



© В. И. Горбунов, О. К. Евдокимова, Дж. Римонди, В. В. Андреев

DOI: [10.15293/2658-6762.1901.11](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1901.11)

УДК 37.022

ФОРМИРОВАНИЕ ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫХ ЗНАНИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ВУЗОВ*

В. И. Горбунов, О. К. Евдокимова (Чебоксары, Россия),
Дж. Римонди (Парма, Италия) В. В. Андреев (Чебоксары, Россия)

Проблема и цель. В статье исследована проблема модернизации и развития инженерного образования в условиях глобальных вызовов современности. Цель исследования – выявление специфики формирования трансдисциплинарных знаний у студентов технических направлений подготовки вузов.

Методология. Основу исследования составили синергетический и системный подходы к исследованию и анализу инженерного образования в вузах. Экспериментальное обоснование заключалось в обработке и анализе результатов экзаменационной сессии с применением элементов кластерного анализа.

Результаты. Авторы исследования выявили главные особенности формирования трансдисциплинарных знаний у студентов технических направлений подготовки вузов. Установлено, что на технических факультетах вузов в этом процессе формирования новых знаний дисциплина «Русский язык и культура речи» способна стать интегрирующей дисциплиной учебного плана, обеспечивающей формирование трансдисциплинарных навыков у студентов. В исследовании также обобщён опыт внедрения трансдисциплинарного подхода в систему подготовки высококвалифицированных специалистов в других университетах мира. Авторы исследования

*Исследование поддержано международной программой научных грантов Института перспективных исследований Московского педагогического государственного университета.

Горбунов Владимир Иванович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры автоматизации и управления в технических системах, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова.

E-mail: vigor21@mail.ru

Евдокимова Ольга Константиновна – кандидат филологических наук, доцент кафедры русского языка и литературы, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова.

E-mail: evdokimova.ok@mail.ru

Римонди Джорджия – доктор философии (славистика), Московский педагогический государственный университет (место работы по проекту), доцент кафедры славистики, Пармский государственный университет (основное место работы), Италия.

E-mail: giorgia.rimondi@gmail.com

Андреев Всеволод Владимирович – кандидат физико-математических наук, Московский педагогический государственный университет (место работы по проекту), доцент кафедры теплоэнергетических установок, Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова (основное место работы).

E-mail: andreev_vsevolod@mail.ru

обосновали, что дисциплина «Русский язык и культура речи» является одним из наиболее радикальных средств активизации образного мышления, обязательного для развития творческой мысли будущего инженера. Отмечается, что трансдисциплинарный подход на основе рационального соотношения известного и неизвестного создаёт достаточную мотивацию, способную вызывать и поддерживать у студентов интерес к содержанию проблем в процессе обучения и приобретения новых знаний.

Заключение. Авторами делается вывод о специфике формирования трансдисциплинарных знаний у студентов технических направлений подготовки вузов.

Ключевые слова: трансдисциплинарность; междисциплинарность; русский язык; культура речи; инженерное образование; профессиональная деятельность; учебный план; образовательная программа.

Постановка проблемы

При реализации образовательных программ по техническим направлениям подготовки в вузах нередко гуманитарное знание недооценивается [1–3], любая неравномерность может иметь самые неожиданные последствия. Одно из них – технократизм отечественной высшей технической школы, который, в частности, находит выражение в крайне низкой оценке роли гуманитарных дисциплин в формировании компетенций специалиста технического профиля. Не учитывается, что преобладание утилитарного знания неизбежно приводит к ослаблению образного мышления и связанного с ним творческого потенциала личности. Как следствие – снижение познавательной активности студентов и равнодушие к результатам своей учёбы, что в итоге отражается на качестве подготовки выпускника вуза. Безусловно, это не единственная причина, но она имеет базовый характер, а значит, ничего невозможно принципиально изменить в мотивации студентов к учёбе, если не изменить соотношение утилитарного и гуманитарного знания в процессе обучения.

При подготовке высококвалифицированных специалистов, соответствующих современному уровню развития технологий и

способных обеспечить дальнейший их прогресс, недостаточно междисциплинарного подхода [4]. Междисциплинарность подразумевает простое заимствование техник, методик и алгоритмов из смежных дисциплин учебного плана. В отличие от этого трансдисциплинарный подход в обучении и научных исследованиях подразумевает отсутствие строгих границ между отдельными учебными дисциплинами или научными отраслями¹ [5]. Современный этап развития науки и технологий предъявляет к качеству подготовки специалистов по техническим направлениям подготовки высокие требования. Так, от специалиста во многих случаях требуется не просто высокий уровень знаний по отдельным дисциплинам учебного плана, а способность более глубокого осмысления законов природы и общества по сравнению с тем, что достигается только на основе дисциплинарного или междисциплинарного подходов в процессе обучения.

Обычно технологическая инновация и художественное творчество рассматриваются как очень далёкие друг от друга виды деятельности и, более того, разработки технологических инноваций, как правило, относят к «техническому» мышлению, считая при этом, что оно не связано с творческим художественным

¹ Bernstein J. H. Transdisciplinarity: A review of its origins, development, and current issues // Journal of Research Practice. –

2015. – Vol. 11, Issue 1. – Article R1. <http://jrp.icaap.org/index.php/jrp/article/view/510/412>

мышлением [6]. М. Coeckelbergh пришёл к выводу, что на деле инновационное «ремесло» не только связано с эпистемией как теоретическое знание, но также обладает формой творчества. Технологическая инновация является не только результатом человеческого проектирования и замысла, но также включает в себя перформативный процесс с участием людей и окружающей среды, в котором происходит «диалог» между формой и материей, с одной стороны, и между творцом и окружающей средой, с другой. Если понимать технологические инновации как творческий и перформативный процесс, то их объединение с творческой деятельностью не должно рассматриваться как несущественный или излишний проект. Подобная концептуализация имеет важный социально-преобразующий потенциал и причастна к этике технологий и ответственным инновациям.

Кроме того, основной проблемой эпохи цифровой информации является то, как использовать большие объёмы онлайн-информации и коллективный интеллект различных групп населения и профессионалов для создания новых знаний, решения сложных проблем и стимулирования инноваций [7].

Стратегии и цели внедрения трансдисциплинарного подхода в области инженерного высшего образования проанализированы рядом авторов [8]. В исследовании показано, что многие трансдисциплинарные инициативы в инженерном образовании хорошо подходят для решения актуальных проблем приобретения новых знаний обучаемыми, а также развития и расширения движущих факторов обучения. Они к тому же вписываются в схему ши-

рокого сотрудничества «преподаватель – студент» и глубокой интеграции между учебными дисциплинами, понимаемую как жесткая трансдисциплинарность [9]. Как известно, трансдисциплинарный подход в обучении реализуется в различных аспектах [10–12]. Кроме того, отмечено, что при обучении на основе трансдисциплинарного подхода преподавателю приходится строить более длинные цепочки связей с практикой, но польза в том, что студенты при этом становятся более подготовленными в своей узкой специализации [13].

В то же время вузы сталкиваются с особыми трудностями в подготовке выпускников к жизни и работе в трансдисциплинарной и транскультурной среде, поэтому особенно важно, чтобы образовательные программы вузов включали дисциплины, направленные на формирование компетенций в области культурной грамотности. В работе G. García Ochoa, S. McDonald и N. Monk предложены две стратегии обучения студентов культурной грамотности: «Дестабилизация» и «Отражение» [14]. Авторами исследования культурная грамотность в высшем образовании определена как *modus operandi* (образ действия).

На основе исследования противоречия между обезличенными технологиями массового образования, индивидуальными способностями и профессионализмом делается вывод, что в инженерном образовании возрастает роль социально-гуманитарных дисциплин². Критическое и рефлексивное мышление, необходимое для конвергенции знаний, востребованных сегодня на рынке труда, формируется именно дисциплинами социально-гуманитарного профиля.

² Suslova T. I., Ozerkin D. V., Raitina M. Y. Problems of Education in the Context of Technoscience: Tradition and Innovation // Filchenko A., Anikina Z. (eds) *Linguistic and Cultural Studies: Traditions and Innovations*.

LKTI 2017. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – Vol. 677. – Cham: Springer, 2018. – P. 75–80. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-319-67843-6_10

Таким образом, меж- и трансдисциплинарность представляют собой важную методологическую основу для разработки комплексных программ обучения, учитывающих интернационализацию высшего образования [15]. S.-M. Khoo, J. Naapakoski, M. Hellstén и J. Malone пришли к выводу, что меж- и трансдисциплинарность необходимо рассматривать и концептуализировать как метатеоретический подход, смещающий акцент с редукционизма и дисциплинарного подхода в пользу исследовательских и аналитических стратегий. Для задействования разнообразных возможностей, предоставляемых меж- и трансдисциплинарными подходами для решения проблем, связанных с интернационализацией высшего образования, предложено применить социальную картографию для «наведения мостов» между различными дисциплинарными и теоретическими подходами и контекстами [15]. Причиной является то, что меж- и трансдисциплинарность представляют собой проблемно-ориентированный и открытый методологический подход, выдвигающий на первый план плюрализм мнений и дискуссии, а также ориентирующий рамки исследований на всеохватность, гибкость, непредсказуемость и сложность. Активный процесс обработки знания способствует развитию трансверсальных навыков (перекрёстных компетенций): синтез, способность к решению проблем, адаптация к различным контекстам, гибкость, развитие целостного мировоззрения [16]. При этом важен концептуальный анализ понятий дисциплинарности, междисциплинарности и трансдисциплинарности [17]. В связи с внедрением трансдисциплинарного подхода понятия «хороший учитель» и «хорошее обучение» подвергаются серьёзному переосмыслению [18].

Также исследован трансдисциплинарный подход в качестве базы для интегрированного изучения многочисленных дисциплин учебного плана при подготовке специалистов в области прав человека и предложена учебно-методическая стратегия «Эмпатия – Рефлексия – Диалог» [19]. Эта стратегия может быть трансформирована для применения при реализации учебных планов других направлений подготовки специалистов с высшим образованием и аспирантов/докторантов.

Быстрое изменение технологий, а также социальных и культурных сфер стимулирует высшие учебные заведения разрабатывать и внедрять новые образовательные программы. Например, в Токийском университете разработана глобальная программа лидеров по социальному дизайну и управлению [20]. В исследовании определены различные типы интеграции знаний, которыми должны владеть «глобальные лидеры социального проектирования». Ядро устойчивого социального дизайна состоит в том, чтобы:

- 1) правильно концептуализировать и управлять «гибкими взаимосвязанными системами человек – окружающая среда»;
- 2) интегрировать или связывать различные системы, эпистемики, интересы, культуры и системы знаний.

Социальный дизайн задуман как совокупность возможных правил, механизмов и предпочтений, регулирующих взаимодействие людей с материальной, биофизической, технологической и социокультурной эпистемологической средой. Выпускники, освоившие образовательную программу глобального лидерства по социальному дизайну и управлению, должны быть компетентны в социальных, инженерных и естественных науках.

Представляет интерес исследование в области педагогики устойчивого развития [22], основанной на методологии адаптивного

образования [21]. В предлагаемом подходе знания находятся в одном ряду с опытом, доводами, интуицией, советами, экспериментированием и диалогом в индивидуальных и коллективных усилиях по решению проблем вызовов устойчивого развития. Пятью характеристиками адаптивного образования являются: отсутствие посредников, обучение в реальном мире, обучение вне кампуса, трансдисциплинарность и нетрадиционные вознаграждения.

В классическом инженерном образовании для студентов взаимосвязь между устойчивым развитием общества и инновациями часто не очевидна [23; 24]. Так, используя эмпирический подход, основанный на качественном анализе нецифровых данных, полученных интервьюированием студентов инженерных школ высшего образования во Франции, исследователями проанализированы движущие факторы интеграции инноваций и устойчивого развития в учебные программы [23]. Показано, что преподавание устойчивого развития может стать структурной движущей силой инноваций только в случае его интегрирования с трансдисциплинарным подходом.

Проанализирован и обобщён опыт взаимного сотрудничества с 2008 г. пяти университетов Японии в создании и реализации уникальной образовательной программы в области науки устойчивого развития [25]. В частности, разработан курс под названием «Границы науки об устойчивости», ориентированный на то, чтобы научить студентов активно работать с людьми разных профессий.

Рассмотрена методика для развития меж- и трансдисциплинарных компетенций у преподавателей, участвующих в реализации образовательных программ в области устойчивого развития [26].

Таким образом, проблема заключается в том, что в силу объективных процессов в условиях глобализации в современном динамично развивающемся мире с быстрыми темпами создания и развития новых технологий, главным вызовом становится модернизация системы высшего инженерного образования с целью подготовки высококвалифицированных специалистов – творцов будущего. Цель статьи – выявление специфики формирования трансдисциплинарных знаний у студентов технических направлений подготовки вузов.

Методология исследования

Методология обусловлена целью исследования проблемы актуализации и применения трансдисциплинарных межпредметных связей при подготовке высококвалифицированных инженеров в вузах. Исходная гипотеза авторов исследования состоит в том, что дисциплина «Русский язык и культура речи» на технических факультетах вузов способна стать интегрирующей дисциплиной учебного плана, обеспечивающей формирование трансдисциплинарных навыков у студентов.

В качестве исходных данных для количественного исследования взаимосвязи между уровнем освоения студентами дисциплин основной образовательной программы и успешностью обучения по дисциплине «Русский язык и культура речи» взяты итоги экзаменационной сессии в том семестре, в котором изучалась данная дисциплина. Элементы кластерного анализа использованы при обобщении результатов анализа исходных данных. Системный подход, позволяющий рассмотреть в виде единого комплекса взаимосвязанных и взаимодействующих элементов всю систему подготовки на техническом направлении, применён для анализа потенциала дисциплины «Русский язык и культура речи», направлен-

ной на развитие у студентов навыков трансдисциплинарности, образного мышления и формирование компетенций, обеспечивающих успешную профессиональную деятельность выпускников в будущем. Принципы синергетического подхода, согласно которым сложные открытые системы рассматриваются в качестве самоорганизующихся, использованы для исследования возникновения и эволюции благоприятных тенденций, обеспечиваемых преподаванием русского языка и способствующих как профессиональной самореализации, так и карьере выпускников технических вузов.

Результаты исследования

Студенты-первокурсники факультета информатики и вычислительной техники ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И. Н. Ульянова» преподавателем были ранжированы в соответствии с результатами освоения дисциплины «Русский язык и культура речи» в осеннем семестре 2017/2018 учебного года по трём уровням: высокий, средний и низкий. Из 148 студентов (6 учебных групп) высокий уровень знаний продемонстрировали 38 студентов (25,68 %), средний – 101 (68,24 %), низкий – 9 (6,08 %). В таблицах 1 и 2 результаты экзаменационной сессии представлены без учёта переэкзаменовок. Если средний балл ниже 3,5, то он округлялся до «удовлетворительно», а при среднем балле, превышающем 4,5, – до «отлично».

Из студентов, ранжированных в группу с высоким уровнем знаний, четверо получили по одной оценке «неудовлетворительно» по итогам сессии (табл. 1), а один не сдавал экзамены. Это почти каждый восьмой из отнесённых к уровню «высокий». В то же время лишь

1 из 9 студентов, отнесённых к уровню «низкий», сдал сессию в срок со средним баллом «удовлетворительно». Из студентов, отнесённых к уровню «средний», одну и более оценку «неудовлетворительно» получили 28, т. е. почти каждый третий.

Сессию сдали в срок 86,84 % студентов среди отнесённых к уровню «высокий» и 72,27 % – «средний». Доля сдавших сессию со средними баллами «хорошо» и «отлично» среди отнесённых к уровню «высокий» равна 78,95 %, «средний» – 53,46 %. В то же время из сдавших сессию со средним баллом «хорошо», стипендию получают 29 (табл. 2), из которых 7 были ранжированы в группу с высоким уровнем знаний (18,42 % от 38 студентов в данной группе) и 22 – со средним уровнем знаний (21,78 % от 101 студента в данной группе). Всего стипендию получают 34,21 % (13 студентов) из отнесённых к уровню «высокий» и 30,69 % (31 студент), принадлежащих к уровню «средний».

Среди отнесённых к уровню «высокий» доля студентов, сдавших сессию в срок, выше на 14,57 % по сравнению со «средними». При этом доля имеющих средний балл «хорошо» и «отлично» в группе «высокий» превышает на 25,49 % аналогичную долю в группе «средний». В то же время доля студентов, получающих стипендию, среди отнесённых к уровню «высокий» всего лишь на 3,52 % выше, чем среди «средних». Следовательно, определённый уровень владения литературным языком становится одним из решающих факторов в критической ситуации, когда над студентом нависает угроза получения оценки «неудовлетворительно». Однако, по-видимому, получение стипендии для большинства студентов-первокурсников не является мотивирующим и мобилизующим фактором на экзаменах.

Таблица 1

Взаимосвязь между освоением дисциплины «Русский язык и культура речи» и успешностью сдачи сессии среди студентов, получивших хотя бы одну оценку «неудовлетворительно»

Table 1

The interrelationship between learning outcomes of the «Russian language and culture of speech» and the successfulness of passing the examination session by students who have received at least one «unsatisfactory» grade

Уровень ранжирования	Получившие одну оценку «неудовлетворительно»		Получившие две оценки «неудовлетворительно»		Не сдавшие ни один экзамен	
	Кол-во	Доля, %	Кол-во	Доля, %	Кол-во	Доля, %
Высокий	4	2,70 (10,53)	–	–	1	0,68 (2,63)
Средний	20	13,51 (19,80)	3	2,03 (2,97)	5	3,38 (4,95)
Низкий	1	0,68 (11,11)	1	0,68 (11,11)	6	4,05 (66,67)
Итого	25	16,89	4	2,70	12	8,11

Примечание. В скобках доля указана относительно числа студентов, ранжированных в соответствующую группу
Note. In brackets the share is indicated relatively of the students number, ranked to the corresponding group

Таблица 2

Взаимосвязь между освоением дисциплины «Русский язык и культура речи» и успешностью сдачи сессии среди студентов, получивших хотя бы одну оценку «неудовлетворительно»

Table 2

The interrelationship between learning outcomes of the «Russian language and culture of speech» and the successfulness of passing the examination session by students who haven't received «unsatisfactory» grade

Уровень ранжирования	Имеющие по итогам сессии средний балл «удовлетворительно»		Имеющие по итогам сессии средний балл «хорошо»		Имеющие по итогам сессии средний балл «отлично»	
	Кол-во	Доля, %	Кол-во (из них получают стипендию)	Доля, % /	Кол-во (из них получают стипендию)	Доля, % /
Высокий	3	2,03 (7,89)	24 (7)	16,22 (63,16)	6 (6)	4,05 (15,79)
Средний	19	12,84 (18,81)	45 (22)	30,41 (44,55)	9 (9)	6,08 (8,91)
Низкий	1	0,68 (11,11)	–	–	–	–
Итого	23	15,54	69 (29)	46,62	15 (15)	10,14

Примечание. В скобках доля указана относительно числа студентов, ранжированных в соответствующую группу
Note. In brackets the share is indicated relatively of the students number, ranked to the corresponding group

В целом наблюдается положительная корреляция между уровнем освоения дисциплины «Русский язык и культура речи» и других дисциплин учебного плана. Фундаментальным аспектом преподавания дисциплины «Русский язык и культура речи» является растущая значимость взаимодействия учебного процесса с внешним миром. Классическая модель обучения как «анклава», простого хранилища знаний, уходит в прошлое. Сейчас имеет место переход к открытой образовательной модели, предполагающей установление трансдисциплинарных связей между изучаемыми дисциплинами. С одной стороны, «внешние» знания стали неотъемлемой частью учебного процесса (например, выступления экспертов и ученых, проектирование профессиональных модулей и т. п.). С другой стороны, вузы всё больше стремятся «выйти» за границы своей самодостаточности (стремятся расширить взаимодействие с окружающим миром). Растущая взаимосвязь с внешним миром способствует неявному акцентированию внимания на разнице между знаниями, которые можно получить внутри и вне вуза. Окружающий мир становится все более меж- и трансдисциплинарным, поэтому, если раньше дискуссии о междисциплинарности, как правило, фокусировались на преобладающей внутренней необходимости установления диалога между разными дисциплинами в целях повышения эффективности учебного процесса, то нынешнее возрождение интереса к этой теме объясняется тем, что многие преподаватели сталкиваются с необходимостью включить в образовательный процесс внешние знания. Последнее является вызовом традиционным критериям разделения между дисциплинами.

Параллельное изучение дисциплины «Русский язык и культура речи» и неязыковых предметов учебного плана является дополни-

тельным средством для достижения образовательных целей и имеет положительные стороны как для общего развития личностных навыков (язык используется для решения конкретных коммуникативных задач), так и лучшего освоения неязыковых предметов (формирование социокультурных компетенций). Такие навыки, как анализ, синтез, умение разрабатывать творческие проекты, умение создавать связи между различными предметами, умение строить модели, наблюдение, интерпретация определяют новый уровень обучения, основанный на трансдисциплинарности. При этом, например, навык интерпретации может достигаться как анализом литературного текста, так и в процессе изучения математических операций. Кроме того, всякий литературный текст представляет собой комплексное языковое и культурное явление, характеризующееся высокой сложностью его внутренней структуры (в частности, определённая «размытость» понятий и многозначность отношений между ними; вариативность восприятия и выводов; так называемая избыточность текста и т. д.). На занятиях по дисциплине «Русский язык и культура речи» структуру литературных текстов весьма целесообразно анализировать совместно с примерами объектов и систем со сложной внутренней структурой, относящихся к профессиональному и общепрофессиональному циклам дисциплин учебного плана. Это должно способствовать лучшему пониманию многими студентами не только единства и целостности всего окружающего мира, но и освоению на более высоком качественном уровне профессиональных навыков. Следует отметить, что, во-первых, художественная литература – одно из наиболее радикальных средств активизации образного мышления, обязательного для развития творческой мысли будущего инженера. Во-

вторых, художественная литература – это источник и нередко образец поведенческих моделей в обществе, что имеет безусловное воспитательное значение и, что не менее важно, способствует социализации личности. В-третьих, язык художественной литературы – эталон литературного языка, а без обращения к эталонным образцам невозможно сформировать навыки грамотной устной и письменной речи. И, наконец, последнее: русская классическая литература всегда была и остаётся средством нравственного воспитания личности, источником морально-этических ценностей и находит отражение в таком качестве будущего специалиста, как его интеллигентность.

Еще один важный аспект, на который следует обратить внимание, состоит в утверждении о том, что язык – не теоретическая система, а личностный ресурс. Это и находит отражение в современной перспективе оптимизации процесса обучения с точки зрения трансдисциплинарного подхода, фокусирующего на социолингвистическое и прагматичное использование языка в разных коммуникативных и дисциплинарных контекстах. Трансдисциплинарные связи между дисциплинами гуманитарного и технического циклов работают на результат – формирование специалиста-профессионала, владеющего креативным подходом к решению разного рода проблем. Всё это направлено на успешность обучения не только по гуманитарным, но и прежде всего по профессиональным дисциплинам учебного плана.

Заключение

В заключение обобщим главные особенности формирования трансдисциплинарных знаний у студентов технических направлений подготовки вузов. Дисциплина «Русский язык

и культура речи» в системе подготовки инженеров должна рассматриваться в качестве интегрирующей дисциплины учебного плана, обеспечивающей формирование трансдисциплинарных навыков у студентов.

Трансдисциплинарный подход на основе рационального соотношения известного и неизвестного создаёт достаточную мотивацию, способную вызывать и поддерживать у студентов интерес к содержанию проблем в процессе обучения и приобретения новых знаний. Доброжелательный диалог преподавателя со студентами при анализе всех гипотез, высказанных студентами, позволяет выделить значимую информацию, получаемую при разрешении проблемной ситуации. В связи с этим важно выделить следующие основные моменты.

1. В соответствии с социально-конструктивистской концепцией обучения результаты проведённого анализа подтверждают актуальность активной обработки знания преподавателем и обучаемым не только с точки зрения достижения целей изучения определенного учебного предмета, но и с точки зрения контекста и коммуникативности между различными предметами.

2. Из результатов исследования следует возрастающая актуальность роли сотрудничества (кооперации) и внутри- и межгрупповой конфронтации в процессе обучения.

Эти предпосылки, служащие эпистемологической базой для преподавания предмета «Русский язык и культура речи» на технических факультетах, предполагают существенный сдвиг в образовательной парадигме, заключающийся в отказе от процедурного и формального представления об образовательном процессе. Необходим более основательный подход к пониманию процесса приобретения знания именно как к культурному про-

цессу, в котором особое значение приобретают ситуативный и контекстуальный аспекты обучения.

Развитие у обучающихся навыков самостоятельного анализа многогранной информации, формирование способности увязывать формальные и неформальные действия, избегать неопределенности и участвовать в совместной деятельности являются важными навыками выпускника вуза. Для их формирования важны трансдисциплинарные знания. Наиболее значительным вкладом, который достигается преподаванием предмета на основе трансдисциплинарного подхода, является внутренняя способность данного предмета создавать новые формы мышления посредством

обобщения знаний в соответствии с процессом взаимообогащения (Cross fertilization), который широко распространен в научной области. Однако внедрение такого подхода требует глубокого пересмотра понимания функций образовательного процесса во всех аспектах. С этой точки зрения, в центр процесса обучения не ставится индивидуальное содержание отдельной дисциплины. Главным становится развитие перекрёстных навыков, через которые можно определить метаконтекстуальный план (план межпредметных компетенций), являющийся общим для различных дисциплин учебного плана.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Горбунов В. И., Евдокимова О. К., Ляпаева Л. В.** Интеллигентность студентов регионального технического вуза: постановка вопроса, средства оценивания, пробные результаты // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2016. – № 1. – С. 82–90. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25792028>
2. **Евдокимова О. К., Горбунов В. И., Васильева Л. Н.** К проблеме подготовки научно-технической интеллигенции в вузе // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. – 2017. – № 3–2. – С. 173–180. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32274620>
3. **Горбунов В. И., Евдокимова О. К., Минеев А. И.** Непрерывное гуманитарное образование в системе подготовки бакалавров технических направлений // Studia Humanitatis. – 2017. – № 1. – С. 7. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28960148>
4. **Андреев В. В.** О некоторых аспектах подготовки бакалавров и магистров в области инфокоммуникационных технологий и систем связи // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. – 2014. – № 1. – С. 37–38. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24833221>
5. **Андреев В. В., Гибадулин Р. Я., Проданов Г., Жданов Р. И.** Институт перспективных исследований – новая форма подготовки педагогических кадров высшей квалификации в России // Интеграция образования. – 2017. – № 4. – С. 623–636. DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.089.021.201704.623-636>
6. **Coeckelbergh M.** The art, poetics, and grammar of technological innovation as practice, process, and performance // AI and Society. – 2018. – Vol. 33 (4). – P. 501–510. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0714-7>
7. **Lebow D. G.** A Social Machine for transdisciplinary research // Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline. – 2018. – Vol. 21. – P. 201–217. DOI: <https://doi.org/10.28945/4025>



8. **Tejedor G., Segalàs J., Rosas-Casals M.** Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education // *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – Vol. 175. – P. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.085>
9. **Balsiger J.** Transdisciplinarity in the class room? Simulating the co-production of sustainability knowledge // *Futures*. – 2015. – Vol. 65. – P. 185–194. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.08.005>
10. **Moore M., Martinson M. L., Nurius P. S., Kemp S. P.** Transdisciplinarity in Research: Perspectives of Early Career Faculty // *Research on Social Work Practice*. – 2018. – Vol. 28 (3). – P. 254–264. DOI: <https://doi.org/10.1177/1049731517708033>
11. **Kudo S., Mursaleen H., Ness B., Nagao M.** Exercise on transdisciplinarity: Lessons from a field-based course on rural sustainability in an aging society // *Sustainability*. – 2018. – Vol. 10, Issue 4. – P. 1155. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10041155>
12. **Barrera J., Saura-Mas S., Blanco A.** Transperformative education: Toward a new educational paradigm based on transdisciplinarity and artistic performativity // *World Futures*. – 2018. Latest Articles. DOI: <https://doi.org/10.1080/02604027.2018.1463761>
13. **Pohl C., Krütli P., Stauffacher M.** Teaching transdisciplinarity appropriately for students' education level // *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*. – 2018. – Vol. 27 (2). – P. 250–252. DOI: <https://doi.org/10.14512/gaia.27.2.14>
14. **García Ochoa G., McDonald S., Monk N.** Embedding Cultural Literacy in Higher Education: a new approach // *Intercultural Education*. – 2016. – Vol. 27 (6). – P. 546–559. DOI: <https://doi.org/10.1080/14675986.2016.1241551>
15. **Khoo S.-M., Haapakoski J., Hellstén M., Malone J.** Moving from interdisciplinary research to transdisciplinary educational ethics: Bridging epistemological differences in researching higher education internationalization(s) // *European Educational Research Journal*. – 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/1474904118781223>
16. **Markle R., Brenneman M., Jackson T., Burrus J., Robbins S.** Synthesizing frameworks of higher education student learning outcomes // *ETS Research Report Series*. – 2013. – Vol. 2013, Issue 2. – P. i–37. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.2013.tb02329.x>
17. **Mittelstrass J.** The Order of Knowledge: From Disciplinarity to Transdisciplinarity and Back // *European Review*. – 2018. – Vol. 26, Supplement S2. – P. S68–S75. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1062798718000273>
18. **De Costa P. I., Norton B.** Introduction: Identity, Transdisciplinarity, and the Good Language Teacher // *The Modern Language Journal*. – 2017. – Vol. 101, Issue S1. – P. 3–14. DOI: <https://doi.org/10.1111/modl.12368>
19. **Jarvis J.** Restorying for transdisciplinarity: A proposed teaching-learning strategy in a context of Human Rights Education // *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*. – 2018. – Vol. 14 (2). – P. a483. DOI: <https://doi.org/10.4102/td.v14i2.483>
20. **Scholz R. W., Yarime M., Shiroyama H.** Global leadership for social design: Theoretical and educational perspectives // *Sustainability Science*. – 2018. – Vol. 13 (2). – P. 447–464. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0454-0>
21. **VanWynsberghe R., Herman A. C.** Education for social change and pragmatist theory: five features of educative environments designed for social change // *International Journal of Lifelong Education*. – 2015. – Vol. 34 (3). – P. 268–283. DOI: <https://doi.org/10.1080/02601370.2014.988189>
22. **Earl A., VanWynsberghe R., Walter P., Straka T.** Adaptive education applied to higher education for sustainability // *International Journal of Sustainability in Higher Education*. – 2018. – Vol. 19 (6). – P. 1111–1130. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2017-0131>



23. **Fourati-Jamoussi F., Dubois M. J. F., Agnès M., Leroux V., Sauvée L.** Sustainable development as a driver for educational innovation in engineering school: the case of UniLaSalle // *European Journal of Engineering Education*. – 2018. Latest Articles. DOI: <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1501348>
24. **Khoo S.-M.** Sustainable knowledge transformation in and through higher education: A case for transdisciplinary leadership // *International Journal of Development Education and Global Learning*. – 2017. – Vol. 8 (3). – P. 5–24. DOI: <https://doi.org/10.18546/IJDEGL.8.3.02>
25. **Tamura M., Onuki M., Sekiyama M., Hara K., Uwasu M., Tsuji N., Ishimura G., Tanaka N., Mori A., Mino T.** Developing joint educational programs in sustainability science across different universities: a case study from Japan // *Sustainability Science*. – 2018. – Vol. 13, Issue 3. – P. 849–860. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0503-8>
26. **Di Giulio A., Defila R.** Enabling university educators to equip students with inter- and transdisciplinary competencies // *International Journal of Sustainability in Higher Education*. – 2017. – Vol. 18 (5). – P. 630–647. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2016-0030>



DOI: [10.15293/2658-6762.1901.11](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1901.11)

Vladimir Ivanovich Gorbunov,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Automatic and Control in Technical Systems,
Chuvash State University, Cheboksary, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3775-6034>

E-mail: vigor21@mail.ru

Olga Konstantinovna Evdokimova,

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Department of Russian Language and Literature,
Chuvash State University, Cheboksary, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0932-1989>

E-mail: evdokimova.ok@mail.ru

Giorgia Rimondi,

Ph.D. (Slavic Studies),

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russian Federation
(Work Place on the Project);

Contract Faculty Member,

Department of Foreign Language and Literature, (Permanent Job)

Parma State University, Parma, Italy.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2310-6866>

E-mail: giorgia.rimondi@gmail.com

Vsevolod Vladimirovich Andreev,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russian Federation,
(Work Place on the Project);

Associate Professor,

Department of Heat Power Equipment, (Permanent Job)

Chuvash State University, Cheboksary, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6969-9468>

E-mail: andreev_vsevolod@mail.ru

Acquiring transdisciplinary knowledge by engineering students of Russian universities

Abstract

Introduction. *The paper investigates the problem of modernization and development of engineering education within the contemporary context of global challenges. The aim of the research is to identify the particularities of acquiring transdisciplinary knowledge by students pursuing a degree in the field of engineering.*

Materials and Methods. *The researchers took synergetic and systemic approaches to the study and conducted an analysis of university-level engineering education. The experimental substantiation involved processing and analyzing students' examination results using the elements of cluster analysis.*

Results. *The authors have identified the main features of acquiring transdisciplinary knowledge by students pursuing a degree in the field of engineering. It has been revealed that the discipline 'The Russian language and Standards of Speech' can be considered as an integrating discipline in the*



curriculum ensuring acquiring transdisciplinary skills by engineering students. Moreover, the study has summarized international experience of applying transdisciplinary approach to training highly qualified specialists. The authors have proved that the discipline 'The Russian language and standards of speech' is one of the most effective means of promoting figurative thinking, which is significant for developing creative thinking of prospective engineers. Transdisciplinary approach, based on the rational relationship between the known and the unknown, creates sufficient motivation which can arouse and maintain students' interest in the essence of problems in the process of learning and acquiring new knowledge.

Conclusions. The authors conclude about the specificity of acquiring transdisciplinary knowledge by university students pursuing a degree in the field of engineering.

Keywords

Transdisciplinarity; Interdisciplinary; Russian language; Standards of speech; Engineering education; Professional activity; Curriculum; Educational program.

Acknowledgements

The study was financial support of Russian Institute for Advanced Study of the Moscow Pedagogical State University.

REFERENCES

1. Gorbunov V. I., Evdokimova O. K., Lyapaeva L. V. Intelligence of regional technical institute students: posing the problem, means of evaluation, trial results. *Yakovlev Chuvash State Pedagogical University Bulletin*, 2016, no. 1, pp. 82–90. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25792028>
2. Evdokimova O. K., Gorbunov V. I., Vasilyeva L. N. On the problem of training scientific-technical intelligentsia at the university. *Yakovlev Chuvash State Pedagogical University Bulletin*, 2017, no. 3–2, pp. 173–180. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32274620>
3. Gorbunov V. I., Evdokimova O. K., Mineev A. I. Lifelong learning of humanitarian in the training system for bachelors in higher technical education. *Studia Humanitatis*, 2017, no. 1, pp. 7. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28960148>
4. Andreev V. V. On some aspects of bachelors and masters training in the field of information technologies and communication systems. *Methodological Issues of Teaching of Information and Communication Technologies in the Higher Education*, 2014, vol. 3 (1), pp. 37–38. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24833221>
5. Andreev V. V., Gibadulin R. Ya., Prodanov G., Zhdanov R. I. Russian institute for advanced study as a new form of training of highly trained teaching staff. *Integration of Education*, 2017, vol. 21 (4), pp. 623–636. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.089.021.201704.623-636>
6. Coeckelbergh M. The art, poetics, and grammar of technological innovation as practice, process, and performance. *AI and Society*, 2018, vol. 33 (4), pp. 501–510. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-017-0714-7>
7. Lebow D. G. A Social Machine for transdisciplinary research. *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 2018, vol. 21, pp. 201–217. DOI: <https://doi.org/10.28945/4025>
8. Tejedor G., Segalàs J., Rosas-Casals M. Transdisciplinarity in higher education for sustainability: How discourses are approached in engineering education. *Journal of Cleaner Production*, 2018, vol. 175, pp. 29–37. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.085>



9. Balsiger J. Transdisciplinarity in the class room? Simulating the co-production of sustainability knowledge. *Futures*, 2015, vol. 65, pp. 185–194. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.08.005>
10. Moore M., Martinson M. L., Nurius P. S., Kemp S. P. Transdisciplinarity in research: Perspectives of early career faculty. *Research on Social Work Practice*, 2018, vol. 28 (3), pp. 254–264. DOI: <https://doi.org/10.1177/1049731517708033>
11. Kudo S., Mursaleen H., Ness B., Nagao M. Exercise on transdisciplinarity: Lessons from a field-based course on rural sustainability in an aging society. *Sustainability*, 2018, vol. 10, issue 4, pp. 1155. DOI: <https://doi.org/10.3390/su10041155>
12. Barrera J., Saura-Mas S., Blanco A. Transperformative education: Toward a new educational paradigm based on transdisciplinarity and artistic performativity. *World Futures*, 2018. Latest Articles. DOI: <https://doi.org/10.1080/02604027.2018.1463761>
13. Pohl C., Krütli P., Stauffacher M. Teaching transdisciplinarity appropriately for students' education level. *GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society*, 2018, vol. 27 (2), pp. 250–252. DOI: <https://doi.org/10.14512/gaia.27.2.14>
14. García Ochoa G., McDonald S., Monk N. Embedding Cultural Literacy in Higher Education: a new approach. *Intercultural Education*, 2016, vol. 27 (6), pp. 546–559. DOI: <https://doi.org/10.1080/14675986.2016.1241551>
15. Khoo S.-M., Haapakoski J., Hellstén M., Malone J. Moving from interdisciplinary research to transdisciplinary educational ethics: Bridging epistemological differences in researching higher education internationalization(s). *European Educational Research Journal*, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1177/1474904118781223>
16. Markle R., Brenneman M., Jackson T., Burrus J., Robbins S. Synthesizing frameworks of higher education student learning outcomes. *ETS Research Report Series*, 2013, vol. 2013, issue 2, pp. i–37. DOI: <https://doi.org/10.1002/j.2333-8504.2013.tb02329.x>
17. Mittelstrass J. The order of knowledge: From disciplinarity to transdisciplinarity and back. *European Review*, 2018, vol. 26, supplement S2, pp. S68–S75. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1062798718000273>
18. De Costa P. I., Norton B. Introduction: Identity, transdisciplinarity, and the good language teacher. *Modern Language Journal*, 2017, vol. 101, issue S1, pp. 3–14. DOI: <https://doi.org/10.1111/modl.12368>
19. Jarvis J. Restorying for transdisciplinarity: A proposed teaching-learning strategy in a context of human rights education. *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 2018, vol. 14 (2), pp. a483. DOI: <https://doi.org/10.4102/td.v14i2.483>
20. Scholz R. W., Yarime M., Shiroyama H. Global leadership for social design: Theoretical and educational perspectives. *Sustainability Science*, 2018, vol. 13 (2), pp. 447–464. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0454-0>
21. VanWynsberghe R., Herman A. C. Education for social change and pragmatist theory: five features of educative environments designed for social change. *International Journal of Lifelong Education*, 2015, vol. 34 (3), pp. 268–283. DOI: <https://doi.org/10.1080/02601370.2014.988189>
22. Earl A., VanWynsberghe R., Walter P., Straka T. Adaptive education applied to higher education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2018, vol. 19 (6), pp. 1111–1130. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2017-0131>
23. Fourati-Jamoussi F., Dubois M. J. F., Agnès M., Leroux V., Sauvée L. Sustainable development as a driver for educational innovation in engineering school: the case of UniLaSalle. *European*



Journal of Engineering Education, 2018. Latest Articles. DOI: <https://doi.org/10.1080/03043797.2018.1501348>

24. Khoo S.-M. Sustainable knowledge transformation in and through higher education: A case for transdisciplinary leadership. *International Journal of Development Education and Global Learning*, 2017, vol. 8 (3), pp. 5–24. DOI: <https://doi.org/10.18546/IJDEGL.8.3.02>
25. Tamura M., Onuki M., Sekiyama M., Hara K., Uwasu M., Tsuji N., Ishimura G., Tanaka N., Mori A., Mino T. Developing joint educational programs in sustainability science across different universities: a case study from Japan. *Sustainability Science*, 2018, vol. 13, issue 3, pp. 849–860. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0503-8>
26. Di Giulio A., Defila R. Enabling university educators to equip students with inter- and transdisciplinary competencies. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 2017, vol. 18 (5), pp. 630–647. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2016-0030>

Submitted: 12 October 2018

Accepted: 09 January 2019

Published: 28 February 2019



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).