Куликов К. И., Сибиряков В. Г. «Конвейер инноваций» как ключевой фактор шестого технологического уклада

ООО «Ключевые технологии ТРИЗ (Магнитогорск, Новосибирск), 2016

В исследованиях инновационного процесса нельзя обойти стороной феномен «волн инноваций» и тесно связанных с ними понятий «технического способа производства», «технико-экономической парадигмы» и «технологических укладов».

По определению академика РАН С. Ю. Глазьева [1], «на макроуровне научно технический прогресс выглядит как последовательность длинных волн Кондратьева, в основе каждой из которых лежит соответствующий **технологический уклад – комплекс технологически сопряжённых производственных систем**.»

А монография **[2]** под редакцией академика РАН С. Ю. Глазьева и профессора В. В. Харитонова расширенно определяет **технологический уклад** как «целостное и устойчивое образование, в рамках которого осуществляется замкнутый цикл, начинающийся с добычи и получения первичных ресурсов и заканчивающий выпуском набора конечных продуктов, соответствующих типу общественного потребления».

По нашему мнению, это определение вполне применимо и к реалиям информационного уклада, где «сырьём» выступают так называемые «сырые» исходные данные, а «продуктом» — «упакованные» в нужную потребителю формы инфопродукты.

В той же монографии даётся ещё несколько ключевых определений:

«Комплекс базисных совокупностей технологически сопряжённых производств образует **ядро технологического уклада**. Технологические нововведения, определяющие формирование ядра технологического уклада и революционизирующие технологическую структуру экономики, получили название «**ключевой фактор**». Отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор и играющие ведущую роль в распространении нового технологического уклада, являются его **несущими отраслями**» **[2]**.

Начиная с промышленной революции в Англии, рядом исследователей сегодня принято выделять пять уже осуществившихся последовательных технологических укладов (См. Таблицу 1):

Таблица 1. Пять осуществившихся технологических укладов.

Номер уклада	Содержание	Год начала	Ключевой фактор и знаковое событие
I	Начало Первой промышленной революции	1772	Прядильная машина «Water frame» (Ричард Аркрайт), строительство первой текстильной фабрики с водяной мельницей в Кромфорде.
II	Эпоха пара и парового транспорта	1825	Паровоз Locomotion № 1 (Джордж и Роберт Стефенсоны), строительство первой в мире общественная железной дороги Стоктон-Дарлингтон.
III	Эпоха стали (Вторая промышленная революция)	1875	Изобретение бессемеровского процесса, создание на базе конвертера Бессемера завода Edgar Thomson Steel Work в Питтсбурге.
IV	Эпоха нефти	1908	Внедрение на предприятиях Генри Форда ленточного конвейера, начало массового выпуска автомобиля Ford-T.
V	Эпоха телекоммуникаций и микропроцессорных компьютеров (Научно-техническая революция)	1971	Создание первого микропроцессора Intel 4004 (Федерико Фаджин), начало эры персональных компьютеров.

Отметим, что начало каждого технологического уклада связывается не столько с открытием новой технологии получения или обработки основных ресурсов — вещества, энергии, информации, сколько с их **промышленной обработкой, поточностью**. Так, прядильная машина Ричарда Аркрайта (1772 г.) механизировала текстильное производство, бессемеровский процесс (1875 г.) обеспечил массовую выплавку стали, конвейерное производство автомобиля Ford-T (1908 г.) предопределило массовое потребление нефти, развитие химии, машиностроения и так далее.

Обратите внимание, что внутри каждого технологического уклада преобладают «поддерживающие» инновации, а переход к следующему технологическому укладу осуществляется исключительно за счёт «прорывных» инноваций.

Вопрос о том, какой ключевой фактор и какая технология станут основой наступающего VI технологического уклада остаётся открытым. Возможно, ключевую роль действительно сыграет массовое, конвейерное нанопроизводство. Но на наш взгляд **для любой сферы человеческой деятельности ключевым является прорыв в области генерации инновационных идей**.

Одной из главных потребностей пятого и особенно шестого технологического уклада стала необходимость поточного производства инноваций. Резко усилившаяся конкуренция производителей потребовала высокой скорости, промышленного масштаба и конвейерных технологий инновационных разработок. Как следствие обострилось противоречие между масштабом потребности в инновациях и штучными, «кустарными» способами их производства.

Несущей отраслью в этих условиях становится НИОКР, а одним из самых узких мест — технология производства инновационных идей и реализация новых технических решений.

Отчасти вышеуказанное противоречие смягчилось с развитием школой Г. С. Альтшуллера к 1985-1991 г. инструментария классической Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) и созданием в её рамках мощного алгоритма решения изобретательских задач АРИЗ-85-В в технике [6-9]. Однако, классическая ТРИЗ до последнего времени также не обеспечивала ни массового производства инновационных идей, ни их внедрения, ограничиваясь преимущественно решением частных изобретательских проблем локальных производств. Этой же особенностью отличалось и большинство попыток модернизации АРИЗ разными ТРИЗ-разработчиками.

Следующим шагом к интенсификации процесса генерации инновационных идей стали компьютерные системы поддержки изобретательского творчества. Проекты «Изобретающая машина» (IMLab, IMCorp, США), Solver Mill (Target Invention, Черногория), программы семейства Guided Brainstorming (Guided Brainstorming LLC, США) и другие последовательно увеличивали удобство, скорость и качество генерации инновационных идей, но не решали всего комплекса проблем инновационного процесса.

На наш взгляд в России (и не только) одной из основных сложностей является процесс внедрения технологических и организационных инновационных решений.

Разработанная ООО «Ключевые технологии ТРИЗ» (предложена К. И. Куликовым на основе авторских разработок В. Г. Сибирякова [10-13] и К. И. Куликова) **интегральная технология «Конвейер инноваций»** включает себя девять основных этапов:

1. Выявление имеющихся или формирование **новых** потребностей рынка в **новых** товарах и услугах.
2. Постановка инновационных задач.
3. Генерация инновационных идей для разработки удовлетворяющих потребности рынка товаров и услуг.

4. Первичная экспертиза и оценка технологического и инвестиционного потенциала полученных решений. Ранжирование по ключевым параметрам (польза от реализации решения, время реализации, затраты). Рыночные перспективы.
5. Компьютерное моделирование, проектирование, подготовка конструкторской и иной необходимой документации.
6. Изготовление пилотных образцов (в том числе, с использованием 3D-печати, технологий быстрого прототипирования и других передовых технологий).
7. Организация процесса инвестирования инновационного проекта. Разработка предложений для различных источников инвестиций (государственные программы поддержки малого и среднего бизнеса, гранты, фонды поддержки инноваций, агентства поддержки предпринимателей, бизнес-инкубаторы, венчурное финансирование, бизнес-ангелы, краудфандинг, предложения иностранных инвесторов…).
8. Организация производства инновационной продукции с использованием передовых технологий Lean + ТРИЗ + ФСА.
9. Продвижение инновационной продукции на российском и мировом рынках.

На сегодня известно достаточно много «ранних предвестников» подобной технологии. Например, история создания и совершенствования компактного кассетного плеера Sony Walkman [14, 15] или цифрового плейера Apple iPod [16, 17] хорошо иллюстрирует формирование и удовлетворение новой потребности в мобильных аудиосистемах.

Структурно цикл их разработки интуитивно предвосхищал наш алгоритм. Однако цикл разработки и выхода на рынок занимал годы.

Основной тормоз внедрения инновационных разработок — противоречие между потребностью в быстром выводе продукта на рынок и традиционными методами разработки и совершенствования. Большинство традиционных методов совершенствования продукта (фокус-группы, сбор рекламаций и т.д.) по сути дела являются различными модификациями Метода Проб и Ошибок (МПиО).

Технология «Конвейер инноваций» системно снимает основные противоречия восьми из девяти главных этапов инновационного процесса и значительно облегчает этап инвестирования за счёт лучшей экспертизы, и, следовательно — обоснованности и наглядности инновационных разработок. Некоторые отличия предлагаемой технологии от традиционного подхода можно увидеть в Таблице 2:

Таблица 2. Сравнение традиционного подхода и «Конвейера инноваций».

№	Этап	Традиционный подход	«Конвейер инноваций»
1.	Выявление потребностей	Маркетинговые исследования.	ТРИЗ-маркетинг, Lean + ТРИЗ.
2.	Постановка задач	Маркетинговый анализ.	Системный анализ с использованием ТРИЗ-инструментов (системный оператор, закономерности и тренды развития систем, функциональный анализ, ФСА, DoTSA.n и др.).
3.	Генерация идей	«Метод фокальных объектов», «Морфологический подход», различные варианты «Мозгового штурма», «Синектика», «Шесть шляп» и другие неалгоритмические методы.	ТРИЗ: Идеальный Конечный Результат, противоречия, приёмы, стандарты, АРИЗ.
4.	Оценка потенциала	Экспертная оценка (субъективная).	DoTSA.n (объективная оценка).
5.	Проектирование	Инженерное (3D-)моделирование.	Изобретательское (3D-) моделирование.
6.	Прототипирование	Традиционное конструкторское прототипирование.	Быстрое идеально-ориентированное прототипирование.
7.	Инвестирование инновационных проектов	Рисковое инвестирование (гранты, венчурное финансирование, бизнес-ангелы, краудфандинг и т. д.).	ТРИЗ-экспертиза инвестиционных проектов — снижение рисков потерь инвестора.

8.	Производство	Классические подходы.	Lean + ТРИЗ, Solver Technology.
9.	Продвижение	Традиционный маркетинг («По Котлеру»).	ТРИЗ-маркетинг, снятие противоречий традиционного маркетинга инструментами ТРИЗ.

По предварительным оценкам предложенная технология способна на порядки увеличить «выход» инновационных продуктов при значительном (в разы) сокращении издержек и времени инновационного цикла в 20 и более раз.

В настоящее время предложенная технология проходит обкатку на нескольких площадках Новосибирска и Магнитогорска. Готовится дальнейшее масштабирование технологии.

Предлагаем участие в реализации нашего инновационного проекта «Конвейер инноваций» на ваших предприятиях.

Литература:

1. Глазьев С. Ю. Выступление в РЭОШ. 21 апреля 2016 г.
2. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / Под ред. академика РАН С. Ю. Глазьева и профессора В. В. Харитонова. – М.: «Тровант». 2009. – 304 с.
3. Глазьев С. Ю. Мировой экономический кризис как процесс замещения доминирующих технологических укладов. [Электронный ресурс] //NonLiN.ru URL: http://www.nonlin.ru/node/896.
4. Каблов Е. Н. Шестой технологический уклад. // Наука и жизнь. — М., 2010, №4. № 11. С. 8.
5. Кристенсен Клейтон М. Дилемма инноватора. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2004.
6. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. — Петрозаводск: Скандинавия, 2004.
7. Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Филатов В. И. Профессия — поиск нового. — Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1985.
8. Альтшуллер Г. С. Найти идею. — Петрозаводск: Скандинавия, 2003.
9. Альтшуллер Г. С., Злотин Б. Л., Филатов В. И., Зусман А. В. Поиск новых идей: от озарения к технологии. — Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989.
10. Сибиряков В. Г., Лекомцева Е. Б. ЛИН в России — это ТРИЗ. / Труды конференции «Теория и практика решения проблем инноваций». — М., 2007, стр. 132.
11. Сибиряков В. Г., Лекомцева Е. Б. Lean production — это новое, или мы этим давно занимаемся? — в журнале «Коммерческий директор», № 1, 2007. http://www.komdir.ru/
12. Sibiriakov V., Semenova L., Seredinski A. “Solvers Technology”: a Universal TRIZ-based Resolution Method for the Non-technical Problems”. World Conference “TRIZ Future 2001”, UK, Bath, 2001.
13. Сибиряков В. Г. Технический аудит инвестиционных проектов. — в журнале «Оборудование. Регион». № 5, 2005, с. 37, №6, 2005, с. 22.
14. Морита А. Сделано в Японии. — М.: Альпина Паблишер, 2016.
15. Чуб А. История Sony Walkman или как начиналось портативное аудио. [Электронный ресурс] // Gagagadget. 2014. 25 сентября. URL: http://gagadget.com/15551-istoriya-sony-walkman-ili-kak-nachinalos-portativnoe-audio/.
16. Мороз Д. Через тернии к звёздам: история создания плеера Apple iPod. — В журнале «Системный администратор», № 12 (73), 2008. [Электронный ресурс] // Системный администратор. URL: http://samag.ru/archive/article/1909.
17. Настоящий изобретатель iPod (или папочка вернулся). [Электронный ресурс] // 4PDA. 2008. 17 сентября. URL: http://4pda.ru/2008/09/17/490/.

Авторы

Куликов Константин Иванович — бизнесТРИЗ-консультант (г. Магнитогорск, представитель ООО «Ключевые технологии ТРИЗ в Уральском регионе)

Сибиряков Виссарион Григорьевич — Мастер ТРИЗ, к. т. н. (г. Новосибирск, директор ООО «Ключевые технологии ТРИЗ»)