

**РАЗДЕЛ 1: ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ**

Научная статья  
Original article

## Прогнозирование развития инновационных процессов при возникновении триггерных эффектов

Сысоева Д.В.

*Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия*

*Автор-корреспондент: psareva.darja@yandex.ru*

**Аннотация:** Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в современном мире инновационное развитие играет важную роль во всех сферах деятельности. Успехи в области инновационной деятельности благоприятно сказываются во всех сферах жизни, в том числе в экономической и социальной. Именно поэтому в развитых странах достаточно много внимания уделяется стадиям развития инновационного процесса. Инновации являются главным фактором экономического роста, они способствуют повышению и укреплению конкурентоспособности и эффективности отечественной экономики. Цель исследования является разработка над развитием инновационного процесса с помощью типов триггеров, от которой зачастую зависит успешность реализации и продажи инновационных технологий. В статье представлены авторские определения таких понятий, как триггерный эффект депрессии, триггер, инновационный процесс. Рассмотрены преобразования, характерные для инновационного процесса и свойств инноваций. В работе исследованы этапы моделей триггера, которые представлены в виде цепи и обоснованы к линейной модели инновационного процесса. Модели триггера, позволяют показать как они влияют на развитие инновационного процесса в целом. С помощью описания технологического прогноза, авторы показывают, что появления инноваций и воздействия технологий в определенный момент времени в будущем можно спрогнозировать.

**Ключевые слова:** Инновации, триггер, свойства инноваций, триггерный эффект депрессии, инновационный процесс, коммерциализация, модель инновационного процесса, технологический прогноз, типы переменного вознаграждения.

**Для цитирования:** Сысоева Д.В. Прогнозирование развития инновационных процессов при возникновении триггерных эффектов. Умная цифровая экономика. 2023. Т.3, №2, с. 57-65.

## Forecasting the Development of Innovation Processes in the Event of Trigger Effects

Sysoeva D.V.

*Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia*

*Corresponding author: psareva.darja@yandex.ru*

**Annotation:** The relevance of the research topic is due to the fact that in the modern world, innovative development plays an important role in all areas of activity. Success in the field of innovation has a positive effect in all spheres of life, including economic and social ones. That is why in developed countries a lot of attention is paid to the stages of development of the innovation process. Innovations are the main factor of economic growth, they help to increase and strengthen the competitiveness

and efficiency of the domestic economy. The purpose of the study is to develop an innovative process with the help of types of triggers, on which the success of the implementation and sale of innovative technologies often depends. The article presents the author's definitions of such concepts as trigger effect of depression, trigger, innovation process. The transformations characteristic of the innovation process and properties of innovations are considered. The work explored the stages of trigger models, which are presented in the form of a chain and substantiated to a linear model of the innovation process. Trigger models allow you to show how they affect the development of the innovation process as a whole. By describing the technology forecast, the authors show that the emergence of innovation and the impact of technology at a certain point in time in the future can be predicted.

Keywords: Innovation, trigger, properties of innovation, depression trigger effect, innovation process, commercialization, innovation process model, technology forecast, types of variable remuneration.

For citation: Sysoeva D.V. Forecasting the development of innovative processes in the event of trigger effects. Smart digital economy. 2023. Vol. 3, №2, pp. 57-65.

## Введение

В начале XX века термин «инновация» впервые был введен в экономическую теорию как новая экономическая категория, определяющая изменения с целью внедрения, производства и использования новых продуктов, рынков и форм организации компании. Й.Шумпетер впервые раскрыл это понятие и теоретически обосновал значение инноваций для рыночной конкуренции на основе достижений науки и техники. По определению Й.Шумпетера, инновация – это новая комбинация производственных факторов, мотивированная предпринимательским духом.

Известно, что Н.Д.Кондратьев внес большой вклад в разработку инновационных стратегий, обосновав инновационное развитие, как идею торгово-производственных циклов, что впоследствии привело к развитию теории больших циклов. Н.Д.Кондратьев показал, что инновации распределяются во времени неравномерно, имеют волнообразный характер и состоят из четырех синхронно повторяющихся фаз после каждого цикла [1].

Инновации и конкурентоспособность среди фирм в настоящее время считаются одними из основных экономических мультипликаторов в промышленно развитых странах. Инновационный процесс происходит на уровне фирм и остается главной задачей и занятием для ученых.

Инновационный процесс – это применение или внедрение новой технологии или метода для того, чтобы сделать что-то, что помогает организации оставаться конкурентоспособной и удовлетворять потребности клиентов. Отслеживание и усиление инновационной активности с использованием триггерного эффекта очень важно в наше время для получения повышения точности методов прогноза.

Целью статьи является исследование различных фаз триггеров, влияющих на модель инновационного процесса, а также описания технологического прогноза, с помощью которого можно спрогнозировать появление инноваций и кризисных явлений в определенный момент времени. Задача работы заключается в исследовании параметров процесса перехода от изобретения к инновациям, с помощью графического изображения роста в условиях конкуренции [10].

Цель данного исследования - обосновать определение «триггерный эффект депрессии», раскрыть фазы триггера на модели инновационного процесса и дать описание каждой фазе триггера, влияющую на инновационный процесс.

С помощью экстраполяционного метода провести описание технологического прогноза, где исторические данные будут являться одним из критерием для составления прогноза.

Дать графическое описание S-кривой логистического роста Мейера, которая доказывает, что с ее помощью можно составить прогноз на будущий период времени, где максимальное количество инноваций войдут в инновационный процесс.

### Основная часть

Инновационный процесс связан с созданием, освоением и распространением инноваций.

Представим модель инновационного процесса на рисунке 1.

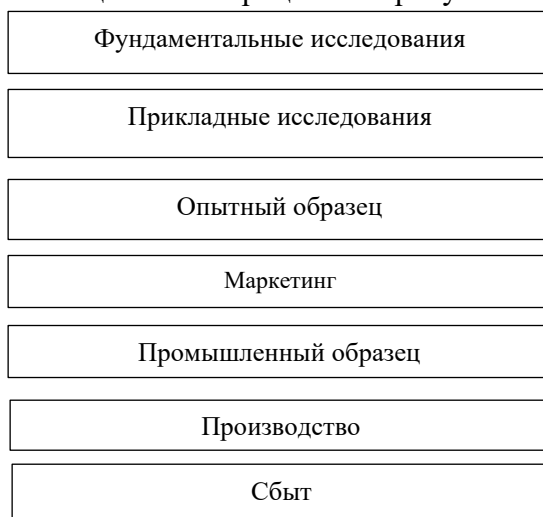


Рисунок 1 - Модель инновационного процесса

В процессах модернизации, индустриализации и глобализации более или менее устойчивые системы, ориентированные на частные условия, трансформировались в системы, ориентированные на относительное конкурентное преимущество, постоянно увеличивающуюся производительность за счет ископаемых и синтетических ресурсов и зависимость от международного рынка. Анализ экономического цикла играет важную роль во владении экономическими знаниями. Глубокое понимание механизмов, которые вызывают экономические подъемы и спады, помогает сигнализировать о будущих поворотных моментах и о кризисных явлениях. Это снижает общую экономическую и социальную напряженность [1].

Помимо инновационного процесса используются триггеры [2, 4]. Триггер побуждает инновацию внедриться в экономический рынок. Склоняясь ранее написанной статье «Стадии периодических процессов изменения количества нововведений по отношению к Кондратьевским циклам» [1, 4], где сделан анализ этапов длинных волновых циклов за несколько десятилетий, которые позволяют систематизировать кризисные явления и выявить

пики инновационной активности. В статье доказано, что активное появление инноваций, названное «лавиным ростом инноваций», приходится на середину фазы депрессии. Это приводит к этапам значительного роста экономической активности через определенные промежутки времени [2].

Триггер работает на фазе депрессии. Склоняясь к циклам Н.Д. Кондратьева, фаза депрессии заставляет выживать рынок и приносить больше инноваций, по сравнению с другими фазами (рост, подъем и спад). Это явление называется триггерным эффектом депрессии [4].

Таким образом, триггеры в инновационном процессе дают большое влияние на экономический рынок. Известны исследования по триггерам двух типов: внешние и внутренние.

Внешний триггер доставляется через среду. Они содержат информацию о том, что пользователь должен делать дальше. Типы внешних триггеров включают в себя:

- Платные триггеры, такие как реклама и маркетинг;
- Компании, формирующие привычку, как правило, не полагаются на платные триггеры, поскольку платить за повторное вовлечение часто невозможно с финансовой точки зрения;

Внутренний триггер – это определенная ассоциация, закрепляющаяся в мозгу потребителя и побуждающая его к действию, например, отрицательные мысли на уровне ощущений. Для систематического выбора определенного продукта, нужно понять, какие чувства и ощущения пользователя (покупателя) подчинены внутренним триггерам. Это приведет к включению внешних триггеров и к приобретению инновации, соответственно. На рисунке 2 представлена характеристика внутренних и внешних триггеров.



Рисунок 2 - Характеристика типов триггера

Следующий этап триггера – фаза действия. Это важно для формирования привычки. Чтобы внедрять инновации и инициировать действия, необходимы три составляющей:

1. Мотивированные пользователи;
2. Состояние запрошенных действий;
3. Для его активации нужен триггер.

В своей книге «Что-то действительно новое: три простых шага к созданию действительно инновационных продуктов» Денис Хоуптли разбивает инновационный процесс на основные этапы. Во-первых, он предлагает понять, почему люди используют продукт. Далее - описать шаги, необходимые потребителю для достижения результата. А когда станет ясна последовательность задач, от замысла до реализации, советует начать убирать звенья из

цепочки, пока она не будет максимально упрощена. Люди быстрее примут технологию или продукт, который требует меньше шагов для получения результата.

Шесть причин, влияющих на сложность задачи:

- Время, необходимое для завершения плана или действия;
- Финансовые затраты;
- Количество работы, необходимое для завершения;
- Умственное усилие и концентрация;
- Социальная приемлемость: степень, в которой действие одобряется обществом.
- Необычность: степень, в которой действие соответствует обычному

поведению.

Третий этап - фаза переменного вознаграждения. Полученное от награды вознаграждение, побуждает к действию, а желание избавиться от страстного желания ее получить. Существует три типа переменного вознаграждения:

1. Вознаграждение племени (стремление к социальному одобрению, подпитываемое поддержанием связей с другими людьми);
2. Вознаграждение добычей (стремление к обладанию материальными ресурсами и информацией);
3. Внутреннее вознаграждение (стремление к внутреннему удовлетворению, от собственного мастерства, способностей или завершению какого либо дела).

Инвестиции - последний и самый важный этап триггера при создании инновации. Они бывают:

- Хранение ценностей;
- Контент;
- Репутация;
- Навыки.

Этап инвестиции нужны чтобы улучшать инновацию для пользователей, а также для компаний.

Таким образом, цепь триггера состоит из 4х фаз: триггер, действие, переменное вознаграждение и инвестиции, представленная на рисунке 3.



Рисунок 3 - Этапы модели триггера

Представленную цепь можно отнести к модели инновационного процесса (рисунок 4) и сделать вывод, что триггеры влияют на инновационный процесс прямым воздействием. Если не использовать триггер, то циклы инновационного процесса не будут возрастающими, что немало важно для организации и экономического рынка.



Рисунок 4 - Модель инновационного процесса

Технологический прогноз - описание появления производительности, особенностей и воздействия технологий в определенном месте и в определенный момент времени в будущем. Для исследования, в качестве примера используем общеизвестный метод - экстраполяция тренда - этот метод изучают тенденции и циклы в исторических данных, а затем используют математические методы для экстраполяции в будущее. Все эти технологии предполагают, что силы, ответственные за создание прошлого, будут продолжать действовать и в будущем. Общей чертой этих математических моделей является то, что исторические данные являются единственным критерием для прогнозирования. Вполне возможно, что если бы два человека использовали одну и ту же модель на одних и тех же данных, прогнозы были бы одинаковыми, но это не обязательно так. Математические модели включают константы сглаживания, коэффициенты и другие параметры, которые должен определить прогнозист. Выбор этих параметров во многом определяет прогноз.

Анализируя статистику распространения инноваций, рассчитали скорость внедрения технологии, которая определяется тремя характеристиками:  $p$ , которая представляет собой скорость, с которой происходит внедрение, и  $q$  - скорость, с которой происходит последующий рост. Более дешевая инновация может иметь более высокое значение  $p$ .

Ограничение ресурсов и логистическая S-кривая рассчитывается по формуле:

$$N(t) = \frac{k}{1 + e^{-\alpha t - \beta}} \quad (1)$$

$\alpha$  - параметр скорости роста, время, необходимое для «траектории» роста от 10% до 90% предела  $k$  ;

характерная длительность ( $\Delta t$ );

$\beta$  - параметр, задающий время ( $t_m$ ), когда кривая достигает середины  $0,5k$  траектории роста;



$k$  - асимптотический предел роста.

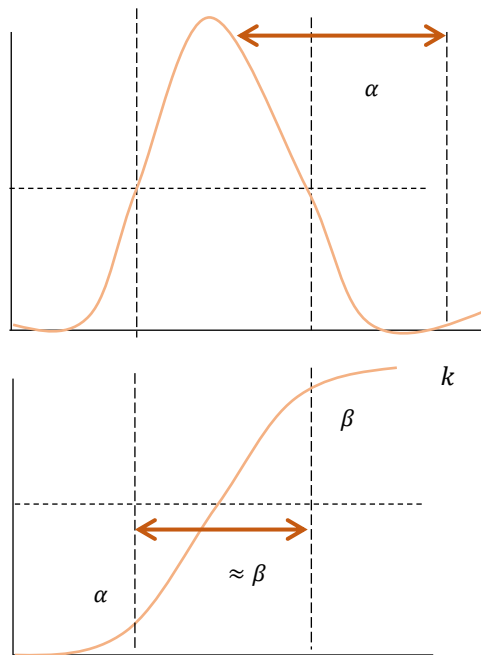


Рисунок 5 - Ограничение ресурсов и логистическая S-кривая

Графическое описание кривой логистического роста Мейера представлено на рисунке 6 и рассчитывается по формуле:

$$N(t) = \frac{k}{1 + e^{-\frac{\ln(81) * (t - t_m)}{\Delta t}}} \quad (2)$$

$$\frac{dN}{dt} = \frac{\ln(81)}{\Delta t} * N(t) * \left(1 - \frac{N(t)}{k}\right) \quad (3)$$

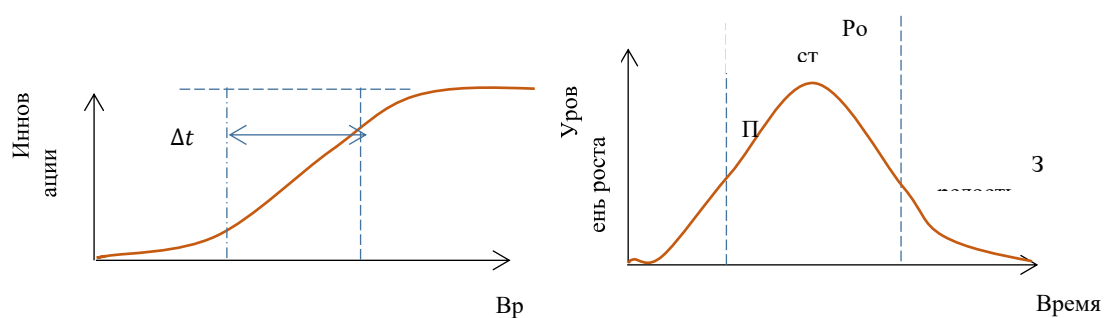


Рисунок 6 - Графическое описание кривой логистического роста Мейера

Естественный рост в конкуренции может быть описан логистическим уравнением и логистической S-кривой. Естественный рост определяется как способность "вида размножаться в конечной "нише ёмкости. Для социотехнических систем 3-параметрическая S-образная модель роста применяется для описания "траекторий" роста или спада во времени (рисунок 7).

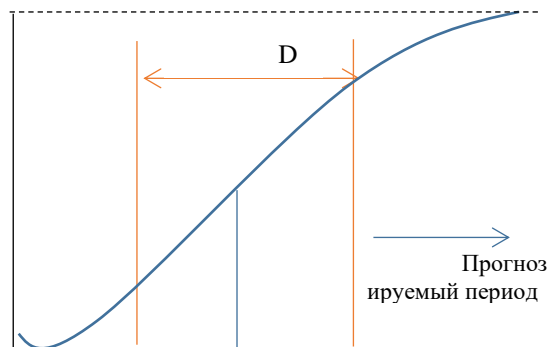


Рисунок 7 - Рост в условиях конкуренции

В развивающийся технологии ( $\alpha$ ) необходимо предусмотреть параметры процесса перехода от изобретения к инновации (внедрение, распространение, инфраструктура, коммерциализация).

Растущая технология - технология, которая растет экспоненциально (от  $\alpha$  до  $\beta$ ). Необходимо предусмотреть параметры (скорость и пределы) экспоненциального роста.

Зрелая технология - технология после порога насыщения триггерами ( $\beta$ ). Необходимо предусмотреть параметры процесса замещения одной технологии другой, где механизмы скрыты.

### Выводы

Авторы обосновали и расширили понятие «триггерный эффект депрессии», который также можно обозначить как «триггер», т.е. определенные действия, приводящие к переходу системы в новое состояние.

В исследовании провели описание технологического прогноза, а именно экстраполяционного метода, где исторические данные являются одним из критерием для составления прогноза. Дали графическое описание логистической S-кривой, которая доказывает, что с ее помощью можно составить прогноз на будущий период времени, где инновации войдут в максимальном количестве на инновационный рынок. Дали классификацию технологий, где необходимо предусматривать определенные параметры инноваций для внедрения в инновационный процесс.

В данной статье авторы работали над исследованием триггеров при развитии инновационного процесса. От типов триггеров зачастую зависит успешность реализации и продажи инновационных технологий, а также выход новой продукции на экономический рынок.

По циклам Кондратьева, на фазе депрессии возникает триггерный эффект депрессии, где рынок наиболее часто склонен к инновациям. Таким образом, рынок переходит с фазы триггера на фазу действия триггера, далее вознаграждение и инвестиции, где уже рынок готов к новому или усовершенствованному продукту.

Рынок экономики не может обойтись без кризисных явлений, согласно Н.Д.Кондратьеву инновации распространяются неравномерно во времени. И чтобы отследить инновационную активность и максимально вывести ее на рынок, нужно использовать триггер. Триггеры бывают разных видов, и каждый вид по разному используется в инновационном



процессе. Целью работы было показать, что можно спрогнозировать развитие технологий для поддержки НИОКР и инвестиционно-инновационных решений.

### Список литературы

1. Дьяконова С.Н., Артыщенко С.В., Баев С.А., Гусев М.В. Исследование динамики развития инновационных процессов с помощью логистического уравнения Ферхюльста. ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2022. Т. 19. № 4. С. 80-84.
2. Дьяконова С.Н., Сысоева Д.В. Исследование триггеров в маркетинге влияющих на экономический рынок инновационного процесса. Инновации, технологии и бизнес. 2022. № 2 (12). С. 33-38.
3. Дьяконова С.Н., Сысоева Д.В., Осипов А.А. Инновационное предпринимательство (толковый терминологический словарь), Воронеж, 2022.
4. Инновационный процесс, необходимость управления инновационным процессом. Рахимова С.А. Актуальные вопросы экономических наук. 2013. № 32. С. 121-125.
5. Лаврикова Н.И. Развитие теоретических положений исследования инновационных процессов в экономических системах. Управленческий учет. 2021. № 10-3. С. 515-521.
6. Рахимова С.А. Подход к формированию инновационного процесса. Структура инновационного процесса. Актуальные вопросы экономических наук. 2016. № 48. С. 61-74.
7. Шумпетер Й. Теория экономического развития. / Й. Шумпетер. - М.: Прогресс, 1982. - 455 с.