

Анализ процессов инновационного развития образовательных платформ в системе непрерывного образования



А. В. Тебекин,
д. т. н., д. э. н., профессор,
начальник научно-методического отдела,
Московский центр инноваций и научно-технического творчества
e-mail: tebekin@gmail.com

Рассмотрена природа формирования основных образовательных платформ, показана их связь с циклами экономической активности. Описана обобщенная модель образовательных платформ в системе непрерывного образования.

Ключевые слова: моделирование, образовательные платформы, система непрерывного образования.

В эпоху формирования экономики знаний как ключевой сферы социально-экономического развития общества первостепенное значение придается наращиванию человеческого капитала.

Вопрос капитализации знаний на различных уровнях (от отдельного индивида до государственного и мирового человеческого капитала) напрямую связан с системой образования, которая по мере ускорения научно-технического прогресса трансформировалась из совокупности дискретных образовательных процессов, разнесенных во времени, в квазинепрерывную систему, получившую название системы непрерывного образования.

На современном этапе развития экономики знаний наблюдается две основные тенденции.

С одной стороны, современные образовательные платформы призваны обеспечить людей знаниями, соответствующими текущим и нарождающимся циклам экономической активности. При этом принимаются в расчет циклы экономической активности различной длительности и амплитуды, знание технологий которых обеспечивает реализацию воспроизводственных процессов человеком как носителем этих знаний [11].

С другой стороны, современные образовательные платформы призваны обеспечить людей инструментами, дающими возможность генерировать новые знания как продукт, вклад которого в ВВП страны в ближайшее десятилетие должен превысить вклад любого другого источника.

Так согласно Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. [13] экономика знаний и высоких технологий как новых сектор национальной экономики призван обеспечить к 2020 г. вклад в валовой внутренний продукт, сопоставимый с нефтегазовым и сырьевым секторами.

Кроме того, нельзя не отметить, что в силу целого комплекса объективных и субъективных причин в России экономика знаний и высоких технологий как основа научно-технического развития все больше перетекает в сферу образования.

Так если на рубеже веков (2000 г.) образовательные учреждения составляли всего 9% от числа организаций, выполнявших научные исследования и разработки в стране, то по итогам 2012 г. доля образовательных учреждений в этой сфере деятельности составляла уже 16% (рис. 1). И это не считая прочие организации (16,1% от общего числа организаций), среди которых также есть организации, выполняющие научные исследования и разработки, при образовательных учреждениях [9].

То есть в настоящее время образовательные учреждения составляют более пятой части всех организаций выполнявших научные исследования и разработки (начиная от НИИ и КБ, и заканчивая проектными организациями и опытными заводами), а, следовательно, осуществляющих производство новых знаний.

В перспективе ожидается дальнейший рост доли образовательных учреждений в осуществлении научных исследований и разработок, генерации и воспроизводстве новых знаний.

Моделирование образовательных платформ в системе непрерывного образования в условиях современного развития Российской Федерации обусловлено следующим комплексом обстоятельств.

Во-первых, системность решения стратегической задачи перехода отечественной экономики от экспортно-сырьевой модели развития к инновационной социально ориентированной модели связана, в первую очередь, с резким расширением конкурентного потенциала российской экономики. Рост этого потенциала в области науки и высоких технологий, в первую очередь связан развитием системы образования,

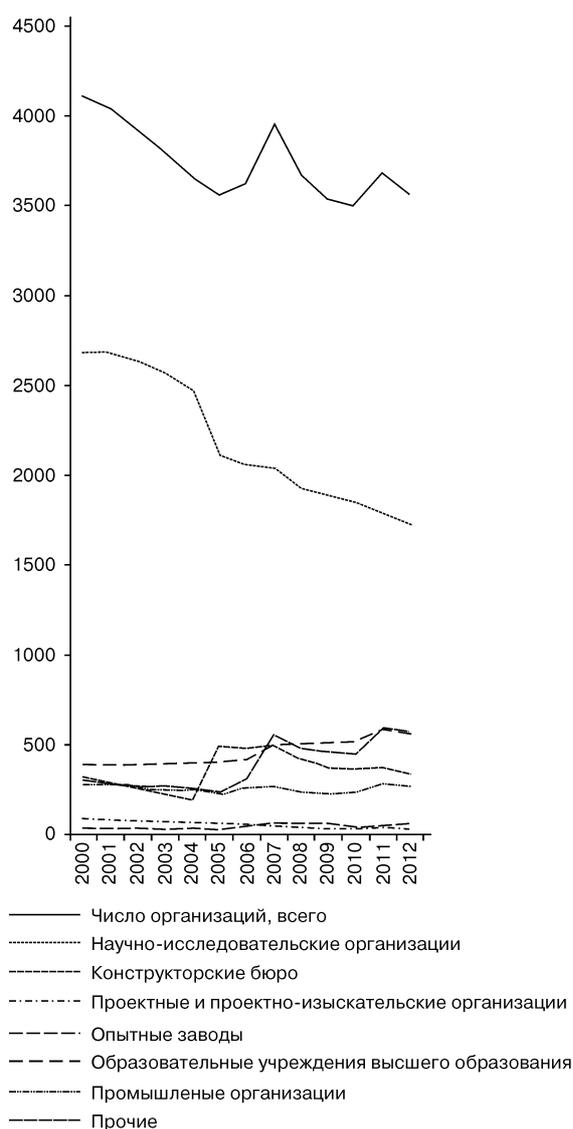


Рис. 1. Динамика числа организации различных типов, выполняющих научные исследования и разработки в РФ, 2000–2012 гг.

позволяющей создать и использовать новые источники экономического роста, обеспечив в конечном итоге повышение благосостояния страны.

Во-вторых, формирование в Российской Федерации новой экономики предполагает, что экономика знаний и высоких технологий как новый сектор национальной экономики обеспечит к 2020 г. вклад в валовой внутренний продукт, сопоставимый с нефтегазовым и сырьевым секторами. При этом в качестве ведущей сферы в секторе экономики знаний и высоких технологий наряду со сферами науки и опытно-конструкторских разработок, связи и телекоммуникаций, наукоемких подотраслей химии, медицины и машиностроения понимаются, рассматривается система профессионального образования.

В-третьих, ожидаемое к 2020 г. увеличение расходов на образование до 6,5–7,0% ВВП за счет различных источников частно-государственного партнерства само по себе еще не гарантирует опережающего развития человеческого потенциала, лежащего в основе развития экономики знаний и высоких технологий.

Очевидно, без развития методологии инновационного развития социально-экономических систем высшего профессионального образования эта задача не может быть решена с требуемой эффективностью.

В-четвертых, переход от системы массового образования технологиям массового типового производства, характерной для индустриальной экономики, к необходимому для создания инновационной социально ориентированной экономики непрерывному индивидуализированному образованию для всех людей, по сути, является сложной самостоятельной инновационной задачей. Решение этой стратегической задачи также требует развития методологии инновационной деятельности социально-экономических систем, в первую очередь высшего профессионального образования. При этом развитие образования, неразрывно связанного с мировой фундаментальной наукой, ориентированного на формирование творческой социально ответственной личности, требует сбалансированного развития инновационной деятельности социально-экономических систем высшего профессионального образования по многим направлениям.

В-пятых, процесс обеспечения сбалансированного развития инновационной деятельности экономических систем в сфере образования в целом, и в сфере высшего профессионального образования в частности, требует решения задачи структурной диверсификации экономики на основе инновационного технологического развития, включая:

- формирование национальной инновационной системы, в том числе путем интеграции с высшим образованием системы научных исследований и разработок, гибко реагирующей на рыночные запросы и их изменения;
- формирование мощного научно-технологического комплекса, обеспечивающего достижение и поддержание лидерства Российской Федерации в научных исследованиях и технологиях по приоритетным направлениям;
- создание центров глобальной компетенции в обрабатывающих отраслях, включая высокотехнологичные производства и экономику знаний;
- содействие повышению конкурентоспособности ведущих отраслей экономики, включая обеспечение отраслей экономики высокопрофессиональными кадрами.

Таким образом, развитие методологии инновационной деятельности экономических систем высшего профессионального образования в интересах обеспечения их сбалансированного развития в условиях перехода от экспортно ориентированной сырьевой модели экономики к инновационной социально ориентированной экономике представляет собой актуальную научную проблему, для решения которой рассмотрим сущность, основные характеристики, причины смены технологических укладов.

Под технологическим укладом в данном рассуждении будем понимать совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства, являющихся основой переход от более низких укладов к более высоким под влиянием научно-технического прогресса [14].

Также следует отметить формулировку технологического уклада (именуемого технико-экономической парадигмой) К. Перес, как наиболее эффективной практической модели, возникшей на основе применения новых технологий и воплощающая новые и всесторонние критерии для наиболее эффективных и прибыльных продуктов, процессов, бизнес-организаций и моделей рыночного поведения [15].

Говоря об основных характеристиках технологических укладов, определяющих содержание образовательных программ, будем исходить из того, что ТУ характеризуется единым техническим уровнем составляющих его производств, связанных потоками качественно однородных ресурсов, опирающихся на общие ресурсы квалифицированной рабочей силы, общий научно-технический потенциал и др.

При этом производства, входящие в один технологический уклад, вследствие их сопряженности развиваются синхронно: изменения в одном из элементов ТУ вызывают изменения в остальных.

Говоря о причинах смены доминирующих в экономике технологических укладов, определяющих динамику развития образовательных программ, будем исходить из того, что смена ТУ связана с неравномерностью развития научно-технического прогресса во времени. Так С. Ю. Глазьев отмечает, что: «В момент, когда исчерпаны технологические возможности существующего технологического уклада, экономика погружается в депрессию, капиталы высвобождаются из устаревших производств и накапливаются в финансовом секторе, что провоцирует финансовые пузыри,

возникает кризис. В этот момент капиталисты теряют ориентиры: они не знают куда выгодно вложить деньги. Выход из кризиса связан с пучком новых технологий, которые в это время привлекает к себе бизнес, и по мере вызревания нового технологического уклада экономика входит снова в устойчивый режим роста, который продолжается 20–25 лет» [16].

Напомню, что в основе исследования природы и длительности технологических укладов лежат труды Н. Д. Кондратьева [17], который в 1920-е гг. выявил масштабные закономерности технических нововведений. Он открыл так называемые «большие циклы» («длинные волны»), образующиеся от каждого базового нововведения и представляющие собой множество вторичных, совершенствующих новаций. Для обоснования больших циклов Н. Д. Кондратьев проанализировал обширный статистический материал по четырем ведущим капиталистическим странам (Англии, Франции, Германии, США) за 140 лет (с конца XVIII века по начало XX века) и выявил наличие 3 циклических волн продолжительностью 40–60 лет. Н. Д. Кондратьев выявил эмпирические закономерности, сопровождающие колебания рыночной конъюнктуры.

Таким образом, Н. Д. Кондратьев показал неравномерное распределение технологических нововведений во времени и в пространстве, их появление группами. Очевидно, что появляющимися группами определяющих технологических нововведений должно соответствовать появление комплексов новых образовательных программ.

Таблица 1

Основное содержание технологических укладов и их особенности

Название ТУ	Годы	Основа ТУ	Преимущества ТУ	Ядро ТУ	Динамика изменения рыночных отношений, обусловленная сменой ТУ
4-й ТУ	1920–1970 гг.	Дальнейшее развитие энергетики с использованием нефти и нефтепродуктов, газа, средств связи, новых синтетических материалов	Массовое и серийное производство, использование двигателя внутреннего сгорания и достижений нефтехимии	Автомобилестроение, тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, синтетические материалы, органическая химия, производство и переработка нефти	Организовано массовое производство на основе конвейерной технологии. Господство на рынке олигополий. Появление транснациональных и межнациональных компаний, осуществляющих прямые инвестиции в рынки различных стран
5-й ТУ	1970–2020 гг.	Достижения в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, геной инженерии, новых видов энергии, материалов, освоения космического пространства, спутниковой связи и т. п.	Индивидуализация производства и потребления, повышение гибкости производства	Электронная промышленность, вычислительная техника, опτικο-волоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, производство и переработка газа, информационные технологии	Переход от разрозненных фирм к единой сети крупных и мелких компаний, соединенных электронной сетью на основе Интернета, осуществляющих тесное взаимодействие в области технологий, контроля качества продукции, планирования инноваций
6-й ТУ	2020–2070-е гг.	Развитие «высоких технологий», включая био- и нанотехнологии, геноую инженерию, мембранные и квантовые технологии, фотонику, микромеханику, термоядерную энергетику, синтез достижений в которых призван обеспечить выход на принципиально новый уровень в системах управления государством, обществом, экономикой	Существенное снижение энергоёмкости и материалоемкости производства, конструирование материалов и организмов с заранее заданными свойствами	Нанoeлектроника, молекулярная и нанофотоника, наноматериалы и наноструктурированные покрытия, нанобиотехнология, наносистемная техника	Индивидуализация производства на основе дальнейшего развития гибкой автоматизации производства

Очевидно, что формируемые образовательные платформы должны отвечать требованиям текущих технологических укладов, основные характеристики которых представлены в табл. 1 [10], вооружая представителей всех сфер экономики знаниями, обеспечивающими перспективы социально-экономического развития общества.

Однако необходимо учитывать, что за достаточно длительный период доминирования одного из технологических укладов (примерно 50 лет) происходит развитие множества технологий меньшего уровня значимости, чем технологии ядра технологического уклада. И этим технологиям также необходимо обучать в рамках образовательных платформ.

Анализируя основное содержание технологических укладов, описываемых в рамках больших циклов экономической активности Н. Д. Кондратьева (табл. 1), необходимо отметить, что образовательные программы высшего профессионального образования формируются не только на их основе, но и на основе более длинных и коротких циклов экономической активности.

В связи с этим возникает необходимость определить какие циклы экономической активности имеют взаимосвязь с образовательными программами высшего профессионального образования, и в какой пропорции?

Основные типы циклов экономической активности, которые потенциально могут определять технологические платформы в образовании, приведены в табл. 2.

Выделенные в процессе исследования типы циклов экономической активности, определяющие базовые технологические платформы в образовании, приведены в табл. 3.

Таким образом, базовые технологические платформы современного непрерывного образования определяются циклами экономической активности, включая:

- циклы Э. Тоффлера, Ф. Броделя, Дж. Форрестера, М. Эванса для платформ общепрофессиональных

- дисциплин по программам бакалавриата;
- циклы Г. Мура, Дж. Китчина для платформ специальных дисциплин по программам магистратуры;
- циклы К. Жугляра для платформ образовательных программ «бакалавриат + магистратура + аспирантура»;
- циклы С. Кузнецца для платформ образовательных программ «бакалавриат + магистратура + аспирантура + докторантура»;
- циклы Н.Д. Кондратьева для платформ фундаментальных непрерывных научных изысканий человека через всю жизнь.

В модельном представлении процессы инновационного развития образовательных платформ могут быть описаны функцией на основе ряда Фурье:

$$U(t) = \frac{a_0}{2} + \sum_{k=1}^8 a_k \cos(\omega_k t + \theta_k) + a_9 t, \quad (1)$$

где a_0 — коэффициент нулевого члена ряда; a_k — амплитуда k -го гармонического колебания; a_1 — амплитуда гармонического колебания уровня развития образовательной платформы, развивающейся в рамках 1000-летних циклов Э. Тоффлера; a_2 — амплитуда гармонического колебания уровня развития образовательной платформы, развивающейся в рамках 200-летних циклов Ф. Броделя и Дж. Форрестера; a_3 — амплитуда гармонического колебания уровня развития образовательной платформы, развивающейся в рамках 100-летних циклов М. Эванса и Ф. Броделя; a_4 — амплитуда гармонического колебания уровня развития образовательной платформы, развивающейся в рамках 50-летних больших циклов экономической активности Н. Д. Кондратьева; a_5 — амплитуда гармонического колебания уровня развития образовательной платформы, развивающейся в рамках 20-летних средних циклов экономической активности С. Кузнецца; a_6 — амплитуда гармонического колебания уровня развития образовательной платформы, развивающейся в рамках 10-летних малых циклов экономической активности К. Жугляра; a_7 — амплитуда гармонического колебания уровня развития образовательной платформы,

Таблица 2

Основные типы циклов экономической активности, определяющие технологические платформы в образовании

№	Тип цикла	Рабочие названия цикла	Длительность цикла	Главные признаки
1	Циклы Г. Мура	Цикл обновления перспективных технологий	0,75–1,5 года	Качественные (кратные) изменения конкретной технологии
2	Бизнес-циклы Дж. Китчина	Бизнес-циклы, краткосрочные циклы	2–4 года	Величина товарно-материальных запасов, колебания ВВП, инфляции, занятости, коммерческие циклы
3	Малые циклы экономической активности К. Жугляра	Деловые (промышленные) циклы	7–12 лет	Инвестиционный цикл, колебания ВВП, инфляции и занятости
4	Средние циклы экономической активности С. Кузнецца	Инвестиционные (строительные) циклы	16–25 лет	Доход – иммиграция – жилищное строительство – совокупный спрос – доход
5	Большие циклы экономической активности Н. Д. Кондратьева	Длинные технологические (конъюнктурные) циклы	40–60 лет	Технический прогресс, структурные изменения
6	Циклы М. Эванса	Формационные циклы	110 лет	Экономическая формация общества
7	Вековые волны Ф. Броделя	Материальная цивилизация	100–150 лет	Тренды структур материальной цивилизации
8	Ресурсные циклы Дж. Форрестера	Цивилизационные циклы	200 лет	Энергия и материалы
10	Циклы Э. Тоффлера	Циклы-эпохи	1000–2000 лет	Развитие цивилизаций

Типы циклов экономической активности, определяющие базовые технологические платформы в образовании

№	Тип образовательной платформы	Длительность цикла	Рабочие названия платформы	Соответствующий тип цикла экономической активности
1	Платформа курсов специальных дисциплин (СД) магистратуры	0,5–1,0 год	Платформа обучения передовой технологии	Циклы Г. Мура
2	Платформа программы бакалавриата и магистратуры (СД)	4 года	Платформа обучения базе знаний по избранной специальности	Бизнес-циклы Дж. Китчина
3	Платформа программ «бакалавриат + магистратура + аспирантура»	10 лет	Расширенная платформа обучения полной базе знаний, включая послевузовскую квалификацию	Малые циклы экономической активности К. Жугляра
4	Платформа программ «бакалавриат + магистратура + аспирантура + докторантура»	20 лет	Платформа долгосрочного инвестирования в экономику знаний	Средние циклы экономической активности С. Кузнецца
5	Платформа фундаментальных непрерывных научных изысканий человека через всю жизнь	50 лет	Платформа профессиональной деятельности по созданию через непрерывное обучение базовых технологий	Большие циклы экономической активности Н. Д. Кондратьева
6	Платформы общепрофессиональных дисциплин программ бакалавриата, среднего профессионального образования	100 лет	Платформа обучения базе знаний по современным общеобразовательным дисциплинам	Циклы М. Эванса и Ф. Броделя
7	Платформы общепрофессиональных дисциплин программ бакалавриата, среднего общего образования	200 лет	Платформа обучения базе знаний по истории современных общеобразовательных дисциплин	Циклы Ф. Броделя и Дж. Форрестера
8	Платформы общепрофессиональных дисциплин программ бакалавриата, среднего общего образования	1000 лет	Платформа обучения базе знаний по исторически постоянным общеобразовательным дисциплинам (база математики, философии и т. д.)	Циклы Э. Тоффлера

развивающейся в рамках 4-летних коротких циклов экономической активности Дж. Китчина; a_8 — амплитуда гармонического колебания уровня развития образовательной платформы, развивающейся в рамках однолетних циклов технологического обновления Г. Мура; a_9 — тангенс угла наклона линии, описывающей уровень развития образовательных платформ во времени; ω_k — круговая частота k -го гармонического колебания; θ_k — начальная фаза k -го гармонического колебания.

Таким образом, текущий уровень инновационного развития образовательных платформ в системе непрерывного образования определяется соотношением текущих уровней образовательных платформ, описываемых соответствующими циклами развития $u_k(t)$ в функции (1).

В целом выделенные в процессе исследования типы циклов экономической активности, определяющие базовые технологические платформы в образовании (табл. 3), могут служить основой для формирования и исследования обобщенной модели базовых технологических платформ в образовании.

Список использованных источников

1. М. А. Анденко. Актуальные проблемы воздействия специальных кафедр высшей школы при модульном обучении. Новосибирск, 1993.
2. С. Я. Батышев. Блочное-модульное обучение. М., Транс-сервис, 1997.
3. А. Г. Бездудная. Теория и методология формирования конкурентных преимуществ образовательных услуг в едином образовательном пространстве: Монография. СПб.: СПбГИЭУ, 2009.
4. К. Я. Вазина. Саморазвитие человека и модульное обучение. Н. Новгород, 1991.
5. О. Г. Кукосян, Г. Н. Князева. Концепция модульной технологии обучения в системе дополнительного профессионального образования: метод. пособие. Краснодар, 2001.

6. Ю. Г. Татур. Высшее образование: методология и опыт проектирования: учебно-методическое пособие. М.: Логос, 2006.
7. А. В. Тебекин. Инновационный менеджмент. М.: Юрайт, 2014.
8. А. В. Тебекин. Закономерности и современные тенденции развития мирового хозяйства: прогнозы экономической активности и перспективы менеджмента//Инновации и инвестиции, № 3, 2012.
9. А. В. Тебекин, О. Е. Ломакин. Модель управления инновационным развитием системы научно-технического творчества молодежи// Транспортное дело России, № 1, 2014.
10. А. В. Тебекин, Г. Н. Серяков. Технологический уклад как основа социально-экономического развития общества: инновационные аспекты исследования//Транспортное дело России, № 1, 2014.
11. А. В. Тебекин, Л. Н. Широкова. Взаимосвязь образовательных программ с динамикой технологических укладов//Транспортное дело России, № 1, 2014.
12. П. Юцявичене. Теория и практика модульного обучения. Каунас, 1989.
13. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р.
14. С. Ю. Глазьев, Д. С. Львов, Г. Г. Фетисов. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования. М.: Наука, 1992.
15. К. Перес. Технологические революции и финансовый капитал. Динамика пузырей и периодов процветания. М.: Дело, 2013.
16. С. Ю. Глазьев. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВлаДар, 1993.
17. Н. Д. Кондратьев. Большие циклы конъюнктуры и теория поведения. Избранные труды/Ред. Ю. Яковец, Л. Абалкин. М.: Экономика, 2002.

The analysis of processes of innovative development of educational platforms in system of continuous education

A. V. Tebekin, Doctor of Engineering, Doctor of Economics, professor, Chief of scientific and methodical department, Moscow center of innovations and scientific and technical creativity.

The nature of formation of the main educational platforms is considered, their communication with cycles of economic activity is shown. The generalized model of educational platforms in system of continuous education is described.

Keywords: modeling, educational platforms, system of continuous education.