

Высшее образование

УДК 378.1

Педагогическая характеристика экосистемы технического университета

Pedagogical characteristics of the technical university ecosystem

Вильданов И.Э., Казанский государственный архитектурно-строительный университет, vildan@kgasu.ru

Vildanov I., Kazan State University of Architecture and Engineering, vildan@kgasu.ru

DOI: 10.51379/KPJ.2023.158.1.008

Ключевые слова: образовательная экосистема, экосистема технического университета, экосистемный подход, структура экосистемы, взаимодействие экосистемы.

Keywords: educational ecosystem, technical university ecosystem, ecosystem approach, ecosystem structure, ecosystem interaction.

Аннотация. Экосистемный подход все шире используется в системе высшего образования. В работе рассмотрена характеристика и структура экосистемы университета. Приведен анализ научных публикаций о возможности и необходимости внедрения экосистемного подхода в практику организации и управления высшего образования. Разработаны ключевые признаки образовательной экосистемы технического университета. Приведена структура университетской экосистемы. Применение средового подхода к ключевой характеристике экосистемы университета позволило выделить системы (подсистемы) экосистемы: образовательную, воспитательную, исследовательскую, социализирующую, научно-образовательных центров. Каждая система имеет множество взаимодействий и взаимовлияний с внешними разнообразными участниками (акторами).

Раскрыты возможности синергии экосистем в формировании у выпускников вуза компетенций, профессиональной активности, креативности, корпоративной культуры, обеспечивающих быструю адаптацию на производстве и карьерный рост молодых специалистов.

Цель статьи – педагогическая характеристика ключевых признаков и структуры экосистемы университета как фактора повышения качества подготовки востребованных специалистов.

Abstract. The ecosystem approach is increasingly implemented in higher education. The paper considers the characteristics and structure of the university ecosystem. An analysis of scientific publications on the possibility and necessity of introducing an ecosystem approach into the practice of organizing and managing higher education is presented. The key signs of the educational ecosystem of the technical university have been developed. The structure of the university ecosystem is given. The application of the environmental approach to the key characteristic of the university ecosystem made it possible to identify systems (subsystems) of the ecosystem: educational, upbringing, research, socializing, scientific and educational centers. Each system has many interactions and mutual influences with various external participants (actors).

The possibilities of synergy of ecosystems in the formation of university graduates' competencies, professional activity, creativity, corporate culture, which ensure rapid adaptation in production and career growth of young specialists, are revealed.

The purpose of the article is a pedagogical description of the key signs and structure of the university ecosystem as a factor in improving the quality of training of in-demand specialists.

Введение. Понятие «экосистема» было впервые определено в биологических науках, сущность которой составляет сложная, самоорганизующая динамическая система, представленная сообществом живых организмов. Она представляет среду их обитания, систему

связей, обеспечивающих между участниками процессы обмена энергией и веществами [1].

Изучение взаимодействия группы с окружающей средой привело к введению экосистемного представления в гуманитарные науки. Группы в этом случае понимают как

комплекс элементов, связанных между собой [2]. Элементы системы, с одной стороны, находятся под влиянием внешней среды, приобретая новые качественные характеристики. С другой – они начинают влиять на окружающую среду. Можно считать, что понятие среды становится ключевой характеристикой экосистемного подхода, как и в педагогике среда в образовании рассматривается не только как внешние обстоятельства, влияющие на реализацию педагогического процесса, но и «... как процесс осмысления, связанный с ресурсами для различных образовательных замыслов», происходящих за счет рефлексии участников этого процесса [2, с.28]. Таким образом, экосистемный подход может быть применен в среднем профессиональном и высшем образовании.

Цель статьи – педагогическая характеристика ключевых качеств и структуры экосистемы университета как фактора повышения качества подготовки востребованных специалистов.

Методы и методология исследования. Применялись научные методы познания в форме логики и анализа опубликованных научных работ по проблеме экосистем в экономике, предпринимательстве, гуманитарных науках и в образовании. Методологическими основаниями явились системный, экосистемный подходы. Показана возможность изучения педагогических процессов как естественным образом развивающихся в экосистеме.

Результаты исследования. Процесс трансформации высшего образования нацелен на развитие у обучающихся методологии междисциплинарного познания, научного мышления, практикоориентированных компетенций, ответственности за эффективность своего обучения в информационно-образовательной среде вуза. Данная среда включает следующие компоненты: образовательную, воспитательную, исследовательскую и социализации.

В формировании профессионально ориентированной образовательной среды применяется метод системной интеграции, которая в целом образует экосистему технического вуза.

Экосистемный подход реализован образовательной программе двойных дипломов [3], в проектировании модели управления образовательными программами в вузе [4]. Указанный подход охарактеризован как новый тренд развития высшего образования [5]. Авторы рассматривают понятие экосистемы в областях экономики, предпринимательства и образования и указывают на ключевые эффекты,

возникающие в условиях применения экосистемного подхода в системе образования. Сущность образовательной экосистемы охарактеризован с двух сторон. С одной стороны, обучающиеся получают огромный перечень знаний и навыков при применении эффективных методик обучения за счет взаимодействия с внешней средой. С другой стороны, рынок также получает выпускников с компетенциями, отвечающими запросам экономики и общества [5, с.12-15]. Авторами понятие экосистемы представлено тремя обозначениями: образовательная экосистема, предпринимательская экосистема и инновационная экосистема вуза.

Реализация экосистемного подхода способствует трансформации профессионального образования на основе взаимовыгодного взаимодействия всех участников экосистемы (вузов, работодателей, передовых инженерных школ и т.д.), обладающих общими чертами – адаптивностью, разнообразием, способностью распределять и перерабатывать ресурсы, устойчивостью отношений и лидерства в сотрудничестве [6].

П.Лукша отмечает, что университет может стать интегратором разных экосистем, таких как, экосистема в инновационной сфере, экосистемы выращивания талантов и др. [7]. В итоге он реализует множество разных форм и форматов обучения для формирования талантов, целостно развивая обучающихся, превращается в экосистему. «В экосистеме должны происходить процессы сотворчества, совместного созидания среды» [7, с.20]. По мнению П.Лукши образовательная экосистема состоит из сети взаимосвязанных, но разнотипных субъектов образования. Она сопровождает обучение, воспитание, развитие в течение всей жизни. Осознавая себя как интегратора экосистемы, университет «... может стать мостиком в новую цивилизацию ...» [7, с.21].

В работе [8] представлены основные свойства образовательной экосистемы: многогранность, за счет интеграции разнообразными связями содержания, методов, средств обучения и альтернативных источников знания. Независимые субъекты (обучающиеся, родители, преподаватели, члены профессиональных союзов, ученые и т.д.); смещение процесса в сеть; представление всех возможностей для развития каждого, так и коллективного разума; коэволюция среды и ее субъектов; центром системы является обучающийся; адаптивность под нужды каждого субъекта.

Сегодня любой технический вуз представляет собой сложную образовательную систему, состоящую из следующих компонентов: элементы системы; связи системы; структура системы; взаимодействие системы; внешняя среда системы. Данная система является открытой. Значит, она активно взаимодействует с внешней средой, обменивается энергетическими и информационными потоками, способно преобразоваться и адаптироваться.

К образовательной системе технического университета может быть применен экосистемный подход. По мнению П. Лукши «Образовательная система – это в первую

очередь, новая управленческая парадигма организации процесса образования и подготовки людей. Причем не только в молодости, а на протяжении всей жизни. Она поможет обеспечить максимальную реализацию потенциала каждого человека и одновременно максимальный запрос со стороны общества и экономики» [9].

Выделим ключевые признаки экосистемы технического вуза (на примере КГАСУ, см. таблицу 1).

Тогда можно представить возможных внутренних и внешних субъектов инновационной экономики технического вуза, см. рисунок 1.

Таблица 1. – Ключевые признаки экосистемы технического вуза

№ п/п	Наименование признака	Элементы признаков
1.	Разнообразие участников	ФГБОУ ВО «КГАСУ»; ГАПОУ «Казанский строительный колледж»; ГАПОУ «Камский строительный колледж им. Е.Н. Батенчука»; ГАПОУ «Бугульминский строительно-технический колледж»; ГАПОУ «Казанский колледж строительства, архитектуры и городского хозяйства»; ГАПОУ «Нижекамский агропромышленный колледж»; Министерство строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства РТ; Министерство транспорта и дорожного хозяйства РТ; венчурные фонды; проектные институты: ТИГП, Казгражданпроект, Гипрониавиопром, Транспроект, Татдорпроект, Нефтехимпроект и др.; строительные фирмы, предприятия и организации; управляющие организации: УК, ЖКХ и ТСЖ; образовательные школы и др.
2.	Человекоцентрированность	Экосистема инициирует активность, самообразование, формирование гибких навыков (коммуникативных, самоорганизации, умение работать с информацией, креативности), взаимодействие «студент-преподаватель», «студент-студент», «студент-работодатель», «студент-предприниматель», «дирекция институтов - родители обучающихся» и т.д.
3.	Децентрализованное управление	Управление вузом, колледжами, фирмами и предприятиями отдельными управляющими структурами; управление молодежной политики и спорта; студенческий волонтерский штат; студенческий клуб, профессиональные сообщества – союз строителей РТ; штаб студенческих отрядов и т.д.
4.	Разнообразие финансовых ресурсов и других ресурсов	Внебюджетные средства ФГБОУ ВО КГАСУ; Финансирование Минобрнауки РФ, гранты РФФИ; гранты АН РТ; гранты РААСН; строительных фирм; промышленных групп; спонсорская помощь организаций и строительных предприятий; обеспечение партнерами техникой, оборудованием, расходными материалами для научно-образовательных центров; многоканальное финансирование профессиональной подготовки
5.	Сотрудничество и синергия	Взаимодействие вуза и организаций СПО позволяет создавать сквозные учебные планы, способствующие сокращению сроков получения высшего образования выпускниками СПО; сотрудничество в обучении современным технологиям, исследование новых материалов фирм приводит к широкому внедрению освоенных технологий в практику строительства (например, фирма КНАУФ разрабатывает технологии и материалы строительства, обучает в центре КГАСУ студентов, затем выпускники способствуют применению технологий и материалов КНАУФ в своих организациях)
6.	Интегрирующие решения (платформы и центры знаний)	Созданы платформы и центры знаний по направлениям подготовки (специальностям) – Научно-образовательные центры (НОЦ), интегративные структурные подразделения вуза: «Прочность/Strength», архитектурно-образоват. пространство «BFFT.space/Буфет», центр инженерных систем в строительстве «Системы/Systems», «Технологии/Technology», «Дороги/Roads», научно-образовательный и проектный центр «Городское планирование»/ «Urban Planning», информационно-образовательное пространство «15», «Цифра/Digital», научно-образовательный центр архитектурной реставрации «Наследие/Heritage», «Архитектурная физика»/«Archi-physics», «Девелопмент», «Основы». Разработка квалификационных требований к уровню подготовки специалистов при участии работодателей; проектирование и реализация модульных программ для специальных строительных дисциплин, внедрение дуальной формы обучения в высшей школе; проведение кадрового аудита в строительстве, транспорте и жилищно-коммунальном хозяйстве; расширение и повышение активности республиканского лизингового фонда в вопросах развития и опережающего обновления учебно-лабораторной базы учреждений профессионального образования

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование признака	Элементы признаков
7.	Максимальная реализация каждого и эффективность всей системы благодаря кооперации	Подготовка высококвалифицированных специалистов, бакалавров, магистров архитектуры, дизайна и техники и технологии строительства в КГАСУ; компетентных рабочих, техников в колледжах экосистемы; участие работодателей в процессе выработки квалификационных требований к уровню подготовки специалистов; возможность расширения применения разработок, технологий и материалов фирм через выпускников вузов, прошедших обучение в центрах; участие преподавателей и студентов в проектировании генпланов городов и поселков РТ; участие студентов и преподавателей в разработке и реализации проектов «Наш двор»; формирование корпоративной культуры студентов, строительных специалистов и т.д.

Экосистема технического

вуза

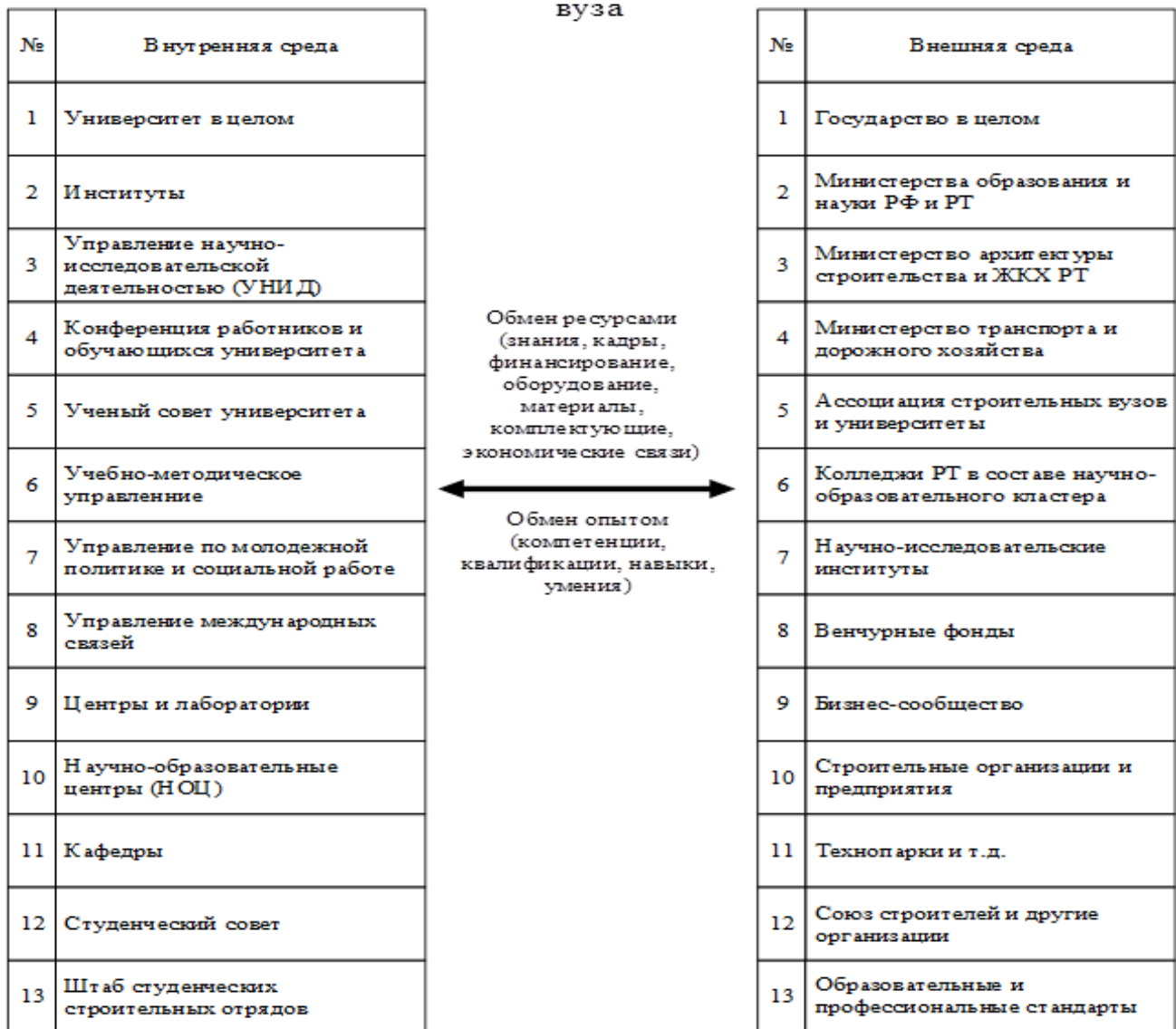


Рисунок 1. –Субъекты экосистемы университета

Отметим, что состав внутренних участников всегда более или менее постоянный. Состав же внешних субъектов, как правило, постоянно меняется. В экосистеме вуза постоянно происходят взаимодействия и взаимовлияния.

Внутривузовское взаимодействие имеет разный характер, например УНИД – кафедры,

кафедры – НОЦ, кафедры – студенческий совет и т.д. Взаимодействие происходит между компонентами внутренней внешней среды: университет – колледжи научно-образовательного кластера; кафедры – бизнес сообщества; УНИД – венчурные фонды. Характер этих взаимодействий являются

синергией, т.к. $1+1>2$, взаимодействие рождает «особое системное свойство» системы, не присущее ее отдельным элементам [10].

Взаимовыгодный экосистемный подход позволяет получить в НОЦ огромный перечень знаний и навыков за счет обмена ресурсами внутренней (НОЦ) среды с внешней средой. С одной стороны НОЦ позволяет использовать более эффективные методы обучения: практико-ориентированность, применение ИКТ и цифровых технологий, которые позволяют создавать цифровых двойников. Это обеспечивается, как уже указывали, за счет взаимодействия и взаимовлияния с внешней средой – производственными – предпринимательскими структурами. С другой – рынок труда получает кадры с востребованными компетенциями. Образовательная экосистема НОЦ, реализованная в составе экосистемы университета, создает среду для активного взаимодействия преподавателей, обучающихся с провайдером образования. Их развивающаяся координация и кооперация обеспечивают развитие личности на всех уровнях [2].

А.Г. Изотова и Е.С. Гаврилюк отмечают, что количество публикаций, описывающих предпринимательские и экономические экосистемы, непрерывно растет [5]. Публикации об образовательных экосистемах, по их мнению, носят более обобщенный и теоретизированный характер. Публикации же об экосистемах университета посвящены исследованиям процессов в конкретных университетах и имеют ярко выраженный практико-ориентированный характер.

Понятие экосистемы в образовании авторы работы [5], представляют в виде трех обозначений: образовательная экосистема, предпринимательская экосистема университета, инновационная экосистема университета. Давая характеристику категории «экосистема университета» они делают вывод, что в последнее время активно используется понятие «цифровая экосистема университета».

В работе [4], авторами представлен новый дизайн образовательных экосистем для управления основными профессиональными образовательными программами (ОПОП) в вузе. Как результат работы можно отметить активизацию привлечения к процессу проектирования и управления ОПОП представителей академического и профессиональных сообществ.

В.М. Розин отмечает, что все больше развитие получают вариативные формы образования. Для них необходима образовательная среда,

иницирующая активность и самообразование обучающегося [11]. Можно говорить о том, что экосистемный подход является развитием средового и культурологического подходов. Как пишет Т.М. Ковалева [2, с.28] «понятие среды является ключевой характеристикой экосистемного подхода. Она предлагает при анализе экосистем рассматривать расширенное понятие среды. Среда, по ее мнению, связана с ресурсами как условие проектирования и реализации образовательных замыслов в ходе рефлексии участниками образовательного процесса».

Модель профессионально-ориентирующей образовательной среды исследован в работе [12]. Она включает учебную, профессиональную, социальную и исследовательскую среду. Анализ публикаций показывает, что понятие экосистемы может быть расширено. Поэтому мы выделяем в составе экосистемы университета системы (подсистемы): учебную, профессиональную, исследовательскую, социальную экосистемы, так же экосистемы научно-образовательных центров (НОЦ). Тогда экосистему университета можно представить в виде нескольких экосистем, структурно сформировавшихся в процессе социально-экономических отношений как внутри вуза, так и с внешней средой различных сфер на взаимовыгодной основе, см. рисунок 2.

Совместная зона взаимодействия внешних систем, а также экосистемы НОЦ с университетской экосистемой реализуется в развитие требуемых качеств выпускника через усиление фундаментальной подготовки, ФГОС ВО, региональные цели развития. Влияние внешних экосистем позволяет учесть их требования по конкурентоспособности, практикоориентированности.

Аналогично экосистеме университета с многочисленными субъектами с внутренней и внешней средой может быть представлена и экосистема научно-образовательных кластеров. Обозначим цель экосистемы НОЦ – это формирование и постоянное обновление компетенций у обучающихся в соответствии с текущими и перспективными запросами бизнес-, строительной технологической-, кластерной региональной и иных экосистем.

Условием проявления субъектности в экосистеме является постоянный интерес ее участников к достижению нового, более высокого уровня знаний и профессиональных компетенций в разных областях строительства, архитектуры и предпринимательства. Значит, субъектами экосистемы будут выступать обучающиеся, преподаватели, промышленные группы, фирмы и

иные участники, поддерживающие современный уровень техники и технологий в экосистеме

научно-образовательных центров.

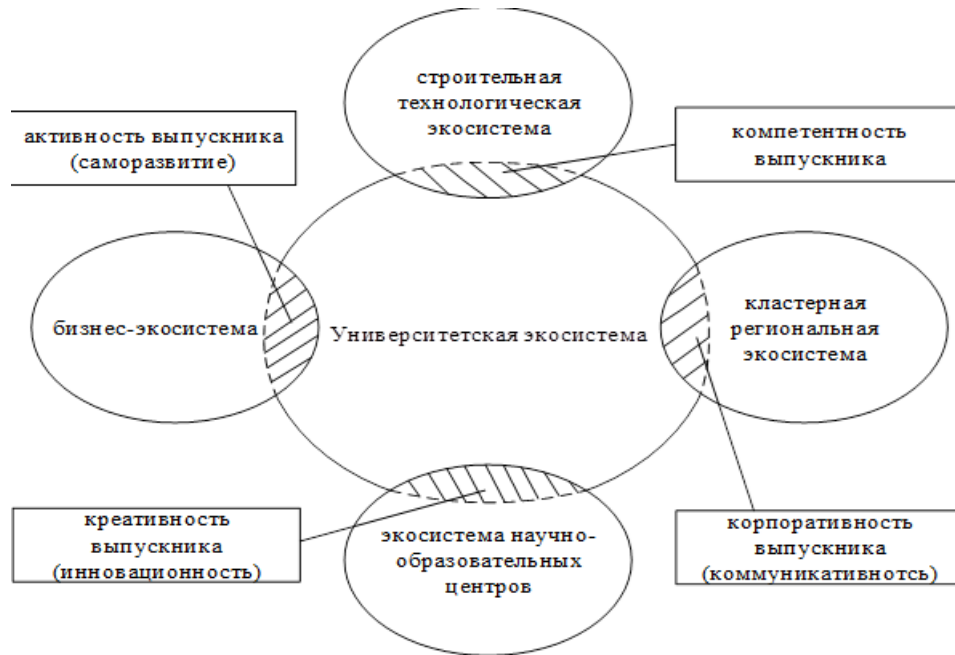


Рисунок 2. – Синергия внешних и внутренних экосистем, обеспечивающих человекоцентрированность экосистемы технического университета
*заштриховано – область взаимодействия и взаимовлияния систем

Содержание образования проектируется также с учетом рекомендаций организаций и участников экосистемы. Например, фирма КНАУФ является не только разработчиком новых строительных материалов, изделий и конструкций, но и создателем современных строительных технологий с их применением. Поэтому в процессе дополнительного обучения студенты осваивают технологии, подтверждаемые сертификатом фирмы, и далее оказываются субъектами, внедряющими полученные компетенции в строительной отрасли.

В подготовке специалистов в НОЦ применяются технологии обучения, обеспечивающие профессиональное самоопределение и развитие, рост личностных качеств субъектов экосистем: дистанционные, цифровые и проблемные технологии обучения, тренинги, контекстное и концентрированное обучение, проектные методы, научные конференции, участие в олимпиадах, конкурсах и др. [12-14].

Достижение цели экосистемы НОЦ обеспечивается системной интеграцией информационно-образовательной среды, совместной воспитательной работой с участием различных организаций.

Заключение. Можно утверждать, что базисом системы непрерывного образования в России являлась кластеризация научно-образовательного пространства вузов, колледжей и производства [15-19]. Она позволила реализовать научно-образовательные программы, проектирование лично ориентированного подхода, гибкого содержания образования для формирования востребованных производством профессиональных компетенций. В публикациях [16-19] представлены модели и этапы, особенности реализации строительного научно-образовательного кластера, его потенциал в реализации непрерывного образования. Обоснованы экономическая, социальная и педагогическая стратегии кластера, возможности разработки гибкого содержания профессиональной подготовки. Значит, кластерный подход подготовил базу для своего развития в экосистемный подход, обеспечивающий максимальную производительность и круговорот ресурсов участников кластерного взаимодействия в регионах [15]. Данный подход позволяет не только аккумулировать большие ресурсы, но и обоснованно выбирать объекты вложения средств, обеспечивая текущие потребности науки и образования для будущего развития

университетов [20]. Экосистемный подход успешно реализован в 13 научно-образовательных центрах (НОЦ) Казанского государственного архитектурно-строительного университета. Экосистемы НОЦ характеризуются разнообразными внутренними и внешними участниками. Их взаимодействие и взаимовлияние приводит к подготовке востребованных, инициативных выпускников. Как отмечено в работе [6], речь идет о сформированных профессиональных компетенциях, навыках у студентов разработки реального продукта. Такие выпускники готовы и способны внедрять технологические новации, создавать стартапы.

Внедрение основных положений экосистемы университета в управлении образовательной, научно-исследовательской и воспитательной работе, создание экосистем НОЦ уже приносит свои результаты.

Студенты-архитекторы стали лауреатами единственной международной премии Radical Innovation в Нью-Йорке за создание кемпингов с общественной инфраструктурой на кровлях торговых центров; медаль РААСН им. И.Г. Лежавы 2022 года присуждена выпускной

квалификационной работе магистра; работы студентов-архитекторов прошли отбор на выставку «Визионеры» в Лиссабонской Триеннале Архитектуры в числе 6 заявок: заявка школ Бартлет (Великобритания), Гарварда (США), архитектурная школа Бергена (Норвегия), Мюнстерского технологического университета (Ирландия) и студия Tiarch КГАСУ (Россия); в Всероссийском конкурсе выпускных квалификационных работ 2022 года, проводимой ассоциацией строительных вузов медаль РААСН им. Н.В. Никитина вручена работе из КГАСУ (на заключительном этапе конкурса были отобраны всего 10 лучших дипломных работ по разным профилям подготовки направления «Строительство» со всей России); 13 студентов и аспирантов КГАСУ стали победителями в конкурсе на стипендию Мэра Казани-2022; в III республиканском конкурсе «Инженер года 2022» лауреатами стали 6 студентов, аспирантов и преподавателей; молодой ученый университета стал победителем конкурса «Лучший молодой изобретатель» среди строительных вузов России; студенты и аспиранты подали 54 заявки для участия в конкурсе «студенческих стартапов», из них 10 заявок выиграла грант.

Литература:

1. Данилов-Данильян В.И. Экосистема – одно из важнейших фундаментальных понятий современной науки [Электронный ресурс] / В.И. Данилов-Данильян // Экосистемы: экология и динамика. - 2017. - Т. 1. - № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistema-odno-iz-vazhneyshih-fundamentalnyh-ponyatiy-sovremennoy-nauki/viewer>
2. Ковалева Т.М. Экосистемный подход в образовании: начало пути: сборник / Т.М. Ковалева // Непрерывное образование в контексте будущего / Материалы IV Международной научно-практической конференции. - Москва. - 2021. - С. 25-31.
3. Складорова Е.А., Ерофеева Г.В. Образовательная система в программе двойных дипломов / Е.А. Складорова, Г.В. Ерофеева // Современные наукоемкие технологии. - 2021. - № 7. - С. 166-170.
4. Федоров А.А., Папуткова Г.А. Проектирование нового дизайна образовательной экосистемы вуза в контексте модернизации отечественного образования / А.А. Федоров, Г.А. Папуткова, Э.К. Самерханова, И.Ф. Фильченкова, Н.Н. Демидова // Психологическая наука и образование. - 2018. - Т. 23. - № 1. - С. 52-63. - DOI: 10.17759 / pse 2018230105.
5. Изотова А.Г., Гаврилюк Е.С. Экосистемный подход как новый тренд развития высшего образования / А.Г. Изотова, Е.С. Гаврилюк // Вопросы инновационной экономики. - 2022. - Т. 12. - № 2. - С. 1211-1226. - DOI: 10.18334 / vnes 114869.
6. Богоудинова Р.З., Царева Е.Е. Экосистемный подход в системе трансформации профессионального образования / Р.З. Богоудинова, Е.Е. Царева // Казанский педагогический журнал. - 2022. - № 6. - С. 50-57.
7. Лукша П.О., Кушнир М.Э., Чекалова Л. Нам нужен следующий переход – к человеку экосистемному». Разговор об образовании будущего / П.О. Лукша, М.Э. Кушнир, Л. Чекалова // Образовательная политика. - 2021. - № 2(86). - С. 16-24.
8. Фоминых Н.Ю., Койкова Э.И., Бубенчикова А.В. Образовательная среда как экосистема / Н.Ю. Фоминых, Э.И. Койкова, А.В. Бубенчикова // Мир науки, культуры, образования. - 2021. - № 3(88). - С. 292-294.
9. Лукша П.О. «Экосистемный переход»: будущее инновационно-образовательных систем: Презентация. Сколково, 2018. – 57 слайдов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/Luksha-Ekosistemnyj-podhod.pdf>
10. Касьяненко Т.Г., Иванов Д.А. Синергия в современной экономике: определение и типология / Т.Г. Касьяненко, Д.А. Иванов // Экономика и управление: проблемы и решения. - 2017. - Т. 5. - № 9. - С. 80-88.
11. Розин В.М. Экосистемный подход в образовании / В.М. Розин // Культура культуры. - 2021. - № 4. - Порядковый номер 8.
12. Вильданов И.Э., Сафин Р.С., Абитов Р.Н. Научно-образовательные центры как платформа профессионально-ориентирующей образовательной среды технического вуза в условиях цифровизации /

И.Э. Вильданов, Р.С. Сафин, Р.Н. Абитов // Управление устойчивым развитием. - 2022. - № 2(39). - С. 84-91.

13. Вильданов И.Э. Разработка технологий открытого дистанционного образования в современных условиях в техническом вузе / И.Э. Вильданов // Казанский педагогический журнал. - 2020. - № 6(143). - С. 64-69.

14. Вильданов И.Э. Системная интеграция как фактор повышения эффективности профессионального строительного образования / И.Э. Вильданов // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. - 2021. - № 3(112). - С. 148-155.

15. Боровская М.А., Масыч М.А., Паничкина М.В. Совершенствование системы непрерывного образования: кластерный и экосистемный подходы / М.А. Боровская, М.А. Масыч, М.В. Паничкина // Гуманитарий Юга России. - 2020. - Т. 9. - № 5. - С. 15-35.

16. Сафин Р.С., Корчагин Е.А. Интеграционный процесс формирования и развития строительного образовательного кластера / Р.С. Сафин, Е.А. Корчагин, Г.М. Загидуллина, И.Э. Вильданов, Д.К.

Шарафутдинов, Р.Н. Абитов // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. - 2012. - № 4(22). - С. 520-529.

17. Корчагин Е.А., Сафин Р.С. Интеграция как основа уровневого профессионального образования в научно-образовательном кластере / Е.А. Корчагин, Р.С. Сафин // Высшее образование в России. - 2013. - № 6. - С. 19-25.

18. Корчагин Е.А., Айтуганов И.М. Высшее учебное заведение и промышленное предприятие: готовность к взаимодействию / Е.А. Корчагин, И.М. Айтуганов, Л.Н. Самолдина, Р.С. Сафин // Высшее образование в России. - 2011. - № 4. - С. 138-143.

19. Корчагин Е.А., Сафин Р.С. Проектирование гибкого содержания образовательной программы в техническом вузе / Е.А. Корчагин, Р.С. Сафин // Высшее образование в России. - 2017. - № 5. - С. 79-87.

20. Боровская М.А., Никитаева А.Ю. Финансовые инструменты в экономических механизмах стратегического развития науки и образования: экосистемный подход / М.А. Боровская, А.Ю. Никитаева, М.Р. Бечвая, О.А. Черниченко // Финансы: теория и практика. - 2022. - Т. 26. - № 2. - С. 5-24.

References:

1. Danilov-Danilyan V.I. Ecosystem is one of the most important fundamental concepts of modern science [Electronic resource] / V.I. Danilov-Danilyan // Ecosystems: ecology and dynamics. - 2017. - Vol. 1. - № 1. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekosistema-odno-iz-vazhneyshih-fundamentalnyh-ponyatiy-sovremennoy-nauki/viewer>

2. Kovaleva T.M. Ecosystem approach in education: the beginning of the path: collection / T.M. Kovaleva // Lifelong education in the context of the future / Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference. - Moscow. - 2021. - P. 25-31.

3. Sklyarova E.A., Erofeeva G.V. Educational system in the program of double diplomas / E.A. Sklyarova, G.V. Erofeeva // Modern science-intensive technologies. - 2021. - № 7. - P. 166-170.

4. Fedorov A.A., Paputkova G.A. Designing a new design of the educational ecosystem of the university in the context of the modernization of domestic education / A.A. Fedorov, G.A. Paputkova, E.K. Samerkhanova, I.F. Filchenkova, N.N. Demidova // Psychological science and education. - 2018. - Т. 23. - № 1. - P. 52-63. - DOI: 10.17759 / pse 2018230105.

5. Izotova A.G., Gavriluk E.S. Ecosystem approach as a new trend in the development of higher education / A.G. Izotova, E.S. Gavriluk // Questions of innovation economy. - 2022. - Т. 12. - № 2. - P. 1211-1226. - DOI: 10.18334 / vinec 114869.

6. Bogoudinova R.Z., Tsareva E.E. Ecosystem approach in the system of professional education transformation / R.Z. Bogoudinova, E.E. Tsareva // Kazan Pedagogical Journal. - 2022. - № 6. - P. 50-57.

7. Luksha P.O., Kushnir M.E., Chekalova L. We need the next transition - to ecosystem human. Talk about the education of the future / P.O. Luksha, M.E. Kushnir, L.

Chekalova // Educational policy. - 2021. - № 2 (86). - P. 16-24.

8. Fominykh N.Yu., Koikova E.I., Bubenchikova A.V. Educational environment as an ecosystem / N.Yu. Fominykh, E.I. Koikova, A.V. Bubenchikova // World of science, culture, education. - 2021. - № 3(88). - P. 292-294.

9. Luksha P.O. "Ecosystem transition": the future of innovative educational systems: Presentation. Skolkovo, 2018. - 57 slides [Electronic resource]. - Access mode: <http://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/Luksha-Ekosistemnyj-podhod.pdf>

10. Kasyanenko T.G., Ivanov D.A. Synergy in the modern economy: definition and typology / T.G. Kasyanenko, D.A. Ivanov // Economics and Management: Problems and Solutions. - 2017. - V. 5. - № 9. - P. 80-88.

11. Rozin V.M. Ecosystem approach in education / V.M. Rozin // Culture of culture. - 2021. - № 4. - Ordinal number 8.

12. Vildanov I.E., Safin R.S., Abitov R.N. Scientific and educational centers as a platform for a professionally-oriented educational environment of a technical university in the context of digitalization / I.E. Vildanov, R.S. Safin, R.N. Abitov // Management of sustainable development. - 2022. - № 2(39). - P. 84-91.

13. Vildanov I.E. Development of technologies for open distance education in modern conditions in a technical university / I.E. Vildanov // Kazan Pedagogical Journal. - 2020. - № 6(143). - P. 64-69.

14. Vildanov I.E. System integration as a factor in improving the efficiency of professional construction education / I.E. Vildanov // Bulletin of the Chuvash State Pedagogical University named after I. Ya. Yakovlev. - 2021. - № 3(112). - P. 148-155.

15. Borovskaya M.A., Masych M.A., Panichkina M.V. Improving the system of continuous education: cluster and

ecosystem approaches / M.A. Borovskaya, M.A. Masych, M.V. Panichkina // Humanitarian of the South of Russia. - 2020. - Т. 9. - № 5. - P. 15-35.

16. Safin R.S., Korchagin E.A. Integration process of formation and development of the creating educational cluster / R.S. Safin, E.A. Korchagin, G.M. Zagidullina, I.E. Vildanov, D.K. Sharafutdinov, R.N. Abitov // Proceedings of the Kazan State University of Architecture and Civil Engineering. - 2012. - № 4(22). - P. 520-529.

17. Korchagin E.A., Safin R.S. Integration as a basis for level vocational education in the scientific and educational cluster / E.A. Korchagin, R.S. Safin // Higher education in Russia. - 2013. - № 6. - P. 19-25.

18. Korchagin E.A., Aituganov I.M. Higher educational institution and industrial enterprise: readiness

for interaction / E.A. Korchagin, I.M. Aituganov, L.N. Samoldina, R.S. Safin // Higher education in Russia. - 2011. - № 4. - P. 138-143.

19. Korchagin E.A., Safin R.S. Design of the flexible content of the educational program in a technical university / E.A. Korchagin, R.S. Safin // Higher education in Russia. - 2017. - № 5. - P. 79-87.

20. Borovskaya M.A., Nikitaeva A.Yu. Financial instruments in the economic mechanisms of the strategic development of science and education: an ecosystem approach / M.A. Borovskaya, A.Yu. Nikitaeva, M.R. Bechvaya, O.A. Chernichenko // Finance: theory and practice. - 2022. - Т. 26. - № 2. - P. 5-24.

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

Сведения об авторе:

Вильданов Ильфак Эльфикович (г. Казань, Россия), кандидат педагогических наук, доцент, проректор по образовательной деятельности, ФГБОУ ВО Казанский государственный архитектурно-строительный университет, e-mail: vildan@kgasu.ru

