

УДК 330.33.01

DOI: 10.26730/2587-5574-2021-3-57-66

## СТРУКТУРНЫЕ ЦИКЛЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКЕ

Жаворонок А.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет



### Информация о статье

Поступила:

17 сентября 2021 г.

Рецензирование:

30 сентября 2021 г.

Принята к печати:

03 октября 2021 г.

**Ключевые слова:** структурный сдвиг, структурный цикл, экономический цикл, структурная политика, экономический рост.

### Аннотация.

Динамические и структурные изменения в экономике есть неотъемлемая составляющая ее развития. Выступая в роли объекта теоретических исследований, структурные сдвиги и экономические циклы рассматриваются преимущественно агрегировано, на макроэкономическом уровне, как движимые в большей степени абстрактными процессами, такими как научно-технический прогресс и нарушения рыночного равновесия. Вместе с тем, познание связи структурных сдвигов и экономических циклов требует выявления взаимосвязей их движущих сил на микро- и мезоуровнях, в тесной связи технологических, производственно-организационных, инвестиционных изменений. Главную роль в анализе взаимовлияния структурных сдвигов и экономических циклов играют технологические переходы – глубокие изменения в воспроизводственном процессе, стартующие на уровне отдельных фирм и распространяющиеся в отраслях экономики и между ними посредством технологических платформ. Структурные циклы как воплощение нелинейности структурных сдвигов в условиях нелинейной экономической динамики определяют траекторию экономического роста в долгосрочной перспективе, поэтому должны стать основным объектом макроэкономической политики.

**Для цитирования:** Жаворонок А.В. Структурные циклы и технологические переходы в современной экономике // Экономика и управление инновациями — 2021. — № 3 (18). — С. 57-66 – DOI: 10.26730/2587-5574-2021-3-57-66

## STRUCTURAL CYCLES AND TECHNOLOGICAL TRANSITIONS IN THE MODERN ECONOMY

Anastasia V. Zhavoronok

National Research Tomsk Polytechnic University



### Article info

Received:

17 September 2021

Revised:

30 September 2021

Accepted:

03 October 2021

### Abstract.

Dynamic and structural changes in the economy are an integral part of its development. Acting as an object of theoretical research, structural shifts and economic cycles are considered mainly aggregated, at the macroeconomic level, as driven by more abstract processes, such as scientific and technological progress and market imbalances. At the same time, the knowledge of the relationship between structural shifts and economic cycles requires the identification of the interrelationships of their driving forces at the micro- and meso-levels, in close connection with technological, production-organizational, investment changes. The main role in the analysis of the interaction of structural shifts and economic cycles is played by technological transitions – profound changes in the reproduction process, starting at the level of individual firms and spreading in the sectors of the economy and between them through technological platforms. Structural cycles as the embodiment of the nonlinearity of structural shifts in the context of nonlinear economic dynamics determine the trajectory of economic growth in the long term, therefore, should become the main object of macroeconomic policy.

**Keywords:**

structural shift, structural cycle, economic cycle, structural policy, economic growth

---

**For citation** Zhavoronok A.V. Structural cycles and technological transitions in the modern economy. *Economics and Innovation Management*, 2021, no. 3 (18), pp. 57-66. DOI: 10.26730/2587-5574-2021-3-57-66

---

**1 Introduction / Введение**

Структурные изменения в современной экономике получили определенный динамизм, заключающийся в становлении определенной периодичности структурных сдвигов, вызванных переходом от менее производительных к более производительным технологиям. Такие технологические переходы происходят в отраслевой структуре благодаря современным технологическим платформам – важной части системы создания и трансфера инноваций, их межотраслевой диффузии. Благодаря этому происходит развитие всей системы национальной экономики – как в количественном, динамическом, так и в качественном (структурном) аспектах.

Экономическая система состоит из сложных и динамичных межсубъектных взаимозависимостей, охватывающих различные отрасли и сектора. Реализация взаимосвязей между субъектами экономики проявляется в широком финансовом, производственно-технологическом, организационно-управленческом, институционально-регулятивном аспекте. В ходе развития данных экономических связей под влиянием объективных – научно-технический прогресс, возвышение потребностей, накопление капитала, и субъективных – государственная экономическая политика, хозяйственная практика, – происходят изменения экономической системы, которые могут иметь как количественную, так и качественную формы. Количественные системные изменения отражены в макроэкономической динамике, качественные – в структурных изменениях [1], затрагивающих важнейшие макро- и мезоэкономические пропорции (воспроизводственные, секторальные, рыночно-конкурентные, технологические, социальные).

**2 Materials and Methods / Материалы и методы**

К текущему моменту силой, инициирующей изменение темпов макроэкономической динамики, выступают структурные изменения [2]. Наряду с этим, сами структурные преобразования находятся под влиянием циклической макроэкономической динамики, в ходе которой меняются условия инвестирования и кредитования, происходит межотраслевой перелив капитала и рабочей силы, формируются вектора и отрасли – технологические лидеры. В таком взаимном влиянии динамической и структурной динамики экономики проявляется диалектический закон перехода количества в качество [3], движущий экономическим развитием. Его объективность позволяет выделить структурную динамику как форму соединения количественного и качественного аспектов развития экономики.

Динамизм структурных изменений, их периодичность и преемственность структурных сдвигов объясняются усилением факторов, меняющих экономические пропорции на макро- и мезоуровне. По мнению некоторых авторов, структурная динамика экономики вызывается изменениями в технологических платформах, лежащих в основе выделения наиболее конкурентоспособных групп компаний и кластеров, в которых ресурсные возможности фирм радикально возрастают [4]. И.А. Елхина говорит о том, что источники структурного цикла находятся на микроуровне экономики, поскольку полномасштабное внедрение новых технологий невозможно без организационных изменений [5]. Оба данных подхода к определению источников структурных циклов – технологический (мезоэкономический) и организационный (микроэкономический) – могут быть объединены в идейной конструкции технологических платформ.

Технологическая платформа представляет собой, с одной стороны, способ организации инновационной и внедренческой деятельности, с другой – инструмент коммуникации создателей и потребителей технологий, а также государства. Современные промышленные кластеры могут быть основаны на различных технологических платформах, объединяющих различные типы технологий, в том числе конвергентных, механизмы коммерциализации и диффузии которых меняются с течением времени в ответ на технологические прорывы и запросы рынка [6]. При этом конвергентно-технологические платформы нано-био-, инфо-когно-технологий лежат в основе

производственных процессов в тесно связанных промышленных секторах, а также в различных сегментах в рамках одной отрасли промышленности. Технологии соединены набором производственно-финансовых и организационных связей, охватывающих разные отрасли и сегменты производства. Изменение набора таких сегментов ведет к модификации связей технологий и использующих их предприятий, в результате меняется производительность труда, рентабельность бизнеса и, как следствие, отраслевая структура инвестиций.

Из этого следует, что структурный сдвиг инициируется не появлением новых технологий как таковым и даже не успехами в их коммерциализации, а технологическими переходами. Они представляют собой переходы от одного типа технологической платформы к другому, открывая новые инвестиционные потребности и возможности для бизнес-субъектов, целых отраслей и секторов экономики. Здесь следует учесть мнение о том, что возникновение, расцвет и упадок технологических платформ носит циклический характер, обусловленный инновационным (технологическим [7]) циклом [8]. Роль технологических циклов в технологических переходах от одних платформ к другим проявляется в вытеснении продукции с меньшей добавленной стоимостью благами с большей добавленной стоимостью в рамках одной отрасли. В результате технологический сдвиг, зарождаясь на микроуровне, инициирует структурные сдвиги в экономике на мезо- и макроуровне (вплоть до межсекторного перераспределения инвестиций и изменения пропорций между потреблением и сбережениями как частей национального дохода), что в итоге выливается в ускорение макроэкономической динамики.

То есть структурный цикл может быть использован для описания двух взаимосвязанных процессов – технологического перехода и организационной модернизации. Применительно к российской экономике, в которой деятельность технологических платформ признана не удовлетворяющей потребности промышленности в глубокой технологической модернизации и новой индустриализации, актуальными являются проблемы, связанные с переходом на новые технологии и организационные механизмы инновационной деятельности [9]. Причина в том, что нестабильная макроэкономическая динамика отрицательно влияет на способность промышленных компаний извлекать выгоду из технологических переходов – отхода от инноваций, находящихся в конце технологического цикла и перехода к радикальным технологическим новинкам, разрабатываемых в отечественных технологических платформах.

В существующих публикациях по структурной политике недостаточно учтены проблемы учета технологического цикла и реконфигурации организаций, в результате чего технологические платформы рассматриваются как статичное явление, без учета технологических переходов с развитием самих платформ. Но с учетом того, что структурная политика должна быть ориентирована на долгосрочное будущее, реализующие ее субъекты государственного регулирования экономики (главным образом правительство) должны иметь представление о том, на каком этапе технологического цикла будет та или иная технологическая платформа в среднесрочной перспективе. Поэтому методология анализа структурных циклов, способная модифицировать теоретические основы структурной политики по мере развертывания исследования технологических переходов, должна быть основана на синтезе подхода структурной динамики (в макроэкономике), ресурсной теории фирмы (в микроэкономике) [10] и эволюционного подхода к технологическим изменениям (в мезоэкономике) [11].

Подходы к анализу структурной динамики ориентированы на отраслевую перестройку и бизнес-циклы экономической системы. Они также определяют те макроэкономические условия, которые должны быть выполнены для достижения определенных целей экономической политики (например, полная занятость). Однако, учитывая их мезо- и макроэкономическое рассмотрение большинством авторов, технологические и организационные изменения на уровне фирм (микроуровень) остаются в значительной степени неизученными. Вместе с тем ресурсная теория фирмы в сочетании с эволюционным анализом технологических изменений сосредотачивается именно на микроэкономической динамике и организационных процессах, образующих источник возникновения структурных циклов. Последние, в свою очередь, приводят к изменениям технологических условий промышленного выпуска, в результате чего и формируется нелинейность структурных изменений экономики.

### 3 Results and Discussion / Результаты и обсуждение

Структурная трансформация экономики представляет собой достаточно сложный процесс, поскольку он включает в себя как непрерывные сдвиги разного масштаба в отраслевых пропорциях производства и инвестиций, возникновение новых субъектов с экономических связей с более высокой индивидуальной и общественной эффективностью, так и изменения в качестве и структуре спроса. Наряду с отраслевыми сдвигами увеличивающееся разделение труда между фирмами зависит от увеличения размера рынка, что также можно отнести к структурным изменениям, определяемым технологическим фактором. В этой связи Л. Пазинетти [12] и Р. Гудвин [13], основываясь на вкладе таких экономистов, как Д. Робинсон [14] и Н. Калдор [15], разработали многоотраслевые модели для анализа структурной динамики. Они рассматривают экономический рост как отраслевой процесс – не агрегированный и нейтральный к технологическим прорывам в отдельных отраслях, как в более традиционной неоклассической модели Солоу [16]. Это означает, что как производительность, так и спрос растут с разной скоростью от сектора к сектору, поскольку, как подчеркивал Л. Пазинетти [12], видение структурной динамики проистекает из рассмотрения постоянно развивающейся экономической системы. Относительные экономические величины постоянно меняются с течением времени, и продолжающаяся непропорциональная динамика формирует определенную конкретную структуру экономической системы в каждый момент времени. При этом, как полагают А. Андреони и Р. Скацциери, структурная экономическая динамика разворачивается на разных уровнях агрегирования в соответствии с определенной «иерархией изменений», определяемой как элементами системы национальной экономики, так и их взаимозависимостями [17].

В многоотраслевых моделях технологические изменения признаны одним из основных факторов структурной экономической динамики и разворачивающейся взаимозависимости между секторами. А. Афталион еще в 1927 г. в теории вывел связь между конкретными временными лагами между заменой оборудования в промышленности и циклическими колебаниями на мезо- и макроуровне экономики [18]. В 1960-х гг. Н. Калдор доказал связь экономического роста с патентованием и коммерциализацией технологий, ростом производительности в обрабатывающих отраслях и хозяйстве, происходящих периодически с определенными временными интервалами. Р. Гудвин [13] выделил межотраслевые технологические зависимости, используя термин «технологические платформы» взаимозависимостей технологий, подчеркивая, что прорывные инновации в области энергетики, транспорта и машиностроения постепенно ведут к росту производительности и снижению удельных издержек в большинстве отраслей экономики, инициируя т.н. «технологические циклы». Именно при смене фаз технологических циклов и происходят технологические переходы, давая возможность фирмам внедрять т.н. «сквозные» инновации, радикально меняющие производительность в целых отраслях за счет технологических платформ.

Представленные теории структурных циклов ориентированы на анализ межотраслевых и межсекторных взаимозависимостей в разных временных горизонтах, отводят центральную роль технологическим изменениям. Последние, в свою очередь, рассматриваются как теоретическая экзогенная конструкция для объяснения источников структурного динамизма. Это подразумевает ряд ограничений. Во-первых, до сих пор нет четко выделенных факторов реальной технологической динамики и апробированных моделей технологических циклов. Во-вторых, не представлено унифицированных моделей технологических изменений и организационной перестройки фирм. В-третьих, структурные сдвиги в форме переливов инвестиций из низкотехнологичных отраслей в более развитые достаточно изучены, технологические сдвиги и циклы в рамках одной отрасли (на микроуровне) все еще вне фокуса внимания исследователей.

Эти ограничения требуют исследования теоретических положений структурных циклов, связывающих экономические теории мезо- и макроуровневых изменений, и микроструктурные теории фирмы в свете перманентных технологических изменений. Для понимания того, как связи между фирмами и государством, образующие структурную политику, меняются с течением времени, надо прежде выявить связи между созданием стоимости и технологическими изменениями. Далее важно понять связи отраслевых структурных сдвигов, включая зависимости изменения цен и технологических циклов, и организационных изменений внутри фирм. В ресурсной теории фирмы динамика создания стоимости, лежащая в основе промышленных преобразований, в основном объясняется как перераспределение ресурсов, которому фирмы стараются ста-

вить барьеры для сохранения конкурентоспособности. Преодоление барьеров на пути перераспределения ресурсов между фирмами связано с ростом производственных возможностей, который сегодня носит характер технологических переходов [19]. В отличие от теории транзакционных издержек фирмы [20], в рамках ресурсной теории технологический переход означает радикальное перераспределение ресурсов и значительное расширение производственных возможностей [21].

Определение фирмы Е. Пенроузом как «пула ресурсов, использование которых организовано в административной структуре» [22] представляет два взаимосвязанных предложения для понимания того, как возникают структурные изменения и нелинейная экономическая динамика производства внутри самих фирм. Первое – фирма представляет собой совокупность материальных и интеллектуальных ресурсов, которую можно использовать различными способами, в результате чего неоднородность эффективности использования ресурсов между секторами и между фирмами является результатом внутрифирменной специфики использования ресурсов и их комбинирования. Эти комбинации позволяют фирмам переключаться на сегменты рынка с более высокой добавленной стоимостью и перемещать инвестиции между отраслями и секторами экономики (при условии достаточного количества в них инвестиционно-привлекательных фирм [23] и умеренном системном риске [24]). Поэтому рост выпуска фирмы происходит за счет расширения производственных возможностей, что и связывает на микроуровне структурные сдвиги и экономическую динамику.

Второе теоретическое положение, касающееся связи внутрифирменных структурных изменений и нелинейной экономической динамики, раскрывает связь «внутренней» организации фирмы, ее «внешней» (отраслевой) организацией и в итоге с отраслевой структурой. Дж. Ричардсон описывает отрасли и образующие их фирмы как субъекты, в которых большое количество видов деятельности осуществляется за счет использования соответствующего набора производственных возможностей [25]. Эти возможности, в свою очередь, создаются и накапливаются в ходе непрерывного процесса развития внутренних ресурсов и реконфигурации управления. Дж. Ричардсон подчеркнул, что бизнес-организации склонны специализироваться на выполнении определенного набора взаимосвязанных производственных задач (то есть аналогичных видов деятельности), для которых требуется лишь ограниченный набор возможностей. В то же время, расширяя или повышая ценность своих продуктов, фирмам необходимо расширять взаимодополняющие, но различающиеся возможности. Для этого у фирм есть два варианта действий: либо получить контроль над возможностями других фирм (например, посредством поглощения или стратегического сотрудничества), либо получить доступ к ним через механизмы рынка. В свою очередь, перераспределение контроля над субъектами рынка ведет к более интенсивному обмену технологиями и комбинированию ресурсов, стимулируя дальнейшее технологическое развитие промышленности.

Следовательно, технологическая эволюция через разделение труда имеет тенденцию способствовать как большей специализации и, соответственно, увеличению производственных возможностей, так и росту числа альтернатив комбинирования ресурсов. Таким образом, динамика производственных возможностей находится в основе изменений в организации производства и структуры отраслевого выпуска, которые порождают технологическую взаимозависимость между отраслями и секторами экономики [17]. Таким образом, ресурсная теория фирмы позволяет вывести источники структурных циклов из расширения производственных возможностей фирм за счет технологических переходов и развития технологических платформ.

В свою очередь, эволюционная экономика сфокусирована на различных траекториях технологических изменений, вызванных одновременным развитием технологий и динамики рыночного спроса на инновации в нео-шумпетерианской «технологической парадигме» [26]. Эти подходы согласуются с ресурсной теорией фирмы о производственных возможностях и их акцентом на организационных изменениях как источнике перераспределения инвестиций внутри экономики. Изменение отраслевых пропорций инвестиций, которые сами по себе являются циклической переменной, также служит фактором структурного цикла.

Синтез теоретических положений о ресурсах и возможностях фирм применительно к источникам структурного цикла на микроуровне позволяет сформулировать ряд положений о том, как технологические переходы меняют мезо- и макроэкономические пропорции.

Такой синтез предоставляет аналитические категории для реконструкции конкретной технологической и организационной динамики фирм и их двунаправленной причинно-следственной связи со структурной динамикой отраслевых пропорций (их изменений во времени). Более того, синтез ресурсов и возможностей структурных изменений также предлагает основу для адаптации различных моделей роста, которые могут быть применены государством в регулировании макроэкономической динамики, к национальным структурным и технологическим особенностям.

На микроуровне разработка новых технологий и их внедрение в новые производства с более высокой добавленной стоимостью может открыть новые возможности для роста добавленной стоимости. Эти технологические переходы и реинжиниринг фирм на микроуровне, как правило, следуют закономерностям циклического характера. Причина этого кроется в том, что технологические изменения и организационные реконфигурации разворачиваются в рамках конкретных отраслевых структур, воздействие на которые макроэкономических колебаний цен, процентных ставок, курсов акций задает определенный «ритм» для технологических изменений. В свою очередь, технологическая динамика и интенсивность реинжиниринга фирм определяет скорость структурной перестройки отраслей; они также могут устанавливать новые производственно-технологические цепочки между сегментами промышленности и лежащими в их основе технологическими платформами. Принимая во внимание данных микроэкономические закономерности как своего рода лемму, с мезо- и макроэкономической точки зрения важно понять, как отраслевая динамика, ее скорость и масштабы суммируются в секторальные сдвиги и колебания таких макроэкономических показателей, как национальный доход, занятость, потребление и накопление капитала.

С технологической точки зрения структурные циклы определяются как трансформационные фазы перехода технологий в новые платформы, с которыми сталкиваются бизнес-организации, когда они переходят в сегменты рынка с большей добавленной стоимостью. Технологические переходы в развитых промышленных системах влекут за собой как прорывные изменения в основных технологических платформах, лежащей в основе модернизации определенной отрасли, так и появление новых технологических платформ. Такие технологические переходы зависят от конкретной отрасли и следуют определенным временным схемам, имеющим циклический характер.

Технологические переходы и организационная реконфигурация фирм тесно взаимосвязаны. Новая технологическая платформа приносит необходимые инвестиции в наращивание ресурсного потенциала фирм, которые реагируют на этот вызов либо путем принятия стратегий вертикальной интеграции, либо путем установления стратегических горизонтальных партнерств. Такие партнерские отношения предполагают разнообразное сотрудничество с компаниями в рамках одной и той же отрасли. Однако внутри технологических платформ переход технологий, как правило, непропорционально влияет на связанные с ними фирмы, лишь немногие из которых имеют достаточно инвестиционных ресурсов, чтобы воспользоваться возможностями увеличения производительности, которые несет в себе технологический переход. Структурный цикл, таким образом, является результатом такой неравномерной динамики технологического перехода [8] и организационных реконфигураций фирм (Рис. 1).

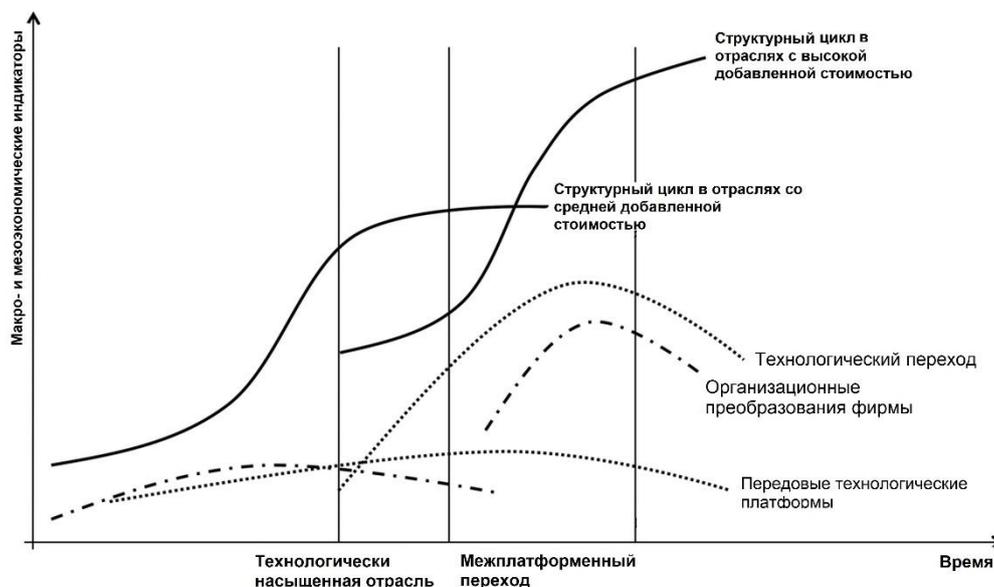


Рис. 1. Структурные циклы в отраслях с разной добавленной стоимостью  
 Fig. 1. Structural cycles in industries with different added value

Сообразно описанию структурного цикла, представленного на Рис. 1, его инициация означает переход фирм из сегментов рынка с более низкой в сегменты с более высокой добавленной стоимостью. Этот переход в рамках одной и той же отрасли промышленности может вызвать межотраслевую динамику. Это означает, что технологический переход и организационная реконфигурация, с которыми сталкиваются некоторые фирмы в технологически продвинутых отраслях, могут также создать условия межотраслевой структурной конвергенции. Последнюю можно представить как структурный цикл, связанный с глубокой диверсификацией производства и сходной экономической динамикой в сближающихся по общей технологической цепочке отраслей.

Согласование промышленной политики со структурными циклами требует, чтобы правительства играли предпринимательскую роль на критических этапах технологического перехода и организационной реконфигурации. Для этого необходимо создание государственно-частных субъектов технологических платформ, обеспечивающих минимальные транзакционные издержки фирм при переходе на новые технологии в ходе смены платформ. К числу таких платформенных субъектов следует отнести университетские центры трансфера технологий и специализированные государственно-частные промышленные лаборатории, кроссплатформенные интеграторы технологий.

На правительственном уровне необходимо поддерживать такие субъекты в разработке системных решений и инфраструктуры смены технологических платформ и перехода от одних технологий к другим, а также в открытии новых сегментов рынка, чувствительных к технологическому переходу. Господдержка технологического перехода может включать создание высокотехнологичных государственно-частных партнерств при посредничестве соучредителей платформ, стимулирование прихода в них промышленных ассоциаций. Такая политика будет иметь каскадный эффект воздействия на всю многоуровневую производственную систему, в которой будут работать государственно-частные промышленные лаборатории и кроссплатформенные интеграторы технологий.

Государство также должно оказывать прямую поддержку фирмам, участвующим в технологическом переходе и адаптации новых технологических платформ, развивающих цифровые производственные технологии, интеграцию программного и аппаратного обеспечения, передовые контрольно-измерительные приборы, а также занятых в разработке конкретных компонентов технологической платформы. Господдержка технологического перехода должна распространяться также на фирмы, участвующие в подрядных и субподрядных отношениях с фирмами, участвующими в смене технологических платформ и являющимися интеграторами отраслевых

производственных систем. Такие фирмы обычно возглавляют начальные этапы технологического и формируют локальные сети производителей товаров с высокой добавленной стоимостью.

#### **4 Conclusion / Заключение**

Различные теории экономического роста, структурных изменений могут быть взаимодополняемыми в рамках структурного цикла. Их интеграция позволяет теоретически обосновать внутренние связи между структурной динамикой на макро- и мезоуровне, изменениями в технологиях и организационной структуре фирм на микро- и мезоуровне. На основании этого синтеза в данной статье предложена концепция структурного цикла, позволяющая обосновать изменения во взаимоотношениях между фирмами-потребителями и производителями технологий, государством и рынком при помощи смены технологических платформ и переходов технологий.

Структурные циклы были определены как трансформационные фазы технологического перехода и организационной реконфигурации, с которыми сталкиваются фирмы, когда они расширяют свои производственные возможности и повышают производительность, выходя в сегменты рынка с более высокой добавленной стоимостью. Актуальность исследования структурных циклов в современных условиях ускорения научно-технического прогресса обусловлена следующими утверждениями.

Во-первых, современная промышленность претерпевает технологический переход, воплощенный в смене технологических платформ. Этот переход, обусловленный интеграцией электроники, информационных и коммуникационных технологий с традиционными промышленными технологиями в базовых отраслях, позволяет фирмам – технологическим лидерам – перейти к сегментам рынка с более высокой добавленной стоимостью.

Во-вторых, совокупный эффект перехода на новые технологии и расширение производственных для фирм-участников технологического перехода и смены платформ вызывает организационные изменения – появление технологических интеграторов, промышленную реструктуризацию. Реакция фирм на технологический переход заключается в налаживании новых стратегических партнерских отношений с производителями из других отраслей; в результате производственные цепочки удлиняются, а добавленная стоимость растет. Таким образом, взаимодополняющие динамики роста отраслевого выпуска, суммируемые в росте национального дохода, и межотраслевое перераспределение инвестиций и производства общего нового продукта и есть то, что можно назвать структурным циклом в промышленности.

В-третьих, государство должно в разной степени реагировать на структурные циклы, формируя структурную политику, ориентированную на расширение участия фирм в технологическом переходе. Стимулирование расширения связей между государственными научными организациями и частными производителями в рамках технологических платформ особенно важно в процессе их смены в ходе технологического перехода. Для этого необходимы особые субъекты технологических платформ – интеграторы, используемые для согласования технологических, организационных и финансовых механизмов структурной политики, посредством которых инициируется структурная трансформация экономики.

#### **Список источников**

1. Andreoni A. Structural learning: embedding discoveries and the dynamics of production // *Structural Change and Economic Dynamics*. – 2014. – Vol. 29. – pp. 58-74.
2. Гасанов М.А., Жиронкин С.А., Гузырь В.В., Жаворонок А.В. Структурно-циклический подход к технологическому обновлению российской экономики // *ЭКО*. – 2019. – № 2 (536). – С. 8-21.
3. Имянитов Н.С. Количество, качество и противоположности: вчера, сегодня, завтра // *Философия и общество*. – 2009. – № 1. – С. 44-64.
4. Жиронкин С.А., Гасанов М.А., Гузырь В.В., Жиронкин В.С. Блокчейн как технологическая платформа сетевого типа структурогенезиса в экономике // *Вестник Томского государственного университета. Экономика*. – 2020. – №49. – С. 259-275.
5. Елхина И.А. Качественные и количественные аспекты измерения структурных сдвигов в экономике // *Вестник АГТУ. Серия: Экономика*. – 2013. – № 1. – С. 17-20.

6. Tassej G. The Technology Imperative. – Cheltenham: Edward Elgar, 2007. – 211 p.
7. Лебедев О.Т., Мокеева Т.В. Резервы повышения эффективности структуры жизненного цикла фундаментальных научно-технологических инноваций // Московский экономический журнал. – 2019. – №9. – С. 1-11.
8. Andreoni A., Frattini F., Prodi G. Structural cycles and industrial policy alignment: the private-public nexus in the Emilian Packaging Valley // Cambridge Journal of Economics. – 2017. – Vol. 41. – pp. 881-904.
9. Волкова И.О., Бурда Е.Д. Анализ состояния и перспектив развития технологических платформ в российской энергетике // Инновации. – 2017. – №5 (223). – С. 25-34.
10. Клейнер Г.Б. Ресурсная теория системной самоорганизации экономики // Российский журнал менеджмента. – 2011. – Том 9, № 3. – С. 3-28.
11. Иншаков О.В. Предприятие и фирма: выход из заблуждений в русле эволюционной экономической теории // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3. Экономика, экология. – 2008. – № 2. – С. 9.
12. Pasinetti L.L. Growth and structural change and The significance of structural economic dynamics / in: Arena R., Porta P.L. (eds.). Structural Dynamics and Economic Growth. – Cambridge: Cambridge University Press, 2012. – pp. 156-171.
13. Goodwin R.M. Macrodynamics / in: Goodwin R.M., Punzo L.F. (eds.). The Dynamics of a Capitalist Economy: A Multi-Sectoral Approach. – Cambridge: Polity Press Griliches, 1990. – pp. 3-160.
14. Robinson J. What are the questions? // Journal of Economic Literature. – 1977. – Vol. 15(4). – pp. 13-18.
15. Kaldor N. Economics without Equilibrium. – New York: Sharpe, 1985. – 308 p.
16. Solow R. Growth Theory: An Exposition. – Oxford: Oxford University Press, 2000. – 192 p.
17. Andreoni A., Scazzieri R. Triggers of change: structural trajectories and production dynamics // Cambridge Journal of Economics. – 2013. – Vol. 38(6). – pp. 1391-1408.
18. Aftalion A. The theory of economic cycles based on the capitalistic technique of production // Review of Economics and Statistics. – 1927. – Vol. 9 (4). – pp. 165-170.
19. Teece D. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance // Strategic Management Journal. – 2007. – vol. 28(13). – pp. 1319-1950.
20. Коуз Р. Фирма, рынок и право. – М.: Дело ЛТД, 1993. – 192 с.
21. Lazonick W. The Chandlerian corporation and the theory of innovative enterprise // Industrial and Corporate Change. – 2010. – Vol. 19(2). – pp. 317-149.
22. Penrose E.T. The Theory of the Growth of the Firm. – Oxford: Oxford University Press, 1959. – 362 p.
23. Бурденко Е.В., Ездина Н.П., Мудрова С.В. Алгоритм диагностирования предприятия - объекта инвестирования при реализации стратегии интеграции // Научные исследования и разработки. Экономика. – 2016. - Т. 4. № 6. – С. 29-32.
24. Ездина Н.П., Мудрова С.В. Причины возникновения системных рисков в финансовом секторе // ЦИТИСЭ. – 2016. – № 3 (7). – С. 6.
25. Richardson G. B. The organization of industry // Economic Journal. – 1972. – vol. 82(327). – pp. 883-896.
26. Nelson R.R., Winter S.G. Evolutionary theorizing in economics // Journal of Economic Perspectives. – 2002. – Vol. 16(2). – pp. 23-46.

## References

1. Andreoni A. Structural learning: embedding discoveries and the dynamics of production. Structural Change and Economic Dynamics. 2014. Vol. 29. pp. 58-74.
2. Gasanov M.A., Zhironkin S.A., Guzyr' V.V., Zhavoronok A.V. Strukturno-tsiklicheskiy podkhod k tekhnologicheskomu obnoveniyu rossiyskoy ekonomiki [Structural-cyclical approach to the technological renewal of the Russian economy]. ECO. 2019. Vol. 2(536). pp. 8-21.
3. Imyanitov N.S. Kolichestvo, kachestvo i protivopolozhnosti: vchera, segodnya, zavtra [Quantity, quality and opposites: yesterday, today, tomorrow.]. Filosofiya i obshchestvo = Philosophy and Society. 2009. Vol. 1. pp. 44-64.
4. Zhironkin S.A., Gasanov M.A., Guzyr' V.V., Zhironkin V.S. Blokcheyn kak tekhnologicheskaya platforma setevogo tipa strukturogenezisa v ekonomike [Blockchain as a technological platform of the network type of structure genesis in the economy.]. Vestnik Tomskogo gos-udarstvennogo universiteta. Ekonomika = Tomsk State University Bulletin. Economy. 2020. Vol. 49. pp. 259-275.
5. Elkhina I.A. Kachestvennyye i kolichestvennyye aspekty izmereniya strukturnykh sdvigo v ekonomike [Qualitative and quantitative aspects of measuring structural changes in the economy]. Vestnik AGTU. Seriya: Ekonomika = ASTU Bulletin. Series: Economics. 2013. Vol. 1. pp. 17-20.
6. Tassej G. The Technology Imperative. Cheltenham: Edward Elgar, 2007. 211 p.

7. Lebedev O.T., Mokeyeva T.V. Rezervy povysheniya effektivnosti struktury zhiznen-nogo tsikla fundamental'nykh nauchno-tehnologicheskikh innovatsii [Reserves for increasing the efficiency of the life cycle structure of fundamental scientific and technological innovations]. *Moskovskiy ekonomicheskiy zhurnal = Moscow economic journal*. 2019. Vol. 9. pp. 1-11.
8. Andreoni A., Frattini F., Prodi G. Structural cycles and industrial policy alignment: the private-public nexus in the Emilian Packaging Valley. *Cambridge Journal of Economics*. 2017. Vol. 41. pp. 881-904.
9. Volkova I.O., Burda Ye.D. Analiz sostoyaniya i perspektiv razvitiya tekhnologicheskikh platform v rossiyskoy energetike [Analysis of the state and prospects for the development of technological platforms in the Russian energy sector]. *Innovation = Innovatsii*. 2017. Vol. 5(223). pp. 25-34.
10. Kleyner G.B. Resursnaya teoriya sistemnoy samoorganizatsii ekonomiki [Resource theory of systemic self-organization of the economy]. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta = Russian Management Journal*. 2011. Vol. 9(3). pp. 3-28.
11. Inshakov O.V. Predpriyatiye i firma: vykhod iz zabluzhdeniy v rusle evolyutsionnoy ekonomicheskoy teorii [The Enterprise and the Firm: A Way out of Misconceptions in the Mainstream of Evolutionary Economic Theory]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta = Ekonomika, ekologiya Bulletin of the Volgograd State University. Ser. 3. Economy, ecology*. 2008. Vol. 2. pp. 9.
12. Pasinetti L.L. Growth and structural change and The significance of structural economic dynamics / in: Arena R., Porta P.L. (eds.). *Structural Dynamics and Economic Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. pp. 156-171.
13. Goodwin R.M. Macrodynamics / in: Goodwin R.M., Punzo L.F. (eds.). *The Dynamics of a Capitalist Economy: A Multi-Sectoral Approach*. Cambridge: Polity Press Griliches, 1990. pp. 3-160.
14. Robinson J. What are the questions? *Journal of Economic Literature*. 1977. Vol. 15(4). pp. 13-18.
15. Kaldor N. *Economics without Equilibrium*. New York: Sharpe, 1985. 308 p.
16. Solow R. *Growth Theory: An Exposition*. Oxford: Oxford University Press, 2000. 192 p.
17. Andreoni A., Scazzieri R. Triggers of change: structural trajectories and production dynamics. *Cambridge Journal of Economics*. 2013. Vol. 38(6). pp. 1391-1408.
18. Aftalion A. The theory of economic cycles based on the capitalistic technique of production // *Review of Economics and Statistics*. 1927. Vol. 9 (4). pp. 165-170.
19. Teece D. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*. 2007. vol. 28(13). pp. 1319-1950.
20. Coase R. *Firma, rynek i pravo [Firm, market and law]*. Moscow: Delo LTD, 1993. 192 p.
21. Lazonick W. The Chandlerian corporation and the theory of innovative enterprise. *Industrial and Corporate Change*. 2010. Vol. 19(2). pp. 317-149.
22. Penrose E.T. *The Theory of the Growth of the Firm*. Oxford: Oxford University Press, 1959. 362 p.
23. Burdenko Ye.V., Ezdina N.P., Mudrova S.V. Algoritm diagnostiki predpriyatiya - ob"yekta investirovaniya pri realizatsii strategii integratsii [An algorithm for diagnosing an enterprise - an investment object in the implementation of an integration strategy]. *Nauchnyye issledovaniya i razrabotki. Ekonomika = Research and Development. Economy*. 2016. Vol. 4. Issue 6. pp. 29-32.
24. Ezdina N.P., Mudrova S.V. Prichiny vozniknoveniya sistemnykh riskov v finansovom sektore [Reasons for the emergence of systemic risks in the financial sector]. *TSITISE*. 2016. Vol. 3 (7). pp. 6.
25. Richardson G. B. The organization of industry. *Economic Journal*. 1972. vol. 82(327). pp. 883-896.
26. Nelson R.R., Winter S.G. Evolutionary theorizing in economics. *Journal of Economic Perspectives*. 2002. Vol. 16(2). pp. 23-46.

**Авторы**

*Жаворонок Анастасия Валерьевна* – старший преподаватель  
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 634050, г. Томск, проспект Ленина, 30  
 e-mail: zhavoronok@tpu.ru

**Authors**

*Anastasia V. Zhavoronok* – senior lecturer  
 National Research Tomsk Polytechnic University  
 634050 30 Lenina av., Tomsk, Russia  
 e-mail: zhavoronok@tpu.ru