, но и рациональность процедур, т. е. эффективность (в пределах человеческих когнитивных возможностей и ограничений) процедур, используемых в процессе выбора. Трудно решаемая задача максимизации полезности в течение всей жизни может быть заменена более простым поиском, удовлетворяющим набору самоналоженных ограничений. Рейнхард Зельтен (нобелевский лауреат 1994 г.), исследовавший в 1960-ые годы ограниченную рациональность как «адаптивный набор инструментов» принятия решений, включающий эмоции и социальные нормы, обеспечил получение первых экспериментальных данных об отклонениях от рационального экономического поведения. Но работы этих ученых мало повлияли на экономическую науку. Ограниченная рациональность большинством воспринималась как верная, но малозначимая концепция: случайные ошибки, возникающие в связи с нею, можно игнорировать, включая в моде-

ли так называемую «погрешность» расчетов (Воробьев, Майборода, 2017. С. 7.).

Однако психологи Амос Тверски и Даниэль Канеман, а теперь и экономист Ричард Талер показали, что иррациональность поведения людей выходит далеко за рамки статистической погрешности и является весьма существенным обстоятельством принятия множества экономических решений. Израильский психолог Д. Канеман (лауреат Нобелевской премии по экономике 2002 г.) опроверг представление о рациональности поведения человека: для большинства людей поведенческие мотивы формируются не столько расчетом собственной выгоды, сколько эмоциями, различными фобиями, воспоминаниями, предрассудками и стереотипами (Якунин, Багдасарян, Куликов, Сулакшин, 2009. С. 60). Лауреат Нобелевской премии по экономике 2017 г. Р. Талер также констатирует, что поведение инвесторов определяется «предположительно незначительными факторами», связанными с эмоциями и настроением, гораздо чаще, чем это хотелось бы признать (Оверченко, Райбман, 2017). Модели поведения с ограниченной рациональностью формируются под воздействием нашего жизненного опыта – такого мнения придерживается К.В. Рудый в своем новом исследовании поведенческой экономики белорусского общества: все, что ежедневно кодируется в нас в виде информации, эмоций, событий, – потом и воспроизводится, определяя наше экономическое поведение (2017. С. 13).

Если в оценках действий людей руководствоваться лишь трудами ученых-экономистов, пусть и акцентирующих внимание на роли человеческого фактора, тогда иррациональным или ограниченно рациональным поведением можно назвать любое отклонение от максимизации функции индивидуальной полезности, наращивания потребления экономических благ. Логика, в соответствии с которой экономика превозносится над другими сферами человеческой деятельности, может привести нас к выводу относительно необходимости корректировки любых проявлений «иррационального» поведения как препятствию к увеличению доходов и экономическому росту.

Но все же было бы логичным признать, что люди в подавляющем большинстве ра-

циональны в своих действиях, обеспечивающих достижение приоритетных в данный момент целей. При этом сами цели для каждого периода времени могут быть разными. Если в современной системе ценностей общества в абсолютном приоритете находится увеличение собственного благосостояния, то в менее благополучные исторические периоды основной задачей для большинства людей было избежание крайней бедности и элементарное выживание. Люди, пережившие подобные ситуации, приобрели определенные поведенческие стереотипы, несвойственные современному поколению людей и, возможно, препятствующие достижению нынешних приоритетов развития общества. Хотелось бы надеяться, что неблагоприятные, кризисные периоды остались в далеком прошлом, от которого современная цивилизация ушла далеко вперед. Но все же негативные варианты пока рано исключать из рассмотрения.

Глубокая связь экономических решений с поведением людей, обусловленным их эмоциональным настроением, вызывает необходимость дополнения известных математических и статистических методов экономического анализа, применение которых обосновано концепцией полной рациональности, новыми количественными и когнитивными методами, учитывающими особенности поведения в разные исторические периоды. Обработка массивов исторических данных на базе технологии Big Data и, в частности, рассматриваемого в данной работе сервиса Google Books Ngram, может стать примером для тестирования подобных методов.

Оценка возможности экономических исследований с применением Google Books Ngram Viewer. Кривая Филлипса

На начальном этапе определим возможность применения Google Books Ngram с целью толкования событий, произошедших в реальной экономике и впоследствии отраженных в научной и учебной литературе по экономической теории. Рассмотрим общеизвестную в экономике взаимосвязь между инфляцией и безработицей. В 1958 г. англичанин А. Филлипс опубликовал результаты своих исследований взаимозависимости между уровнем безработи-

цы и изменением уровня зарплаты в Великобритании в период с 1861 по 1957 г. С учетом полученных результатов П. Самуэльсон и Р. Солоу выдвинули гипотезу относительно существования обратной зависимости между инфляцией и безработицей. Эта зависимость графически описывалась «кривой Филлипса», получившей широкую популярность в 1960-е годы и вошедшей в учебники по макроэкономике. Однако stagflation, поразившая с середины 1970-х годов экономики США и Великобритании, дискредитировала идею кривой Филлипса. Сторонники данной концепции были вынуждены признать, что четкой обратной зависимости между инфляцией и безработицей нет, и возможны другие варианты.

В качестве эксперимента введем в Google Books Ngram Viewer два слова на английском: инфляция (inflation) и безработица (unemployment). Предположительно процент употребления каждого из этих слов в книгах, основная доля которых все же не является научной экономической литературой, будет изменяться пропорционально частоте, с которой люди сталкиваются с данными явлениями в реальной жизни (рис. 1).

Как видно, до 1935 г. частота упоминания безработицы росла быстрее, чем аналогичный показатель для инфляции. С 1935 до 1955 г. – наоборот, частота упоминания безработицы снижалась на фоне плавного роста упоминаний инфляции. С 1975 г. проявилась совершенно другая тенденция – данные слова использовались примерно в

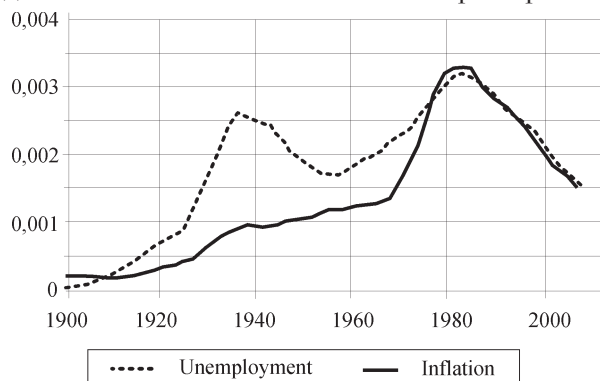


Рис. 1. Частота использования слов inflation и unemployment в книгах в период с 1900 по 2010 г., % от общего количества слов, 5-летнее сглаживание

Источник. Построено по данным: URL: <https://books.google.com/ngrams/>

одинаковом количестве, частота изменялась однонаправленно.

Если поставить в соответствие частоте использования каждого из слов величину экономических показателей, которые данные слова описывают, тогда график на рис. 1 с высокой долей вероятности будет характеризовать соотношение уровней инфляции и безработицы в долгосрочном периоде. Немаловажно, что кривая Филлипса является теоретической конструкцией, описывающей абстрактную ситуацию, а реальные взаимосвязи между показателями устанавливаются с поправкой на действия правительств, которые стремятся всеми доступными методами снизить безработицу и не допустить слишком высокой инфляции. С началом Великой депрессии в 1929 г. (и это отражают данные рис. 1) безработица начала расти. Действия правительств по стимулированию экономического роста также приводили к некоторому росту инфляции. С 1935 г. стала стремительно возрастать популярность учения кейнсианцев, именно с этого момента между инфляцией и безработицей отмечена обратная связь.

После следующего крупного кризиса 1973 г. в действительности наблюдалось сочетание роста инфляции и роста безработицы, и это явление получило название stagflation. С этого момента идеи кейнсианцев быстро утратили популярность в США и Западной Европе, а основой макроэкономической политики стал монетаризм, постулировавший идеи невмешательства государства. Постепенно рецепты неоклассиков принесли свои плоды, и экономический рост начал восстанавливаться при снижении безработицы и инфляции.

Как видно, перечисленные исторические факты согласуются с графиками на рис. 1, поэтому частота употребления литературных и научных терминов, описывающих экономические процессы, довольно точно характеризует интенсивность данных процессов. Вместе с тем при доступности соответствующих данных уровни инфляции и безработицы гораздо проще оценить на основе специальных экономических показателей, поэтому нет особой нужды в подсчетах частоты слов для измерения рассмотренных экономических явлений.

Такая необходимость возникает, если исследуемые в экономике факторы не имеют четко определенных измерителей. Например, для оценки параметров институциональной среды – делового климата, инвестиционной привлекательности, восприятия коррупции, предприимчивости, инновационности и др. – до сих пор не разработаны однозначно трактуемые количественные критерии, поэтому данные параметры чаще всего оцениваются экспертным путем. Любые экспертные оценки и опросы требуют немалых затрат, а достоверность полученных результатов не идеальна. Но все же основной недостаток экспертных оценок состоит в несопоставимости данных, полученных в течение длительных промежутков времени. Например, Глобальный индекс конкурентоспособности, Глобальный инновационный индекс и даже кредитные рейтинги отдельных стран начали рассчитывать сравнительно недавно, отследить их динамику за 50–100 лет невозможно, а для характеристики весьма инертных институциональных условий общественного и экономического развития это действительно необходимо.

Исторический анализ использования специальных терминов в Google Books Ngram Viewer вполне может оказаться эффективным методом количественных оценок институциональных факторов экономического развития: для отображения 200-летнего тренда по любым ключевым словам требуется несколько секунд. В качестве примера проведем сравнение некоторых из базовых институциональных условий развития России/СССР и США/Великобритании за период с 1900 по 2010 г. с помощью ключевых слов на английском и русском языках.

Сопоставление базовых институциональных условий в России/СССР и США/Великобритании с использованием слов на русском и английском языках

Англоязычная библиотека Google Books по количеству оцифрованных книг как минимум на порядок превышает русскоязычную, хотя точных данных о числе оцифрованных книг на русском нет. Тем не менее при вводе поисковых запросов на английском и на русском в Google Books Ngram

Viewer процентная доля использования некоторых из обыденных (не специальных) слов на обоих языках будет совпадать. Этого нельзя сказать про специальные экономические и исторические термины: в английском языке частота их использования высока, видимо, в связи с преобладанием художественной русскоязычной литературы в Google Books. При сравнении частоты использования английских и русских слов нужно учитывать грамматику: в русском вариаций однокоренных слов с разными суффиксами и окончаниями гораздо больше, а поисковый сервис подсчитывает в текстах книг только количество точных соответствий введенному запросу, поэтому для каждого ключевого слова на английском найдется больше совпадений, чем для аналогичного термина в русском языке.

В настоящем примере были выбраны для сравнения 6 английских слов или словосочетаний и их эквиваленты в русском языке: War/Война, Planning/Планирование, Consumer/Потребитель, Natural resources / Природные ресурсы, Financial crisis / Финансовый кризис, Risk/Риск. Поисковый запрос в Google Books Ngram Viewer по каждому из выбранных терминов позволит установить: а) динамику частоты его использования с течением времени; б) коэффициент КЧ, показывающий среднее отношение частоты использования термина в английском и русском языках. Анализ динамики позволит выделить периоды повышенного внимания к термину, а значит, к описываемому явлению. Коэффициент отношения использования английских и русских слов будет характеризовать отличия институциональной среды в англо- и русскоязычном пространстве.

Предварительно проведенный сравнительный анализ частоты применения специальных экономических терминов в английском и русском языках позволил выявить средний коэффициент КЧ, равный 5. Это означает, что подобные термины в английском встречаются в 5 раз чаще, чем в русском. Следовательно, если полученное значение КЧ для термина i превышает 5, то описываемое им явление i предположительно в англоязычном пространстве встречается чаще, чем в русскоязычном. И наоборот, если $КЧ_i < 5$, в

русскоязычном пространстве данное явление более распространено. Результаты сравнительной оценки коэффициентов частоты и

динамики частоты использования выбранных терминов за период с 1900 по 2008 г. представлены на рис. 2.

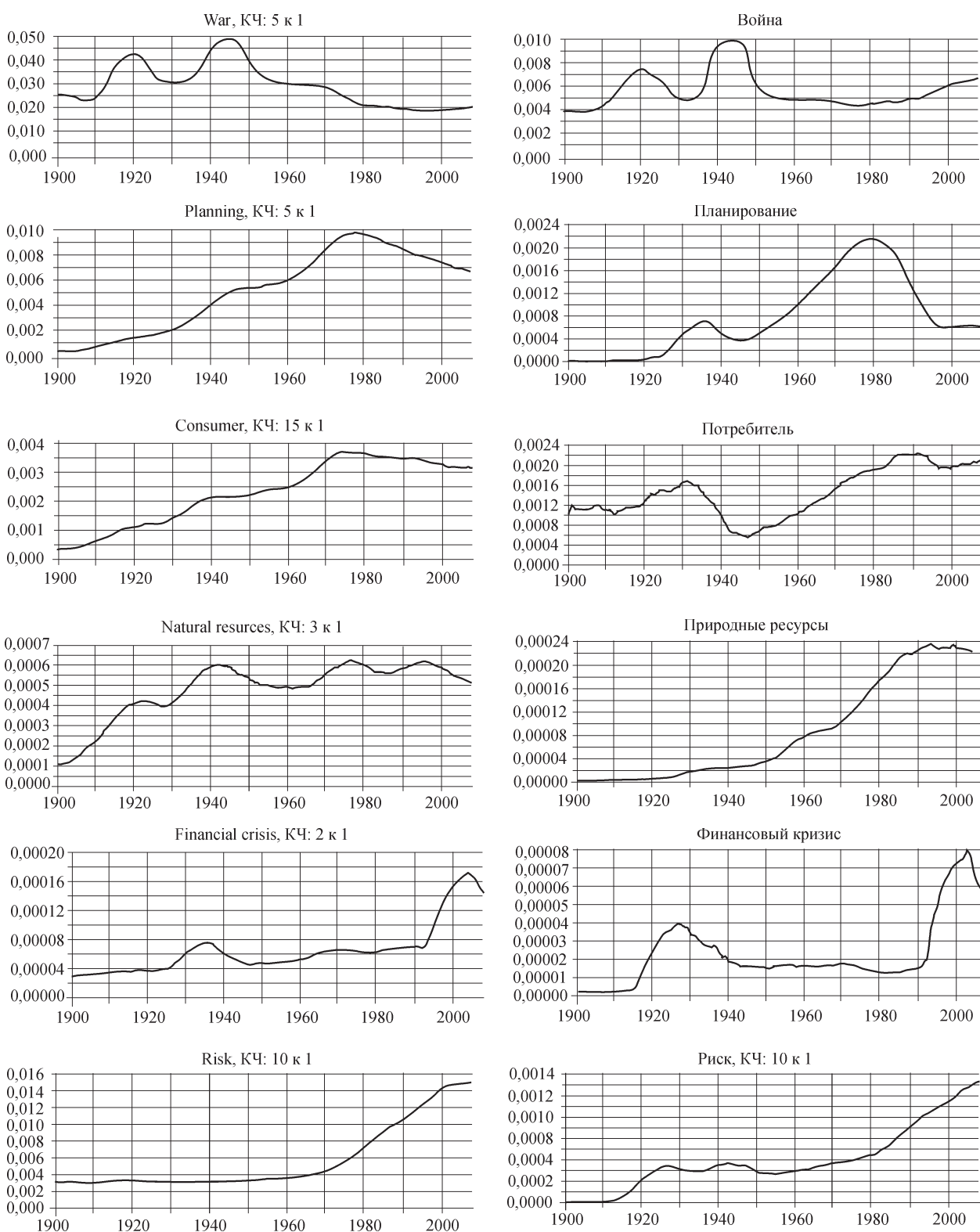


Рис. 2. Частота использования русских и английских терминов, % к общему количеству слов, 5-летнее сглаживание

Источник. Авторская разработка.

Рассмотрим результаты в порядке перечисления слов на рис. 2.

Графики частот для слова «война» четко показывают периоды Первой и Второй мировых войн, в течение которых слово употреблялось чаще. Коэффициент КЧ, равный 5 к 1, соответствует среднему соотношению частотности других терминов в английском и русском.

С точки зрения институциональной экономики интересные результаты показывает сравнительный анализ частотности использования слова «планирование». В силу планового характера экономики СССР было принято акцентировать внимание на этом ее базовом признаке. В то же время американская или британская экономики отличались рыночным характером экономических отношений. Однако, судя по данным рис. 2, частота употребления слова «планирование» примерно одинакова (с учетом поправки на средний коэффициент 5 к 1) как в русском, так и в английском языках. Интересно также, что пик употребления данного слова в обоих случаях приходится на 1970-80-е годы, несмотря на снижение популярности государственного регулирования на Западе в этот период. Маловероятно, что слово «планирование» в английском языке используется применительно к деятельности государства. Скорее всего, оно применялось главным образом в контексте внутрифирменного и персонального планирования, а основной причиной широкого распространения термина стало снижение неопределенности рыночного окружения, что обеспечило возможность обоснования долгосрочных планов.

Если планирование, приобретающее различные формы (персональное, внутрифирменное и государственное), не обязательно является атрибутом административной экономики, то термин «потребитель» акцентирует внимание на важнейшей функции потребительского спроса в развитии рыночной экономики. Более высокая частота использования термина в английском языке (15 к 1) четко показывает различие между административной и рыночной экономическими системами. В СССР уделялось слишком мало внимания удовлетворению потребностей людей, и в этом со-

ветская система проигрывала рыночной, обеспечивающей своих граждан необходимыми товарами и услугами.

Сравнительный коэффициент частотности для термина «природные ресурсы» составляет 3 слова в английском к 1 слову в русском языке, что несколько выше среднего (5 к 1). Если в английском языке частота использования термина сохранялась долгое время на примерно одинаковом уровне, то в русском наблюдался постоянный рост частотности вплоть до 1990-х, наивысшие темпы ее роста отмечены с 1970 по 1990 г. Акцент на природных богатствах страны в этот период, вполне возможно, совпал с упущенными возможностями технологического развития.

Частота использования термина «финансовый кризис» как в английском, так и в русском языке возрастала в 1920–30-е, а также в 1990-е годы. В последнем периоде более высокая значимость финансового кризиса была в русском языке, что можно объяснить реальным переходным кризисом, проходившим в это время.

В русском языке слово «риск» употребляется в 10 раз реже, нежели «risk» в английском, а эти слова в обоих языках не имеют равнозначных по частоте употребления синонимов. С учетом «нормальной» разницы в частоте использования русских и английских терминов, равной примерно 5 к 1, можно констатировать меньшее внимание к фактору риска в русскоязычном пространстве, нежели в англоязычном.

Эмоциональный фактор в цикличности экономического развития

В 2013 г. были опубликованы результаты исследования на тему «Выражение эмоций в книгах 20-го века» (Aserbi, Lamos, Garnett, Bentley, 2013), проведенного с применением Google Books Ngram Viewer. Статья получила широкий резонанс среди научной общественности главным образом как образец применения новых когнитивных технологий в гуманитарных науках.

Суть исследования сводилась к анализу частоты использованных в книгах терминов, выражающих различные эмоции: гнев, отвращение, страх, радость, печаль и

удивление. Каждой эмоции поставлены в соответствие определенные слова – от 30 до 224. В выборке были использованы только книги на английском языке, опубликованные в Великобритании и США, преимущественно художественные. Соответственно полученным результатом стало количественное измерение эмоционального настроения людей в США и Великобритании в период с 1900 по 2008 г.

В частности, было отмечено общее снижение эмоциональности в течение всего периода, что нашло отражение в постепенном сокращении использования более эмоциональных слов в речи, характеризующих как положительные, так и отрицательные эмоции.

Другим важным результатом стал график «радость–печаль», посредством которого оцениваются исторические периоды с относительно радостным или грустным общественным настроением (рис. 3).

Анализируя полученный результат, авторы констатируют, что Первая мировая война проходила на пике эмоционального подъема в обществе, в то время как Вторая мировая по времени соответствовала общему эмоциональному спаду. Этот факт никак не объясняется и дополнительно не исследуется в данной статье.

В нашем случае применительно к результатам оценок эмоциональности особый интерес вызывает вопрос: каким образом график на рис. 3 согласуется с динамикой экономических показателей, особенно со стадиями роста и спада в экономическом цикле? Вполне возможно, такая связь дол-



Рис. 3. График «Joy–Sadness» («радость–печаль»)

Источник. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0059030>

жна присутствовать, поскольку график «радость–печаль» довольно четко показывает выраженные циклические колебания.

Вначале проведем визуальное сопоставление анализируемого графика с графиком длинных волн Кондратьева (Касти, 2013. С. 58). Результат представлен на рис. 4.

Сразу оговоримся, что представленный в работе (Касти, 2013. С. 58) «цикл Кондратьева» не имеет прямого отношения к работам самого Н.Д. Кондратьева, а является одной из множества интерпретаций возможной циклической динамики мировой экономики в период после 1930 г., построенной на основе результатов исследований Кондратьева за предшествующий период. Нужно признать, что в различных публикациях по теме длинных волн, как правило, ни длина волны, ни периоды переломных точек цикла после 1930 г. не совпадают.

Вместе с тем рис. 4 является красивой иллюстрацией вполне четкого совпадения циклических колебаний экономики с изменениями эмоционального настроения людей. Чтобы по представленному факту обосновать научную теорию, следует доказать построенную зависимость на примере реальных статистических данных, а также описать логику этой зависимости, иными словами, встроить фактор эмоций, настроения в уже известную теорию экономического цикла.

Далее предположим, что настроение людей зависит от уровня их экономического благосостояния, которое, в свою очередь, определяется динамикой макроэкономических показателей, например ВВП. При росте ВВП увеличиваются доходы населения, что положительно влияет на настроение людей. И – наоборот, экономический спад ведет к сокращению доходов и ухудшению настроения.

С целью проверки этой простой и наиболее доступной для объяснения гипотезы используем данные о ВВП промышленно развитых стран. В выборку включены 12 стран Западной Европы (Австрия, Бельгия, Великобритания, Германия, Голландия, Дания, Италия, Норвегия, Финляндия, Франция, Швейцария, Швеция), а также крупные англоязычные страны – Австралия, Канада,

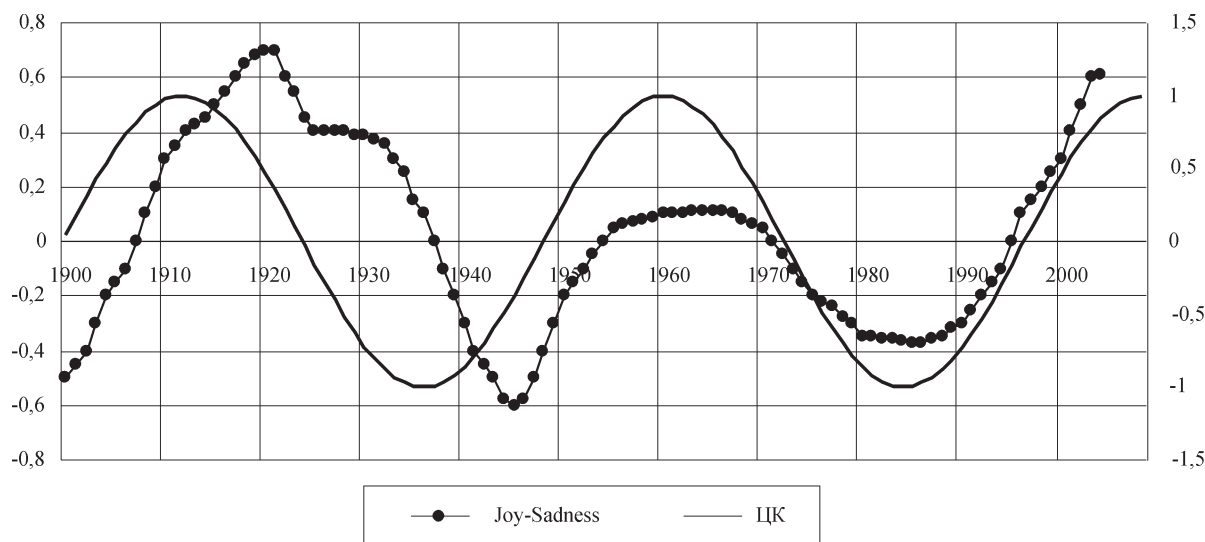


Рис. 4. Индекс «Joy-Sadness» (левая шкала) и цикл Кондратьева (ЦК) (правая шкала), отн. ед.

Источник. Авторская разработка.

Новая Зеландия и США. Показатели ВВП для приведения в сопоставимый вид во временных рядах оценены в международных долларах Джери-Хамиса 1990 г. – эта расчетная единица учитывает ППС и используется в международных сравнениях Всемирным банком и МВФ². На основе сопоставимых показателей ВВП оценены индексы роста ВВП, проведено 5-летнее сглаживание по скользящей средней (рис. 5).

Визуальное сопоставление двух индексов не обнаруживает взаимосвязи между

ними; коэффициент корреляции между индексами равен нулю. Таким образом, выдвинутая гипотеза относительно влияния экономического роста на настроение людей не подтверждается. Кроме того, необходимо объяснение отсутствия зависимости между реальными индексами экономического роста и циклом Кондратьева.

Действительно, теорию длинных волн в экономике нельзя в полной мере назвать общепризнанной, она подвергается критике по разным причинам. Наиболее часто – потому, что динамика реальной экономики подменялась динамикой конъюнктуры, т. е. цен (Смирнов, 2016). Вместе с тем объяс-

² Данные представлены в Проекте Maddison-Project, версия 2013 г. URL: <http://www.ggdc.net/maddison/maddison-project/home.htm>

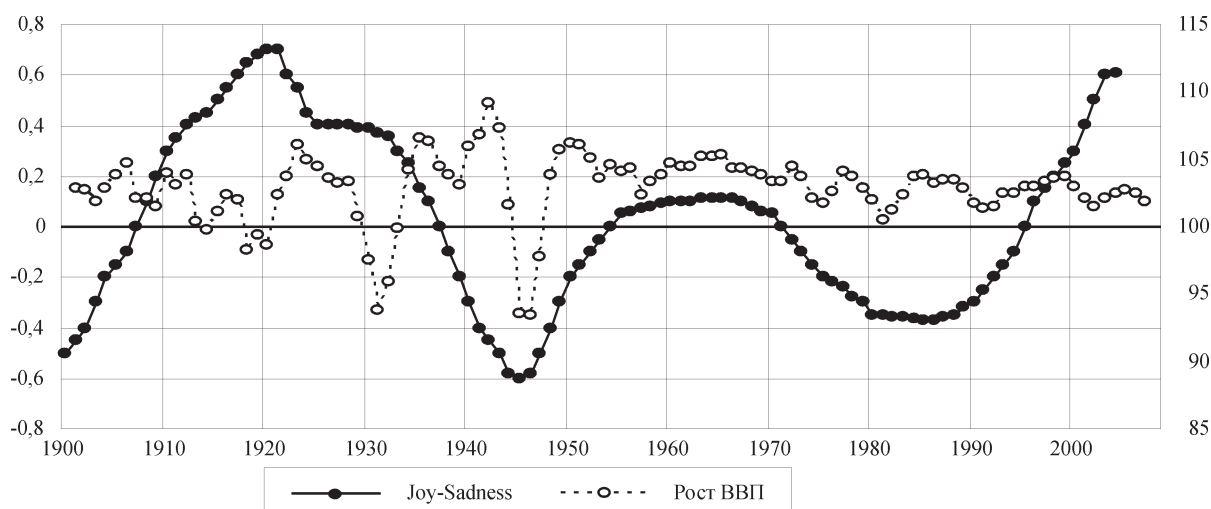


Рис. 5. Индекс «радость-печаль» (левая шкала), отн. ед., и индекс роста ВВП выборки стран (правая шкала), %

Источник. Авторская разработка.

нением несовпадения динамики реального ВВП с абстрактной кривой экономического цикла можно считать действия правительств, которые с 1930-х годов проводят в случае необходимости антициклическую политику.

На рис. 6 приведено сопоставление динамики экономического роста стран: США и СССР; США и Германии; упомянутых

выше промышленно развитых стран и стран Юго-Восточной Азии. Наивысшие темпы экономического роста совпадают с периодами, когда:

государство способствовало увеличению заказов на продукцию, производимую предпринимателями, – так происходило в США во время Второй мировой войны;

иностранное государство либо иностран-

ные компании инвестировали в зарубежные компании, параллельно открывая свой рынок для продукции страны – реципиента инвестиций, на этом принципе основан успех плана Маршалла, осуществленного американским правительством в послевоенной Европе, а также ускоренное развитие азиатских стран в послевоенный период – сначала Японии, затем Южной Кореи, ныне – Китая. Все эти страны не просто привлекли иностранные инвестиции, но и получили доступ к крупнейшему американскому рынку, что позволило им увеличивать производство и сбыт товаров, произведенных на базе современных технологий.

Что касается теории длинных волн Кондратьева, которая первоначально называлась теорией конъюнктуры, то она вовсе не доказывает долгосрочное циклическое изменение темпов экономического роста, но обосновывает циклические изменения в структуре экономики с учетом периодических колебаний циклов конъюнктуры. Можно проиллюстрировать, каким образом эта теория работает в настоящее время.

Выберем, к примеру, в качестве показателя конъюнктуры соотношение индекса S&P 500 с биржевой ценой золота. Индекс S&P 500 формируется на основе капита-

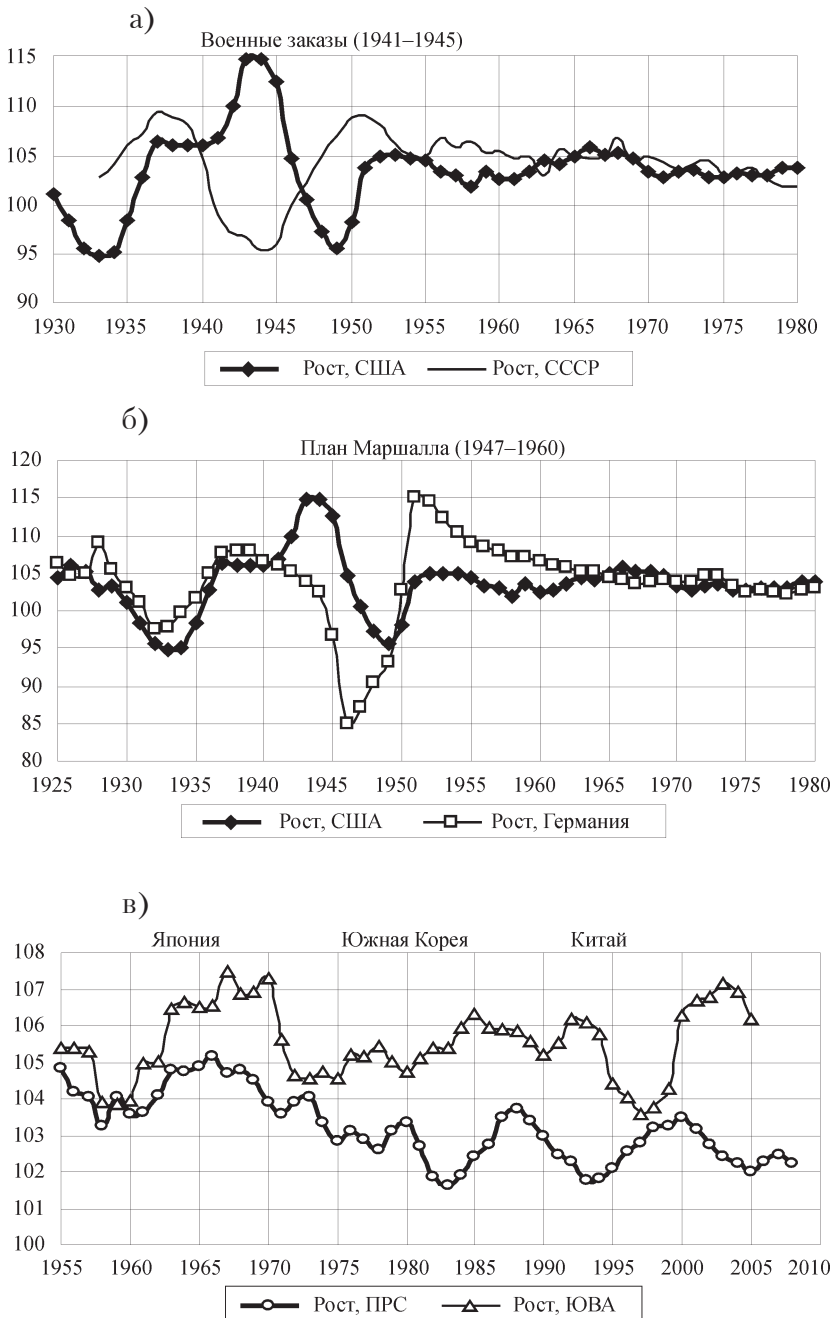


Рис. 6. Сопоставление индексов экономического роста: а) США–СССР; б) США–Германия; в) промышленно развитые страны – страны Юго-Восточной Азии (Япония, Южная Корея, Китай), %

Источник. Авторская разработка.

лизации крупнейших американских компаний, охватывающих до 80% американской экономики. Рост этого индекса свидетельствует о хороших перспективах экономики США с точки зрения множества независимых трейдеров, олицетворяющих в своей совокупности общее мнение рынков. В золото, как правило, инвестируют люди, которые стремятся к долговременному сохранению собственного благосостояния, ожидая катастрофических сценариев развития экономики. Уменьшение биржевых котировок акций, валют и других несырьевых активов по отношению к золоту означает относительный рост цен на золото. Такая ситуация повторяется в периоды неопределенности с высокой вероятностью кризиса, когда инвесторы теряют веру в перспективы развития технологически продвинутых отраслей экономики³. Таким образом, периоды «дешевого золота», или повышательной волны конъюнктуры, формируются на фоне всеобщего доверия к экономическому развитию на базе перспективных новых технологий, а периоды «ухода в золото» олицетворяют общее снижение веры в технический прогресс и ожидания кризиса. Сопоставление золотого эквивалента S&P 500 с динамикой индекса «радость–печаль» показано на рис. 7.

Таким образом, если показатель S&P 500 в золотом эквиваленте действи-

³ В ожидании «судного дня»: биткоин vs золото. URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/94075>

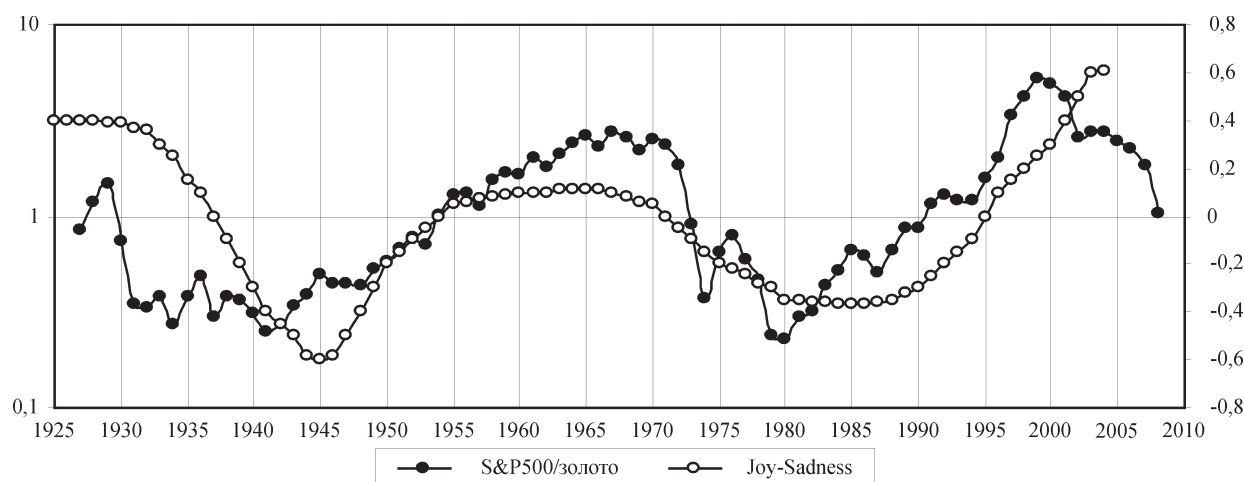


Рис. 7. Динамика S&P 500 в золотом эквиваленте⁴ (логарифмическая шкала справа) и индекса «радость–печаль» (шкала справа)

Источник. Авторская разработка.

⁴ URL: <http://www.macrotrends.net/1437/sp500-to-gold-ratio-chart>

тельно является индикатором длинных волн Кондратьева, то рис. 7 наглядно подтверждает совпадение динамики конъюнктуры рынка США с настроениями людей в США и Великобритании.

Подобный вывод нельзя назвать открытием: общеизвестно, что удобным и действенным, хотя и далеким от совершенства мерилom социального настроения (социометром) являются индексы национальных финансовых рынков (американский S&P 500, японский Nikkei и т. п.). Дело в том, что занимаемая инвестором или аналитиком позиция в отношении ценных бумаг подчеркивает его представления о будущем на определенную временную перспективу. Учитывая позиции различных игроков, рынок синтезирует их в единый индикатор — изменение цен на акции (Касти, 2013).

Если общественные настроения и связаны с конъюнктурным циклом, то остается открытым вопрос относительно механизма этой связи. Возможно, ключом к пониманию зависимости между настроением и экономикой являются технологические инновации?

Технологические уклады и экономический рост: анализ с применением Google Books Ngram Viewer

На постсоветском пространстве теория технологических укладов возведена в ранг аксиомы, при этом сами названия технологических укладов, пронумерованных от пер-

вого до шестого, широко используются не только в научной литературе, но и в программных государственных документах. Основы теории были заложены Й. Шумпетером в рамках понятия «кластер инноваций». Далее теория получила развитие в исследованиях Г. Менша и А. Кляйнкнехта, которые показали циклическую динамику нововведений, связав ее с фазами экономического цикла. В развитие теории существенный вклад внес Д.С. Львов, а окончательно оформил ее С.Ю. Глазьев, обосновав экономический механизм смены технологических укладов.

Справедливости ради нужно отметить, что теория технологических укладов, хоть и полностью базируется на теории длинных волн Кондратьева, но в некоторых моментах с ней расходится.

В частности, Кондратьев выступал как сторонник плюралистического подхода к анализу причин долгосрочных циклических колебаний, в рамках которого механизм цикла объясняется не одним, а несколькими факторами. К таким факторам Кондратьев относил инновации, взаимосвязанность отраслей, специфику системы распределения, особенности функционирования банковской системы, сложившиеся отношения в сельском хозяйстве и т. д. Более того, он отрицательно отнесся к попытке Шумпетера создать динамическую теорию, центральным элементом которой была инновационная деятельность предпринимателя (Макашева, 2002). Он утверждал, в частности, что направление и интенсивность научно-технических открытий является функцией запросов практической действительности. Изобретения могут быть, но могут оставаться недейственными, пока не появятся необходимые экономические условия для их применения (Кондратьев, Яковец, Абалкин, 2002. С. 280). Но от чего тогда зависит появление необходимых экономических условий для внедрения инноваций? На этот вопрос Н.Д. Кондратьев ответа не дает.

Теория технологических укладов отводит инновациям и новым технологиям центральное место в механизме долгосрочного экономического развития. Такой подход в целом не противоречит господствующему в современной экономической науке постула-

ту технологического детерминизма, т. е. общественное развитие преимущественно объясняется прогрессом в науке и технологиях, определяющим образом воздействующим на бытие. Приверженцы технологического детерминизма (а таковых подавляющее большинство) считают, что главенствующими факторами социально-экономических и иных изменений в обществе являются крупные сдвиги в технике и технологической системе производства, при этом желаемые результаты социального прогресса, повышение качества жизни населения автоматически достигаются как следствие научно-технического прогресса (Быков, Седун, 2015).

Современные исследователи теорий длинных волн и технологических укладов описывают взаимосвязь между циклическостью и внедрением инноваций следующим образом: «... в периоды благоприятной конъюнктуры предприниматели ограничиваются нововведениями, требующими малорисковых инвестиций. В фазе депрессии большого цикла, когда само существование огромного количества хозяйствующих фирм ставится под угрозу банкротства, наиболее прозорливые предприниматели решаются на большой риск, связанный с освоением выпуска базисных инновационных продуктов и сменой технологий, понимая, что даже значительная модернизация старой продукции уже не приведет к кардинальному улучшению финансовой ситуации» (Гринин, Коротаев, Бондаренко, 2017. С. 158). Приведенное описание логично, причем вполне подходит для наблюдаемых сегодня изменений, когда после долгого периода роста цен на сырье, сопровождавшегося «инновационной паузой», наступил период масштабного освоения новых технологий в различных областях. Но при анализе причин активизации внедрения новых разработок нельзя не вспомнить о роли правительств, создавших идеальные для местного бизнеса условия за счет избытка денежной массы и низких процентных ставок за счет максимального в истории роста государственных долгов. Смогли бы предприниматели справиться с рыночной турбулентностью без этого?

Критики теории технологических укладов и циклическости экономического разви-

тия в целом справедливо утверждают, что хронология технологических укладов актуальна только для одного кластера стран — развитых государств Западной Европы и Соединенных Штатов. Восточная Европа, Китай, Южная Америка, Австралия, не говоря уже о странах Африки и Юго-Восточной Азии, развивались в иных экономических ритмах и демонстрировали другие циклы. Теория технологических укладов, равно как и все остальные гипотезы циклического развития экономики, не в состоянии объяснить феномены ускоренного развития и сокращения длины волн (Голубицкий, 2017).

Таким образом, рассмотренная теория не лишена противоречий, поэтому имеет смысл уточнить лежащие в ее основе исторические факты с применением уже апробированного нами инструмента Google Books Ngram Viewer. В частности, можно вводить ключевые слова на английском языке, широко используемые в рамках каждого из известных кластеров технологий, например «паровой двигатель» для второго технологического уклада, «компьютер» — для пятого, «нанотехнология» — для шестого.

Согласно теории С.Ю. Глазьева, смена технологических укладов производится по схожей схеме: сначала новая технология находится в эмбриональной стадии развития продолжительностью до 20 лет, которая затем переходит в фазу роста длительностью 25–40 лет, сменяющуюся фазой зрелости — с этого момента начинает распространяться технология нового уклада (Глазьев, 2009). Попробуем найти на основе ключевых слов факты, подтверждающие или опровергающие данное утверждение.

Введем для поиска в Google Books Ngram Viewer английские слова computer (компьютер) и network (сеть) как атрибуты пятого уклада (рис. 8).

В целом динамика соответствует описанной выше схеме: от эмбриональной фазы до зрелости прошло 50 лет, затем информационные технологии вступили в период миниатюрных устройств и беспроводных коммуникаций.

Далее рассмотрим историческую динамику транспортных технологий, для этого введем ключевые слова «car» (машина, автомобиль) и «railway» (железная дорога). В

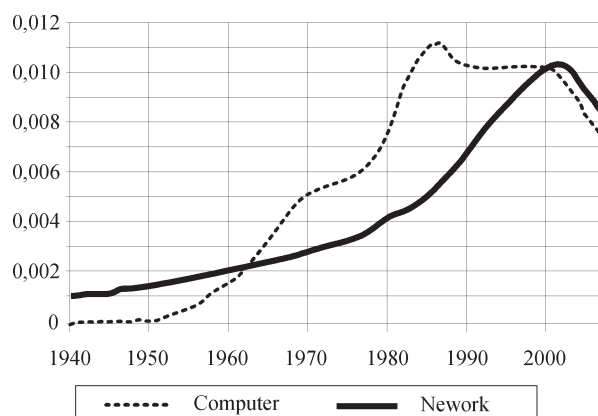


Рис. 8. Частота использования в книгах слов «компьютер» и «сеть» на английском языке

Источник. Построено по данным: URL: <https://books.google.com/ngrams/>

теории рост железных дорог должен проходить с 1830 по 1880 г., а автомобилей — с 1930 по 1970 г. Сложившаяся в действительности ситуация отражают данные рис. 9.

Разница между теорией и полученными данными в следующем: автомобильный транспорт появился и начал развиваться не в 1930 г., а более чем на 30 лет раньше, а его рост продолжился вплоть до настоящего времени. Причем с 1930 по 1970 г., когда данная технология должна была находиться в фазе роста, увеличения частотности использования термина почти не наблюдалось. Смена железнодорожного транспорта автомобильным (не по объемам перевозок, а по информированности, интересу людей) произошла примерно в 1920 г. При этом фаза подъема для каждого вида транспорта заняла около 100 лет, но не 40–60, как в теории технологических укладов.

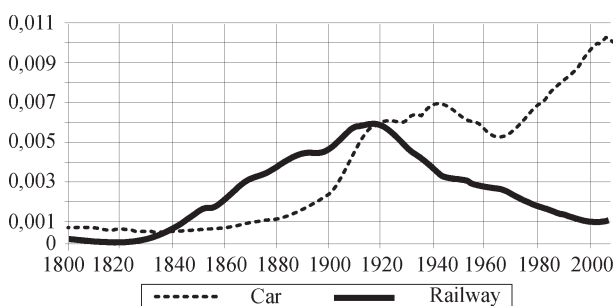


Рис. 9. Частота использования в книгах слов «железная дорога» и «автомобиль» на английском языке

Источник. Построено по данным: URL: <https://books.google.com/ngrams/>

Рассмотрим теперь энергетические технологии: в теории уклад, связанный с использованием электричества (1880–1930 гг.), сменился укладом, в рамках которого использовались нефтепродукты и двигатели внутреннего сгорания (1930–1970 гг.).

В качестве ключевых нами выбраны слова «electricity» (электричество) и «petroleum» (нефть, нефтепродукты), результат показан на рис. 10.

Оказалось, что «нефтяной век» начался позже электрического и обещает продлиться примерно 150 лет – гораздо меньше электрического. Электрический век может оказаться более долгим, чем «нефтяной», – с учетом ожидаемого развития электротранспорта и возобновляемой энергетики. Фаза подъема для «нефтяного века» также составляет около 100 лет, а не 40 или 60; для «века электричества» фаза подъема очень длинная и измерению не поддается.

Но еще больший интерес на рис. 10 представляет факт циклических колебаний меньшей амплитуды – продолжительностью 40 лет – в частоте использования «энергетических» слов. Существует гипотеза, согласно которой циклические изменения в употреблении слов отражают реальные экономические циклические процессы, природа которых пока не очень понятна. В первом приближении можно заключить, что пики Joy–Sadness и S&P500/золото примерно соответствуют периоду спада внимания к энер-

горесурсам – возможно, потребители в это время более высоко оценивают инновационные отрасли экономики.

В целом проведенный анализ не опровергает логику теории технологических укладов, но показывает существенные различия в периодизации смены ключевых технологий. Не случайно в мировой науке термин «технологический уклад» не прижился, а более широко используется понятие «технология широкого применения (ТШП)». Принципиальное отличие ТШП от технологических укладов заключается в отсутствии какой-либо периодизации ТШП, т. е. появление новой ТШП практически невозможно предсказать.

Экономисты Р. Липси и К. Карло утверждают, что в истории, начиная с древнейших времен, были лишь 24 технологии, которые могут быть классифицированы как истинные ТШП, но при этом основная доля ТШП была создана в XIX–XXI вв. (2005. Р. 131–218).

Поведенческая экономика и альтернативные теории цикличности

Есть несколько весьма распространенных на Западе, но менее известных у нас теорий цикличности экономики и рынков, которые в той или иной степени связывают цикличность с психологией и в меньшей степени – с технологиями. Первая из них – так называемая волновая теория Эллиотта (Пректер, Фрост, 2012. С. 11–12), которая сама по себе не претендует на глу-

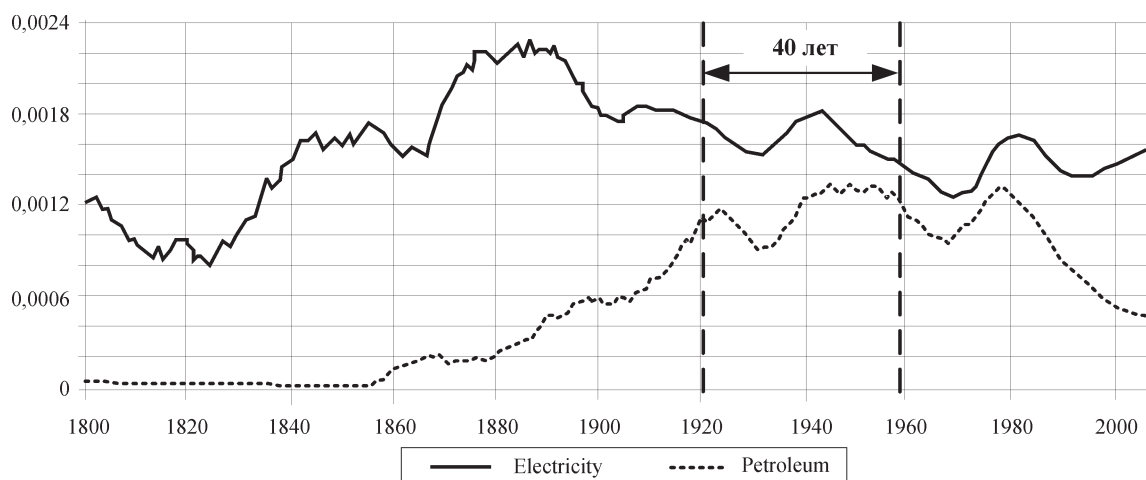


Рис. 10. Частота использования в книгах слов «электричество» и «нефтепродукты» на английском языке

Источник. Построено по данным: URL: <https://books.google.com/ngrams/>

бокую научность, но популярна среди биржевых трейдеров.

В частности, в предисловии книги Р. Пректера, описывающего данную теорию, сказано, что еще английский экономист Пигу свел многообразие волновых колебаний рынков к «человеческому уравнению». По словам Пигу, колебания бизнеса вверх и вниз вызваны избытком оптимизма, сменяющимся избытком пессимизма. Маятник отклоняется слишком далеко в одну сторону, и наступает переизбыток; маятник отклоняется слишком далеко в другую сторону, и возникает недостаток. Излишек движения в одном направлении порождает излишек движения в другую сторону. «Но что в действительности запечатлевается в колебаниях фондового рынка, так это не сами по себе события, но человеческая реакция на эти события», – отметил советник американских президентов Барух. Все тот же элемент повторяемости рынков обнаружил Ральф Н. Эллиотт, анализируя причины изменений индекса Доу–Джонса (Там же).

Ни одна «технологическая» теория не может объяснить провалы рынка, произошедшие в 1930–1945 гг. в США и Европе и сопровождавшиеся кризисом. Весьма вероятно, что рыночный механизм саморегулирования перестал работать вследствие всеобщего недоверия и запустить его без участия государства оказалось невозможным. Когда же следует ожидать очередную полосу недоверия к рынкам? Не исключено, что уже сейчас мир находится в этой полосе, стимулируя экономический рост за счет роста госрасходов.

Еще более интересной для объяснения цикличности экономического развития видится теория смены поколений. Эту теорию предложили американцы У. Штраус и Н. Хоув, выдвинув гипотезу о четырехфазном поколенческом цикле и повторяющихся моделях поведения в истории США. Каждый поколенческий цикл длится 80–90 лет, соответственно смена поколений происходит каждые 20 лет.

Штраус и Хоув определяют поколение как совокупность всех людей, рожденных в промежуток времени, составляющий примерно 20 лет. Представители одного поко-

ления сталкиваются с одинаковыми ключевыми историческими событиями, разделяют определенные общие убеждения и модели поведения. Теория приобрела популярность, но с научной точки зрения так и осталась непризнанной гипотезой. Отсутствие научного признания отнюдь не мешает использовать положения теории в практическом маркетинге и управлении персоналом (Бражников, 2016).

Гипотеза Штрауса и Хоува о поколенческих циклах находит последователей во всем мире. Доказано, что периоды смены поколений, которые выделяются для Северной Америки и Европы, не обязательно характерны для других стран и регионов мира. Авторы представили свое видение смены поколений для США, Китая, Японии, Южной Кореи, ЮАР, России, стран ЦВЕ. Стадии смены поколений не совпали по продолжительности и базовым характеристикам поколений, первоначально выделенным в США. В России, к примеру, поколение родившихся в 1965–1983 гг. пережило кризис, связанный с распадом СССР, и становление рыночной экономики, поэтому в большей степени, нежели предыдущее и последующее поколения, надеется на собственные силы, а не на государство (2010. Р. 83–97).

Базовый подход к историческому и экономическому анализу сквозь призму сменяемости поколений использован также К.В. Рудым в анализе белорусской поведенческой экономики. Автор, в частности, ссылается на исторические примеры, когда пережитые обществом негативные события в экономике повлияли на экономическое поведение будущих поколений. Например, в США в начале 1980-х инфляция достигла 13,8%, а процентная ставка ФРС была увеличена до 19%. К 1986 г. инфляция упала до менее 2% в год, но страхи общества по поводу возможной инфляции сохранялись десятилетиями. Как показали социологические опросы, проблема смены поколений характерна и для Беларуси. В республике молодые и зрелые люди демонстрируют более высокий оптимизм и уверенность в будущем, в то время как зрелое и пожилое поколение ощущают себя менее защищенными – налицо разные взгляды на будущее у разных по-

колений, что предопределяет различные поведенческие мотивы.

Не исключена взаимосвязь смены поколений с инновационным развитием, и механизм ее можно описать примерно так. Молодые люди всегда легче осваивают и быстрее воспринимают новые технологии, но властные полномочия сохраняются у старших поколений, которые в конечном счете принимают решения, не всегда способствующие распространению нового. Такие решения могут тормозить инновационное развитие до тех пор, пока освоившая новую технику молодежь не займет руководящие посты в бизнесе и госуправлении. Например, в Германии свыше половины избирателей старше 50 лет, поэтому проблемы молодежи, такие как дигитализация и изменение системы образования с учетом перспективных в будущем профессий, часто игнорируются (Маурер, 2017). Отмеченный барьер, характерный для Германии, отсутствует в скандинавских странах и Швейцарии, которые, имея схожую демографическую структуру, долгое время лидируют в инновационном развитии. Вполне вероятно, что для беспрепятственного распространения инноваций в обществе необходимо бесперебойное функционирование системы «социальных лифтов», способствующей карьерному продвижению одаренной молодежи. Нужно отметить, что этому вопросу в Беларуси уделяется достаточно много внимания.

Рассмотрим еще один факт, свидетельствующий в пользу взаимосвязи «теории поколений» с длинными волнами Кондратьева. В экономической истории в наилучшей степени исследованы и описаны три последних крупных кризиса в мировой экономике: Великая депрессия 1930-х, энергетический кризис 1970–80-х и мировой финансово-экономический кризис 2008–2009 годов. Между первым и третьим кризисами прошло около 80 лет, что соответствует одному полному циклу смены поколений, согласно одноименной теории. В 1930-е годы и в настоящее время в качестве общей направленности антициклического регулирования прослеживается усиление роли государства в стимулировании экономического роста, что находит отражение в росте государственных расходов и долгов. В 1970–

80-е годы имела место обратная тенденция отказа от государственного вмешательства в экономику, и эти меры оказались вполне успешными. В данном случае вполне возможна, хотя научно и не доказана зависимость результативности антициклических мер от преобладающих в обществе настроений, которые в свою очередь связаны с циклом смены поколений.

Несмотря на всю новизну и перспективность подхода – связать экономическое развитие, его цикличность и даже сменяемость технологических укладов со сменой поколений, данная задача видится слишком сложной и трудноразрешимой для объяснения наблюдаемых сегодня тенденций и тем более для принятия решений.

Если развитие отдельных стран мира характеризуется собственными циклами смены поколений, зависящими от национальной и региональной специфики, при этом циклы смены поколений оказывают влияние на экономическую динамику, то каким образом формируется общемировой экономический цикл? Это довольно сложный вопрос. Если в первой половине XX в. большинство крупнейших экономик были сравнительно закрытыми по показателю внешней торговли и с невысоким соотношением экспорта и импорта к ВВП, то теперь, в условиях глобализации, объемы международной торговли товарами и услугами по отношению к ВВП экономик существенно возросли, а товарные и финансовые рынки стали международными. Экономические подъемы и спады в одних регионах распространяются на весь мир. Возросла интенсивность миграционных потоков, в результате чего происходит смешение культур, народов и поколений. В современных условиях если даже собственный цикл смены поколений и влияет на национальную экономическую динамику, то зачастую в меньшей степени, нежели глобальные рынки и международная торговля. Последние же формируются как результат взаимодействия специфических региональных волновых колебаний с циклической динамикой глобальных рынков. Развитие такой сложной социально-экономической системы, как мировая экономика с региональными центрами развития, предсказать

практически невозможно, поэтому нет никакой гарантии, что моделирование и прогнозирование циклических колебаний рынков и национальных экономик принесет практический результат. Более того, не представляется возможной даже достоверная оценка фазы цикла (подъема или спада), в которой мы в данный момент находимся.

* * *

Если мир находится в состоянии столь высокой неопределенности, то каким образом развитым странам удастся строить прогнозы научно-технического и социально-экономического развития сроком на 40 и более лет? Возможно, они используют неизвестные нам мощные инструменты прогнозирования?

Весьма вероятно, что дальнесрочные прогнозы таковыми вовсе не являются, это – планы, в которых четко описана желаемая для их разработчика картина будущего, дополненная способами достижения поставленных целей. Прогнозы – это элемент экономического конструктивизма, представляющего собой целенаправленную деятельность правительств, корпораций и международных организаций по управлению рынками и потребительским спросом за счет реализации крупных инвестиционных проектов и проектирования новых институтов с целью достижения своих экономических и геополитических интересов (Быков, Шимов, 2016).

Сейчас широко обсуждается и при этом принимается без серьезных сомнений тематика новой промышленной революции, предполагающей внедрение широкого спектра новых технологий – ИКТ, промышленного интернета, возобновляемой энергетики и т. д. Эти технологии образуют стержень, вокруг которого удерживается стабильность общества развитых стран, по следующим причинам: 1) развитые страны имеют неоспоримое преимущество в научном заделе для внедрения данных разработок; 2) практическая реализация поможет развитым странам разрешить собственные экономические, экологические и социальные проблемы; 3) периферийные экономики всегда будут отста-

ющими в технологической гонке по заранее спланированному сценарию, потому и останутся периферийными.

Хорошей иллюстрацией к сказанному является состояние и развитие возобновляемой энергетики в США и Европе. Правительства могли бы просто объяснить населению, что энергетически зависят от Саудовской Аравии, России, Ирана и других стран, от которых им зависеть не нужно. Что мало ископаемого топлива, и при росте его потребления ухудшается экология, поэтому нужно переходить на возобновляемую энергетику и электротранспорт, хотя это дорого и не слишком рентабельно.

Но население такого объяснения не примет, люди не терпят пессимизма, они поймут и поддержат только красивую идею о новом будущем. Подобные инновационные идеи способен выдвинуть и реализовать такие новаторы-лидеры, как, например, Илон Маск, без которого процесс обновления технологий на транспорте вряд ли бы пошел так быстро.

Проекты И. Маска субсидируются государством, а значит, нужны для реализации государственных целей. Принадлежащие И. Маску компании Tesla Motors, Solar City и SpaceX за счет различных программ господдержки получили около 4,9 млрд долл. США. Кроме того, в США действует 20-процентная скидка на покупку электромобилей. Несмотря на это, Tesla Motors остается убыточной на фоне роста капитализации.

Для некоторых новшеств, например, криптовалют, вообще сложно дать хотя бы приблизительную или определенную по направленности оценку их возможного влияния на экономическое развитие.

Современная ситуация на рынках акций и драгметаллов, которая характеризуется, например, исторически средним уровнем золотого эквивалента S&P 500 с довольно высокой волатильностью, отличается важным новшеством: на рынке появился совершенно новый актив – криптовалюты. С одной стороны, бурный рост цены биткоина в последние годы можно расценивать как индикатор роста доверия рынка к новым технологиям, в частности, к технологии блокчейн.

Однако, как утверждают эксперты Bloomberg, биткоин поглотил значительный объем средств, которые могли быть инвестированы в золото: к биткоину обращаются именно те инвесторы, которые раньше покупали золото⁴. Если эта логика верна, то в отсутствие биткоина спрос на золото бы вырос, и золотой эквивалент активов оказался бы ниже. В любом случае спекуляции с биткоином и другими криптовалютами являются признаком высокой неопределенности на рынках и могут свидетельствовать как в пользу скорого биржевого краха, так и подъема, связанного с новыми технологиями.

Очевидно, что исследования роли поведенческого фактора в экономическом развитии должны и могут комбинироваться с анализом цифровых данных о рынках и прочих экономических показателей. В этом есть перспектива для дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)

- Бражников П.П.** 2016. Теория поколений в кадровой политике и ее связь с конкуренцией работодателей на рынке труда. *Тренды и управление*. № 2. С. 194–201. [Brazhnikov P.P. 2016. The theory of generations in personnel policy and its relation to employers' competition in the labor market. *Trendy i upravlenie*. No 2. PP. 194–201. (In Russ.)]
- Быков А.А., Седун А.М.** 2015. Перспективы пост- и неоиндустриального развития в условиях возможной трансформации системы международного разделения труда. *Белорусский экономический журнал*. № 2. С. 4–23. [Bykau A.A., Sedun A.M. 2015. Prospects for post- and neo-industrial development in conditions of a possible transformation of the international division of labor system. *Belorusskiy ekonomicheskii zhurnal*. No 2. PP. 4–23. (In Russ.)]
- Быков А.А., Шимов В.Н.** 2016. Роль экономического конструктивизма в теории и хозяйственной практике. *Социология*. № 4. С. 8–17. [Bykau A.A., Shimov V.N. 2016. The role of economic constructivism in theory and business practice. *Sotsiologiya*. No 4. PP. 8–17. (In Russ.)]
- Воробьев В.А., Майборода Т.Л.** 2017. Либертарианский патернализм Р. Талера: Основания, возможности, концептуальные провалы. *Белорусский экономический журнал*. № 4. С. 4–22. [Vorob'ev V.A., Mayboroda T.L. 2017. Libertarian paternalism R. Thaler: Foundations, opportunities, conceptual failures. *Belorusskiy ekonomicheskii zhurnal*. No 4. PP. 4–22. (In Russ.)]
- Глазьев С.** 2009. Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов. *Вопросы экономики*. № 3. С. 26–38. [Glaz'ev S. 2009. The global economic crisis as a process of changing the way of life. *Voprosy ekonomiki*. No 3. PP. 26–38. (In Russ.)]
- Голубицкий С.** 2017. Миф о технологическом укладе. *Бизнес Журнал*. URL: http://bizmag.online/fn_11054.html [Golubitskiy S. 2017. Myth about the technological order. *Biznes Zhurnal*. URL: http://bizmag.online/fn_11054.html (In Russ.)]
- Гринин Л.Е., Коротаев А.В., Бондаренко В.М.** (Ред.) 2017. *Н.Д. Кондратьев: кризисы и прогнозы в свете теории длинных волн. Взгляд из современности*. Москва: Московская редакция издательства «Учитель». 384 с. [Grinina L.E., Korotaeva A.V., Bondarenko V.M. (Eds.). 2017. *N.D. Kondratiev: crises and forecasts in the light of the theory of long waves. A glance from the present*. Moscow: Moskovskaya redaktsiya izdatel'stva «Uchitel'». 384 p. (In Russ.)]
- Касты Д.** 2013. Экстремальные события как детерминанты шестой кондратьевской волны. *Форсайт*. Т. 7. № 1. С. 58–71. [Casti Dz. 2013. Extreme events as determinants of the sixth Kondratiev wave. *Forsayt*. Vol. 7. No 1. PP. 58–71. (In Russ.)]
- Кондратьев Н.Д., Яковец Ю.В., Абалкин Л.И.** 2002. *Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: избранные труды*. Москва: Экономика. 766 с. [Kondrat'ev N.D., Yakovets Yu.V., Abalkin L.I. 2002. *Large cycles of conjuncture and theory of foresight. Selected works*. Moscow: Ekonomika. 766 p. (In Russ.)]
- Макашева Н.** 2002. Загадка Н.Д. Кондратьева: неоконченная теория динамики и методологические проблемы экономической науки. *Вопросы экономики*. № 3. С. 4–17. [Makasheva N. 2002. Mystery of ND Kondratieva: unfinished theory of dynamics and methodological problems of economic science. *Voprosy ekonomiki*. No 3. PP. 4–17. (In Russ.)]
- Маурер Н.** 2017. «Индустрия 4.0»: кого готовит образование Германии? *Вести. Экономика*. URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/93946/> [Maurer N. 2017. «Industry 4.0»: who prepares the education of Germany? *Vesti. Ekonomika*. URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/93946/> (In Russ.)]
- Оверченко М., Райбман Н.** 2017. За что Ричард Талер получил Нобелевскую премию по экономике. *Ведомости*. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2017/10/09/737100-nobelevskaya-ekonomike> [Overchenko M., Raybman N. 2017. For which Richard Thaler received

⁴ В ожидании «судного дня»: биткоин vs золото. URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/94075>

the Nobel Prize in Economics. *Vedomosti*. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2017/10/09/737100-nobelevskaya-ekonomike> (In Russ.)]

Пректер Р., Фрост А. 2012. Волновой принцип Эллиотта: ключ к пониманию рынка. Москва: Альпина Паблишер. 269 с. [Prechter R., Frost A. 2012. Elliott Wave Principle: Key to Market Behavior. Moscow: Al'pina Publisher. 269 p. (In Russ.)]

Рудый К.В. (Ред.) 2017. «Потому что так решили мы»: поведенческая экономика Беларуси и ее декодирование. Минск: Звезда. 368 с. [Rudyu K.V. (Eds.). 2017. «Because we decided so»: the behavioral economy of Belarus and its decoding. Minsk: Zvyazda. 368 p. (In Russ.)]

Смирнов А.С. 2016. Н. Кондратьев против Н. Кондратьева, или парадоксы экономической науки (часть 1). *Экономический журнал*. № 5(41). С. 6–28. [Smirnov A.S. 2016. N. Kondratyev against N. Kondratyev, or the paradoxes of economic science (part 1). *Ekonomicheskii zhurnal*. No 5(41). PP. 6–28. (In Russ.)]

Соловьев В.Д. 2017. Что корпус Google Books Ngram может дать для понимания механизмов сохранения и передачи знаний в человеческом обществе? URL: <http://kpfu.ru/portal/docs/F1429724929/doklad.na.kognitivnom.seminare>.

Chernigovskoj.pdf [Solov'ev V.D. 2017. What can the Google Books Ngram building provide for understanding the mechanisms for preserving and transferring knowledge in human society? URL: <http://kpfu.ru/portal/docs/F1429724929/doklad.na.kognitivnom.seminare.Chernigovskoj.pdf>]

Якунин В.И., Багдасарян В.Э., Куликов В.И., Сулакшин С.С. 2009. *Вариативность и цикличность глобального социального развития человечества*. Москва: Научный эксперт. [Yakunin V.I., Bagdasaryan V.E., Kulikov V.I., Sulakshin S.S. 2009. *Variability and cyclicity of the global social development of mankind*. Moscow: Nauchnyy ekspert. 464 p. (In Russ.)]

Acerbi A., Lampos V., Garnett P., Bentley RA. 2013. The Expression of Emotions in 20th Century Books. *PLoS ONE* 8(3): e59030. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059030>

Hole D., Zhong L., Schwartz J. 2010. Talking About Whose Generation? Why Western generational models can't account for a global workforce. *Deloitte Review*. Iss. 6. PP. 83–97.

Lipsey R., Carlaw K., Bekar C. 2005. Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long Term Economic Growth. *Oxford University Press*. PP. 131–218.

In citation: *Belorusskiy Ekonomicheskii zhurnal*. 2017. No 4. PP. 37–55

Belarusian Economic Journal. 2017. No 4. PP. 37–55.

HISTORICAL ANALYSIS OF ECONOMIC DEVELOPMENT WITH THE USE OF GOOGLE BOOKS NGRAM

Aliaksei Bykau¹, Kanstantsin Bykau², Natalia Khaustovich¹

Authors affiliation: ¹ Belarus State Economic University (Minsk, Belarus);

² Vitebsk State Technological University (Vitebsk, Belarus).

Corresponding author: Aliaksei Bykau (Bikov_A@bseu.by).

ABSTRACT. Trends of economic and technological development are discussed in the article on the basis of analysis of historical statistical data starting from 19th century. Benchmark analysis of incidence of special economic and technical terms usage in literature with the help of Google Books Ngram was chosen as a tool of historical analysis. A hypothesis is suggested that economic cycles and public mood are interrelated, and its graphical interpretation is presented. The article illustrates interrelation among technological changes, cyclic changes in the economy structure and public mood considering cyclic fluctuation of market environment.

KEYWORDS: Google Books Ngram, Joy-Sadness index, K-waves, theory of generations, technological-economic paradigm, economic development, emotions.

JEL-code: B15, H11, O11.

Received 27.11.2017

