

*Научная жизнь, обзоры, рецензии*

УДК 1:378.4+378.4.091.6:001.895

DOI 10.15372/PS20230411

EDN RLGBVE

Д.В. Кравченко**ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО
УНИВЕРСИТЕТА****Часть 2. Экосистемный подход
к проектированию инновационного университета
как образовательного кластера**

В статье предложен экосистемный подход как основание методологии проектирования университетского образовательного кластера в условиях становления инновационного общества. Онтология развития университетских образовательных структур представлена в виде саморазвивающейся кластерной системы, принципы функционирования которой моделируются на основе экосистемного подхода. Принципы проектирования реструктуризации системы университетского образования представлены на двух уровнях: университет и его развивающаяся структура моделируются в виде трансдисциплинарной кластерной системы, а структурно-функциональная динамика репрезентируется в виде самоорганизующейся системы, адаптирующейся к изменяющейся внешней среде. Методология решения проблемы раскрывается посредством ключевых концептов и методов: цели и назначения экосистемы, процесса основной деятельности, структуры экосистемы и ее элементов, образовательной среды, системы управления, продукта экосистемы, а также процесса становления и саморазвития образовательных структур экосистемы как социокультурного феномена.

Ключевые слова: высшее образование; университет; образовательный кластер; экосистемный подход; инновационно-образовательная экосистема; треки инновационного развития.

D.V. Kravchenko

PHILOSOPHICAL AND METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF DESIGNING AN INNOVATION UNIVERSITY

Part 2. Ecosystem approach to designing an innovative university as an educational cluster

The article proposes an ecosystem approach as the basis of the methodology for designing a university educational cluster in an emerging innovative society. The ontology of the development of university educational structures is represented as a self-developing cluster system whose principles of functioning are modeled using the ecosystem approach. The design principles for restructuring the university education system are presented at two levels: the university and its developing structure are modeled as a transdisciplinary cluster system, and the structural and functional dynamics is represented as a self-organizing system that adapts to a changing external environment. The methodology for solving the problem is revealed through key concepts and methods: the goal and purpose of the ecosystem, the main activity process, the structure of the ecosystem and its elements, the educational environment, the management system, the product of the ecosystem, as well as the process of formation and self-development of educational structures of the ecosystem as a socio-cultural phenomenon.

Keywords: higher education; university; educational cluster; ecosystem approach; innovative educational ecosystem; tracks of innovative development

Введение

В первой части статьи рассмотрена проблема современного образования, связанная с несоответствием совокупности компетенций выпускников вузов запросам инновационного общества, для которого характерно внедрение инновационно-ориентированной деятельности. Данный вид деятельности формирует повышенные требования к интеллектуальному капиталу человека. Решение проблемы, предложенное нами, заключается в модернизации университета посредством создания образовательного кластера. Образовательный кластер полагается в качестве драйвера формирования и развития интеллектуального капитала общества. Одним из главных преимуществ кластера является получение синергетического эффекта для всех его участников. Онтология развития такой структуры представлена в виде самоорганизующейся кластерной системы с обратной связью, которая реагирует на изменения внешней социокультурной среды.

Поэтому при исследовании и проектировании кластеров необходимо рассматривать их как специфические системные объекты. В условиях становления инновационного общества разрабатываются новые подходы к проектированию системных объектов. Одним из приоритетных подходов является рассмотрение систем как биологических организмов. В качестве релевантной модели и прототипа сложных самоорганизующихся, саморазвивающихся систем выступает живой организм, функционирующий в окружающей среде обитания и к ней адаптирующийся. Такой подход называется экосистемным. В рамках данного подхода проектирование университетского образовательного кластера осуществляется путем создания искусственной системы, которая моделирует закономерности функционирования и развития биологической экосистемы.

Концептуальная модель экосистемного подхода

Построим концептуальную модель экосистемного подхода, которая включает в себя прежде всего понятия системы, элемента, структуры, функции, а также понятия управления, самоорганизации, саморегуляции, саморазвития, обратной связи и др.

Общая теория систем и системология. Рассмотрим базовые понятия теории систем применительно к проектированию сферы образования как системного феномена. Под *системой* понимают объединение множества различных элементов, которые находятся в определенных отношениях и взаимосвязях, тем самым формируя некоторую целостность. Важной характеристикой системы является ее способность приобретать новое свойство, несводимое к свойствам ее элементов, иными словами, система как целое содержит больше, чем сумма ее элементов. Любая система характеризуется такими понятиями, как «элементы», «структура», «функция», «цель».

Элементами системы являются относительно неделимые части, имеющие минимальную структуру для исполнения необходимых функций. Элементы также можно рассматривать в качестве системных образований (подсистем). При этом их можно упрощать до известного предела, за которым элемент может утратить свою функцию. *Структура* отражает закономерные устойчивые взаимосвязи и упорядоченное определенным образом взаимоположение составных частей системы, которые описывают характер взаимо-

действия элементов и их пространственный и временной атрибуты. Именно структура определяет назначение и возможности системы. *Функция* системы – это динамическое свойство системы, определяющее модель поведения системы в той среде, где она находится, и приводящее к достижению цели. *Цель* – это желаемый результат функционирования системы либо ее желательное состояние [4, с. 33–35].

Исследованию систем посвящены работы широкого круга ученых. А.А. Богданов разработал новую научную дисциплину – тектологию, основным объектом исследования в которой являются системы. Он предложил рассматривать процессы развития общества на основе принципа равновесия, а сами развивающиеся объекты – как целостные системы, состоящие из элементов [2]. Н. Винер является основоположником кибернетики, науки об управлении и организации систем. В рамках данной дисциплины он раскрывает вопросы управления и связей в живых и неживых организмах (системах) [3]. А.И. Уемов рассмотрел особенности системного подхода применительно к исследованию сложных явлений действительно, а также охарактеризовал понятие системы, свойств и закономерности систем [14]. В.С. Степин описал процесс развития науки через изменение объекта изучения в виде различного рода систем (простые, сложные, самоорганизующиеся, саморазвивающиеся) и, как следствие, смену типов научных рациональностей (классическая, неклассическая, постнеклассическая) [12].

Анализируя исследования этих ученых, обратим внимание на специфику функционирования систем, в том числе выделим ряд критериев, позволяющих классифицировать системы. Это количество элементов, структурное разнообразие, типы связей между элементами, функции системы, поведение системы в процессе ее функционирования, свойства системы как целостного объекта либо субъекта.

Системы подразделяются на простые и сложные. *Простые системы* – это системы, состоящие из малого количества элементов и внутренних взаимосвязей, имеющие простую структуру и выполняющие, как правило, одну определенную простую функцию. Такие системы статичны, имеют низкую внутреннюю и внешнюю динамику. Простота системы определяется возможностью элиминирования связи между системой и окружающей средой. Такая система является самотождественной, что означает отсутствие развития во времени [12, с. 3].

Сложные системы – это системы, характеризующиеся следующими признаками: структурное разнообразие; наличие множества элементов, которые имеют стохастические, неоднородные и разнокачественные взаимосвязи; исполнение одной или нескольких сложных функций; наличие блока управления, задающего цель и программу функционирования системы. Особенность сложных систем заключается в том, что их можно разбить на относительно автономные подсистемы, соединенные прямыми и обратными связями с блоком управления, функционирование которых зависит от общей цели самой системы. Деятельность комплекса подсистем позволяет системе обрести новые свойства, которые не могут быть получены на уровне подсистем. Для сложных систем характерен высокий уровень внутренней динамики, прямо влияющий на сложность и многогранность их функционирования во внешней среде [12, с. 4].

Сложные самоорганизующиеся системы – это такие динамические сложные системы, которые способны сохранять и развивать свою организацию при трансформации внешних или внутренних условий функционирования. Эти системы основаны на процессе самоорганизации – создания, развития и воспроизведения организации системы. Процесс сохранения и развития осуществляется посредством обратной связи. Обратная связь – один из основополагающих принципов кибернетики, разработанной Н. Винером. Данный принцип заключается в возможности изменения поведения механизма посредством использования информации, полученной из каналов связи с окружающей средой [3, с. 28].

Таким образом, самоорганизующаяся система с *обратной связью* – это система, у которой программа функционирования осуществляет корректировку ее поведения (саморегуляцию) при изменении внутренних либо внешних условий функционирования путем воздействия через обратные связи, тем самым сохраняя состояние ее динамического равновесия. Процесс саморегуляции осуществляется блоком управления на основе цели функционирования системы. Блок управления вырабатывает и транслирует по каналам обратной связи сигналы (команды), поступающие в элементы системы либо подсистемы и вызывающие их изменение. Объекты управляющего воздействия по тем же каналам возвращают управляющему блоку сигнал о выполнении команд. На основе полученной информации управляющий блок вырабатывает последующие корректирующие

команды. Процесс продолжается до исполнения цели корректирующего воздействия [3; 12]. Согласно В.С. Степину [12], именно такой тип объектов, как самоорганизующаяся система, характерен для неклассической рациональности. В период господства такой рациональности был создан и развивался университет второго поколения, впоследствии названный классическим.

Таким образом, мы можем моделировать и проектировать классический университет как типовую самоорганизующуюся систему. Подобная система осуществляет процесс самоорганизации под воздействием внешней управляющей надсистемы. В роли последней выступает государство, управляющее университетом как социальным институтом. Схема управления внутри университета построена на основе строгой иерархии, блоком управления в такой схеме выступает ректорат. Структура типового классического университета включает: факультеты со своей инфраструктурой (учебные корпуса); подчиненные колледжи; лаборатории для проведения исследований и реализации практической составляющей образовательной деятельности; вспомогательные объекты, такие как библиотеки, спортивные площадки и залы; общежития; объекты питания и др. Такая структура позволяет поддерживать функционирование только классической образовательной системы, состоящее в передаче знаний от субъекта к объекту образовательной деятельности в рамках установленного срока обучения. Саморегулирующаяся система классического университета представляется как некий неодушевленный обезличенный механизм, выполняющий функцию директивного управления образованием как социальным институтом. Развитие такого университета возможно лишь через целенаправленное воздействие со стороны вышестоящих управляющих структур.

В нашем исследовании образование рассматривается как развивающаяся система, которая проходит ряд эволюционных этапов, реализующихся посредством догоняющей модернизации по отношению к развитию науки и производства. Образование как социокультурная система детерминирована прежде всего развитием науки, которое, в свою очередь, определяется развитием производства [9]. Как известно, производство развивается стадийно, проходя этапы от доиндустриального (аграрного) через индустриальный к постиндустриальному, который характеризуется инновационным развитием и высокими технологиями. Соответственно уровням раз-

вития материального производства сформировались три типа научной рациональности, классический, неклассический, постнеклассический (В.С. Степин). Каждому типу научной рациональности отвечает определенная система управления (В.Е. Лепский): классическая, характеризующаяся отношениями субъект – объект, неклассическая с отношениями субъект – субъект и постнеклассическая с отношениями субъект – метасубъект, где под метасубъектом понимается «полисубъектная активно-рефлексивная среда» [6].

При этом общественное развитие претерпевает парадоксальные изменения, связанные с так называемой коэволюционной концепцией, в которой биологическая эволюция с ее принципами рассматривается в интерференции с эволюцией общества с возникающей при этом синергией. В рамках этого подхода развитие человека трактуется, как совместная эволюция биологической, технологической и социальной сред в единой экосистеме. Данные процессы ведут к необходимости смены образовательной парадигмы. Новая парадигма призвана обеспечить условия, необходимые для обретения студентом как объектом образовательной деятельности статуса субъекта.

В этом дискурсе разработана культуротворческая концепция образования, согласно которой человек является субъектом образования в процессе производства и усвоения культурных ценностей человечества. Такая концепция основывается на ценностной переориентации образования с науки на культуру в целом. В основе образовательного процесса лежит процесс познания как социокультурный феномен. В рамках данной концепции образование рассматривается не только в узком смысле – как передача знаний, умений и навыков, но и как созидание, обеспечение и развитие систем коммуникаций, форм бытия индивида в обществе, а также создание условий для его самореализации. Поэтому образование проектируется как культуротворческий процесс, основанный на индивидуальной траектории самого субъекта, когда управление осуществляется через изменение образовательной среды. Иными словами, дисциплина преобразуется в самодисциплину, организация – в самоорганизацию, развитие – в саморазвитие, образование – в самообразование. Все это требует проектирования новых образовательных структур и гуманистической трансформации уже существующих на основе конструктивной методологии саморазвития субъектов образовательной деятельности в дидактически-образовательной экосистеме [9].

Следовательно, методология проектирования таких институтов базируется на трансдисциплинарной экстраполяции методов моделирования сложных саморазвивающихся систем, разработанных в науках о живых системах. Живые саморазвивающиеся системы рассматриваются как системы более сложного порядка, чем самоорганизующиеся системы. Последние являются лишь устойчивыми состояниями саморазвивающихся систем. Такие системы представляют собой класс динамических систем, которые «самостоятельно вырабатывают цели своего развития и критерии их достижения, изменяют свои параметры, структуру и другие характеристики в заданном направлении» [8]. Этот тип системных объектов характеризуется развитием, в ходе которого совершается переход от одного вида саморегуляции к другому.

Для живых систем процесс саморегуляции выражается в механизме адаптации (адаптивной реструктуризации). Адаптация представляет собой процесс приспособления экосистемы к изменяющимся внешним условиям. При изменении внешних условий функционирования живой системы происходит внешнее воздействие на систему. Далее для сохранения динамического равновесия системой осуществляется процесс саморегуляции, который может быть выражен в изменении функций и/или появлении новых, в трансформации собственной архитектуры (реструктуризация), в изменении элементов, подсистем и др. Тем самым система адаптируется (приспосабливается) к новой среде, в которой она функционирует [12, с. 15–17].

Сущность экосистемного подхода. Сегодня для исследования и проектирования открытых саморазвивающихся систем, состоящих из большого количества элементов с разветвленной сетью различных взаимосвязей, используют концепцию экосистем. Данная концепция предлагает рассматривать исследуемую систему как экосистему по аналогии с экосистемой в биологических науках. «*Экосистема (от греч. οἶκος – жилище, местопребывание и система) (экологическая система), совокупность совместно обитающих организмов и условий их существования, находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом и образующих систему взаимообусловленных биотических и абиотических явлений и процессов*» [15].

В рамках данного подхода элементами системы являются организмы (субъекты, участники), объединенные в единой среде, с которой они взаимодействуют, а взаимосвязь этих элементов обеспе-

чивает функционирование системы, ее устойчивость и саморегуляцию. Взаимоотношение элементов экосистемы со средой и их взаимодействие между собой определяют путь эволюции системы в целом.

Анализ трудов отечественных и зарубежных исследователей, работающих в русле экосистемного подхода (А.Ю. Асриев, В.Н. Волкова, К. Джарви, Г.Б. Клейнер, К. Крейг, П. Ритала, В.М. Розин, В.П. Старжинский, Г.П. Щедровицкий и др.), позволяет выделить ключевые положения, лежащие в основе данного подхода: 1) любая человеческая деятельность, в том числе и образовательная, должна осуществляться с опорой на знания о закономерностях функционирования биологической жизни; 2) объектами такой деятельности являются сложные системы органического характера; 3) процесс развития в таких системах обусловлен как взаимодействием элементов внутри системы, так и внешними факторами, например сознательной деятельностью человека.

На наш взгляд, наиболее полным определением понятия экосистемы, задающим направление проектирования образовательного кластера, является дефиниция Г.Б. Клейнера. Он определяет данную систему как социально-экономическую, а именно как «территориально локализованное социально-экономическое образование, представленное совокупностью (популяцией) взаимодействующих самостоятельных экономических, социальных или организационных субъектов и их групп, а также продуктов (результатов) их деятельности, способное к самостоятельному функционированию и развитию в течение значимого периода времени за счет кругооборота материальных, информационных, энергетических и иных ресурсов» [5].

Однако отметим, что экосистема образовательного кластера представляет собой трансдисциплинарный феномен. Находясь на стыке всех сфер общества, она включает педагогическую, организационную, мотивационную, информационную, технологическую, культурную и другие составляющие. Потому необходима разработка методологии проектирования такого типа объектов, позволяющая охватить все эти составляющие.

Таким образом, сущность экосистемного подхода к проектированию образовательного кластера на основе классического университета заключается в рассмотрении кластера как экосистемы. Это дает возможность применять принципы адаптивной реструктуризации и смены режимов функционирования биологических экосистем при проектиро-

вании университета нового поколения (образовательного кластера), который будет релевантен требованиям современного информационного общества, функционирующего в инновационной среде.

Методология проектирования образовательной экосистемы

Биологическая система как прототип экосистемы. В рамках экосистемного подхода по аналогии с биологической экосистемой, характеризующейся внутренней самоорганизацией, которая перестраивается за счет адаптации к изменяющейся внешней среде, общий принцип проектирования экосистемы образовательного кластера основан на моделировании адаптивной реструктуризации университетской образовательной системы посредством обратной связи с изменяющейся социокультурной инновационной средой. *Адаптивная реструктуризация* представляет собой процесс трансформации внутренней организации системы, вызванный необходимостью адаптации, или приспособления, к новым условиям функционирования во внешней среде.

Применительно к существующим университетам такая реструктуризация реализуется посредством построения *инновационно-образовательной экосистемы* на базе университета. Создание такой экосистемы осуществляется путем трансформации существующей структуры и приращения новых элементов с построением необходимых взаимосвязей во внутренней и внешней средах системы.

Инновационно-образовательная экосистема. *Это система трансдисциплинарных отношений субъекта образования в мире культуросоцидания, а также поддерживающая его (культуросоцидание) человекоцентрированная инфраструктура, реализующаяся в инновационной деятельности креативной личности для ее профессионального и социокультурного становления.*

Проектирование такой экосистемы предполагает построение ее концептуальной модели, которая раскрывается посредством ключевых атрибутов, выражающих сущность экосистемы. Элементами такой концептуальной модели являются цели и назначение экосистемы, процесс основной деятельности, структура экосистемы и ее элементы, образовательная среда, система управления, продукт экосистемы, а также процесс становления и саморазвития образовательных структур экосистемы как социокультурного феномена.

Цель и назначение образовательной экосистемы. Назначением проектируемой экосистемы является всестороннее развитие личности в инновационном обществе посредством интеграции участников триады образование – наука – инновации. Основная цель экосистемы образовательного кластера заключается в обеспечении общества, которое выступает в качестве предприятия, кадрами высшей квалификации со сформированными личностными и профессиональными качествами, составляющими основу необходимых инновационных компетенций. Дополнительной целью образовательной экосистемы является разработка инноваций в форме стартапов, которая позволит достигнуть практико-ориентированного образования, включая коммерциализацию получаемых результатов.

Поисково-инновационная деятельность как основа процесса функционирования экосистемы. Следует подчеркнуть, что одним из базовых принципов проектирования образовательной экосистемы является положение о том, что основу реструктуризации образовательного учреждения составляет деятельность субъекта образования по созданию (производству) инновации, которое начинается с исследования. При этом исследование (фундаментальное и прикладное) в инновационном процессе выступает в качестве интеллектуального ресурса наряду с другими (материально-техническим, финансовым, маркетинговым) и ориентируется на решение конкретных проблем в образовательной, социальной, экономической, правовой и других сферах общества. Таким образом, производство инноваций, заложенное в основу образовательной деятельности, позволяет расширить процесс образования – направить его, помимо усвоения знаний, умений и навыков, на приобретение актуального опыта практической деятельности. Кроме этого, механизм решения конкретных актуальных проблем, на который² опирается инновационная деятельность, позволяет реализовать основополагающий принцип экосистемы образовательного кластера – *принцип практикоориентированности*.

В узком смысле инновация представляет собой разработанное и внедренное новое решение проблемы в науке и технике, однако в широком смысле инновация не ограничивается только сферой науки и техники, она имеет культуротворческую природу и представляет собой социокультурный феномен. Культурологическая природа новации раскрывается посредством ее бинарной оппозиции, в качестве которой выступает традиция. В таком случае разви-

тие культуры будет основано на противоречии между традицией и новацией. Следовательно, понятие «новация» применимо не только к науке, а относится к культуре в целом. В контексте концепции В.С. Степина о смене научных рациональностей в классической и неклассической науке конституирующим понятием являлось понятие истины, переход к постнеклассической науке расширяет понятие истины до понятия новации. Таким образом, инновацией являются не только новое знание и его внедрение, но и решение проблем в культуре как сфере освоения человеком мира, конструирования своего бытия [1].

В.П. Старжинским в рамках разработки конструктивной методологии предложена идея моделирования инновационной деятельности в виде определенных инновационных циклов, которые можно представить в качестве своеобразных треков (относительно самостоятельных процессов) развития инновации [10]. Общий цикл развития инновации, реализующийся в треках, начинается с зарождения идеи относительно решения человекомерной проблемы и заканчивается коммерциализацией инновации. Процесс зарождения и развития инновации носит системный трансдисциплинарный характер и поэтому должен проектироваться в форме синергии бизнеса – объединения ресурсов науки, инженерии и предпринимательства в ходе новых решений проблем, лежащих в основе любой инновации. При этом цикличная онтология развития инновации предполагает проектирование соответствующих трековых структур поддержки, которые объединяются по принципу работы на результат. Именно экосистемная форма кластерной организации наиболее релевантна решаемой задаче по объединению различных структур в единый функционирующий организм.

Структура экосистемы и составляющие ее элементы. Инновационная деятельность и ее алгоритм, представленный в форме стартапа, позволяют рассматривать инновационную деятельность в качестве онтологии проектирования образовательных структур по принципу экосистемы. Элементами инновационно-образовательной экосистемы как единства социально-экономической, педагогической, воспитательной и других подсистем выступают последовательно и итерационно упорядоченные стадии развития инновации (треки), которые объективируются в различных типах организаций и учреждений, функционирующих для достижения целей развития экосистемы. Такими стадиями являются:

1) *стадия зарождения*, на которой определяется проблема и зарождается идея. Ключевым продуктом этой стадии является *идея*;

2) *изобретательская стадия*. На этой стадии проводятся различные исследования (научные, маркетинговые) и выполняются разработки. Их результат – *изобретение-новация* является ключевым продуктом;

3) *правовая стадия*. Это стадия оформления интеллектуальной собственности – *патента*;

4) *стадия прототипирования* – стадия проектирования и конструирования лабораторного либо промышленного *прототипа*;

5) *расчетно-экономическая стадия*, на которой делаются экономические расчеты и осуществляется бизнес-планирование. Результатами являются описание *бизнес-процесса* и оформление *бизнес-плана*;

6) *финансово-инвестиционная стадия* заключается в поиске источников *инвестиций*, которыми могут выступать бизнес-ангелы, венчурное финансирование, краудфандинг, корпоративные инвесторы, акселераторы и др.;

7) *предпромышленная стадия* – это стадия, на которой проводятся опытно-конструкторские работы, создается *опытный образец* и выпускается *опытная партия*, осуществляются их испытание и сертификация;

8) *промышленная стадия* предполагает поиски изготовителя продукции или организацию собственного производства. На данной стадии ключевым продуктом является сформированный *бизнес*;

9) *стадия масштабирования* обеспечивает расширение существующего либо создание нового бизнеса [10].

Воплощение стадий развития инновации в элементах, необходимых для их реализации, а также построение разветвленной сети взаимосвязей между элементами формируют структуру образовательной экосистемы.

Социокультурная среда образовательной экосистемы. Проектируемая образовательная среда является частью социокультурной сферы и включает в себя совокупность различных образовательных учреждений, органов управления, комплекс научно-исследовательских, проектно-технологических и иных структур, а также субъектов образования, объединенных единой образова-

тельной целью. Образовательная среда определяет деятельность погруженного в нее субъекта образования и неразделимо связана с ней [1].

Построение инновационно-образовательной экосистемы предполагает реструктуризацию существующей образовательной среды с приращением к ней инновационной составляющей. В таком случае *инновационная образовательная среда* – это комплекс взаимосвязанных структур, факторов и условий, обеспечивающих формирование из субъекта, участвующего в образовательном процессе, личности с инновационными компетенциями. Такая среда является динамической коммуникационной системой взаимоотношений между элементами экосистемы и субъектами образовательной деятельности.

Структура проектируемой инновационно-образовательной среды экосистемы включает пространственно-предметный (образовательное пространство), субъектно-социальный, методико-технологический, мотивационно-ценностный и личностно-психологический элементы [7].

Пространственно-предметный элемент представляет собой инфраструктуру, проектируемую с целью создания условий инновационно-образовательной деятельности и ее поддержки. Онтологией построения такой инфраструктуры будут являться стадии развития инновации.

Субъектно-социальный элемент характеризует сеть взаимоотношений между субъектами образовательной деятельности, а также заинтересованными участниками. Согласно исследованиям В.Е. Лепского, формат отношений, релевантный информационному обществу, представляет собой связку субъект – субъект внутри образовательной среды экосистемы и связку субъект – метасубъект, где в качестве метасубъекта будут выступать экосистема в целом, общество, культура.

Методико-технологический элемент инновационно-образовательной среды предполагает: создание и внедрение в образовательную деятельность современных информационных технологий; проектирование эффективной модели дистанционного образования; разработку актуального нормативно-правового обеспечения; анализ и переработку теоретической составляющей содержания образовательных дисциплин, релевантных современному этапу развития общества (наука, производство, бизнес); формирование у преподавателей инновационных педагогических компетенций; разработку

и внедрение новых методов, методик и приемов образовательного процесса.

Мотивационно-ценностный элемент экосистемы формируется с опорой на потребности субъекта образовательной деятельности (личности). Основной мотивационной доминантой выступает потребность в саморазвитии, творчестве, свободе мышления, реализации собственного потенциала. Мотивационно-ценностный элемент призван удовлетворить как профессиональные, так и бытовые мотивационно значимые потребности личности, обеспечив тем самым условия для саморазвития. К таким потребностям относятся доступ к верифицированной информации, возможность разработки и коммерциализации инновации, возможность создания бизнеса, спорт, питание, здоровье, жилье, психологическая поддержка и др.

Личностно-психологический элемент отражает комплекс качеств субъекта образования, выступающий регулятором его инновационно-образовательной деятельности. Комплекс качеств включает: эмоциональные качества, обеспечивающие адаптацию субъекта образовательной деятельности в условиях изменчивости среды; когнитивные качества, воплощающие в себе способность к познавательной деятельности в процессе самообразования и саморазвития; поведенческие качества, обеспечивающие способность к самодисциплине и самоорганизации.

Стратегия создания и развития образовательной среды экосистемы основывается на двух принципах. Первый – это глобальный вектор менеджмента на различных уровнях в направлении перехода на культуротворческую образовательную парадигму. Любые решения частных задач подчинены данному процессу. Вторым, ключевым, принципом проектирования среды инновационно-образовательной экосистемы является ее субъектоориентированность, базирующаяся на личностно ориентированном образовании. Цель функционирования такой среды заключается в направленном изменении поведения субъекта образовательной деятельности во внешнем и внутреннем аспектах его деятельности. Таким образом, осуществляется развитие внутреннего мира субъекта, формируются необходимые компетенции и ценностно-смысловая сфера личности.

Как уже отмечалось ранее, образовательная экосистема, будучи саморазвивающейся системой характеризуется высоким уровнем динамичности и открытости. Эти характеристики диктуют необходимость отслеживания средовых и субъектных трансформаций

с целью выработки управленческих решений и реализации механизма адаптации к воздействиям внешней среды, а также для активного взаимодействия с ней. Поэтому еще одним важным атрибутом экосистемы является система управления.

Система управления. Вопрос онтологии управления экосистемой инновационного университета (образовательного кластера) заслуживает более пристального внимания, так как оно отличается от иерархической схемы, характерной для классического университета. Классический университет представляет собой подсистему более обширной государственной системы образования, в которой реализуется вертикальная иерархическая схема управления, где университет находится в экономической и юридической зависимости от управляющей надсистемы, в роли которой выступают государственные органы. Управление внутри самой подсистемы дублирует иерархическую схему, а управляющим блоком здесь выступает ректорат. Реструктуризация системы классического университета на основе экосистемного подхода делает университет открытой саморазвивающейся системой, характерной особенностью которой является то, что она сама осуществляет целеполагание и корректирует свое функционирование. Таким образом, жесткая иерархическая управляющая связь трансформируется в канал связи экосистемы с внешней средой. Поэтому управление такой экосистемой со стороны государства может быть только опосредованным – через создание условий (среды). Только так возможно повлиять на работу механизма адаптивной реструктуризации извне экосистемы.

Система управления внутри экосистемы также преобразуется и становится неклассической смешанной иерархической моделью, которая допускает относительную свободу в принятии решений для субъектов инновационно-образовательного процесса. Такие субъекты, с одной стороны, своей деятельностью обеспечивают успешное достижение целей, а с другой – подчиняются совместной стратегии развития и долгосрочным научно-исследовательским и производственным программам инновационного университета, чем обеспечивают гибкость функционирования экосистемы.

Новый тип двойного управления и интеграции (самоуправления и центральной координации) в проектируемой экосистеме представляет психологическую и организационную проблему, связанную с возможным конфликтом интересов экосистемы и входящих в нее субъектов-участников. Для разрешения этого противоречия

необходима такая форма организации взаимодействия элементов и системы в целом, которая моделирует принцип функционирования живого организма. Данная форма управления наиболее релевантна образовательной деятельности, построенной на процессе зарождения, развития и внедрения инноваций, которые онтологически представляют собой синтез науки, образования, производства и бизнеса, поскольку воплощают принцип коммерциализации идей (инновации). Именно поэтому в образовательном учреждении нового типа, организованном по кластерному принципу на основе экосистемного подхода, требуются гибкий, высокопрофессиональный менеджмент, практико-ориентированная наука, конкурентоспособное производство, оперативный и достоверный маркетинг [11].

Синергетический эффект деятельности экосистемы возможен в том случае, когда она функционирует как единое целое – субъект инновационного развития, действующий в условиях инновационного риска и неопределенности, рыночных колебаний спроса и предложения. Основополагающий принцип субъектности в данном случае реализуется не только в отношении экосистемы как целого, но и в отношении автономных, относительно независимых частей – структурных подразделений, входящих в экосистему.

Весьма важным моментом также является легитимность юридической самостоятельности предприятий, взаимосвязанных компаний и производств, которая обеспечивается правом выхода из состава университета (кластера). При этом экосистемная целостность кластера и приоритет общих интересов должны обеспечиваться не только в период функционирования кластера, но и при его адаптивной реконструкции. Описанный выше экосистемный принцип организации кластера позволяет достичь относительной самостоятельности его элементов при неукоснительном обеспечении устойчивого процесса саморазвития экосистемы в целом.

Для сохранения устойчивости функционирования и для сдерживания энтропийных тенденций внутри экосистемы создается специальная управляющая структура с целью регулирования и оптимизации разрешения данного противоречия. Такая структура представляет собой своеобразное координационное подразделение, которое обеспечивает взаимосогласованность действий субъектов – участников экосистемы, не вмешиваясь в их исключительную компетенцию. Координационное подразделение должно включать в себя представителей каждого элемента экосистемы кластера

и состоять из совещательного и исполнительного органов. Совещательный орган отвечает за выбор вектора развития экосистемы в целом, осуществляя целеполагание. Исполнительный орган должен разрабатывать нормативно-правовую документацию, предписывающую порядок организации деятельности. Кроме нормативно-правового обеспечения управляющая организация осуществляет методический, экспертно-аналитический, финансовый, маркетинговый консалтинг. Также в координационное подразделение должны входить представители органов власти различного уровня (государства, региона, области) как звенья, связывающие экосистему с внешней средой. Важным условием нормального функционирования нового органа управления является его экономическая поддержка, т.е. Совет кластера должен иметь собственный бюджет, а также кадровый ресурс.

Продукт экосистемы (результат функционирования). Результатом функционирования экосистемы биологического типа является биомасса. Продуктом экосистем образовательного кластера выступает динамическая образовательная структура, которая обеспечивает инновационный университет функцией релевантности по отношению к инновационному обществу с позиций подготовки современных специалистов, а также с позиций коммерциализации знаний, превращения их в интеллектуальный капитал. Интеллектуальный капитал гарантирует возможность ведения инновационной деятельности, которая станет источником для производства как физического, так и нового интеллектуального капитала. В XXI в. интеллектуальный капитал включает в себя *конвергентные знания*, навыки, умения, опыт, компетенции, мотивацию, нематериальные активы и т.д. и является фундаментом для функционирования и эволюции общества, основанного на знаниях, приобретенных в трансдисциплинарной цепке (философские науки – социально-гуманитарные науки – технические науки – естественные и точные науки). В таком обществе интеллектуальный капитал получает приоритет по отношению к физическому капиталу (финансы, ресурсы, материальное имущество и др.), так как именно интеллектуальный капитал обеспечивает эффективное накопление и грамотное использование физического капитала.

Процессы развития и эволюции. Любая экосистема всегда является динамической системой, процесс развития которой включает поступательную и циклическую составляющие. Поступатель-

ная составляющая имеет экзогенный характер, т.е. изменение экосистемы обеспечивается различными внешними факторами, воздействию которых система подвергается на длительном промежутке времени. Для образовательной системы поступательное изменение вызвано трансформацией общества и требует соответствующих преобразований всех ее компонентов.

Циклическая составляющая имеет как экзогенный, так и эндогенный характер. Преобразования в системе могут быть вызваны как кратковременными воздействиями извне, так и влиянием внутренних факторов. Для биологических экосистем характерны трансформации, связанные с изменением жизненных ритмов организмов, аналогично для образовательной экосистемы – сменой образовательных парадигм, изменениями механизмов взаимосвязи науки, образования и бизнеса за счет кластерной организации университета как социального института.

Эволюция (саморазвитие) биологических систем представляет собой закономерно направленный процесс и называется сукцессией. «Сукцессия (от лат. *successio* – преемственность, наследование), необратимый процесс закономерной и последовательной смены одних сообществ (или экосистем) другими на определенном элементе ландшафта» [13]. В основе сукцессии лежит механизм конкуренции – формирования наиболее устойчивых видов в результате их взаимодействия в условиях соответствующей среды.

Применительно к экосистеме университетского образовательного кластера процесс эволюции содержит конкуренцию и выражен в совершенствовании методологии образовательного процесса и интеграции различных учреждений образования как между собой, так и с внешними структурами (научными учреждениями, производственными предприятиями, центрами трансфера технологий, технопарками, лабораториями и др.). Саморазвитие экосистемы образовательного кластера идет по пути усложнения ее структуры и адаптации к вызовам общества посредством модернизации, реструктуризации и проведения образовательных реформ.

Заключение

Переход общества на новый, инновационный, этап развития является возмущающим событием, которое требует адекватной трансформации высшего образования. Онтологический характер

инновационных процессов (развитие науки, технологий и технологических укладов) объективно сформировал ситуацию, когда классическая система высшего образования (университет) стала нефункциональной. Появилась необходимость в формулировании концепции университета нового поколения и разработке методологии его проектирования в направлении повышения практикоориентированности посредством соединения в одно целое образования (обучения), науки (технологий) и производства (бизнеса).

Опираясь на опыт изучения и создания современных образовательных систем, можно констатировать, что наибольшим потенциалом для решения проблем, связанных с отрывом классической науки от прикладных разработок, с академической моделью подготовки специалиста, проблем формирования современной профессиональной культуры обладает кластер. Атрибуты кластера, рассмотренные в первой части статьи, позволяют трактовать его как сложную открытую саморазвивающуюся экосистему. Экосистемный подход заключается в искусственном применении принципов адаптивной реструктуризации и смены режимов функционирования, заимствованных из исследований биологических экосистем, к проектированию экосистемы образовательного кластера. В рамках данного подхода нами предложено методологическое обоснование проектирования инновационно-образовательной экосистемы образовательного кластера. Целью такой экосистемы является создание условий для личностного интеллектуального развития субъектов образовательной деятельности через их самоопределение и саморазвитие в триаде образование – наука – бизнес. Инновационно-образовательный процесс, организуемый в данной экосистеме, основывается на цикле создания инновации. Элементами экосистемы являются последовательно и итерационно упорядоченные стадии развития инновации (треки), объективирующиеся в различных типах организаций и учреждений.

В проектируемой инновационно-образовательной экосистеме объединяются усилия всех ее участников, тем самым возникает синергетический эффект, который проявляется в качественном приращении человеческого капитала за счет овладения матрицей инновационных компетенций (знаний, умений, навыков) на предметном и метапредметном уровнях и коммерциализации конвергентного знания.

Литература

1. *Белорусская педагогическая энциклопедия*: В 2 т. / Науч. ред. С.П. Самуэль, З.И. Малейко. Минск: Адукацыя і выхаванне, 2015. Т. 1. 735 с.; Т. 2. 726 с.
2. *Богданов А.А.* Тектология: всеобщая организационная наука: В 2 кн. М.: Экономика, 1989. Кн. 1. 303 с.; Кн. 2. 350 с.
3. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. 2-е изд. М.: Наука, 1983. 344 с.
4. *Волкова В.Н., Денисов А.А.* Теория систем и системный анализ: Учебник для бакалавров. М.: Юрайт, 2012. 679 с.
5. *Клейнер Г.Б.* Экосистема предприятия в свете системной экономической теории // Стратегическое планирование и развитие предприятий: Мат. Девятнадцатого всерос. симпозиума, Москва, 10–11 апр., 2018 г. М.: ЦЭМИ РАН, 2018. С. 88–97.
6. *Лепский В.Е.* Рефлексивно-активные среды инновационного развития. М.: Когито-Центр, 2010. 255 с.
7. *Лодде О.А., Ситникова С.Ю.* Теоретический анализ дефиниции «образовательная среда вуза» как системного представления // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 6. С. 215.
8. *Самоорганизующаяся система* // Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. М.: Дело., 2003. 519 с.
9. *Старжинский В.П.* Гуманизация инженерного образования: философско-конструктивный подход. Минск: Ремико, 1997. 195 с.
10. *Старжинский В.П., Кравченко Д.В.* Треки развития инновации как основа моделирования инженерно-образовательной экосистемы // Информационные технологии в политических, социально-экономических и технических системах: Мат. науч.-практ. конф., 22 апр. 2022 г. / Белорус. нац. техн. ун-т; редкол.: Г.М. Бровка и др.; сост. А.В. Садовская. Минск: БНТУ, 2022. С. 54–57.
11. *Старжинский В.П., Скаляр Н.П.* Как связать науку, образование и производство в один узел // Наука и инновации. 2014. № 8. С. 32–34.
12. *Степин В.С.* Классика, неклассика, постнеклассика: критерии различения // Постнеклассика: философия, наука, культура / Отв. ред. Л.П. Киященко, В.С. Степин. СПб.: ИД «Мирь», 2009. С. 249–295.
13. *Сукцессия* // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/biology/text/4172634> (дата обращения: 02.02.2023).
14. *Уемов А.И.* Системный подход и общая теория систем. М.: Мысль, 1978. 272 с.
15. *Экосистема* // Большая российская энциклопедия. URL: <https://bigenc.ru/biology/text/4927341> (дата обращения: 25.01.2023).

References

1. *Samuel, S.P. & Z.I. Maleiko* (Eds.). (2015). *Belorusskaya pedagogicheskaya entsiklopediya*: V 2 t. [Belarusian Pedagogical Encyclopaedia: In 2 vols.]. Minsk, Adukatsiya i Vychavanne Publ., Vol. 1, 735, Vol. 2, 726.
2. *Bogdanov, A.A.* (1989). *Tektologiya: vseobshchaya organizatsionnaya nauka*: V 2 kn. [Tektology: Universal Organizational Science: In 2 books]. Moscow, Ekonomika Publ., Book 1, 303, Book 2, 250.

3. Wiener, N. (1983). Kibernetika, ili Upravlenie i svyaz v zhivotnom i mashine [Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine], 2nd ed. Moscow, Nauka Publ., 344. (In Russ.).
4. Volkova, V.N. & A.A. Denisov. (2012). Teoriya sistem i sistemnyy analiz: Uchebnik dlya bakalavrov [Systems Theory and System Analysis: Textbook for Bachelors]. Moscow, Yurayt Publ., 679.
5. Kleiner, G.B. (2018). Ekosistema predpriyatiya v svete sistemnoy ekonomicheskoy teorii [Enterprise ecosystem in the light of system economic theory]. In: Strategicheskoe planirovanie i razvitie predpriyatiy: Mat. Devyatnadsatogo vseros. simpoziuma, Moskva, 10–11 apr., 2018 g. [Strategic Planning and Development of Enterprises: Proceedings of the Nineteenth All-Russian Symposium, Moscow, April 10–11, 2018]. Moscow, CEMI RAS Publ., 88–97.
6. Lepsky, V.E. (2010). Refleksivno-aktivnye sredy innovatsionnogo razvitiya [Reflexive-Active Environments of Innovative Development]. Moscow, Kogito-Tsentr Publ., 255.
7. Lodde, O.A. & S.Yu. Sitnikova. (2020). Teoreticheskyy analiz definitsii “obrazovatel'naya sreda vuza” kak sistemnogo predstavleniya [Theoretical analysis of the definition of “the university educational environment” as a system representation]. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education], 6, 215.
8. Samoorganizuyushchayasya sistema [Self-organizing system]. (2003). In: Lopatnikov, L.I. Ekonomiko-matematicheskyy slovar: Slovar sovremennoy ekonomicheskoy nauki [Economic-Mathematical Dictionary: Dictionary of Modern Economic Science]. Moscow, Delo Publ., 519.
9. Starzhinsky, V.P. (1997). Gumanizatsiya inzhenernogo obrazovaniya: filosofsko-konstruktivnyy podkhod [Humanization of Engineering Education: Philosophical-Constructive Approach]. Minsk, Remiko Publ., 195.
10. Starzhinsky, V.P. & D.V. Kravchenko. (2022). Treki razvitiya innovatsii kak osnova modelirovaniya inzhenerno-obrazovatel'noy ekosistemy [Innovation development tracks as the basis for modeling an engineering and educational ecosystem]. In: Informatzionnye tekhnologii v politicheskikh, sotsialno-ekonomicheskikh i tekhnicheskikh sistemakh: Mat. nauch.-prakt. konf., 22 apr. 2022 g. [Information Technologies in Political, Socio-economic and Technical Systems: Proceedings of scientific-practical conference, Apr. 22, 2022]. Ed. by G.M. Brovka et al., comp. by A.V. Sadovskaya. Minsk, Belarusian National Technical University, 54–57.
11. Starzhinsky, V.P. & N.P. Skalyar. (2014). Kak svyazat nauku, obrazovanie i proizvodstvo v odin uzel [How to connect science, education and production into a single node]. Nauka i innovatsii [Science and Innovation], 8, 32–34.
12. Stepin, V.S. (2009). Klassika, neklassika, postneklassika: kriterii razlicheniya [Classic, non-classic, post-nonclassic: criteria for distinguishing]. In: Kiyashchenko, L.P. & V.S. Stepin (Eds.). Postneklassika: filosofiya, nauka, kultura [Post-nonclassic: Philosophy, Science, and Culture]. St. Petersburg, Mir Publishing House, 249–295.
13. Suktsessiya [Succession]. In: Bolshaya rossiyskaya entsiklopediya [Great Russian Encyclopaedia]. Available at: <https://bigenc.ru/biology/text/4172634> (date of access: 02.02.2023).
14. Uemov, A.I. (1978). Sistemnyy podkhod i obshchaya teoriya sistem [System Approach and General Systems Theory]. Moscow, Mysl Publ., 272.
15. Ekosistema [Ecosystem]. In: Bolshaya rossiyskaya entsiklopediya [Great Russian Encyclopaedia]. Available at: <https://bigenc.ru/biology/text/4927341> (date of access: 25.01.2023).

Информация об авторе

Кравченко Дмитрий Владимирович – Институт философии Национальной академии наук Беларуси (Республика Беларусь, 220072, Минск, ул. Сурганова, ½).
kravchenkod94@yandex.by

Information about the autor

Kravchenko, Dmitrii Vladimirovich – Institute of Philosophy, National Academy of Sciences of Belarus (1/2, Surganova st., Minsk, 220072, Republic of Belarus).

Дата поступления 12.06.2023