

# ЛИНЕЙНАЯ И ОТКРЫТАЯ МОДЕЛЬ ИННОВАЦИЙ В ПРИЗМЕ ПРЕДИКТИВНОГО И АДАПТИВНОГО ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ

## LINEAR AND OPEN INNOVATION MODEL IN THE PRISM OF PREDICTIVE AND ADAPTIVE APPROACHES TO PROJECT MANAGEMENT

**A. Titova**

*Summary.* The paper examines the evolution from a linear innovation model to an open innovation model, in the light of the development of the innovation management knowledge area and the regional studies knowledge area, the intersection of which created the very concept of an innovation model. The use of project management tools allowed us to identify the key difference between these two models, which does not consist in the subjects that form them, but in the features of managing the process of creating a result characterized by iteration and incrementality, which proved the need to apply an adaptive approach to innovation management in systems of any scale.

*Keywords:* innovation, innovation management, linear innovation model, open innovation model, project management, predictive approach, agile.

**Титова Александра Викторовна**

Кандидат экономических наук, доцент, ФГАОУ ВО  
«Санкт-Петербургский государственный университет  
аэрокосмического приборостроения»  
alexandra\_titova@list.ru

*Аннотация.* В настоящей статье исследована эволюция от модели линейных инноваций к модели открытых инноваций, в призме развития области знаний управления инновациями и области знаний экономической географии, пересечение которых создало само понятие инновационной модели. Использование инструментария проектного менеджмента позволило выделить ключевое отличие данных двух моделей, состоящее не в субъектах их образующих, а в особенностях управления процессом создания результата, характеризующегося итерационностью и инкрементностью, что доказало необходимость применения адаптивного подхода к управлению инновациями в системах любого масштаба.

*Ключевые слова:* инновации, управление инновациями, линейная модель инноваций, открытая модель инноваций, управление проектами, предиктивный подход, гибкий подход.

Теория экономики, начав своё развитие с трудов Аристотеля, обогатившись вливаниями иных наук, в том числе биологии, физики, кибернетики, создала огромное количество областей знаний, и не удивительно, что научные и практические наработки этих областей знаний часто пересекаются. При этом новые интересные выводы можно получить, углубляясь в определенные узкие области существующих предметов изучения в экономической науке, проводя более детальные исследования, сопоставляя экономику с другими науками, с биологией, психологией, так и находя общие закономерности в развитии определенных отраслей знаний в самой экономике и теории управления экономическими системами. В настоящей статье будет проведено исследование развития области знаний управления инновациями и области знаний управления проектами. Безусловно, пересечение данных областей вполне понятно, разработка и внедрение инноваций — это проекты, к которым применяются теоретические и методологические наработки данной области знаний. Вопросам использования инструментов проектного менеджмента в создании, диффузии, внедрении инноваций посвящено достаточно практических и академических трудов. В настоящей статье будут исследованы концептуальные вопросы становления теории знаний и практики в управ-

лении инновациями и проектами, выделены и показаны параллели развития, а также доказана необходимость применения исключительно гибких подходов к области развития инноваций в системах любого масштаба.

Изучим особенности формирования и использования важных в теории инновации терминов, характеризующих объекты управления, то есть те субстанции, на которые воздействие направлено и свойства которых необходимо изменить в целях лучшего удовлетворения потребностей субъекта, данное воздействие осуществляющего в первую очередь, или потребляющего результаты изменения. Наибольший интерес представляют следующие основные объекты воздействия: инновационная система, инновационная модель и соотношение данных понятий.

Понятия инновационной системы и инновационной модели объединяет не только прилагательное «инновационная», которая их определяет, выделяя из всего семейства моделей и систем некий более конкретный вид. Система и модель — те самые категориальные конструкции, которые наше сознание создало для упрощённого представления определённых объектов, а также тех элементов, из которых они состоят и процессов, обеспечивающих взаимодействие между ними. Система,

как правило, является непосредственно той сущностью, которую исследователи и практики пытаются смоделировать, то есть представить в упрощенном виде в целях изучения и повышения эффективности процесса управления. С точки зрения теории систем, «система представляет собой определённое множество взаимосвязанных элементов, образующих устойчивое единство и целостность, обладающее интегральными свойствами и закономерностями» [8]. Системы могут иметь своей целью как изменение свойств элементов в постоянных или изменяющихся условиях окружающей среды, так и на поддержание свойств на определённом уровне в меняющихся условиях окружающей среды. Рассматривают закрытые и открытые системы, социально-экономические системы являются открытыми системами, то есть системами, преобразующими определённые входы в выходы. Когда мы говорим о социально-экономических системах особое значение имеет её масштаб и тот признак, по которому такая система выделена, чем определяется конечность входящих элементов. С точки зрения масштаба выделяют глобальные системы, национальные, региональные (признак — территория), а также системы предприятия. В качестве примера можно привести так же систему здравоохранения, образования (признак — отрасль), систему распределения, систему производства, а также инновационную систему. В данном случае термин «инновационная» характеризует систему с точки зрения создаваемого ей результата, а не особенности входящих в неё субъектов и их свойств. Для примера можно сравнить понятия инновационная система и современная система. Инновационная система — это система которая производит инновации, при этом, сама по себе она не должна строиться на постоянном визуировании определённых свойств входящих субъектов и протекающих процессов. Конечно, данный вопрос можно характеризовать как спорный. Тогда, с другой точки зрения, к инновационным будут относиться те системы, в логику которых заложены инновационные процессы, процессы создания, диффузии, внедрения инноваций. Иными словами, вопрос заключается в том, включаются ли в инновационную систему исключительно разработчики, производители и прочие типы субъектов, вовлеченные в инновационные процессы, или в инновационную систему могут быть включены и венчурные и кредитные организации, обеспечивающие организации, организации, владеющие землей в технопарках, владельцы клубов неформального общения (в том числе рестораны, бары, гольф-клубы) или нет. Фактически это спор об определении границ рассматриваемой системы, обратим сразу внимание в модель открытых инноваций будет включено большее число акторов, чем в линейную модель. Далее обратимся к истории становления понятий инновация и инновационная система.

Инновации являются основой успешного социально-экономического развития. Данное понятие выделил

Йозеф Шумпетер в первой половине 20-го века (1926 г.), при этом он рассматривал инновацию как важную функцию предпринимательской деятельности, связанную с постоянным внедрением новшеств, новых технологий, новых способов производства, новых способов продажи, непосредственно новых продуктов [13]. Позже исследователями инноваций были выделены организационные и средовые инновации, а также социальные инновации. Инновационная система — система, которая производит или любые инновации, в том числе и средовые и организационные, что позволяет расширить границы инновационной системы.

Далее обратим внимание и на тот факт, что в то время, как Й. Шумпетером была отмечена важность инновации для предпринимателя, последующими исследователями инновационных процессов была отмечена важность встраивания предпринимателя в инновационную систему территории или отрасли. Ведь качество взаимодействия предпринимателя с другими участниками инновационных процессов: другими предприятиями, поставщиками, разработчиками, научно-исследовательскими организациями, рынком труда, покупателями определяет его успехи. Соответственно, качество инновационного окружения и сила взаимодействия с ним предприятия, полнота встраивания в инновационную систему будет зависеть экономического, социального, и инновационный успех.

Идея рассмотрения инновационных систем, как систем более крупного масштаба, чем одно предприятие, сформировалась до развития теории Й. Шумпетера. Первыми социально-экономические системы, направленные на развитие, сочетающие в себе ряд субъектов (тогда промышленных предприятий) исследовал Альфред Маршалл, который доказал, что группа предприятий, действующих на одной территории, может обеспечить большую выгоду от партнерств и обмена, чем крупное промышленное предприятие за счет эффекта масштаба. Так сложилась модель «индустриального региона» и «отраслевой агломерации» в 1890 году. Приведем цитаты А. Маршалла, которые актуальны сегодня и наличие подобных свойств может характеризовать успешные инновационные системы: «...секреты ремесла не находятся под покровом тайны. [...] Достоинства изобретенного и модифицированного оборудования, процессов и организации бизнеса немедленно обсуждаются. [...] Таким образом, имеет место наличие некоей индустриальной атмосферы (industrial atmosphere), когда новые технологические идеи буквально витают в воздухе и растекаются по всей агломерации, что и называется спилловером технологий (technology spillover)». Обратим опять же внимание на тот факт, что рассматриваемые А. Маршаллом отраслевые агломерации и индустриальные районы имеют значительно больше общего с моделью открытых инноваций, чем линейных, что позволяет многим делать

вывод о превалировании такого признака, как состав субъектов при определении отличий между открытой и закрытой моделью инноваций [9].

Далее, в второй половине 20-го века область знаний управления инновациями (Й. Шумпетер) и область знаний территориального и отраслевого развития («А. Маршалл») и знания в области территориального развития переплелись между собой и создали различные варианты теоретических и конструкций, присвоив наблюдаемым на различных территориях и в различных отраслях множество названий и создав богатый языковой аппарат объектов управления. Так, инновационные системы, выделенные по территориальному, отраслевому, знанию и прочим признакам получили названия технопарков, кластеров, инновационных сред, промышленных районов, регионов знаний и так далее. Экономические географы стали называть различные варианты наблюдаемых инновационных систем территориальными инновационными моделями [1, 2, 3, 6, 7].

Таким образом, в рамках пересечения области знаний управления инновациями и экономической географии появился термин «инновационная модель» [2, 6, 7, 10], модель, созданная для упрощения понимания определенных законов реальности, модель с использованием структурирования которой нам проще проанализировать состояние объекта управления и входящих в него элементов, а далее понять, какие управленческие действия необходимо совершить и оценить последствия этих действий. Данные модели подробно изучены в нашем исследовании [7], а так же исследованиях зарубежных авторов [3, 6]. Данная модель, как правило, характеризовалась открытой моделью инновационного процесса.

Далее обратимся к другой ветви формирования понятия «инновационная модель». Так, помимо territori-

альной инновационной модели в области знаний управления инновациями есть сложившиеся термины, как линейная или закрытая модель инноваций (инновационных процессов) и открытая модель инноваций (инновационных процессов). Современная литература представляет и иные модели на продвижении от закрытой модели инноваций к открытым, в том числе — пользовательская модель, которая близка по своей сути к «модели от практики», ярким примером пользовательской инновации является скейт-доска. Генри Ицкович и Лоет Лейденсдорф предложили «модель тройной спирали» для изучения типов инновационных субъектов и связей между ними [4].

Перечисленные выше модели, несмотря на тот факт, что они выделены по разным признакам использовали в анализе эволюций инновационных моделей чилийские исследователи, рассмотрим интересный подход к изучению эволюции «открытой инновационной модели», эволюция, разработанная авторами представлена на рисунке 1.

Несмотря на тот факт, что данная схема с нашей точки зрения является не совсем корректной, так как представленные на ней модели характеризуют инновационные процессы и инновационные системы с разных точек зрения, возможно именно поэтому подобные рассуждения и позволяют сделать выводы о ключевой особенности модели открытых инноваций, лежащей в плоскости субъектов и их взаимодействия. Далее мы покажем, что субъекты и взаимодействия являются лишь частным проявлением различий, наблюдаемых сегодня. Однозначно мы можем выделить сейчас две плоскости использования термина модель применительно к инновациям: территориальные или отраслевые инновационные модели, выделенные экономическими географами, а также модели, выделенные исследователями инноваций и инновационных процессов в призме исследования



Рис. 1. Эволюция концепции открытых инноваций [5]

открытой инновационной модели и закрытой линейной инновационной модели.

Именно вторую составляющую в моделирование инновации, а именно моделирование с точки зрения протекающих в инновационных системах процессов, а не с точки зрения входящих в нее субъектов и выполняемых ими функций, мы раскроем дальше в настоящем исследовании. Безусловно, инновационные процессы, способы их протекания и субъекты их выполняющие будут находиться в зависимости. В настоящем исследовании мы будем прибегать и к субъектам характерным для той или иной модели инновационных процессов и попробуем разобраться существует ли исключительно открытая и линейная модель, или, возможно это полюсные решения и между ними существуют различные вариации, так же допустим, что авторы схемы, представленной на рисунке действуют вполне логично включая пользовательскую инновацию и представляя её финалом развития на пути от линейной, в таком случае к пользовательской модели. Проследим вторую ветвь эволюции.

Авторам линейной модели инноваций считается Вэннивар Буш, тот самый Вэннивар Буш, который участвовал в формировании знаменитой инновационной системы «Бостонский маршрут» или «Маршрут 128» и принимал непосредственное участие в создании Массачусетского Института Технологий. Расцвет линейной модели инноваций приходится на 1950–1990 годы, хотя с 1980-го можно говорить о том, что появилось осознание того факта, что линейная инновационная модель не способна отвечать требованиям современного времени, а в 2000-х гг. появляется так называемая открытая модель инноваций. Одним из авторов открытой модели инновации является Генри Чесбро, опубликовавший монографию, посвященную данной тематике в 2003 году [12]. Суть открытой модели инноваций заключается в том, что в отличие от линейной модели, инновационный процесс не заключён в какие-то рамки и не протекает линейно в рамках одного единственного предприятия или группы предприятий, но является открытым. Многие данную открытость понимают в терминах открытости самой непосредственно инновационной системы, но мы уже пришли к выводу о том, что любая социально-экономическая система является открытой. Часто отнесение инновационной системы к тому или иному типу базируется не численности участвующих акторов на различных стадиях инновационных процессов. С данной точки зрения, для открытой модели инновации характерны спин-оффы, развитие технологий через инкубатор, совместные предприятия, венчурное финансирование, в то время как для линейной модели предприятий характерны определенно-го рода производственные предприятия обладающие научно-исследовательскими институтами или научно-исследовательские организации, обладающие производственными мощностями или некая форма совмест-

ного взаимодействия науки и производства, но в рамках очень узкой системы, входом которой являются по большому счету начальные инвестиции, а выходом — инновационная продукция. В то время как в модели открытых инноваций гораздо больше входов и выходов. Таким образом, исходя вышесказанного мы можем охарактеризовать линейную и открытую модель инновации в привычных для нас терминах с точки зрения субъектов в неё входящих и взаимосвязи между ними. Действительно в открытую модель входит большая часть субъектов характеризующаяся различными ролями и типами взаимодействия, в том числе формальными и неформальными связями, а для линейной модели характерно ограниченное число субъектов. Но данный признак положенный в основу рассматриваемой классификации не совсем корректен и может привести к тому, что мы начнем называть открытой инновационную модель состоящую из двух совместных предприятий, университета, спин-оффа и производственного предприятия открытой лишь потому, что данные термины характерны для открытой модели. В то же самое время сам инновационный процесс будет жёстко регламентирован и будет протекать в рамках линейной модели. В рамках настоящей статьи мы решили пояснить в чем же принципиальная разница между линейной и открытой моделями. Она заключается не в субъектах, входящих в инновационную систему, характеризующуюся тем или иным термином, а в самом инновационном процессе. Ведь довольно часто рядом с терминами открытая и закрытая модель встречается не термин «инноваций», а «инновационных процессов». С данной точки зрения линейная модель инновационного процесса показывает нам, что это процесс линейный, не подразумевающий вхождения определённых новых субъектов, новых ресурсов в сравнимо большем количестве, чем изначально имеющиеся, а также множественности выходов полученного в процессе разработки знания и технологий. Для того, чтобы разорваться в данных отличиях применим область знаний проектного менеджмента.

Линейная модель инноваций по своей сути имеет значительные сходства с каскадным типом жизненного цикла проекта и предиктивным подходом к разработке, а открытая модель — с гибкой моделью жизненного цикла и адаптивным подходом к разработке. Поясним различия между данными двумя подходами в проектом менеджменте. В течении определенного периода времени классическая теория проектного менеджмента не принимала гибкий, адаптивный подход, некоторые практики сравнивали его с хаосом, ограничивали применение исключительно разработками программного обеспечения и то выделяли такие негативные последствия, как архитектура программного продукта низкого качества. В 2017 года Свод знаний в области управления проектами 6 (Project Management Body of Knowledge, PMBoK6) — один из основных стандартов в области



управления проектами выходит вместе с Практикумом гибкой разработки (Agile Practice Guide), а с 2021 года PMBoK7 уже содержит в себе наряду с каскадной моделью и предиктивным подходом к разработке, гибкую модель жизненного цикла и адаптивный подход. Тем не менее, ряд практиков до сих пор придерживаются мнения о том, в гибком управлении проектами отсутствует четкая регламентация, каждый делает что хочет, существует некая солидарная ответственность за совместный единый получаемый результат. В то время, как предиктивный подход к разработке является совершенно четкой и понятной методикой, даже технологией получения результата, которая последовательно развертывает четкие требования к результату проекта в операциях, коммуникациях, ресурсах (всего 11 областей развертывания указано в PMBoK6) до самого начала проекта, тем самым помогает спланировать весь проект, проконтролировать его исполнение, с тем чтобы результат был получен именно такой, какой был запланирован изначально [11]. Настоящая действительность все-таки приводит к необходимости использования именно адаптивного или гибридного (сочетание инструментов каскадной разработки и гибкой), и одна из причин — улучшение списка требований к продукту по мере исполнения проекта (backlog refining). Довольно часто встречается схема сравнения двух подходов, которая декларирует, что в гибком подходе люди и их взаимодействие важнее, чем процессы и инструменты; готовый продукт — чем документация; сотрудничество с заказчиком, чем жесткие контрактные ограничения; и самое главное — реакция на изменения, чем следование плану. Но при таком узком сравнении, лежащем в плоскости управления скорее командой, а не списком требований к продукту, уходит и не попадает в призму одно из ключевых отличий гибкой разработке от каскадной. Ключевое различие между предиктивным и адаптивным подходом лежит не в тех инструментах, которые в них применяются, а в том какую же основную цель, какую же основную задачу, какую же основную функцию они выполняют в процессе управления и как мы управляем непосредственно результатами нашего проекта, в призме области знаний проектного менеджмента, и результатами инновационного процесса в призме области знаний управления инновациями. Так при использовании предиктивного подхода мы получаем один единственный результат в самом конце проекта, и мы заранее знаем, что это будет за результат, никакие продукты мы не продаем и никакие продукты в наш проект параллельно не вливаем в случае их появления на рынке в процессе разработки. При использовании адаптивного подхода, мы работаем и управляем списком требований к продукту, постоянно его модифицируя, но важным дополнением является тот факт, что на каждой итерации мы получаем некоторую часть бэклога продукта, которая может быть коммерциализована, использована в других проектах. Иными словами, мы отдаем определенные готовые бэклоги нашего

продукта с определенных итерации его разработки, и, безусловно, можем принимать в проект новые продукты или их части, разработанные как нашей, так и сторонними командами. Именно данная особенность адаптивной разработки наводит нас на мысль о её схожести по своей сути с открытой моделью инноваций. В открытой модели инновационного процесса важно то, что сам инновационный процесс не является линейным, может быть термин «итерационная» лучше бы характеризовал данную модель, она не характеризуется одним единственным линейным процессом от идеи инновации до её внедрения, в процессе разработки инновационного продукта можно выделить определенные части, или бэклоги которые могут быть отданы на коммерциализацию или внедрение сторонним организациям на протяжении всего осуществления всего инновационного процесса. Отметим, что довольно часто инструментом отдачи данных бэклогов является совместное предприятие, организуемое с иным предприятием для разработки какой-то части технологий; спин-офф, создаваемый для коммерциализации или разработки какой-то части технологии; непосредственно продажа по лицензии определенной технологии, полученной в процессе разработки, но не являющейся конечным продуктом; или передача в иной форме на коммерческой и не коммерческой основе. В то же самое время необходимо отметить, что в открытую инновационную модель такие готовые инкременты законченных списков требований к продукту поступают и из других инновационных систем и субъектов хозяйственной деятельности. Таким образом, здесь мы явно видим, что основное свойство открытой модели инновационных процессов — не её открытость, потому что все социально-экономические системы — системы открытые, а нелинейность, итерационность инновационного процесса и инкрементность его результата, порождающая множество источников входов в саму инновационную систему и множество выходов из этой инновационной системы. Именно данный классификационный признак лежит в основе отличий открытой модели инноваций и закрытой, как и каскадной и гибкой модели жизненного цикла проекта, а то что мы наблюдаем разницу в типах субъектов, составляющих линейную и открытую модель инноваций — является их проявлением в сложившихся условиях, которые на самом деле могут быть и иными. Таким образом, на концептуальном уровне становится абсолютно понятно, что для управления инновационными процессами, инновационными системами любых масштабов необходимо использовать тело знаний адаптивных подходов к разработке. С нашей точки зрения, именно осознание того факта, что инновационный процесс сегодня является итерационным и инкрементным позволит выявить новые области для совершенствования области знаний управления инновациями с учетом разработок проектного менеджмента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Asheim, B. Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems / B. Asheim // *The European Journal of Social Science Research*. — 2008. — V. 20. — № 3. — P. 223–241.
2. Capello, R. Spatial Transfer of Knowledge in High Technology Milieux: Learning Versus Collective Learning Processes / R. Capello // *Regional Studies*. — 1999. — V. 33. — № 4. — P. 353–365.
3. Cruz, S., Teixeira, A. The Evolution of the Cluster Literature: Shedding Light on the Regional Studies–Regional Science Debate / S. Cruz, A. Teixeira // *Regional Studies*. — 2010. — V. 44. — № 9. — P. 1263–1288.
4. Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. The dynamics of innovation: from National Systems and «Mode 2» to a Triple Helix of university–industry–government relations / H. Etzkowitz, L. Leydesdorff // *Research Policy*. — 2000. — № 29. — P. 109–123.
5. Ingrid, Jamett & Alvarado, Luis & Maturana, Sergio. (2017). Analysis of the state of the art of open innovation: Practical implications in engineering. *Revista Ingenieria de Construccion*. 32. 73–84.
6. Moulaert, F., Sekia, F. Territorial Innovation Models: A Critical Survey / F. Moulaert, F. Sekia // *Regional Studies*. — 2003. — V. 37. — № 3. — P. 289–302.
7. Головцова, И.Г., Титова, А.В. Роль территориальных инновационных моделей при выборе стратегии развития региона / И.Г. Головцова, А.В. Титова // *Инновации*. — 2015. — №6. — С. 98–105.
8. Клир, Д. Системология / Д. Клир. — М.: Радио и связь, 1973. — 262 с
9. Маршалл, А. Основы экономической науки / Маршалл А. — М.: Эксмо. — 2007. — 832с.
10. Титова, А.В. О возможностях использования зарубежного опыта для формирования технологии инновационного развития / А.В. Титова // *Стратегическое управление организациями в XXI веке: сб. науч. трудов*. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. — 2016. — С. 103–117.
11. Управление проектами: учебник для вузов / Е.А. Горбашко, И.Г. Головцова, А.В. Титова [и др.]; под редакцией Е.А. Горбашко. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 358 с. — (Высшее образование).
12. Чесбро, Генри. Открытые инновации: создание прибыльных технологий / Генри Чесбро; пер. с англ. В.Н. Егорова. — Москва: Поколение, 2007. — 336 с.
13. Шумпетер, Й. Теория экономического развития [Электронный ресурс] / Шумпетер Й. — 1911. — Режим доступа: <http://rustem-nureev.ru/wp-content/uploads/2011/01/042.pdf> свободный.

© Титова Александра Викторовна (alexandra\_titova@list.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»