

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00530А

Е.В. Онищенко – к.э.н., учёный секретарь, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», г. Сочи, elon@list.ru,

E.V. Onishchenko – Ph.D., Scientific Secretary, Senior Researcher, Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Sochi;

В.Н. Шарафутдинов – к.э.н., ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», Сочинский государственный университет, г. Сочи, 398993@gmail.com,

V.N. Sharafutdinov – Ph.D., Leading Researcher, Federal Research Centre the Subtropical Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Sochi State University, Sochi.

**МЕХАНИЗМ ПОСТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ
С ПОЗИЦИЙ СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ
THE MECHANISM OF CONSTRUCTION AND FUNCTIONING OF TECHNOLOGICAL PLATFORMS FROM
THE POSITION OF A SYNERGY THEORETICAL PARADIGM**

Аннотация. В современных условиях трансформации социально-экономических процессов на фоне кризисов мировой экономики исследование путей и методов выхода из таких ситуаций требует новых методологических подходов и принципов. Авторы считают, что для решения указанных проблем экономическая наука должна не замыкаться в себе, а во всё большей степени интегрировать общенаучные методы и закономерности развития сложных и открытых систем, прежде всего, генерируемых активно разрабатываемой в настоящее время теорией самоорганизации или синергетикой. Применение теории самоорганизующихся систем к предмету исследования позволило выявить, что технологические платформы, априори сегодня являющиеся цифровыми, – это сложные системы с присущими им такими признаками, как открытость, саморегулируемость, неравновесность, динамичность, эмерджентность и др. Сделан вывод о том, что технологические платформы могут быть жизнеспособными и устойчивыми во времени и пространстве только в случае соответствия их принципов работы теории синергетики, инструментарий которой может стать научной основой для выбора вариантов развития, как существующих, так и перспективных платформ, способных обеспечивать конкурентоспособный уровень продукции на внутрироссийском и международном рынках тех сфер и отраслей, где эти платформы будут успешно разработаны и внедрены. В работе использованы общенаучные методы исследования, методы системно-синергетического, физического и институционального подходов.

Abstract. In modern conditions of transformation of socio-economic processes against the backdrop of crises of the world economy, the study of ways and methods of overcoming such situations requires new methodological approaches and principles. The authors believe that in order to solve these problems, economic science should not lock itself in, but increasingly integrate general scientific methods and patterns of development of complex and open systems, primarily generated by the theory of self-organization or synergetics, which is currently being actively developed. Application of the theory of self-organizing systems to the subject of research revealed that technological platforms, which are a priori digital today, are complex systems with such inherent features as openness, self-regulation, nonequilibrium, dynamism, emergence, etc. It is concluded that technological platforms can be viable and stable in time and space only if their principles of synergetics work, the tools of which can become the scientific basis for choosing development options, both existing and promising platforms, capable of providing a competitive level of products in the domestic and international markets of those areas and industries where these platforms will be successfully developed and implemented. The paper uses General scientific research methods, methods of system-synergetic, physical and institutional approaches.

Ключевые слова: технологическая платформа, синергетика, синергетическая парадигма, теория самоорганизующихся систем.

Keywords: technological platform, synergetics, synergetic paradigm, theory of self-organizing systems.

Введение

Прогнозируемые мировые тенденции распространения мобильных и других цифровых устройств, обеспечение всеобщего доступа к Интернету, развитие различных цифровых технологий – больших данных (big data), когнитивных технологий, нейротехнологий, искусственного интеллекта, Интернета вещей, облачных технологий, систем распределённого реестра и др., а также уникальные способности платформенных структур, сформированных в первые десятилетия XXI века, обуславливают важные предпосылки для быстрого роста платформенной экономики в мире, в том числе и в нашей стране, нацелившей вектор своего развития на цифровую экономику. Но как замечает С.Г. Кирдина-Чэндлер, «в России непонимание сложного характера многоуровневых эко-

номических процессов выражается в недостаточном методологическом обеспечении предлагаемых реформ и заявляемых технологических прорывов» [1, с. 8], что актуализует исследование научных подходов к выстраиванию эффективных механизмов функционирования самих структур платформенной экономики.

В современном научном мире уже давно сложилось представление о развитии социально-экономического пространства в виде большой саморазвивающейся системы. Выделилась наука «синергетика» как теория самоорганизации сложных систем. Основные идеи синергетики принадлежат И. Пригожину, И. Стенгерс (теория диссипативных структур), А.А. Самарскому, С.П. Курдюмову (теория нелинейного анализа), Г. Хакену (Штутгартская школа синергетики), М. Фейгенбауму (теория хаоса), Б.-В. Зангу (синергетическая экономика), Малинецкому Г.Г. (междисциплинарная философия синергетики) и др. учёным. В широком смысле слова под самоорганизацией понимается тенденция к развитию природы от менее сложных к более сложным и упорядоченным формам организации материи. В более узком понимании самоорганизация – это самопроизвольный переход открытой неравновесной системы от простых и неорганизованных форм организации к более сложным и упорядоченным [2, с. 1].

Наиболее важной методологической позицией синергетики является утверждение, что в мире (или любой системе) присутствует целый класс явлений, которые являются результатом комбинированного воздействия нескольких различных факторов в условиях, когда каждый фактор сам по себе такого результата не даёт [3, с. 28]. Данная теория постоянно развивается и обновляется. Авторы согласны и поддерживают тех исследователей, которые поднимают вопрос о росте потребности в современном обществе и экономике «в целостном представлении о запланированных изменениях и способах реформирования отдельных элементов системы» [4, с. 76].

Это особенно важно в связи с растущим разнообразием моделей социально-экономического развития, взаимоотношений, контактов и обменов между людьми и организациями, отраслями как на макро-, так и мезо-уровне, а также возникновением и преодолением кризисов, в том числе вызванных угрозой распространения коронавирусной инфекции. То есть сегодня экономике необходимы объективные разноуровневые экономические структуры и механизмы для обеспечения ее устойчивого и скоординированного роста. По мнению авторов, как гипотеза, одними из таких структур являются технологические платформы, но только те, которые способны самоорганизовываться и развиваться (эволюционируя) самостоятельно. Именно такие платформы являются жизнеспособными и устойчивыми во времени и пространстве.

Отсюда вытекающая цель статьи – исследование теоретических принципов, уточнение сущности и базовых понятий механизма построения и функционирования технологических платформ с позиций синергетической теоретической парадигмы.

Методология теории синергетики

Согласно Толкового словаря русского языка, помимо технического понимания, слово «механизм» означает «последовательность состояний, процессов, определяющих собою какое-нибудь действие, явление» [5, с. 354]. В рамках синергетической парадигмы основополагающие идеи теории самоорганизации основаны на разъяснении процессов самопроизвольного формирования и упорядочения структур открытых нелинейных систем (пространственных, временных, пространственно-временных, функциональных) [4, с. 76]. Они опираются на основные элементы синергетической методологии (принципы, категории, закономерности, методы и т.д.), которые уже широко представлены в работах зарубежных и отечественных учёных, но на сегодняшний день до сих пор являются весьма дискуссионными (табл. 1).

Таблица 1. – Основные подходы исследователей к составным элементам синергетической методологии

Элементы методологии	Характеристика	Исследователи
Принципы	Принцип подчинения	Хакен Г.
	1. Частнонаучные принципы: нелинейность (многовариантность развития, ритмичность, скачкообразность), неустойчивость, открытость, принцип подчинения. 2. Общенаучные принципы: содержательные и формальные (из теории математики и логики).	Аршинов В.И., Войцехович В.Э.
	1. Принципы Бытия: гомеостатичность, иерархичность. 2. Принципы Становления: нелинейность, неустойчивость (точки бифуркации), незамкнутость (открытость), наблюдаемость, динамическая иерархичность (эмерджентность).	Буданов В.Г.
	Триединый принцип открытость-нелинейность-когерентность	Баранцев Р.В.
	Принцип устойчивости	Бранский В.П.
	Принципы универсального эволюционизма	Моисеев Н.Н., Волькенштейн М.В., Чернавский Д.С.
Категории (понятия)	Нелинейность, открытость, среда, источник, объёмный источник, флуктуация, бифуркация, аттрактор, структура-аттрактор и др.	Пригожин И., Бранский В.П., Князева Е.Н., Курдюмов С.П., Тузов В.В. и др.
Закономерности	В диссипативных структурах - закон устойчивости, закон суперотбора (когда отбираются факторы отбора).	Бранский В.П.
	1. Законы сохранения определённых величин в том или ином процессе (можно регулировать количественной оценкой величин); 2. Законы, ответственные за направление процесса (условия равновесия, теорема о минимальном производстве энтропии, критерии устойчивости, критерии эволюции и т.п.).	Шаповалов В.И., Казаков Н.В.
Методы	Теория колебаний, теория о нелинейных колебаниях и волнах, теория об автоколебаниях, теория об автоволновых явлениях; системный анализ, теория диссипативных структур, теория устойчивости А.А. Ляпунова, теория катастроф или бифуркация, инструмент стохастического метода современной теории вероятности, кибернетики (идеи Дж. фон Неймана), концепция самообучающейся организации, теория самовоспроизводства, синергетический менеджмент и др.	Пригожин И., Стенгерс И., Климонтович Н., Арнольд В.И., Тома Р., Самарский А.А., Курдюмов С.П., Ляпунов А.А. и др.
	Теория хаоса	Фейгенбаум М.
	Теория диссипативных структур	Пригожин И.
	Синергетический метод: модель превращения отдельных флуктуаций в новую систему; принцип подчинения как метод и др.	Тузов В.В.

Примечание: составлено авторами

В связи с тем, что статья не позволяет провести полный анализ всех понятий синергетики, остановимся на наиболее важных из них. Итак, для формирования, организации и эволюции самоорганизующейся системы должны соблюдаться ряд *признаков (условий)*: 1) наличие системы как таковой со своей структурой и чётко выделенными элементами (прослеживается принцип иерархичности), но здесь «сумма частей системы не эквивалентна целому» [6, с. 306]; 2) присутствие взаимодействий между элементами системы с соблюдением принципов нелинейности и подчинения, когерентности, т.е. согласованности в масштабе всей системы; 3) организация взаимодействий между самой системой и внешней средой на основе принципа открытости, согласно которому со средой необходимо обмениваться веществом, информацией, энергией; 4) способность системы самостоятельно принимать решения в быстро меняющейся обстановке, в т.ч. изменять порядок, структуру и внутренние взаимосвязи сообразно изменениям внешней и внутренней среды (адаптивность системы), если они не достигают критических для нее пределов.⁴

На существенный момент, связанный с согласованием структур в системе при её создании, указывают Е.Н. Князева и др., отмечая важность для построения сложной организации не только соединение подструктур внутри неё, но и синхронизацию темпа их эволюции: «... не какие угодно структуры, и не как угодно, не при любой степени связи и не на каких угодно стадиях развития могут быть объединены в сложное целое», «...должна быть определённая степень перекрытия входящих в неё более простых структур. Должна быть соблюдена определённая типология, «архитектура» перекрытия, должно быть определённое чувство меры» [7; 8, с. 13].

По мнению И. Пригожина, согласно выдвинутой им «теории ансамблей», эволюционировать должны не отдельные элементы, а отношения между ними [9]. В то же время происходящие в системе взаимодействия и

⁴ Последнее условие представляется весьма важным, т.к. в противном случае самоорганизующаяся система может либо деградировать, либо прекратить свое существование.

взаимная согласованность её элементов влияют на характер её отношений с внешней средой. Таким образом, система переходит из состояния равновесия в неравновесие, от порядка к хаосу, и наоборот. Заслуживает внимания и принцип динамической иерархичности (эмерджентности), в соответствии с которым система приходит к состоянию неустойчивости (точкам бифуркации) с повторяющимися стадиями эволюции и скачка. Через неустойчивость появляется новый качественный уровень системы, происходит своего рода развитие по спирали. То есть, несмотря на отсутствие единого мнения по вопросу принципов синергетики, каждый из них определяет какую-то методологическую функцию, характеризуя фазу обновления (или трансформации) системы «путём гибели старого порядка, хаоса испытаний альтернатив и, наконец, рождения нового порядка» [10, с. 54]. Это является *внутренним механизмом* самоорганизующейся системы.

Закономерности синергетики указывают на точные условия, выполнение которых обязательно ведёт к процессам упорядочения и самоорганизации, а невыполнение – к процессам дезорганизации, т.е. понижению эффективности системы. М.А. Дерябина отмечает, что «социально-экономические системы ...относятся к классу сложных... потому, что сложным является их поведение», которое требует сложных норм его структурирования – пространственного, временного и функционального» [4, с. 91]. И это, на наш взгляд, является весьма важным постулатом. Оказывается, именно типы структур самоорганизации социально-экономических систем позволяют нам наблюдать за траекторией их эволюции.

Как показывает анализ тенденций мировой экономики, представленный в исследованиях учёных, в период постиндустриального развития «принципиально меняется *пространственная структура* экономической системы: от традиционных иерархических конструкций до распределенного производства, от хаотического переходного состояния до новой устойчивости, формируя новый горизонтальный сетевой уклад» [11, с. 77–78, 94; 12, с. 35], с известными нам примерами успешного создания некоторых видов технологических платформ, формируемых глобальные производственные (или торговые, стоимостные) цепочки (например, Booking.com, Siemens, TripAdvisor и др.) *Временные структуры* социально-экономических систем помогают понять и адекватно установить их вектор развития сквозь прошлое, настоящее и будущее. Без *пространственно-временного* представления эволюции таких структур сегодня не обходится ни один крупный инновационный проект. А *функциональные структуры* обеспечивают единые и взаимовыгодные для всех нормы и правила функционирования системы, в т.ч. всех её элементов.

В.В. Тузов, выделяя методы, которыми синергетика описывает механизм самоорганизации, отмечает, что «в определённой среде (системе) потенциально заложены самые разные варианты её развития», в т.ч. «механизм отбора удачных вариантов» [8, с. 12-13] (на основе принципа подчинения как метода). Очевидно, что при исследовании и оценке эффективности самоорганизующихся систем необходимо рассматривать всю совокупность представленных выше принципов, закономерностей, свойств и методов.

Технологические платформы как самоорганизующиеся системы

Возможности проецирования особенностей самоорганизационного развития социально-экономических систем на технологические платформы, на наш взгляд, в первую очередь связаны с целями их создания, принципами построения, функционалом и процессом функционирования этих систем. В мировой практике присутствуют разнообразные виды технологических платформ, рассмотренные нами ранее [13], в т.ч. как бизнес-модели. Но для подтверждения гипотезы нашего исследования, в рамках теории самоорганизующихся систем, мы, в первую очередь, будем опираться на анализ опыта работы Европейских и отечественных технологических платформ, в т.ч. регионального уровня, как наиболее ярких представителей по объединению различных групп её участников (бизнеса, науки, государства, общества). За базовое определение примем формулировку Еврокомиссии, согласно которой *технологическая платформа* – это «инструмент объединения технологических ноу-хау и стейкхолдеров с целью разработки долгосрочных стратегических планов исследований и разработок отдельных технологий, которые имеют значительный экономический и социальный эффект, площадка, где фундаментальные исследования и трансфер технологий тесно связаны» [14].

Ряд исследователей под организационно-экономическим механизмом технологических платформ понимают «сложный комплекс процедур, положений, правил и инструкций, регламентирующий поведение лиц, которые разрабатывают и принимают решения на каждом этапе функционирования технологической платформы» [15, с. 15], выделяя организационный и экономический блоки. Основные этапы процесса функционирования технологической платформы как в Европе, так и в России исторически почти идентичны – это идентификация вызовов, потребностей и определение перспективного облика сектора на долгосрочную перспективу (20-30 лет), разработка стратегической программы исследований и её внедрение. Разница состоит в определённой очередности и содержании направлений выполняемых работ на каждом этапе. Причём эффективность функционирования Европейских и российских технологических платформ сильно отличается. Причины этих отличий уже неоднократно исследовались зарубежными и отечественными учёными, обсуждались в печати [16, 17]. Но взглянем на эту проблему несколько с других позиций – попытаемся представить механизм функционирования технологических платформ как самоорганизующуюся систему (рис. 1). Это позволит нам несколько иначе взглянуть на решение тех проблем, которые сложились в технологических платформах на сегодняшний день.

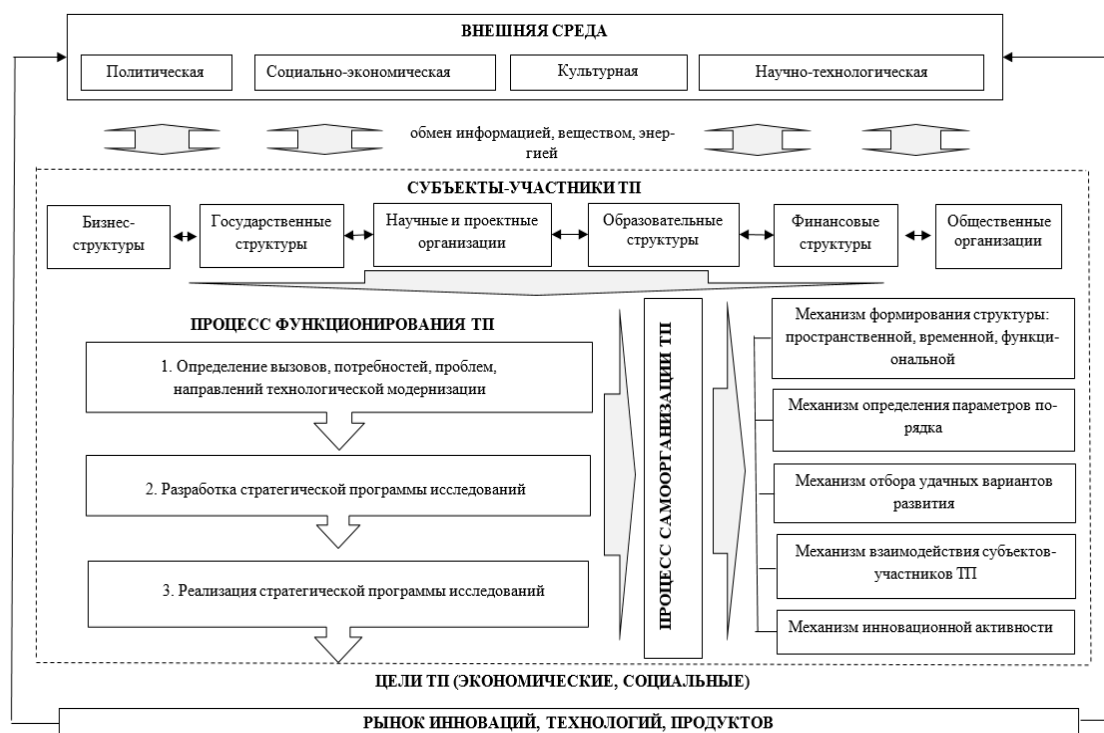


Рисунок 1 – Механизм создания и функционирования технологической платформы (ТП) как открытой самоорганизующейся системы

Как видно из рисунка 1, технологическая платформа, в первую очередь, находится под влиянием факторов внешней среды (политических, социально-экономических, культурных, научно-технологических) и её развитие зависит от ситуации, сложившейся на всех уровнях (международном, федеральном, региональном, локальных рынках), но всё-таки решающим фактором является позиция правительства, налоговое и другие законодательства, создающие условия для инновационной деятельности и увеличения притока капитала в затрагивающие платформу отрасли.

Помимо представителей крупного, среднего и малого бизнеса на технологической платформе присутствуют научные и проектные организации, образовательные и финансовые структуры, представители государства, гражданского общества и другие субъекты-участники. Все они вовлечены в процесс функционирования технологической платформы, где между ними складывается множество взаимодействий, осуществляемых через сложившуюся инфраструктуру. Взаимодействия происходят и с внешней средой путём обмена веществом, энергией и информацией.⁵ Это говорит о том, что технологическая платформа является сложной системой. Более того, указанные взаимодействия не статичны, они постоянно динамически изменяются. За счет наличия этих взаимодействий в платформе происходит процесс самоорганизации через определённые механизмы: формирования структуры, определения параметров порядка, отбора удачных вариантов развития и т.д. В результате этих самоорганизационных процессов (на наш взгляд, при достаточном соблюдении принципов, методов, факторов самоорганизации) мы можем наблюдать изменение структуры и результаты основных этапов функционирования технологической платформы в соответствии с внешними воздействиями и внутренними тенденциями данной системы, направленные в конечном счёте на достижение её основных целей, в т.ч. на коммерциализацию полученных технологий и продуктов на рынке инноваций. Прокомментируем данную гипотезу на опыте Европейских и отечественных технологических платформ.

По мнению М.А. Дерябиной, «процесс самоорганизации системы начинается, когда зарождаются и начинают формироваться её структуры» [4, с. 83]. Добавим, что инициировать создание технологической платформы должны, в первую очередь, те, кто в наибольшей степени заинтересован и уже имеет соответствующий спрос на будущие технологии или продукты данной платформы. Исторически двадцатилетний опыт развития Европейских и российских технологических платформ подтверждает пространственно-временные представления об их структурной эволюции, в целом, являющейся удачной, но в различной степени. Что, по нашему мнению, очевидно зависит от соблюдения представленных выше принципов самоорганизации социально-экономических систем: открытости, саморегулируемости, неравновесности, динамичности, эмерджентности и др. Например, обозначенные Евросоюзом принципы их работы (создание платформы «снизу», соблюдение баланса спроса и предложения, информационная прозрачность, свобода в выборе организационной формы функционирования платформы, открытость и др.) вполне с ними коррелируют. Технологические платформы в странах ЕС структурно

⁵ Согласно физическому подходу, во взаимодействии любых систем, в т.ч. экономических, возможности системы по адаптации к внешней среде определяются прежде всего, её возможностями по управлению потоками энергии [18, с. 5]

неоднородны, сложились не сразу, но четверть их участников приходится именно на крупный бизнес, являющийся главным инициатором создания технологических платформ и имеющий достаточный опыт коммерциализации результатов НИОКТР; 23% приходится на научные организации, 17% – на образовательные организации, 12% – на представителей малого и среднего бизнеса. Доля государственных организаций и промышленных ассоциаций приблизительно одинакова – 9% и 8% [19, с. 68].

Технологические платформы в РФ хотя и создавались по подобию европейских, но инициировались в основном государством (не способным обеспечить спрос на технологии платформ), пространственно и территориально были сосредоточены в Центральном федеральном округе, где находилось более 80% их организационных координаторов, т.е. изначально нарушались принципы самоорганизации. Если рассматривать изменение структуры участников технологических платформ в РФ за период с 2014 по 2019 гг. (рис. 2-3), то можно отметить следующее.

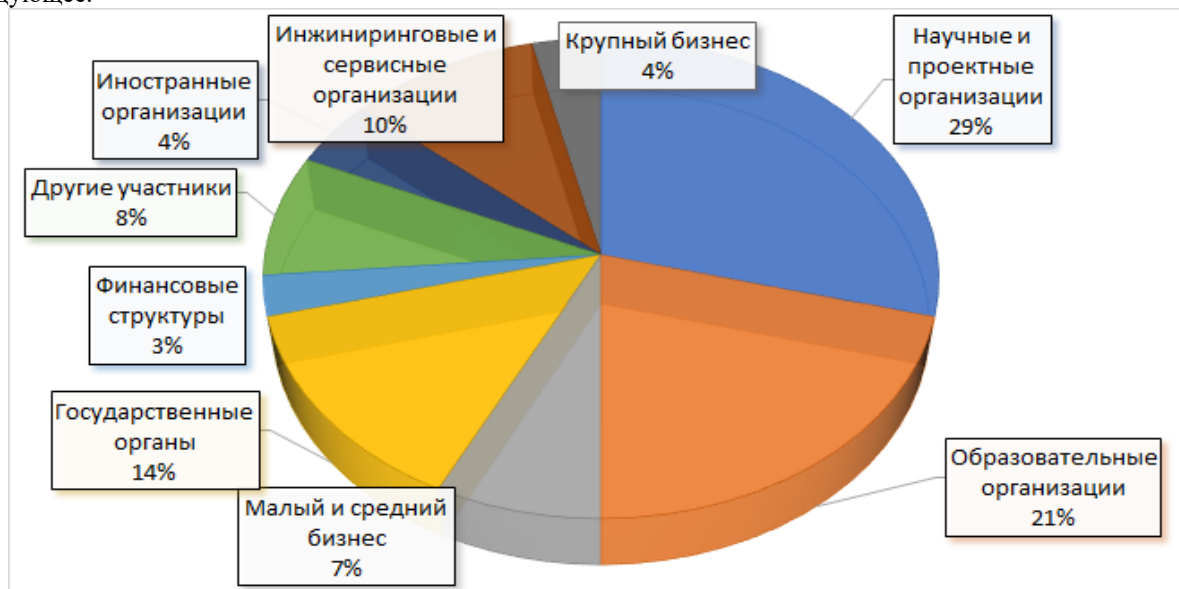


Рисунок 2 – Структура технологических платформ в РФ в 2014 г., %⁶

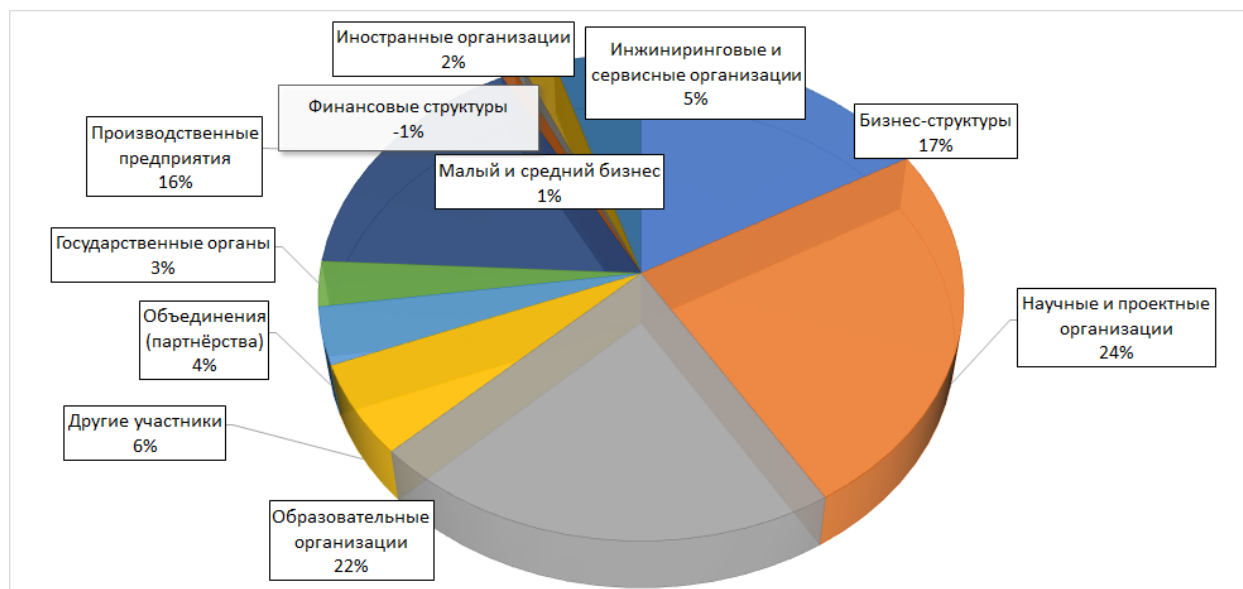


Рисунок 3 – Структура технологических платформ в РФ в 2019 г., %⁷

Положительной тенденцией можно считать сокращение в них доли государственных органов с 14% до 3%, увеличение части крупного бизнеса с 4% до 17%, производственных предприятий до 16%, что свидетельствует о происходящих динамических процессах и росте заинтересованности ключевых участников в деятельности технологических платформ. Вместе с тем, тенденция уменьшения доли активности научных и проектных,

⁶ Составлено авторами на основе: [20, с. 91]

⁷ Составлено автором на основе: [21]

инжиниринговых и сервисных организаций, финансовых структур, малого и среднего бизнеса говорит об имеющихся проблемах не только в процессе их функционирования, но и факторах негативного воздействия внешней среды, недостаточной организации должного взаимодействия между самими технологическими платформами и внешней средой, тормозящими развитие этих систем, не всегда способных адаптироваться и во-время структурно перестраиваться. Не все созданные российские технологические платформы сохранили способность функционировать на сегодняшний день.⁸ Можно предположить, что если бы здесь более чётко соблюдались принципы открытых самоорганизующихся систем (в т.ч. принципа адаптивности), или воздействие внешней среды не носило бы столь деструктивного характера, то, возможно, и проблем при функционировании технологических платформ было бы меньше. Хотя на сегодняшний день количество участников в той или иной российской технологической платформе (в силу своих отраслевых особенностей) уже оптимизируется самостоятельно, варьируется от 20 («Развитие российских светодиодных технологий») до 419 участников («Медицина будущего»), что также подтверждает их соответствие признакам самоорганизующихся социально-экономических систем, постоянно находящихся в состоянии неустойчивости и развития.

В этой связи, весьма уместным, на наш взгляд, здесь следует отметить недостаточную проработку Методических рекомендаций по мониторингу деятельности технологических платформ,⁹ где в оценочных блоках максимальные веса отдаются не блоку «Развитие механизмов регулирования и саморегулирования», а другим направлениям их деятельности, причём сами критерии, учитываемые при оценке, в основном, содержат сведения об участии платформ в той или иной деятельности, а не конкретные показатели по соответствию принципам и состоянию механизмов самоорганизации: формирования структуры, определения параметров порядка, отбора удачных вариантов развития и т.д. Безусловно, данная тема является недостаточно проработанной на сегодняшний день и требует своего развития.

С другой стороны, сами технологические платформы, в т.ч. и другие их разновидности, уже в рамках всемирного масштаба, в ходе своей эволюции приобрели несколько новое качественное содержание. На основе анализа академической литературы по концептуализации понятия «технологическая платформа», сравнения всех видов платформ, рассмотренных в контексте инновационного развития мировой экономики, мы сформулировали следующее определение, отражающее, на наш взгляд, современное наполнение сущности данного термина:

Технологическая платформа – это система правил и алгоритмов сетевого взаимодействия всех заинтересованных в получении прорывных конкурентных преимуществ для ее участников, функционирующая на основе базовых и прикладных уникальных технологий (информационных, цифровых, организационных, коммуникационных, производственных, образовательных, социальных и др.), обусловленных трендами и сформированных достижениями научно-технологического развития, способных обеспечить стратегическое инновационное развитие по выбранным направлениям со значительным экономическим и социальным эффектом. Весьма важным, на наш взгляд, представляется функционирование технологических платформ с учётом самых последних достижений современных технологий, науки и техники, платформенной экономики, всемирной цифровизации, что в условиях конкуренции на глобальном и внутрироссийских рынках сегодня уже просто не простиительно игнорировать. Какой бы отрасли это не касалось.

Подобные технологические платформы уже начинают создаваться и в России, в частности, на региональном уровне, как наиболее типичные представители самоорганизующихся социально-экономических систем открытого типа, инициированные «снизу». Ряд отечественных исследователей отмечают, что «...как показывает практика, наибольшую результативность приносят мультидисциплинарные инновационные платформы, новые инновационные центры в тесном взаимодействии с региональными субъектами (городом, регионом, компаниями различной формы), которые специализируются на определенных областях экономики» [22, с. 78]. Удачным примером могут служить сформированные в Красноярском крае 11 региональных технологических платформ, объединяющие 134 промышленных, научных, образовательных организаций по ключевым направлениям экономики региона. Платформы сосредоточены на 52 направлениях и представлены в формате 62 комплексных проектов. Инструментом координации усилий заинтересованных сторон по развитию всей инновационной сети с 2011 г. по настоящий день выступает Ассоциация «Сибирский научно-образовательный консорциум» [23].

Концептуальные положения региональных технологических платформ, предложенные их инициаторами и участниками (в отличие от российских платформ федерального уровня), уже начинают ориентироваться не только на отраслевую, но и территориально-пространственную направленность, что, на наш взгляд, способствует принципам комплексного и междисциплинарного их развития. Данное положение можно подтвердить и выводами И.Г. Дежиной о том, что территориальная направленность технологических платформ призвана «повысить уровень связей акторов инновационной системы» [24, с. 42], ещё раз возвращая нас к теории открытых самоорганизующихся систем. Здесь динамические процессы, происходящие в ней, могут быть более кооперативными, а действия её элементов более согласованными.

⁸ По итогам мониторинга за 2017 г. 21 ТП РФ эффективно развивается и функционирует, в то время как 7 - показали свою неэффективность. В 2019 г. из 34 ТП в стадии реорганизации находятся 2 («Национальная программная платформа», «Высокоскоростной интеллектуальный железнодорожный транспорт»)

⁹ Методических рекомендаций по мониторингу деятельности технологических платформ (одобрены решением Межведомственной комиссии по технологическому развитию президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, протокол от 30 октября 2014, №36-Д19).

Выводы

Синергетический подход является последующим развитием системного подхода, предоставляющим новые возможности для решения определённых задач по отношению к сложным нелинейным системам открытого типа. Нарботанный в научном мире инструментарий теории самоорганизующихся систем показывает, что к саморазвивающимся относятся социально-экономические системы, наделённые признаками открытости, сложности, нелинейности, неустойчивости, динамичности. Соответствие данным характеристикам позволяет отнести тот или иной объект к открытым социально-экономическим системам, способным самоорганизовываться и функционировать в дальнейшем.

Применяя методологию механизма самоорганизации открытых социально-экономических систем к развитию технологических платформ, на наш взгляд, целесообразно заимствовать основные понятия и процессы из естественных (физика, химия, биология, математика) и междисциплинарных наук (экономическая синергетика, эволюционный менеджмент, синергетическая теория управления), позволяющих более шире изучать возникающие проблемы при их функционировании, использовать общенаучный и междисциплинарный инструментарий исследования. Проведённый нами анализ показывает, что Европейские и отечественные технологические платформы имеют все признаки сложной системы и удовлетворяют следующим основным требованиям, предъявляемым к самоорганизующимся системам.

Во-первых, они являются открытыми, являющимися подсистемами национальной экономики любой страны, находятся в непрерывном взаимодействии с другими как национальными, так и региональными системами и рынками, т.е. обмениваются с внешней средой информацией, веществом и энергией.

Во-вторых, процессы, происходящие в них, являются кооперативными, а действия их участников взаимно согласованными в соответствии с выработанными ими же регламентами и установками, правилами участия и взаимодействия.

В-третьих, технологические платформы – это своеобразные современные технологические институты, способные функционировать на самых различных этапах развития сложных систем, включая состояние как равновесия, так и неравновесия. Но одновременно они должны обладать свойствами поддержки целостности такого рода систем, опираясь на принципы самоорганизации. В случае утраты таких способностей и свойств такие системы становятся не жизнеспособными. Об этом свидетельствуют процессы, связанные с закатом традиционных и генерацией новых институтов, адекватных современному уровню научно-технологического развития. Одним из подтверждений типичных диссипативных систем таких явлений являются неудачные стартапы в рамках функционирования технологических платформ. Иными словами, технологические платформы могут быть жизнеспособными и устойчивыми во времени и пространстве только в случае соответствия их принципов работы теории синергетики. В противном случае их ждёт деградация или ликвидация.

Использование теории самоорганизации открывает новые перспективы при анализе и оценке эффективности функционирования существующих технологических платформ, т.к. позволяет рассматривать вопросы их развития в процессе движения от одной бифуркации к другой, в т.ч. предвидеть и выявлять циклические тенденции в развитии этих систем. С другой стороны, технологические платформы обладают огромным творческим потенциалом для преобразования и развития практически всех областей и сфер социальной и экономической деятельности человека. Востребованность в нашей стране технологических платформ, в т.ч. многоотраслевого характера (особенно регионального уровня), предопределяет использование представленных выше положений при разработке теоретико-методологического обеспечения их создания и функционирования, как обязательное условие конкурентоспособности продуктов на внутреннем и международных рынках ключевых сфер и отраслей современной экономики.

Источники:

1. Кирдина-Чэндлер С.Г. Мезоэкономика и экономика сложности: актуальный выход за пределы ортодоксии // *Journal of Institutional Studies* (Журнал институциональных исследований). – 2018. – Том 10, № 3. – С. 6-17. DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.3.006-017
2. Мокшанцев Л.В. Ещё раз о синергетике // *Гуманитарный вестник*. – 2014. – №7 (21). – С. 1-8.
3. Васильева Л.В. Наследие И.Р. Пригожина и социальные науки // *Социологические исследования* – 2009. – № 6 – С. 28-37.
4. Дерябина М.А. Теоретические и методологические основания самоорганизации социально-экономических систем // *Вопросы экономики*. – 2019. – №7. – С. 73-94. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-7-73-94>
5. Механизм // Ожегов С.И., Шведов Н.Ю. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений. – М.: Азбуковник, 1999. – 944 с.
6. Занг В.-Б. Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. М.: Мир, 1999. – 335 с.
7. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. У истоков синергетического видения мира // *Самоорганизация и наука. Опыт философского осмысления*. – М., 1994. С. 162-186.
8. Тузов В.В. Методы синергетики // *Библиосфера*. – 2009. – №4. – С. 8-14.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Время. Хаос, Квант: К решению парадокса времени. М.: Едиториал УРСС, 2014. – С. 131-146.
10. Тузов В.В. Синергетика как методология исследования процессов самоорганизации сложных систем // *Библиосфера*. – 2007. – №1. – С. 54.
11. Смородинская Н., Катуков Д. Распределенное производство и «умная» повестка национальных экономических стратегий // *Экономическая политика*. – 2017. – Т. 12, №6. – С. 72–101.

12. Дерябина М.А. Методологические основания исследования мезоуровня экономики как сложной системы // *Journal of Institutional Studies* (Журнал институциональных исследований). – 2018. – Том 10, №3. – С. 30-39. DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.3.030-039
13. Sharafutdinov V.N., Onishchenko E.V., Nakonechnyi A.I. Tourism Technology Platforms as a Tool for Supporting Competitiveness of Regional Tourism Products // *Regional Research of Russia*. – 2020. – Vol. 10, No. 1. – Pp. 48–55. <https://doi.org/10.1134/S2079970520010104>
14. Commission Communication «Industrial Policy in an Enlarged Europe», December 2002
15. Герасименко О.А., Давыдова Я.Е., Фролова А.А. Экономическая сущность технологических платформ и особенности функционирования организационно-экономического механизма Евразийской сельскохозяйственной технологической платформы // *Прикладные экономические исследования*. – 2017. – №4 (20). – С. 14-21.
16. Суворов В.В. Проблема формирования технологических платформ как инструмента модернизации экономики России // *Вестник Науки и Творчества*. – 2016. – №7(7). – С. 296-300.
17. Люкшонкова Т.П. Технологические платформы как инструмент инновационного развития Российской Федерации // *Научно-практические исследования*. – 2017. – №2 (2). – С. 163-167.
18. Липенков А.Д. Модели взаимодействия экономических систем // *Вестник Челябинского государственного университета*. – 2008. – №29. – С. 5-10.
19. Меленкин В.Л. Особенности формирования эколого-технологических платформ на региональном уровне // *Экономика и экология территориальных образований*. – 2019. – Т. 3, № 3. – С. 67-72. <https://doi.org/10.23948/2413-1474-2019-3-4-67-72>
20. Филиппова К.В., Цао Юй Российские технологические платформы // *Современные проблемы экономического развития предприятий, отраслей, комплексов, территорий*. Мат-лы междунар. науч.-практ. конф.: в 2 томах. – Хабаровск: Изд-во: Тихоокеанский государственный университет, 2016. – С. 91.
21. Российские технологические платформы / Министерство экономического развития Российской Федерации. Презентационные материалы. URL: http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2019/02/TP_RUS-04.02.2019.pdf
22. Вагин С.Г., Головкин О.И., Малышева Е.А., Мариничев В.А. Кластерные образования и инновационные технологические платформы // *Экономические науки*. – 2016. – №01 (134). – С. 74-79.
23. Куимов В.В. Региональные технологические платформы как инструмент инновационного развития территории: монография / В.В. Куимов, Ю.Ю. Суслова, Е.В. Щербенко, Д.А. Толстой, А.О. Куимов. – М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. фед. унив-т, 2016. – 343 с.
24. Дежина И.Г. Технологические платформы и инновационные кластеры: вместе или порознь? – М.: Издательство Института Гайдара, 2013. – 124 с.

References:

1. Kirdina-Chandler S.G. Mesoeconomics and the Economics of complexity: actual transcending Orthodoxy // *Journal of Institutional Studies*. – 2018. – Vol. 10, No. 3. – P. 6-17. DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.3.006-017
2. Mokshantsev L.V. Once again about synergetics // *Humanitarian Bulletin*. – 2014. – No 7 (21). – P. 1-8.
3. Vasilieva L.V. The Legacy of I. R. Prigozhin and social Sciences // *Sociological research*. – 2009. – No. 6. – P. 28-37.
4. Deryabina M.A. Theoretical and methodological foundations of self-organization of socio-economic systems // *Questions of Economics*. – 2019. – No 7. – P. 73-94. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-7-73-94>
5. Mechanism // Ozhegov S.I., Shvedov N.Yu. Explanatory dictionary of the Russian language: 80,000 words and phraseological expressions. – Moscow: Azbukovnik, 1999. – 944 p.
6. Zang V.-B. Synergetic economy. Time and changes in nonlinear economic theory. – Moscow: Mir, 1999. – 335 p.
7. Knyazeva E.N., Kurdyumov S. P. At the origins of the synergetic vision of the world // *Self-organization and science. experience of philosophical understanding*. – Moscow, 1994. – P. 162-186.
8. Tuzov V.V. Methods of synergetics. // *Bibliosphere*. – 2009. – No 4. – P. 8-14.
9. Prigozhin I., Stengers I. Time. Chaos, quantum: to solve the time paradox. – Moscow: Unitorial URSS, 2014. – P. 131-146.
10. Tuzov V.V. Synergetics as a methodology for studying the processes of self-organization of complex systems // *Bibliosphere*. – 2007. – No 1. – P. 54.
11. Smorodinskaya N., Katukov D. Distributed production and «smart» agenda of national economic strategies // *Economic policy*. – 2017. – Vol. 12, No. 6. – P. 72-101.
12. Deryabina M.A. Methodological foundations of research on the meso-level of Economics as a complex system // *Journal of Institutional Studies*. – 2018. – Vol. 10, No. 3. – P. 30-39. DOI: 10.17835/2076-6297.2018.10.3.030-039
13. Sharafutdinov V.N., Onishchenko E.V., Nakonechnyi A.I. Tourism Technology Platforms as a Tool for Supporting Competitiveness of Regional Tourism Products // *Regional Research of Russia*. – 2020. – Vol. 10, No. 1. – P. 48-55. <https://doi.org/10.1134/S2079970520010104>
14. Commission Communication «Industrial Policy in an Enlarged Europe», December 2002
15. Gerasimenko O.A., Davydova Y.E., Frolova A.A. Economic essence of technological platforms and features of functioning of the organizational and economic mechanism of the Eurasian agricultural technological platform // *Applied economic research*. – 2017. – No.4 (20). – P. 14-21.
16. Suvorov V.V. The problem of forming technological platforms as a tool for modernizing the Russian economy // *Bulletin of Science and Creativity*. – 2016. – No7(7). – P. 296-300.
17. Lyukshonkova T.P. Technological platforms as a tool for innovative development of the Russian Federation // *Scientific and practical research*. – 2017. – No2 (2). – P. 163-167.
18. Lipenkov A.D. Models of interaction of economic systems. // *Bulletin of Chelyabinsk state University*. – 2008. – No. 29. – P. 5-10.
19. Melenkin V.L. Features of formation of ecological and technological platforms at the regional level // *Economics and ecology of territorial formations*. – 2019. – Vol. 3, No. 3. – P. 67-72. <https://doi.org/10.23948/2413-1474-2019-3-4-67-72>
20. Filippova K.V., Cao Yu Russian technological platforms // *Modern problems of economic development of enterprises, industries, complexes, territories. Materials of The International conf. in 2 volumes*. – Khabarovsk: publishing house: Pacific State University, 2016. – P. 91.

21. Russian technological platforms / Ministry of economic development of the Russian Federation. Presentation materials. URL: http://biotech2030.ru/wp-content/uploads/2019/02/TP_RUS-04.02.2019.pdf
22. Vagin S.G., Golovko O.I., Malysheva E.A., Marinichev V.A. Cluster formations and innovative technological platforms // Economic Sciences. – 2016. – No 01 (134). – Pp. 74-79.
23. Kuimov V V. Regional technological platforms as a tool for innovative development of the territory: monograph / VV. Kuimov, Y.Y. Suslova, E.V. Shcherbenko, D.A. Tolstoy, A.O. Kuimov. - M.: INFRA-M; Krasnoyarsk: Sib. Fed. Univ-t, 2016. – 343 p.
24. Dezhina I.G. Technological platforms and innovation clusters: together or separately? Moscow: Gaidar Institute Publishing house, 2013. – 124 p.

DOI: 10.24411/2309-4788-2020-10406

*О.Г. Попова - д-р с.-х. наук, профессор Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), loukianova7@mail.ru,
O.G. Popova - Dr. Agricult. sciences, professor Moscow State University of Technology and Management named after K. G. Razumovsky (First Cossack University);*

И.В. Ариничева - д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина», loukianova7@mail.ru,

I.V. Arinicheva - Dr. Biol. sciences, professor, FSBEI HE "Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin";

И.В. Ариничев - канд. экон. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», loukianova7@mail.ru,

I.V. Arinichev - Ph.D. Econ. Science, Associate Professor FSBEI of HE "Kuban State University";

И.О. Сергеева - старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина», loukianova7@mail.ru,

I.O. Sergeeva - Senior Lecturer, FSBEI HE "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin".

МЕТОДИКА ЕДИНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТОВАРА НА ОСНОВЕ ЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ В. ЛЕОНТЬЕВА

METHODOLOGY FOR UNIFIED ASSESSMENT OF PRODUCT QUALITY BASED ON THE LINEAR

MODEL V. LEONTIEV

Аннотация. На основе развернутого анализа действующих нормативных документов по контролю качества и оценке конкурентоспособности продукции растениеводства показана цепочка рыночного менеджмента «товар – качество». Предложена диаграмма согласованности оценок органолептических и физико-химических характеристик продукта. По линейной модели В. Леонтьева проведен расчет единой оценки качества для мучного кондитерского изделия, которая позволяет получить единый безразмерный показатель и установить предпочтение одного продукта другому. По выходным данным построена шкала качественной оценки. Расположение характеристик продукта на шкале позволяет ранжировать товар и прогнозировать его конкурентоспособность. Подтверждена важность разработки методики единой оценки качества товара в условиях рынка.

Abstract. Based on a detailed analysis of the current regulatory documents on quality control and assessing the competitiveness of crop production, a chain of market management “product - quality” is shown. A diagram of the consistency of the estimates of organoleptic and physico-chemical characteristics of the product is proposed. Using a linear model of V. Leontyev, a single quality assessment was calculated for a flour confectionery product, which allows one to obtain a single dimensionless indicator and establish the preference of one product over another. Based on the output, a qualitative assessment scale is constructed. The location of the product characteristics on the scale allows you to rank the product and predict its competitiveness. The importance of developing a methodology for a unified assessment of the quality of goods in a market is confirmed

Ключевые слова: Товар, методика, метод анализа, качество, математический расчет, линейная модель Леонтьева, конкурентоспособность.

Keywords: Goods, methods, analysis method, quality, mathematical calculation, Leontief linear model, competitiveness.

Введение.

Современное развитие промышленности предусматривает снятие регуляторных барьеров и формирование паритетных условий для вывода на рынок инновационной продукции [1]. Востребованы новые безопасные и качественные товары / продукция с установленным высоким уровнем конкурентоспособности, который формируется и его можно установить только в результате применения бесконечно большого количества методов, методик, нормативных документов, обязывающих вести контроль сырья, технологии, готового продукта, товара [2]. Мы рассматриваем только основную часть конкурентоспособности – качество в продукции растениеводства на примере мучных кондитерских изделий [3].