УДК 378.147
ББК Ч448.951
DOI 10.26170/po20-06-20
ГРНТИ 14.07.07; 14.15.25
Код ВАК 13.00.08

Крежевских Ольга Валерьевна,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольного и социального образования, директор Института психологии и педагогики, Шадринский государственный педагогический университет; 641870, Россия, г. Шадринск, ул. Карла Либкнехта, 3; e-mail: mailolga84@mail.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ В ВУЗЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: трансдисциплинарность; трансдисциплинарное образование; педагогические системы; студенты-педагоги; подготовка будущих педагогов; педагогические вузы; дошкольные образовательные организации.

АННОТАЦИЯ. Цифровизация различных сторон производственной и общественной деятельности, проблема повышения ответственности производителей за результаты наукоемких продуктов, широкое внедрение конвергентных технологий актуализируют проблемы трансдисциплинарности и трансдисциплинарного образования. Цель настоящей статьи состоит в проектировании системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов в вузе, направленной на формирование трансдисциплинарной личности.
Методология и методы исследования. При проектировании системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов в вузе применялись взаимодополняющие методологии гуманистического, трансдисциплинарного, системного, синергетического, компетентностного, личностного, деятельностного, средового и технологического подходов.
Результаты исследования. Разработана система трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов, имеющих общую цель и самостоятельные функции; она носит целостный и обобщенный характер. Факторный компонент системы является относительно независимым, т. е. он лишь частично может быть изменен исследователем (в части принципов трансдисциплинарного образования), но данный компонент оказывает влияние на другие компоненты системы и обеспечивает связь системы с внешней средой. Методологический компонент служит основой для проектирования других компонентов, определяя исходные методологические установки исследователя, логику движения его мысли в целом. Целевой компонент выполняет роль системообразующего, он определяет содержание процессуального, содержательного, технологического компонентов. Оценочно-коррекционный компонент задает системе трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования причинную цикличность, позволяя своевременно оценивать характер и проектировать направления корректирующих действий в отношении иных компонентов системы, определять ее эффективность в целом.
Научная новизна результатов определяется новизной постановки проблемы исследования, а также отсутствием системных исследований и разработок в сфере трансдисциплинарного образования будущих педагогов как в зарубежной, так и в отечественной науке.
Практическая и теоретическая значимость результатов. Система обеспечивает учет социального заказа на трансдициплинарное образование, согласованность теоретических положений и практики реализации, целостный подход к формированию компетенций, возможность коррекции результатов.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Крежевских, О. В. Проектирование системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов в вузе / О. В. Крежевских. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2020. – № 6. – С. 174-187. – DOI: 10.26170/po20-06-20.

Krezhevskikh Olga Valerievna,
Candidate of Pedagogy, Associate Professor of Department of Preschool and Social Education, Director of the Institute of Psychology and Pedagogy, Shadrinsk State Pedagogical University, Shadrinsk, Russia

DESIGNING A TRANSCIPLINARY EDUCATION SYSTEM FOR FUTURE TEACHERS AT THE UNIVERSITY

KEYWORDS: transdisciplinarity; transdisciplinary education; pedagogical systems; student teachers; training of future teachers; pedagogical universities; preschool educational organizations.

ABSTRACT. Digitalization of various aspects of production and social activities, the problem of increasing the responsibility of manufacturers for the results of high-tech products, and the widespread introduction of convergent technologies actualize the problems of transdisciplinarity and transdisciplinary education. The purpose of this article is to design a system of transdisciplinary education of future teachers at the University, aimed at the formation of a transdisciplinary personality.
Research methodology and methods. When designing the system of transdisciplinary education of future teachers at the University, complementary methodologies of humanistic, transdisciplinary, systemic, synergetic, competence-based, personal, activity-based, environmental and technological approaches were used.
Research result. A system of transdisciplinary education of future preschool teachers has been developed, which is a set of interrelated and interacting components that have a common goal and independent functions; it has a holistic and generalized character. The factor component of the system is relatively independent, i.e. it can only be partially changed by the researcher (in terms of the principles of transdisciplinary education), but it affects other components of the system and provides a link between the system

and the external environment. The methodological component serves as the basis for designing other components, determining the initial methodological attitudes of the researcher, the logic of the movement of his thought as a whole. The target component serves as a system-forming component, it determines the content of the process, content, and technological components. The evaluation and correction component sets the system of transdisciplinary education for future preschool teachers a causal cycle, allowing them to timely assess the nature and design directions of corrective actions in relation to other components of the system, and determine its effectiveness as a whole.

The scientific novelty of the results is determined by the novelty of the research problem statement, as well as the lack of systematic research and development in the field of transdisciplinary education of future teachers, both in foreign and domestic science.

Practical and theoretical significance of the results. The system ensures that the social order is taken into account when building the course, the consistency of theoretical provisions and practice of course implementation, a holistic approach to the formation of competencies, and the ability to correct results.

FOR CITATION: Krezhevskikh, O. V. (2020). Designing a Transciplinary Education System for Future Teachers at the University. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 6, pp. 174-187. DOI: 10.26170/po20-06-20.

Источниками трансдисциплинарности в современном мире являются всеобщая цифровизация различных сторон производственной и общественной деятельности, запросы работодателей в области практической стороны профессиональной подготовки, реструктуризация экономики, появление новых форм организации труда и системные изменения в сферах воспроизводства, трансфера и распределения знаний [18]. Кроме того, обостряется ситуация ответственности ученых за научные разработки и изобретения, то что относится к этической стороне науки.

Новое знание образуется в результате трансдисциплинарного синтеза научных направлений, может возникать на стыке смежных и несмежных областей знания. Таким образом, дисциплинарная структура науки, имея достаточно прочные позиции, не утрачивает своей значимости, но такое же важное значение теперь приобретают динамичная взаимосвязь и синтез дисциплин на различных уровнях.

Трансдисциплинарность как явление науки и культуры актуализировала проблему трансдисциплинарного образования. Цель настоящей статьи состоит в проектировании системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов в вузе, направленной на формирование трансдисциплинарной личности.

Обзор литературы. Первые мысли о трансдисциплинарном образовании высказал румынский физик Б. Николеску в «Манифесте трансдисциплинарности». Роль университета Николеску видит в изучении всеобщего, а не отдельных разрозненных частей Вселенной. Он считает, что сильно фрагментированная мысль несовместима с исследованием мира на этой земле, и утверждает, что этот факт требует не только трансдисциплинарной эволюции образования, но и трансдисциплинарной эволюции самого университета [38].

И. А. Колесникова видит большие потенциальные возможности модернизации образования, связывая их с проблематикой трансдисциплинарности. Для этого необходимы особая организация познания, логика и структура обращения к другим областям знания при изучении и описании объекта (трансдисциплинарное древо познания, матричное представление соотношения источников знания и др.). Также автор выходит на проблему единого языка науки, «доступного уровня целостности (с возможным привлечением имитационного и математического моделирования)» [7].

Исследователь A. Sharunova использует термин «трансдисциплинарное проектное образование для студентов инженерных специальностей», целью которого является модернизация современного инженерного проектного образования с учетом когнитивного развития студентов [36].

Даже в работах, которые напрямую не направлены на изучение проблем трансдисциплинарного образования, подчеркивается, что в принципе любой трансдисциплинарный проект или исследование имеет нормативные, содержательные и социально-обучающие цели (например, [35]).

Многие исследователи приходят к выводу, что трансдисциплинарная интеграция требует профессиональных компетенций, управленческих навыков и достаточного количества времени [31].

В докладе L. Apostel анализируется понятие междисциплинарности и междисциплинарных курсов, делается вывод о том, что для решения данной проблемы необходимо тщательно проанализировать институциональную структуру, учебные планы, методы обучения [23].

Наиболее распространенной формой трансдисциплинарного обучения является модель ученичества с несколькими наставниками, причем каждый наставник обучает в рамках своей дисциплины. Трансдисциплинарный стажер сталкивается со многими проблемами, включая изучение языков и культур различных дисциплин наряду с обучением тому, как ориентироваться внутри и между дисциплинами [33].

В работе M. Hammer, T. Söderqvist пред-

© Крежевских О. В., 2020

ставлено экспериментальное исследование в Стокгольмском университете, целью которого было найти конструктивный способ введения трансдисциплинарных элементов в дисциплинарные курсы и тем самым повысить осведомленность студентов о дисциплинарных метафорах [30].

Одно из самых интересных исследований в области трансдисциплинарного образования посвящено вопросу «Робототехника для театра». Исследование показало, что особую роль в трансдисциплинарных проектах имеет консультант как информационный посредник и неформальные контакты между студентами в команде. Инновациям способствует внутрикорпоративное доверие. В то же время, из-за нехватки времени и технических сложностей область театра не стала фундаментальным ориентиром проекта, вопреки планам [29].

Часть исследований направлена на изучение эффективности трансдисциплинарного обучения. Так, выявлено, что визуальные информационные резюме могут стимулировать продуктивную беседу в трансдисциплинарных командах, помогая исследователям рассуждать о соответствующих факторах, которые находятся за пределами их индивидуальной дисциплинарной компетенции [26].

Сложности коммуникации в трансдисциплинарном обучении являются объектом отдельного исследования ученых. В работе R. M. Lally, P. McNees, K. Meneses был применен многоступенчатый трансдисциплинарный коммуникационный процесс создания персоналий, многоуровневого картографирования проектов и быстрого итеративного прототипирования [32].

Для смягчения коммуникативных проблем подчеркивается важность приветствия различных мнений и мировоззрений, установление общих коммуникативных практик, планирование периодических синхронных встреч лицом к лицу и обеспечение активного участия «строителей мостов» или «брокеров знаний», таких как библиотекари, которые знают, как задавать вопросы о дисциплинах, не являющихся их собственными [27].

Другая часть касается специфики учебной программы при трансдисциплинарном подходе. К примеру, работа C. Tasdemir, R. Gazo [37].

В этом отношении выделяется ряд подходов.

Первый – основан на внедрении технологических инноваций и педагогических инноваций на основе искусственного интеллекта, когнитивной науки и нейробиологии. В основе нового подхода к образованию лежит трансдисциплинарная когнитивная модель нейрообразования. Такая модель обнаружила в отношении учащихся в школе позитивный сдвиг [28].

Другой подход базируется на понимании трансдисциплинарного образования как процесса, имеющего определенные результативно-целевые характеристики: безусловное желание учиться; развитие междисциплинарной компетенции, заключающейся в продуктивном погружении в подходы других дисциплин; способность переформулировать свои собственные подходы в свете приобретенной, таким образом, междисциплинарной компетенции; выработка общего текста, в котором единство аргументации («трансдисциплинарное единство») занимает место слияния дисциплинарных компонентов [39].

Авторы Второй Хартии трансдисциплинарности рассматривают трансдисциплинарное образование как обучение контекстным, конкретным и глобальным подходам. Особенностью трансдисциплинарного образования, считают авторы, является возрождение роли интуиции, воображения, чувственности и тела в передаче знания [6, с. 21].

В работе G. Popescu, A. Stan представлены мысли авторов относительно педагогического образования. Именно педагог в настоящее время должен принимать на себя несколько ролей, а именно: менеджера, художника с большим творческим потенциалом, психолога, консультанта, полицейского, переговорщика и т. д. Трансдисциплинарная перспектива образования предполагает объединение на когнитивном, аффективном, волевом, мотивационном, поведенческом уровнях, объединение на уровне всей личности или на трансперсональном уровне [34].

В работе T. Augsburg выделено четыре всеобъемлющих аспекта понимания того, что влечет за собой становление трансдисциплинарной личности как результата соответствующего образования: a) признание целого ряда навыков, характеристик и личностных черт, связанных с трансдисциплинарным отношением; b) принятие идеи о том, что трансдисциплинарные люди являются интеллектуальными участниками риска и институциональными нарушителями; c) понимание нюансов трансдисциплинарной практики; d) уважение роли творческого поиска, культурного разнообразия и культурного релятивизма [24].

Опираясь на многообразие точек зрения по проблеме трансдисциплинарного образования, под ним мы будем понимать единый процесс обучения и воспитания, ориентированный на формирование трансдисциплинарной личности будущего педагога. Концептуальной основой трансдисциплинарного образования выступают «стол-

пы трансдисциплинарности», выделенные Б. Николеску.

Первый столп – принятие идеи о *множественных уровнях реальности и сопутствующих им уровнях восприятия* – ориентирует на рассмотрение научной или учебной проблемы с точки зрения смежных и несмежных наук и научных направлений. Такое образование имеет сетевую форму организации, когда каждый элемент такой сети выступает на равных с другим, у обучающегося есть возможность навигации из одной ячейки такой сети в другую. Обучающийся может изучить проблему с точки зрения ученых, имеющих различные картины мира: с философской, физической, биологической, психологической, цифровой, педагогической. Кроме того, для такого образования крайне важны трансдисциплинарные курсы. Если говорить о педагогическом образовании, то важнейшими будут курсы по цифровому образованию, нейрообразованию, когнитивистике. Таким образом, у обучающегося формируется картина многомерной реальности, взамен одноуровневой и одномерной реальности.

Второй столп трансдисциплинарности – *логика включенного среднего* – ориентирует на интерпрофессиональное образование, которое представлено межпрофессиональным, мультипрофессиональным и транспрофессиональным [12]. В процессе такого образования обучающиеся учатся вырабатывать логику включенного среднего (третьего), находить «зоны непротивления» при изучении трансдисциплинарных объектов.

Третий столп трансдисциплинарности является важнейшим и обобщающим для двух предыдущих. Он означает, что *уровни реальности представляют собой сложную структуру, где каждый уровень представляет собой то, что он есть, потому что все уровни существуют в одно и то же время*. Он ориентирует на формирование особой трансдисциплинарной этики, где все уровни знания выступают на равных позициях, где главенствует междисциплинарная, межконфессиональная этика, уважение культурного разнообразия и культурного релятивизма.

Методология научной разработки системы трансдисциплинарного образования. При проектировании системы трансдисциплинарного образования в вузе применена методология, выполняющая нормативную и дескриптивную функции [3, с. 68], представленная разными уровнями: философским, общенаучным, конкретно-научным, а также определяющим методику и технику исследования [3, с. 68-72].

Одновременно методология системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования в вузе подобрана нами на основании принципов полипарадигмальности, конвергенции, междисциплинарности, конструктивизма (рис.).

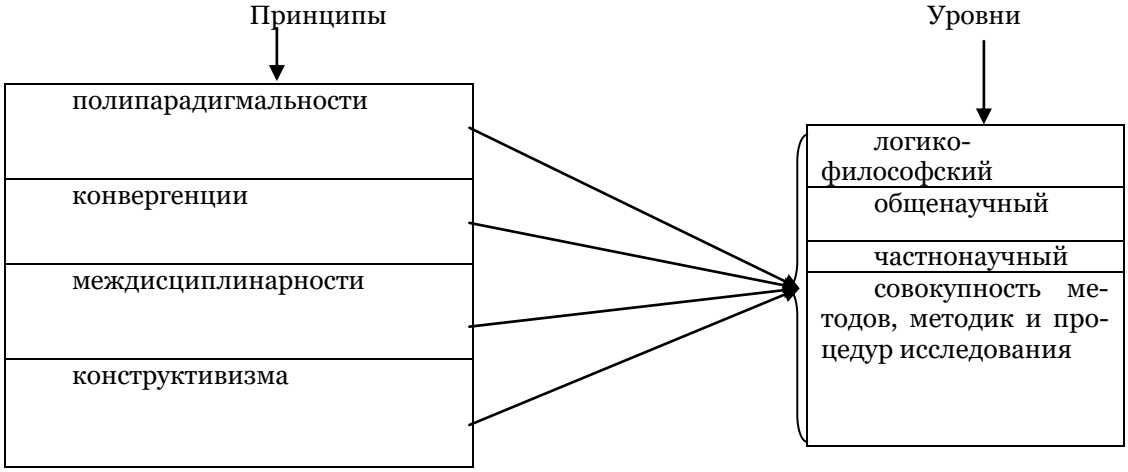

Рис. Принципы и уровни методологии педагогики

Итак, рассмотрим уровни методологического анализа применительно к научной разработке системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования.

Если говорить о философском уровне методологии, то нам, во-первых, важно определить методологический фундамент исследования, а во-вторых, выработать своеобразную мировоззренческую основу для его дальнейшего проведения. В качестве методологического фундамента исследования целесообразно выделить трансдисциплинарный подход, мировоззренческую основу же составляют идеи гуманизма и, соответственно, гуманистический подход.

В качестве общепринятых на данном этапе развития науки в целом и доминирующей научной логики, обеспечивающей стратегию проведения исследования и правильность поставки его проблемы, будем использовать системный и синергетический подходы.

Для конкретизации методологического

анализа до уровня психолого-педагогических исследований применим компетентностный подход как составляющий основу современных федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования; личностный подход, соответствующий выбранной парадигме, на которой базируется образование на данный момент; деятельностный подход, отвечающий тактическим задачам исследования, и средовый подход, позволяющий интегрировать современные теории развития личности для оптимального достижения цели настоящего исследования.

Совокупность методов, методик и процедур исследования, выполняющая нормативную функцию, позволяет грамотно получить, обработать и структурировать материалы исследования, в этом смысле применим технологический подход (табл.).

Таблица

Уровни методологии и соответствующие им методологические подходы к изучению системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования в вузе

Уровни методологии	Методологические подходы
логико-философский	гуманистический (В. А. Сухомлинский, В. А. Лекторский, Ш. А. Амонашвили, А. А. Кудишина, Е. Н. Фихтнер и др.) трансдисциплинарный (Б. Николеску, В. С. Мокий и др.)
общенаучный	системный (Ю. А. Конаржевский, В. З. Течиева, О. С. Тоистева, А. Г. Кузнецова, И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин и др.) синергетический (Я. И. Свирский, М. С. Ельчанинов, Т. Х. Дебердеева, Г. Е. Зборовский, П. А. Амбарова и др.)
частнонаучный	компетентностный (А. В. Хуторской, Э. Ф. Зеер, Э. Э. Сыманюк и др.) личностный (А. Н. Леонтьев, В. Н. Мясищев, Б. Ф. Ломов, И. С. Якиманская и др.) деятельностный (А. Н. Леонтьев, В. В. Давыдов, И. И. Ильясов, А. К. Маркова, Д. Б. Эльконин и др.) средовый (Е. Н. Богданов, В. А. Козырев, Н. Б. Крылова, Т. В. Менг, В. А. Сластенин, З. И. Тюмасева, И. С. Якиманская)
совокупность методов, методик и процедур исследования	технологический (Г. К. Селевко)

Результаты исследования. Трансдисциплинарное образование выступает как часть профессионального образования и как педагогическая система, направленная на становление трансдисциплинарной личности. При проектировании трансдисциплинарного образования выбран способ создания педагогической системы как объекта многоуровневого и многокачественного управления, взамен объекту, носящему локальный характер. Кроме того, обращение к методологии педагогических систем позволяет рассмотреть трансдисциплинарное образование как относительно самостоятельную систему в структуре профессионального образования.

Сущность системы выкристаллизовывается из ее междисциплинарного понимания. В самом общем понимании система может быть охарактеризована только через свои связи в широком смысле слова, т. е. через взаимодействие составляющих элементов [1, с. 20-36].

Педагогические системы, как и системы в целом, являются объектом системного исследования. Согласно И. В. Блаубергу, Э. Г. Юдину, целесообразно выделить принципы системного исследования: целостность системы, понятие связи, вертикальная и горизонтальная структуры и организация системы, ее управляемость через постановку цели [3, с. 60-61].

Педагогическая система как одна из форм научно-педагогического знания встречается в исследованиях достаточно часто. Так, Н. В. Кузьмина определяет ее как взаимосвязь структурных и функциональных элементов, подчиненных целям формирования личности учащегося, готовности к самостоятельному, ответственному и продуктивному решению задач в последующей системе [9, с. 13-14].

Более конкретизированное понимание педагогической системы дается в работе В. П. Беспалько, который рассматривает ее как определенную совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для создания организованного, целенаправленного и преднамеренного педагогического влияния на формирование личности с заданными качествами [2, с. 7].

П. И. Пидкасистый обращает внимание на то, что любая система должна одновременно и функционировать, и развиваться [15, с. 17].

В. А. Сластенин [20, с. 158-159] считает, что основой педагогической системы является то, что ее необходимо рассматривать как искусственную систему, которая находится под постоянным воздействием общества.

Понимание педагогической системы как открытой создает установку на определение наиболее значимых внешних объектов, с которыми она взаимодействует. Так-

же любая педагогическая система является сложной системой, что связано со сложностью ее формально-математического описания [11, с. 13].

Педагогическая система является социальной, так как ее важнейший объект управления – человек. При этом любая социальная система рассматривается как сложная система, обладающая признаками нестабильности, адаптивности, эмерджентности [10].

Система трансдисциплинарного образования будущих педагогов представляет собой подсистему профессионального образования.

Одновременно система трансдисциплинарного образования будущих педагогов имеет следующие признаки, отличающие ее от других педагогических систем, вытекающих из методологических оснований трансдисциплинарности, синергетики, личностного, средового подхода и др. Таким образом, система трансдисциплинарного образования будущих педагогов обладает признаками, вытекающими из методологических оснований ее построения и свойств педагогических систем: оптимальности, структурности, функциональности, открытости, сложности (следовательно, адаптивности, эмерджентности), упорядоченности, динамичности, вариативности, рефлексивности.

Оптимальность выражается в выборе наиболее эффективных, соответствующих условиям внешней и внутренней среды, цели и задачам системы функций, структур и элементов системы.

Структурность определяется как наличие частей, элементов системы, их упорядочение и организация, которые отвечают за постоянное воспроизведение взаимодействия между элементами системы. Структура системы обеспечивает ее устойчивость и тождественность самой себе при различных внешних и внутренних изменениях.

Функциональность определяется как выделение функций каждой структурной единицы системы, которые обеспечивают связи и отношения, возникающие между ними.

Открытость как способность к внутренним изменениям в результате перемен внешних и внутренних условий ее существования.

Сложность системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов определяется следующими характеристиками.

С одной стороны, педагогическая система обладает признаком *устойчивости* как способности сохранять свои структуры и их функции, при некотором недлительном и необширном изменении внешних и внутренних условий. В то же время, как и всем социальным системам, системе трансдисциплинарного образования будущих педагогов присуща *нестабильность*, т. к. сложные системы стремятся иметь много возможных моделей поведения, между которыми они блуждают в результате малых изменений параметров, управляющих динамикой [10].

Адаптивность системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов заключается в способности к некоторым изменениям поведения на основе новой поступающей информации. Такие компоненты данной системы, как целевой и оценочно-коррекционный, обеспечивают адаптацию системы к постоянно возникающим изменениям, ее приспособление к новым условиям.

Эмерджентность как невозможность предсказания свойств системы на основе знания о свойствах ее частей, рассматриваемых изолированно. Определение отдельных функций каждого компонента системы не может быть перенесено на систему в целом.

Упорядоченность системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов состоит в выделении места и роли ее отдельных компонентов в общей их иерархии. Упорядоченность элементов системы определяется также упорядочением связей внутри компонентов системы: причинно-следственных, временных, пространственных.

Динамичность как характеристика системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов означает возможность ее развития с учетом внешних и внутренних системных изменений, запросов. Кроме того, динамичность системы предусматривает наличие таких ее функциональных компонентов, которые позволяют определить и проанализировать процесс трансдисциплинарного образования.

Вариативность данной системы определяется возможностью ее перестройки и адаптации в зависимости от того, на какой или на какие элементы в данный момент направлено воздействие общества или наблюдателя; наличием альтернатив, заложенных в отдельных компонентах. Вариативность – это отказ от заданности и алгоритмичности, ориентация на многообразие возможных вариантов поведения системы при отсутствии перемен в функциях и самих компонентах системы.

Рефлексивность системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов определятся наличием таких компонентов в ее структуре, которые обеспечивают анализ и коррекцию результатов, рефлексию результативности данной системы.

Анализ компонентов и их взаимодействия в представленной системе трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования в вузе позволяет описать функции данной системы.

Как было отмечено выше, система имеет своего субъекта, т. е. исследователя.

С учетом этого, функции системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов обеспечивают сохранение, поддержание и развитие системы, поэтому они рассматриваются как устойчивые, базовые ее характеристики. Функции понимаются как такие ее свойства, которые обеспечивают достижение цели системы, определенной исследователем, то есть определяющие ее предназначение. С учетом этого мы выделяем следующие взаимосвязанные функции системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования в вузе:

1. Функция целеполагания является основной. Она состоит в том, что, проектируя педагогическую систему, наблюдатель должен четко определить конечные результаты ее реализации, то есть понять то, для чего данная система создана, и с учетом этого представить ее содержание.

2. Образовательная функция состоит в получении того обучающего, развивающего и воспитывающего эффекта, на который направлена данная педагогическая система. Собственно образовательная функция позволяет говорить о системе трансдисциплинарного образования будущих педагогов как о педагогической системе, а не управленческой, организационной или иной социальной системе.

3. Функция управления системой. Любая педагогическая система в той или иной мере является управляемой, поскольку предполагает определение элементов, поддающихся влиянию, изменению, и независимых от исследователя элементов (подструктур). Действие и тех, и других изменяет поведение системы в целом и влияет на характер достижения цели системы. В нашей системе факторный компонент задан извне, влияние на него либо ограничено, либо невозможно, в то время как содержательный и технологический компоненты могут находиться в постоянной динамике, т. е. развитии, наблюдатель может их менять по мере необходимости.

4. Функция прогнозирования связана с определением самих элементов системы и характера их связей. Это могут быть двусторонние и односторонние взаимосвязи, кроме того взаимосвязь элементов может носить характер процесса (последовательности) или цикла, иерархии. Наблюдатель предполагает данный характер связей, что позволяет ему учесть причинно-следственные отношения внутри системы, обеспечивая логику достижения цели системы.

5. Функция планирования состоит в том, что система трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования в вузе, пусть в высокой степени обобщения, но представляет собой план деятельности исследователя.

6. Интегративная функция системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования в вузе состоит в обеспечении целостного функционирования и связности компонентов системы друг с другом и внешней средой. Наблюдатель, являясь своеобразной точкой отсчета, может проектировать разнообразные системы. В то же время выделение данной системы предполагает осознание интегративности и целостности идеальных объектов – компонентов системы.

Поскольку система трансдисциплинарного образования будущих педагогов рассматривается нами как развивающаяся, что выражено в признаках динамичности и адаптивности, то развитие данной системы представляет собой циклическое зарождение, обострение и разрешение противоречий в результате их борьбы [19, с. 32-51]. Исходя из этого, целесообразно выделить закономерности развития самой системы трансдисциплинарного образования.

Для этого будем опираться на основные закономерности системного подхода, выделенные и сформулированные Н. Н. Каргиным [5]:

1. Закономерность целостности, которая предполагает, что у системы появляются такие свойства, признаки (оптимальности, структурности, функциональности, открытости, сложности, следовательно, устойчивости и нестабильности, адаптивности, эмерджентности, упорядоченности, динамичности, вариативности, рефлексивности), которые отсутствуют у ее отдельных компонентов.

2. Закономерность иерархичности или иерархической упорядоченности, которая выражается в выделении первичных компонентов по отношению к иным, вторичным компонентам системы.

3. Закономерность системной коммуникативности, определяющей зависимость потенциала системы, а также уровня выполнения ее основных функций от степени ее организованности и характера взаимодействий структурных компонентов.

4. Закономерность циклического характера функционирования целостных системных образований; цикл системы начинается с постановки цели трансдисциплинарного образования и заканчивается диагностикой трансдисциплинарых качеств и свойств личности, недостаточность данных качеств провоцирует новый цикл, образуется, таким образом, причинная цикличность.

5. Закономерность сбалансированности системы, заключающаяся в стремлении сохранить равновесие за счет противодействия

внешнему возмущению. Изменения социальных запросов относительно профессионального образования, так или иначе, влияют на поведение системы трансдисциплинарного образования педагогов, благодаря своей динамичности, адаптивности, рефлексивности система оказывается относительно устойчивым целостным образованием.

7. Закономерность полноты частей целостного системного образования. Для обеспечения эффективного функционирования систем необходимо наличие основных частей системы и их хотя бы минимальная работоспособность.

Система трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования состоит из компонентов: факторный, методологический, целевой, процессуальный, содержательный, технологический, оценочно-коррекционный. Компонент системы в данном случае понимается как ее относительно самостоятельная структурная единица, обладающая устойчивой функцией в данной системе, позволяющей быть целостной и тождественной самой себе.

Факторный компонент выступает внешним по отношению к иным подструктурам системы, тем не менее, его динамика задает соответствующие изменения в иных компонентах. В качестве важнейших факторов, выступающих основой для проектирования системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования, выступают: динамичность и характер изменений внешней среды, особенности рынка труда той или иной территориальной целостности и Профессиональный стандарт «Педагог», задающий систему нормативных требований к профессиональному образованию в вузе, в том числе к организации продуктивных взаимодействий со специалистами системы дошкольного образования. Факторный компонент выполняет *функцию связи с внешней средой и регулятивную (нормативную) функцию*.

Проектируя систему трансдисциплинарного образования будущих педагогов, необходимо исходить из теории развивающихся систем, поскольку образование – процесс динамичный, изменяющийся, обусловленный многими внутренними и внешними факторами. Движущими силами трансдисциплинарного образования выступают противоречия. Противоречия в широком смысле – ситуация взаимодействия противоборствующих, препятствующих существованию и осуществлению друг друга процессов, тенденций, явлений, позиций и установок в человеческой жизнедеятельности [21, с. 471].

В то же время образование представляет собой единый процесс обучения и воспитания. Поэтому комплекс противоречий, определяющих развитие, динамику трансдисциплинарного образования относится как к обучению, так и к воспитанию.

Согласно В. А. Сластенину, основным противоречием обучения является противоречие между постоянно усложняющимися требованиями обучения и возможностями учащихся (уровнем их знаний, развития; мотивами, способами деятельности, которыми они владеют) [20, с. 186].

Опираясь на положение В. И. Загвязинского, который выделяет противоречия: содержательной стороны (знания, умения, навыки, компетенции, личностные качества и свойства), мотивационной (побуждения) стороны, то есть мотивы обучения и воспитания и операциональной (способы познания, воспитания) [4], можно выделить соответствующие противоречия трансдисциплинарного образования.

К противоречиям трансдисциплинарного образования *содержательной* стороны относятся следующие:

– между имеющимся профессиональным опытом, знаниями, компетенциями и необходимыми для решения реальной жизненной проблемы;

– между личностными качествами и свойствами и необходимыми для работы в интерпрофессиональной команде.

Противоречия *мотивационной* стороны:

– между требуемым и достигнутым уровнями отношений обучающихся к решению профессиональной задачи и обучению в целом;

– между профессиональными мировоззренческими позициями и необходимыми для нахождения многосторонних решений при взаимодействии.

К противоречиям *операциональной стороны* относятся:

– между трансдисциплинарной профессиональной задачей и наличием прежних, недостаточных для ее решения способов.

Противоречия движут развитием трансдисциплинарного образования будущих педагогов. В то же время познание сущности трансдисциплинарного образования опирается на выявление его закономерностей как относительно устойчивых и регулярных взаимосвязей между явлениями и объектами реальности, обнаруживающихся в процессах изменения и развития [13, с. 38].

Изучение закономерностей в науке позволяет получить наиболее концентрированное знание, проследить устоявшиеся явления и факты, тем не менее, с расчетом на их приблизительность, схематичность, некоторыми допущениями в сторону «плюса» или «минуса». Приблизительность выделенных

закономерностей не отменяет их значение в качестве основного результата исследования в гуманитарных науках. С точки зрения А. И. Кочетова, закономерности характеризуются следующими особенностями:

– раскрывают взаимодействие и движение исследуемого явления как «самодвижение»;

– фиксируют качественную устойчивость и повторяемость явления в течение длительного периоде времени;

– отражают существенные признаки явления и его структуры в четко оформленных выражениях, определениях, понятиях [8].

С учетом такой приближенности и на основании разнообразных научных источников возможно проследить закономерности трансдисциплинарного образования будущих педагогов. Учитывая то, что трансдисциплинарное образование является подсистемой образования, целесообразно обратиться к пониманию закономерностей образования.

Закономерности в педагогике трактуются как связи между преднамеренно созданными или объективно существующими условиями и достигнутыми результатами. В качестве результатов выступают обученность, воспитанность, развитость личности в конкретных ее параметрах [8, с. 11].

С точки зрения И. П. Подласого, закономерности целесообразно сгруппировать относительно цели (закономерность цели), содержания обучения, его качества и методов обучения. Автор отмечает, что все закономерности позволяют достигать целей и задач обучения, и подразделяет их на всеобщие (касающиеся жизни общества в целом), общие и частные, то есть охватывающие всю дидактическую систему и распространяющиеся на отдельный (частный) ее объект [18, с. 166]. Также автор выделяет закономерности воспитания как общие, объективные и постоянные связи между явлениями и процессами воспитания [18, с. 173].

П. И. Пидкасистый подчеркивает вероятностно-статистический характер дидактических закономерностей, то есть они носят тенденциозный характер. Автор подразделяет закономерности процесса обучения на внешние и внутренние. Внешние характеризуют зависимость процесса обучения от общественных процессов и условий, а внутренние – связи между его компонентами: целями, содержанием, методами, средствами и формами [16, с. 175].

В. А. Сластенин оперирует термином «закономерности педагогического процесса», под которыми понимает объективно существующие, устойчивые, повторяющиеся, необходимые и существенные связи между педагогическими явлениями, процессами, отдельными компонентами педагогического процесса, характеризующими их развитие [14, с. 74].

Анализ закономерностей, выделенных А. В. Хуторским, показывает их отношение к целям обучения, содержанию, технологиям, формам и методам, средствам обучения, а также системе контроля и оценки результатов обучения [22, с. 152]. Под закономерностями эвристического обучения автор понимает устойчиво повторяющиеся связи между типичными педагогическими фактами, явлениями и событиями в условиях данного типа обучения [22, с. 151].

Перечислим выделенные закономерности трансдисциплинарного образования, которые имеют отношение к целям обучения, содержанию, технологиям, формам и методам, средствам обучения, а также системе контроля и оценки результатов обучения:

– трансдисциплинарное образование является развивающейся системой, динамичность которой обусловлена изменениями внешней и внутренней социокультурной среды;

– принятие обучающимися цели образования, связанной с формированием трансдисциплинарной личности, закономерно приводит к более высоким образовательным результатам;

– формирование трансдисциплинарной личности обучающегося эффективно в случае, если выстроено соответствующее содержание образования, включающее трансдисциплинарные знания, умения, опыт деятельности и компетенции;

– трансдисциплинарное образование успешно реализуется в случае применения командных методов обучения, где задействованы разные профессиональные группы;

– эффективность трансдисциплинарного образования обусловлена профессиональными умениями обучающихся работать в интерпрофессиональной команде;

– средством трансдисциплинарного образования выступают сложные реальные жизненные проблемы;

– систематичность и регулярность контроля результатов трансдисциплинарного образования, их педагогическая рефлексия обучающимися приводит к продуктивности трансдисциплинарного образования;

– объективность контроля результатов трансдисциплинарного образования закономерно зависит от оценки трансдисциплинарной команды экспертов.

Методологический компонент системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования представлен гуманистическим, трансдисциплинарным, системным, синергетическим, компетентностным, личностным, деятельностным, средовым и технологиче-

ским подходами. Методологический компонент определяет ведущие философские, логические основания и психолого-педагогические идеи, принципы, установки, лежащие в основе развития системы трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования. Поэтому основная функция методологического компонента – *мировоззренческая*.

Методологические основания системы трансдисциплинарного образования определяют и одновременно конкретизируют принципы трансдисциплинарного образования.

П. И. Пидкасистый определяет принципы обучения как руководящие идеи, нормативные требования к организации и проведению дидактического процесса [16, с. 177].

В. А. Сластенин выделяет понятие «принципы целостного педагогического процесса» как систему исходных, основных требований к воспитанию и обучению, определяющую содержание, формы и методы педагогического процесса и обеспечивающую его успешность [14, с. 74].

Принципы трансдисциплинарного образования объективно связаны с закономерностями, поскольку они являются «практически значимыми закономерностями обучения и воспитания» [17, с. 259], одновременно они проектируются исходя их методологии трансдисциплинарного образования. Трансдисциплинарное образование, выступая подсистемой образования в целом, реализуется с учетом принципов природосообразности, наглядности, системности, преемственности, доступности, единства обучения и воспитания и др. В то же время целесообразно выделить частные принципы трансдисциплинарного образования:

1. Принцип использования синергетики активного интерпрофессионального и монопрофессионального обучения. Ориентирует на сочетание разных форм обучения, в котором происходит взаимодействие эвристики, опыта, индивидуального познания, коллективного разума, интуиции, дополняющее и расширяющее возможности каждого отдельного специалиста. Трансдисциплинарное образование предполагает самоорганизацию и сотворчество представителей различных профессий, взаимодополняющую работу в команде.

2. Принцип нелинейного взаимодействия целей, содержания и педагогических технологий, который ориентирует на самостоятельный выбор обучающимся индивидуальной образовательной траектории с учетом разности учебных планов профессиональных групп и личностных характеристик обучающихся. Означает множественность возможных образовательных траекторий с учетом того, что отдельная информация может оказаться излишней для данной профессиональной группы и необходимой для другой.

3. Принцип актуализации профессиональных сред для взаимного обучения (мультипрофессиональные команды, викисовместное обучение, профессиональные сети, образовательный туризм и др.), позволяющий реализовать идею интеграции формального, неформального и информального образования.

4. Принцип интеграции профессиональных, межпрофессиональных и трансдисциплинарных знаний и компетенций студентов в имитационном обучении путем их импорта / экспорта и совместного освоения нейтральных сфер деятельности.

5. Принцип сочетания имитационного обучения и совместной практики мультипрофессиональных групп.

Целевой компонент. Характеристика описываемой системы трансдисциплинарного образования предполагает определение ее цели. Цель данной системы состоит в становлении трансдисциплинарной личности педагога дошкольного образования. Цель, по принципу декомпозиции, связана с реализацией определенных задач. Принцип декомпозиции означает замену решения одной большой цели решением серии меньших задач, пусть и взаимосвязанных, но более простых. Декомпозиция, таким образом, является процессом расчленения, конкретизации и алгоритмизации деятельности по достижению цели. Метод декомпозиции ориентирует на понимание любой исследуемой проблемы как сложной, состоящей из отдельных взаимосвязанных задач. Ни одна из задач по смысловой нагрузке не должна совпадать с целью. Принцип декомпозиции помогает определить следующие задачи трансдисциплинарного образования будущих педагогов:

1. Развитие личностных качеств и свойств, соответствующих особенностям трансдисциплинарной личности.

2. Содействие становлению и развитию общекультурных и общепрофессиональных компетенций педагога.

3. Совершенствование интердисциплинарной коммуникации педагогов.

Реализация данных задач связана с выделением структурных компонентов системы и определением их места в системе в целом.

Целевой компонент системы выполняет *функцию системообразующего ее элемента*, обеспечивающего взаимосвязь системы с внешней средой, динамическое равновесие, связанное с тем, что изменения внешней среды ведут к синхронным изменениям в подструктурах системы, образуя, таким образом, причинную цикличность.

Этим обеспечивается динамическая развивающаяся целостность системы.

Процессуальный компонент выполняет *функцию планирования образовательной деятельности*, он определяет последовательность и этапность достижения цели системы с учетом того, что трансдисциплинарное образование рассматривается нами как альтернативный и нелинейный процесс, не имеющий единой траектории движения для всех обучающихся и постоянства восхождения обучающегося от одного уровня развития трансдисциплинарной личности к другому. Этот процесс определяется индивидуальными особенностями и образовательными потребностями обучающегося. В то же время, в нем можно выделить определенные этапы.

1. Постановка цели трансдисциплинарного образования с учетом того, что исходно обучающиеся находятся на разном уровне сформированности компетенций. К примеру, у студентов может быть разный уровень профессионального опыта: одни его исходно не имеют, другие – приобрели опыт пробного трудоустройства, третьи – большой стаж профессиональной деятельности.

2. Прогнозирование развития личности студента. Необходимость данного этапа связана с исходной установкой на нелинейность и альтернативность образовательного процесса. Такой прогноз позволит определить индивидуальную образовательную траекторию, сэкономить время в процессе обучения, перераспределить усилия преподавателя, создать условия для развития способностей и наклонностей каждого студента, сделать обучение адресным, личным. Также по результатам прогноза преподаватель может рекомендовать педагогические технологии реализации индивидуального образовательного маршрута: дистанционные технологии (при положительном прогнозе), контактную работу, индивидуальное консультирование (при отрицательном прогнозе); смешанное обучение (при нейтральном прогнозе); дополнить содержание курса дополнительными модулями, предложить темпы и порядок их освоения, др.

3. Проектирование содержания трансдисциплинарного образования, включающего общепрофессиональный (инвариантный) блок (единый для всех профессиональных групп), вариативно-профессиональный, обеспечивающий понимание и отработку функций каждой отдельной профессиональной группы, и совместную интерпрофессиональную практику, сочетающую коллективное проектирование и реализацию профессиональных действий.

4. Определение комплекса наиболее эффективных образовательных технологий, где ключевую роль играют дискуссионные формы обучения, с учетом индивидуальных особенностей и образовательных потребностей обучающихся.

5. Педагогическая диагностика, анализ и корректировка результатов трансдисциплинарного образования.

Содержательный компонент выполняет *функцию структурирования содержания трансдисциплинарного образования*. Он имеет блочно-модульную организацию, ориентирован на выполнение поставленных целей.

Блочно-модульная организация содержательного компонента системы обеспечивает открытую образовательную инфраструктуру, поскольку есть возможность замены части модулей, их освоения в индивидуальном порядке и темпе.

Технологический компонент системы представлен инвариантным и вариативным компонентами, его функция состоит в *инициировании активности субъектов образовательного процесса, направленной на достижение цели системы*. Он обеспечивает взаимодействие и внутреннюю согласованность с остальными компонентами.

Целесообразно применять следующие технологии трансдисциплинарного образования: технологии дистанционного обучения, в том числе онлайн-обучение, активное социально-психологическое обучение, дискуссионные методы обучения, онлайн-тестирование, вики-обучение, которое создается студентами самостоятельно, тренинги, игровые технологии. Одной из основных технологий обучения выступает технология мультипрофессионального проектирования.

Оценочно-коррекционный компонент системы обеспечивает ее эффективность, выполняя *коррекционную функцию*.

Таким образом, система трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов, имеющих общую цель и самостоятельные функции; она носит целостный и обобщенный характер. Ее свойства не определяются свойствами отдельных компонентов системы. Факторный компонент системы является относительно независимым, т. е. он лишь частично может быть изменен исследователем (только в части принципов трансдисциплинарного образования), но он оказывает влияние на другие компоненты системы и обеспечивает связь системы с внешней средой. Методологический компонент служит основой для проектирования других компонентов, определяя исходные методологические установки исследователя, логику движения его мысли в целом. Целевой

компонент играет системообразующую роль, он определяет содержание процессуального, содержательного, технологического компонентов. Оценочно-коррекционный компонент задает системе трансдисциплинарного образования будущих педагогов дошкольного образования причинную цикличность, позволяя своевременно оценивать характер и проектировать направления корректирующих действий в отношении иных компонентов системы, определять ее эффективность в целом. Система обеспечивает учет социального заказа при организации трансдисциплинарного образования, согласованность теоретических положений и практики, целостный подход к формированию компетенций, возможность своевременной и адресной коррекции результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берталанфи, Л. фон. История и статус общей теории систем / Л. фон Берталанфи // Системные исследования : ежегодник. – М., 1973. – С. 20-36.

2. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. – М. : Педагогика, 1989. – 192 с.

3. Блауберг, И. В. Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. – М. : Наука, 1973. – 270 с.

4. Загвязинский, В. И. Методология и методы психолого-педагогического исследования : учеб. пособие для студентов вузов / В. И. Загвязинский, Р. Атаханов. – 7-е изд., стер. – М. : Академия, 2012. – 208 с.

5. Каргин, Н. Н. Философско-методологические аспекты теории систем и системного анализа : дис. … д-ра филос. наук / Каргин Н. Н. – М., 2009. – 273 с.

6. Киященко, Л. П. Философия трансдисциплинарности / Л. П. Киященко, В. И. Моисеев. – М. : ИФ РАН, 2009. – 205 с.

7. Колесникова, И. А. Трансдисциплинарная стратегия исследования непрерывного образования / И. А. Колесникова // Непрерывное образование: XXI век. – 2014. – Вып. 4. – С. 14-36.

8. Кочетов, А. И. Педагогическое исследование : учеб. пособие для аспирантов, студентов-дипломников и учителей / А. И. Кочетов. – Рязань : Рязанский гос. пед. ин-т, 1971. – 177 с.

9. Кузьмина, Н. В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения профтехучилища / Н. В. Кузьмина. – М. : Высшая школа, 1989. – 166 с.

10. Куперин, Ю. А. Теория сложных систем и междисциплинарные исследования / Ю. А. Куперин. – Текст : электронный // Экономический и научно-технический интернет-журнал. – URL: http://novainfo.ru.

11. Ловцов, Д. А. Системный анализ : учебное пособие. Ч. 1. Теоретические основы / Д. А. Ловцов ; Российский государственный университет правосудия. – М. : Российский государственный университет правосудия (РГУП), 2018. – 224 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560886 (дата обращения: 19.05.2020). – Текст : электронный.

12. Зеер, Э. Ф. Моделирование социально-гуманитарной образовательной платформы развития транспрофессионализма у субъектов полидисциплинарных проектов / Э. Ф. Зеер, О. В. Крежевских // Образование и наука. – 2018. – Т. 20, № 7. – С. 90-108.

13. Новая философская энциклопедия : в 4 т. / Ин-т философии РАН, Нац. Общ.-науч. фонд ; научно-ред. совет: В. С. Степин, В. А. Гусейнов, Г. Ю. Семигин [и др.]. – М. : Мысль, 2010. – Т. 2. – 634 с.

14. Педагогика : учебник и практикум для вузов / Л. С. Подымова [и др.] ; под общей редакцией Л. С. Подымовой, В. А. Сластенина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство «Юрайт», 2020. – 246 с. – (Высшее образование). – URL: https://urait.ru/bcode/449859 (дата обращения: 30.05.2020). – Текст : электронный.

15. Педагогика : учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / под ред. П. И. Пидкасистого. – М. : Педагогическое общество России, 1998. – 640 с.

16. Пидкасистый, П. И. Педагогика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / П. И. Пидкасистый ; под ред. П. И. Пидкасистого. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство «Юрайт», 2018. – 408 с. – URL: https://urait.ru/bcode/413981. – Текст : электронный.

17. Подласый, И. П. Педагогика : учебник для бакалавров / И. П. Подласый. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство «Юрайт», 2012. – 574 с. – URL: https://urait.ru/bcode/361824. – Текст : электронный.

18. Пястолов, С. М. Генезис и перспективы трансдисциплинарности / С. М. Пястолов. – Текст : электронный // Пространство экономики. – 2016. – № 2. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-i-perspektivy-transdistsiplinarnosti (дата обращения: 18.02.2020).

19. Садовский, В. Н. Проблемы философского обоснования системных исследований / В. Н. Садовский // Системные исследования: Методологические проблемы. – М. : Наука, 1984. – С. 32-51.

20. Сластенин, В. А. Педагогика : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под ред. В. А. Сластенина . – М. : Академия, 2002. – 576 с.

21. Философский словарь / под ред. И. Т. Фролова. – 7 изд. перераб. и доп. – М. : Республика, 2001. – 719 с.

22. Хуторской, А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

23. Apostel, L. Interdisciplinary. Problems of teaching and research in universities / L. Apostel ; Centre for Educational Research and Innovation ; Organisation for Economic Cooperation and Development. – Paris : OECD, 1972. – 321 p.

24. Augsburg, T. Becoming transdisciplinary: The emergence of the transdisciplinary individual / T. Augsburg. – Text : electronic // World Futures. – 2014. – Vol. 70, is. 3-4. – P. 233-247.·– URL: https://www.researchgate.net/publication/265173163_Becoming_Transdisciplinary_The_Emergence_of_the_Transdisciplinary_Individual (mode of access: 14.03.2020).

25. Gerardo, del Cerro Santamaría. Transdisciplinary technological futures: An ethnographic research dialogue between social scientists and engineers / Cerro Santamaría del Gerardo // Technology in Society. – 2015. – № 40. – P. 53-63.

26. Ciesielski, T. H. Transdisciplinary approaches enhance the production of translational knowledge / T. H. Ciesielski, M. C. Aldrich, C. J. Marsit, et al. // Translational Research. – 2017. – Vol. 182. – P. 123-134.

27. Crowston, K. Perceived discontinuities and continuities in transdisciplinary scientific working groups / K. Crowston, A. Sprecht, C. Hoover, et al. // Science of The Total Environment. – 2015. – Vol. 534. – P. 159-172.

28. Flogie, A. Transdisciplinary approach of science, technology, engineering and mathematics education / A. Flogie, B. Abersek // Journal of Baltic Science Education. – 2015. – Vol. 14. – P. 779-790.

29. Hammer, M. Enhancing transdisciplinary dialogue in curricula development / M. Hammer, T. Söderqvist // Ecological Economics. – 2001. – Vol. 38, is. 1. – P. 1-5.

30. Hoffmann, S. Exploring transdisciplinary integration within a large research program: Empirical lessons from four thematic synthesis processes / S. Hoffmann, C. Pohl, J. G. Hering // Research Policy. – 2017. – Vol. 46, is. 3. – P. 678-692.

31. Lally, R. M. Application of a novel transdisciplinary communication technique to develop an Internet-based psychoeducational program: CaringGuidance™ After Breast Cancer Diagnosis / R. M. Lally, P. McNees, K. Meneses // Applied Nursing Research. – 2015. – Vol. 28, is. 1. – P. 7-11.

32. Nash, J. M. Transdisciplinary training: Key components and prerequisites for success / J. M. Nash // American Journal of Preventive Medicine. – 2008. – Vol. 35, is. 2. – P. 133-140.

33. Popescu, G. Who is the transdisciplinary educator? / G. Popescu, A. Stan // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 203. – P. 95-101.

34. Schmidt, L. The objectives of stakeholder involvement in transdisciplinary research. A conceptual framework for a reflective and reflexive practice / L. Schmidt, T. Falk, M. Siegmund-Schultze, et al. // Ecological Economics. – 2020. – Vol. 176.

35. Sharunova, A. Transdisciplinary design education for engineering undergraduates: Mapping of Bloom's taxonomy cognitive domain across design stages / A. Sharunova, M. Butt, A. Q. Qureshi // Procedia CIRP. – 2018. – Vol. 70. – P. 313-318.

36. Tasdemir, C. Integrating sustainability into higher education curriculum through a transdisciplinary perspective / C. Tasdemir, R. Gazo // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 265.

37. Voss, K.-C. Review essay of Basarab Nicolescu's Manifesto of transdisciplinarity / K.-C. Voss. – URL: http://www.esoteric.msu.edu/Reviews/NicolescuReview.htm (mode of access: 01.12.2020). – Text : electronic.

38. Mittelstrass, J. On transdisciplinarity / J. Mittelstrass // TRAMES. – 2011. – № 15 (65/60), is. 4. – P. 329-338.

R E F E R E N C E S

1. Bertalanfi, L. fon. (1973). Istoriya i status obshchey teorii sistem [History and status of general systems theory]. In *Sistemnye issledovaniya: ezhegodnik*. Moscow, pp. 20-36.

2. Bespal'ko, V. P. (1989). *Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii* [Components of pedagogical technology]. Moscow, Pedagogika. 192 p.

3. Blauberg, I. V., Yudin, E. G. (1973). *Stanovlenie i sushchnost' sistemnogo podkhoda* [Formation and essence of the system approach. Moscow, Nauka. 270 p.

4. Zagvyazinskiy, V. I., Atakhanov, R. (2012). *Metodologiya i metody psikhologo-pedagogicheskogo issledovaniya* [Methodology and methods of psychological and pedagogical research]. 7th edition. Moscow, Akademiya. 208 p.

5. Kargin, N. N. (2009). *Filosofsko-metodologicheskie aspekty teorii sistem i sistemnogo analiza* [Philosophical and methodological aspects of systems theory and systems analysis]. Dis. ... d-ra filos. nauk. Moscow. 273 p.

6. Kiyashchenko, L. P., Moiseev, V. I. (2009). *Filosofiya transdistsiplinarnosti* [Philosophy of transdisciplinarity]. Moscow, IF RAN. 205 p.

7. Kolesnikova, I. A. (2014). Transdistsiplinarnaya strategiya issledovaniya nepreryvnogo obrazovaniya [Transdisciplinary lifelong learning research strategy]. In *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek*. Issue 4, pp. 14-36.

8. Kochetov, A. I. (1971). *Pedagogicheskoe issledovanie* [Pedagogical research]. Ryazan, Ryazanskiy gos. ped. in-t. –177 p.

9. Kuz'mina, N. V. (1989). *Professionalizm deyatel'nosti prepodavatelya i mastera proizvodstvennogo obucheniya proftekhuchilishcha* [Professionalism of the activity of the teacher and the master of industrial training of the vocational school]. Moscow, Vysshaya shkola. 166 p.

10. Kuperin, Yu. A. Teoriya slozhnykh sistem i mezhdistsiplinarnye issledovaniya [Complex systems theory and interdisciplinary research]. In *Ekonomicheskiy i nauchno-tekhnicheskiy internet-zhurnal*. URL: http://novainfo.ru.

11. Lovtsov, D. A. (2018). *Sistemnyy analiz: uchebnoe posobie. Ch. 1. Teoreticheskie osnovy* [System analysis: a tutorial. Part 1. Theoretical foundations]. Moscow, Rossiyskiy gosudarstvennyy universitet pravosudiya (RGUP). 224 p. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560886 (mode of access: 19.05.2020).

12. Zeer, E. F., Krezhevskikh, O. V. (2018). Modelirovanie sotsial'no-gumanitarnoy obrazovatel'noy platformy razvitiya transprofessionalizma u sub"ektov polidistsiplinarnykh proektov [Modeling a social and humanitarian educational platform for the development of transprofessionalism in subjects of multidisciplinary projects]. In *Obrazovanie i nauka*. Vol. 20. No. 7, pp. 90-108.

13. Stepin, V. S., Guseynov, V. A., Semigin, G. Yu., et al. (Eds.). (2010). *Novaya filosofskaya entsiklopediya : v 4 t.* [New philosophical encyclopedia, in 4 vols.]. Moscow, Mysl'. Vol. 2. 634 p.

14. Podymova, L. S., et al. (2020). *Pedagogika* [Pedagogy] / ed. by L. S. Podymova, V. A. Slastenin. 2nd edition. Moscow, Izdatel'stvo «Yurayt». 246 p. URL: https://urait.ru/bcode/449859 (mode of access: 30.05.2020).

15. Pidkasistyy, P. I. (Ed.). (1998). *Pedagogika* [Pedagogy]. Moscow, Pedagogicheskoe obshchestvo Rossii. 640 p.

16. Pidkasistyy, P. I. (2018). *Pedagogika* [Pedagogy] / ed. by P. I. Pidkasistyy. 4th edition. Moscow, Izdatel'stvo «Yurayt». 408 p. URL: https://urait.ru/bcode/413981.

17. Podlasyy, I. P. (2012). *Pedagogika* [Pedagogy]. 2nd edition. Moscow, Izdatel'stvo «Yurayt». 574 p. URL: https://urait.ru/bcode/361824.

18. Pyastolov, S. M. (2016). Genezis i perspektivy transdistsiplinarnosti [Genesis and perspectives of transdisciplinarity]. In *Prostranstvo ekonomiki*. No. 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/genezis-i-perspektivy-transdistsiplinarnosti (mode of access: 18.02.2020).

19. Sadovskiy, V. N. (1984). Problemy filosofskogo obosnovaniya sistemnykh issledovaniy [Problems of the philosophical justification of systems research]. In *Sistemnye issledovaniya: Metodologicheskie problemy*. Moscow, Nauka, pp. 32-51.

20. Slastenin, V. A., Isaev, I. F., Shiyanov, E. N. (2002). *Pedagogika* [Pedagogy] / ed. by V. A. Slastenin. Moscow, Akademiya. 576 p.

21. Frolov, I. T. (Ed.). (2001). *Filosofskiy slovar'* [Philosophical dictionary]. 7th edition. Moscow, Respublika. 719 p.

22. Khutorskoy, A. V. (2003). *Didakticheskaya evristika. Teoriya i tekhnologiya kreativnogo obucheniya* [Didactic heuristics. Theory and technology of creative learning]. Moscow, Izd-vo MGU. 416 p.

23. Apostel, L. (1972). *Interdisciplinary. Problems of teaching and research in universities* / Centre for Educational Research and Innovation; Organisation for Economic Cooperation and Development. Paris, OECD. 321 p.

24. Augsburg, T. (2014). Becoming transdisciplinary: The emergence of the transdisciplinary individual. In *World Futures*. Vol. 70. Issue 3-4, pp. 233-247.·URL: https://www.researchgate.net/publication/265173163_Becoming_Transdisciplinary_The_Emergence_of_the_Transdisciplinary_Individual (mode of access: 14.03.2020).

25. Gerardo, del Cerro Santamaría. (2015). Transdisciplinary technological futures: An ethnographic research dialogue between social scientists and engineers. In *Technology in Society*. No. 40, pp. 53-63.

26. Ciesielski, T. H., Aldrich, M. C., Marsit, C. J., et al. (2017). Transdisciplinary approaches enhance the production of translational knowledge. In *Translational Research*. Vol. 182, pp. 123-134.

27. Crowston, K., Sprecht, A., Hoover, C., et al. (2015). Perceived discontinuities and continuities in transdisciplinary scientific working groups. In *Science of The Total Environment*. Vol. 534, pp. 159-172.

28. Flogie, A., Abersek, B. (2015). Transdisciplinary approach of science, technology, engineering and mathematics education. In *Journal of Baltic Science Education*. Vol. 14, pp. 779-790.

29. Hammer, M., Söderqvist, T. (2001). Enhancing transdisciplinary dialogue in curricula development. In *Ecological Economics*. Vol. 38. Issue 1, pp. 1-5.

30. Hoffmann, S., Pohl, C., Hering, J. G. (2017). Exploring transdisciplinary integration within a large research program: Empirical lessons from four thematic synthesis processes. In *Research Policy*. Vol. 46. Issue 3, pp. 678-692.

31. Lally, R. M., McNees, P., Meneses, K. (2015). Application of a novel transdisciplinary communication technique to develop an Internet-based psychoeducational program: CaringGuidance™ After Breast Cancer Diagnosis. In *Applied Nursing Research*. Vol. 28. Issue 1, pp. 7-11.

32. Nash, J. M. (2008). Transdisciplinary training: Key components and prerequisites for success. In *American Journal of Preventive Medicine*. Vol. 35. Issue 2, pp. 133-140.

33. Popescu, G., Stan, A. (2015). Who is the transdisciplinary educator? In *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. Vol. 203, pp. 95-101.

34. Schmidt, L., Falk, T., Siegmund-Schultze, M., et al. (2020). The objectives of stakeholder involvement in transdisciplinary research. A conceptual framework for a reflective and reflexive practice. In *Ecological Economics*. Vol. 176.

35. Sharunova, A., Butt, M., Qureshi, A. Q. (2018). Transdisciplinary design education for engineering undergraduates: Mapping of Bloom's taxonomy cognitive domain across design stages. In *Procedia CIRP*. Vol. 70, pp. 313-318.

36. Tasdemir, C., Gazo, R. (2020). Integrating sustainability into higher education curriculum through a transdisciplinary perspective. In *Journal of Cleaner Production*. Vol. 265.

37. Voss, K.-C. *Review essay of Basarab Nicolescu's Manifesto of transdisciplinarity*. URL: http://www.esoteric.msu.edu/Reviews/NicolescuReview.htm (mode of access: 01.12.2020).

38. Mittelstrass, J. (2011). On transdisciplinarity. In *TRAMES*. No. 15 (65/60). Issue 4, pp. 329-338.