

УДК 37.01:165

АНТРОПОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ И ОБРАЗОВАНИЕ: ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ОТВЕТ*

Т. А. Сидорова

Новосибирский государственный университет (г. Новосибирск)
t.sidorova@nsu.ru

Л. Б. Сандакова

Новосибирский государственный технический университет (г. Новосибирск)
l.sandakova@mail.ru

Л. П. Киященко

Институт философии РАН (г. Москва)
larisakiyashchenko@gmail.com

Аннотация. Современное образование сталкивается с комплексом глобальных вызовов (демографических, биотехнологических, информационных, экологических), которые трансформируют устоявшиеся антропологические представления, размывают ценностные ориентиры и порождают неопределенность в вопросах самоидентификации человека. Предметом исследования является трансдисциплинарность как образовательная стратегия, способная отвечать на антропологические вызовы, порождаемые конвергенцией глобальных проблем. Методологическую основу исследования составляет трансдисциплинарный подход, дополненный методами проблемно-ориентированного анализа, критической рефлексии и выявления паттернов проблематизации положения человека в современном мире. Теоретический анализ конкретизируется на примере двух образовательных кейсов – биоэтики и учебного курса «Основы российской государственности».

Ключевые слова: образование, глобальные проблемы, антропологический вызов, трансдисциплинарный подход, биоэтика, учебный курс ОРГ, натализм, мировоззрение, ценность, демографические проблемы.

Для цитирования: Сидорова, Т. А., Сандакова, Л. Б., Киященко, Л. П. (2026). Антропологические вызовы и образование: трансдисциплинарный ответ. *Respublica Literaria*. Т. 7. № 3. С. 179-196. DOI: 10.47850/RL.2026.7.3.179-196.

ANTHROPOLOGICAL CHALLENGES AND EDUCATION: A TRANSDISCIPLINARY RESPONSE*

T. A. Sidorova

Novosibirsk State University (Novosibirsk)
t.sidorova@nsu.ru

* Исследование Т. А. Сидоровой выполнено за счет гранта РНФ проект № 25-28-01278.

* The research of T. A. Sidorova was carried out with the support of the Russian Science Foundation grant (project No. 25-28-01278).

L. B. Sandakova

Novosibirsk State Technical University (Novosibirsk)
l.sandakova@mail.ru

L. P. Kiyashchenko

Institute of Philosophy (Moscow)
larisakiyashchenko@gmail.com

Abstract. Contemporary education is confronted with a complex set of global challenges – demographic, biotechnological, informational, and environmental – that are transforming established anthropological conceptions, eroding value orientations, and generating uncertainty in questions of human self-identity. The aim of the article is to demonstrate how transdisciplinarity can function as both a methodological and conceptual link connecting philosophical analysis of anthropological challenges with concrete educational practices. The methodological foundation of the study is the transdisciplinary approach, supplemented by methods of problem-oriented analysis, critical reflection on the consequences of emerging technologies, and the identification of patterns in the problematization of the human condition at the intersections of anthropological, technological, and social transformations. The theoretical analysis is specified through two educational case studies: bioethics and the academic course “Foundations of Russian Statehood” (FRS).

Keywords: education, global challenges, anthropological challenge, transdisciplinary approach, bioethics, course “Foundations of Russian Statehood”, natalism, worldview, value, demographic problems.

For citation: Sidorova, T. A., Sandakova, L. B., Kiyashchenko, L. P. (2026). Anthropological Challenges and Education: A transdisciplinary Response. *Respublica Literaria*. Vol. 7. No. 3. Pp. 179-196. DOI: 10.47850/RL.2026.7.3.179-196.

Введение

Современность характеризуется наложением и взаимным усилением нескольких фундаментальных вызовов – демографического, информационного, биотехнологического, экологического, дополненных эрозией глобальной стабильности и ростом международной конфликтности. Каждый из них по отдельности уже трансформирует самопредставление человека, его жизненный мир и привычные уклады совместного существования. В своей совокупности глобальные вызовы порождают комплексные эффекты турбулентности и приводят к утрате оснований для самоидентификации в сложном, быстро изменяющемся мире, в котором прежние модели передачи знания и социализации становятся неэффективными и требуют перенастройки. В этих условиях перед образованием встает задача не просто адаптироваться к изменениям, но и вырабатывать новый язык коммуникации – язык, который позволил бы удерживать сложность, работать с неопределенностью и рефлексировать последствия технологических преобразований для человечества. Такой язык должен быть ориентирован на формирование у студентов способности к ответственному самоопределению в реалиях современного мира, к критическому синтезу знаний из разных источников и осознанному действию в ситуациях, когда положение человека становится проблемой. Без этого образование рискует оставаться в режиме стратегии, «догоняющей» реальность, тогда как сегодня от него требуется опережающее осмысление цивилизационных угроз и вызовов, выбор целей и перспектив развития человека [Chirico, 2024].

Цель данной статьи – обосновать возможность трансдисциплинарного ответа в образовании на антропологические вызовы современности и, опираясь на философскую аналитику, предложить концептуализацию перспектив для выстраивания ценностно ориентированных моделей познания и деятельности в образовательных практиках. Ставится задача показать, каким образом трансдисциплинарность может стать тем недостающим звеном, которое связывает философско-методологический уровень осмысления современных глобальных трансформаций, понятых нами как антропологические вызовы, с конкретными образовательными стратегиями, направленными на формирование холистического и аксиологического мышления, способного предметно работать с проблемами, находящимися на стыке естественнонаучного, социального и гуманитарного знания.

Философской предпосылкой работы является представление о человеке как о сложноорганизованном существе, объединяющем парадоксальные характеристики бытия (индивидуальное и социальное, природное и культурное, имманентное и трансцендентное и т.п.) и способном к рефлексивному самоизменению, что предполагает вопрошание о самом себе и границах своего бытия в мире. И всякий новый ответ становится возможностью развернуться в действие, изменить условия и поставить вопрос заново. Методологическую основу статьи составляет трансдисциплинарный подход (ТД), предполагающий выход за границы дисциплинарных логик в постановке и поиске решения проблем, которые не могут быть в достаточной мере представлены в рамках одной предметной области. Используется метод проблемно-ориентированного анализа, метод критической рефлексии отдаленных последствий новых технологий, отработанный в биоэтике. В качестве ключевой аналитической операции применяется выявление паттернов проблематизации положения человека там, где пересекаются антропологические, технологические и социальные изменения. Статья опирается на философско-методологическую рефлексия, представленную во вводных тезисах о необходимости удерживать баланс консервативного и инновационного, учитывать проблемный характер трансдисциплинарного перехода в образовательных стратегиях, и конкретизирует эту рефлексия на примерах биоэтики и учебного курса «Основы российской государственности» (ОРГ).

Необходимость выработки новых методологических подходов в подготовке специалистов для исследования сложных многофакторных проблем современного мира стала предметом «Всемирной декларации о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры» ЮНЕСКО в 1998 г. В данной декларации содержатся рекомендации поощрять трансдисциплинарность. В России полностью признается значимость такой стратегии в современных условиях: в Программу фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030) включено направление 5.7.6.3 «Междисциплинарные и трансдисциплинарные исследования в сфере образования», поэтому в статье российский образовательный контекст рассматривается как часть глобального процесса. В наше время изучаются результаты использования трансдисциплинарности в поисках ответов на вопросы, возникающие в контексте глобальных вызовов [Bernstein, 2015], и выстраиваются антропологические проекции будущего [Hannerz, 2016]. Рассматриваются различные организационные модели трансдисциплинарного образования как в России, так и за рубежом [Budwig, Alexander, 2020], отмечается его роль в создании условий для синтеза профессиональных компетенций и «преадаптации субъекта деятельности к профессиональному будущему» [Зеер и др., 2021;

Крежевских, 2024], подчеркивается актуальность ТД в условиях конвергенции передовых технологий, экологического и мировоззренческого кризисов [Баксанский, Фурсов, 2018]. Исследователями осмысливается не только позитивно оцениваемый потенциал ТД, но и проблемы, трудности как в понимании, так и в реальных воплощениях трансдисциплинарности [Мокий и др., 2014; Сабанина, 2022; Вихман, 2023]. Выделяют три группы проблем: теоретико-методологическую (различия в понимании ТД, неприятие), кадровую (дефицит педагогических и управленческих кадров, способных реализовывать ТД-программы), организационную (дисциплинарно организованная институционализация науки и образования очень трудно сонастраивается с трансдисциплинарностью).

Обращают на себя внимание исследования, в которых трансдисциплинарный подход используется для изучения образовательного процесса в контексте антропосоциальной проблематизации в современном мире. Так, В. В. Вихман разрабатывает концептуальную модель трансдисциплинарного исследования образования как социального феномена и строит альтернативные сценарии «трансдисциплинарного теоретического образа будущего отечественного образования» в «цифровую эпоху» [Вихман, 2023]. С. Р. Динабург, размышляя о проблеме человека как парадоксальной, «связанной с глобальными проблемами современности», усматривает в трансдисциплинарности «не модное интеллектуальное увлечение (спекулятивная программа, дискурсивная игра), а действенный метод, умеющий работать с радикализацией, социальными искажениями, тупиками и пр.» [Динабург, 2021, с. 326]. Проникновение антропологии как формы трансдисциплинарного знания в образование отмечает М. С. Гусельцова, определяя это как антропологический поворот и указывая, что «система образования оказалась во власти тенденций латентной антропологизации» [Гусельцова, 2022]. Эта тенденция была изучена в контексте социальных, психологических, политических, эпистемологических и других проблем, возникающих в сфере образования. Существенным моментом для нашего исследования является обращение через антропологию к проблеме идентичности человека в контексте глобализации [Eriksen, 2022].

В данном исследовании антропологический поворот в образовании представлен через выделение антропологических вызовов, которые выступают драйверами современного социогуманитарного познания. Мы солидарны с исследователями, усматривающими в трансдисциплинарности релевантный подход к изучению положения человека в современном мире. Выявленные в этой исследовательской оптике проблемы позволяют представить ценностно-смысловые и целевые ориентиры образовательного процесса.

Антропологические вызовы

Диагностика масштабных изменений, получивших наименование «глобальные» или «мировые проблемы», берет начало в последней трети XX в. Римский клуб в докладе «Пределы роста» резюмировал озабоченность необратимыми последствиями экстенсивного экономического роста, истощения природных ресурсов и экспоненциального увеличения антропогенной нагрузки на биосферу. Создавались прогнозы перенаселения планеты в результате высоких темпов рождаемости. Алармизм этих прогнозов был проверен временем, и создатели получили свою долю критики. Например, сегодня мы имеем дело с тенденцией устойчивого глобального снижения рождаемости. На повестке дня возникают

принципиально новые вопросы, связанные с дигитализацией современного мира. Революционные изменения в коммуникации открыли беспрецедентные возможности для персонифицированной субъектности. Недавнее глобальное событие – пандемия COVID-19 – подчеркнуло хрупкость и уязвимость человеческой цивилизации, остро обнажило проблему недоверия различным формам экспертного знания, включая научное, породило инфодемию – новейшую дискурсивную реальность, в которой совмещались истины и заблуждения, иллюзии и намеренные искажения [Ison, 2023]. Диагностика глобальных проблем претерпевает существенную эволюцию: происходит переход от объективированных угроз преимущественно ресурсно-экологической и демографической повестки к осознанию человекоориентированного характера угроз, затрагивающих само понимание человеческой природы, уникальности человеческого существования и личностной самоидентичности. Если в докладах Римского клуба 1970–1980-х гг. доминировала тревога о физических пределах существования, таких как исчерпание ресурсов, перенаселение, загрязнение, то сегодняшняя картина глобальных вызовов качественно усложнилась, они приобрели системный и конвергирующий характер [Шевченко, 2012]. В настоящее время судьба человечества уже не может оцениваться объективированно, а по необходимости перераспределяется в судьбы отдельных людей, глобальная ответственность не может быть обеспечена без ответственных действий автономных личностей.

Таким образом, глобальные проблемы перестали быть только внешними по отношению к человеку ограничениями – они стали проблемами внутреннего устройства его мышления, самопонимания и связей с другими людьми. Образование долгое время «обслуживало» цели экономики и национальных государств. Сегодня оно оказывается перед необходимостью отвечать на вопрос: как готовить человека к жизни в мире, в котором сами «пределы роста» пролегают не только через запасы полезных ископаемых, но и через границы человеческой телесности; в котором проверяется устойчивость психики, способность к различению истины и симуляции, к коллективному действию в условиях поляризации. В этом смысле диагностика, начатая Римским клубом, требует не просто продления списка угроз, но смены оптики: перехода от «решения проблем» к культивированию способности удерживать противоречия и действовать в отсутствие полной ясности. Именно эта задача и становится центральной для антропологически и трансдисциплинарно ориентированной модели образования [Киященко, 2024a]. Поэтому комплекс глобальных вызовов мы интегрируем в понятие «антропологические вызовы». Исследования антропологических вызовов в философской литературе развиваются в русле современного изучения следствий технологической революции [Черникова, Тунда, 2023]. Наиболее проработанными как в теоретической части, так и в нормативно-прикладной являются биотехнологические вызовы в биоэтике [Конвергенция технологий ..., 2018]. В последнее время интенсивно идут исследования, посвященные вызовам информационных технологий и искусственного интеллекта [Буданов, 2023].

Антропологические вызовы – это те изменения и угрозы, которые ставят под вопрос устоявшиеся представления о человеке, его природе, границах, возможностях и предназначении. Они возникают на стыке технологических, экологических, социальных и ценностных сдвигов, имеют системный, взаимообусловленный характер, порождают конвергирующие эффекты. Образование становится ключевым институтом ответа на эти вызовы, потому что именно через образование формируются те способы мышления,

действия и события, которые позволяют человеку оставаться человеком в условиях трансформации самого человеческого. Предлагаем рассмотреть следующий перечень антропологических вызовов.

Биоантропологические вызовы формируются благодаря возможностям современной биомедицины и социальных технологий управлять границами жизни и смерти человека, проектировать его биологию, вмешиваясь в геном, репродукцию, половую и телесную идентичность. Биополитика управления жизнью осуществляет контроль над рождаемостью и через доступ к ресурсам здравоохранения порождает новейшие способы стратификации населения. Инструментальное отношение и биополитическая калькуляция приводят к обесцениванию человеческой жизни, создавая угрозу традиционному существовавшим ценностям и иерархиям. В своей максимально выраженной форме этот вызов представлен в глобальном демографическом кризисе. Устойчивое снижение рождаемости во всем мире становится фактором цивилизационного сдвига [Кишенин и др., 2024]. Объективно присутствующий редукционизм конкретных наук, изучающих воспроизводство человека, должен быть восполнен комплексным пониманием деторождения в совокупности антропологических, социальных, психологических, этических и биомедицинских аспектов.

Техноантропологические вызовы связаны с масштабными изменениями в человеческой деятельности и коммуникации благодаря цифровым и иным технологиям, которые ведут к дегуманизации и гибридизации человека и машины. Возникает вопрос: где проходит граница между человеком и машиной и сохраняется ли она вообще? Пришествие искусственного интеллекта предельно усилило технологическое наступление на когнитивную сферу человека, считавшуюся прерогативой человеческой природы, источником его автономии. Частью техноантропологического вызова выступает трансгуманизм, допускающий преодоление человека как вида и воспроизводство постчеловека без участия человека. Ставшая возможной замена труда обесценивает человеческие умения и в перспективе устраняет способность человека к преобразовательному действию и к совместности как основе социальности. Мир сталкивается с проблемой непонимания технологий, когда сложно предвидеть порождаемые ими долгосрочные эффекты и социальные импликации.

Информационно-эпистемические вызовы проблематизируют вопросы различения истины и ее симуляций в информационном пространстве, когда сами критерии различения размыты. Этот вызов вырастает из экспоненциального роста объемов широко доступной информации, однозначная кластеризация и верификация которой оказываются проблематичными. К привычным формам создания знания добавляется алгоритмическое конструирование информации. Происходит фрагментация знания с невозможностью удержать целостную картину мира. Этот кризис проявляется в потере доверия к экспертизе, в девальвации авторитета науки и возрастании в ней изоляционизма.

Экзистенциально-политические вызовы олицетворяют ситуацию утраты надежных оснований для самоидентичности, чувство потерянности: кто мы такие, ради чего действуем вместе, создавая социальные общности, и почему жизнь человека имеет ценность среди других сущностей? Кризис самоопределения связан с разочарованием в понимании человека как целеполагающего субъекта своих действий и мышления, уникального существа, обладающего способностью к трансцендированию, которая может быть реализована только в совместности с другими индивидами. Этот вызов возникает в ситуации утраты

способности начинать новое и действовать сообща в публичном пространстве, чему Х. Арендт и придавала значение «политического» [Арендт, 2000]. В постантропоцентрической парадигме философии человек утрачивает единство и целостность, рассматривается как «ассамбляж», конструкт, «точка сборки» из внешних элементов. Цифровизация делает возможными множественные идентичности личности, переформатирует коллективные идентичности, усиливая таким образом хаос самоопределения человека, погружая его в экзистенциальные пузыри. Происходит разрушение привычных форм солидарности; конфликт информационных потоков и нарративов делает проблематичными суверенитет и безопасность сложившихся социальных общностей.

Экологическая проблематика в новом антропологическом фокусе современности, в рамках *эколого-антропологических вызовов*, утрачивает границы между человеком и природой, природой и культурой. Антропоцен из геологической метафоры становится цивилизационным маркером. Создаются образы человека как деструктора планетарной жизни, обосновывается отказ от антропоцентризма как ценностной позиции во имя спасения всех иных форм жизни. Экологический алармизм порождает антропологический пессимизм и антинатулизм – отказ от воспроизводства человеческого рода в ответ на экологическую безнадежность. В этом контексте резко поляризуются взгляды на саму ценность существования человека как вида и его будущее. С одной стороны, возникает наталистический гуманизм, утверждающий жизнь как безусловное благо и призывающий к активному созиданию лучшего будущего через науку, технологии и традиционные ценности. С другой – набирает силу антинаталистический пессимизм, ставящий под сомнение моральную оправданность продолжения человеческого рода из-за неизбежности страданий, экологических катастроф или этической безответственности человечества.

Почему антропологические вызовы становятся образовательной задачей? Развитие науки и технологий не просто изменяет внешние условия жизни человека, но ставит под вопрос само понимание человеческой природы, телесности, идентичности, представлений о нормальности и границах допустимых трансформаций. Образование оказывается тем институтом, который призван не только передавать знания, но и готовить человека к жизни в ситуации нарастающей неопределенности, когда привычные нормы и ценности требуют переосмысления. Технологические прорывы, экологические риски, демографические сдвиги и трансформация социальных институтов создают множественные, часто взаимоисключающие сценарии развития. Актуальной для человека в таких условиях становится способность удерживать сложность, видеть альтернативы и принимать решения, что требует не столько усвоения готовых ответов, сколько развития рефлексивного мышления, способности к диалогу и толерантности к неопределенности. Важным становится умение формулировать правила деятельности в условиях глобальных вызовов, т. к. традиционные нормативные системы (правовые, моральные, профессиональные) часто отстают от темпов технологических изменений. Человеку следует быть готовым к активному участию в создании новых норм – будь то в сфере биоэтики, цифровой этики или экологической ответственности. Это означает переход от пассивного следования правилам к способности их критически осмысливать, предлагать и обосновывать новые регулятивные принципы, которые могут стать основой этического саморегулирования будущих специалистов, поскольку они будут создателями и пользователями новых технологий.

Таким стратегически значимым ценностно-смысловым ориентиром современного образования релевантен трансдисциплинарный подход (ТД), т. к. в нем есть концептуальные и операциональные ресурсы для формирования мышления, способного удерживать сложность, пограничность и ценностную акцептацию антропологических вызовов.

Трансдисциплинарный переход в образовании

Философия и методология трансдисциплинарности сформировались в конце XX в. как реакция на дисциплинарную фрагментацию знания, утверждая принципы целостности реальности и ценностно-ориентированного синтеза знаний за пределами академических границ (Ж. Пиаже, Э. Янч, Э. Морен). Как указывает Н. Р. Сабанина, «Современная российская школа трансдисциплинарности создана в начале 1990-х гг. в Международном институте информатики биосферы при МГУ им. М. В. Ломоносова» [Сабанина, 2022, с. 67]. Философское освоение этой концепции начинается в контексте обсуждения междисциплинарных аспектов научного познания; характерным образцом трансдисциплинарности стала биоэтика [Гребенщикова, 2012; Киященко, 2015]. Феномен биоэтики служил ответом на вызовы, порождаемые развитием биотехнологий, стремительно менявшим отношения в медицине и привычные представления о границах человеческой жизни, телесности, ответственности за вмешательство в природу человека.

Можно обозначить ряд особенностей ТД-методологии, актуальных для работы с антропологическими вызовами в образовательном пространстве.

Трансдисциплинарность – практикоориентированная стратегия производства и трансляции знания, в которой достигается проницаемость дисциплинарных границ в пользу целостности. Существенно, что трансдисциплинарность – не только метод получения знания, но и опыт освоения и трансформации границы того или иного региона жизненного мира, включая донаучный опыт, опыт повседневного «профанного» проживания исследуемой проблемы; он ориентирован в горизонте концептуального смыслообразования. В этом значении трансдисциплинарность не просто применяется, а достигается, и критерием роста является усложнение мысли в соответствии с многомерностью объекта, возрастающая способность к синтезу разнородных источников опыта. В качестве философской оптики трансдисциплинарность понимается как способ «схватывания, как если бы», гипотетически, ситуации в целом, стремясь создать целостность открытого типа с изменчивыми и становящимися границами, т. е. концептуально. Но речь не идет об отмене границ, поскольку иначе возникает опасность размывания научного фокуса, отступления от установленных принципов и критериев научности. Границы дисциплинарного знания рассматриваются как проницаемые, подвижные и строятся на соглашениях. К целевому контекстуальному снижению жесткости границ приводят интересы практики, которые сами по себе далеки от окончательной определенности. Так, в биоэтике для поиска решения сложных этических дилемм важна не однозначная дисциплинарная оптика, а прагматическая, нацеленная на поиск консенсусного решения. В работе с антропологическими вызовами такой прагматической задачей выступает формирование мышления и готовности к действию в условиях турбулентности. Поэтому трансдисциплинарный подход строится на полифокальном воспроизведении проблемных антропологических ситуаций, приучающих удерживать в целостности сложносоставные

феномены и многофакторные процессы. ТД-методология стремится вернуть человеку ощущение единства мира и восприятие своей субъектности как источника начинания, инициации нового, сохраняющего преемственную связь с предшествующим опытом. В этом значении трансдисциплинарности свойственен натализм¹ – возможность рождения новизны. Натальность может стать метафорой трансдисциплинарного познания в качестве ответа на антропологические вызовы. Это достигается за счет свойства «трансверсальности» – способности мыслить и действовать поперек дисциплинарных и культурных границ, создавая новые связи, новые семантики и понятия в точках дисциплинарных пересечений [Киященко, 2023]. Эпистемологический процесс в данном случае опирается на культуру полифоничного диалога и предполагает «номадического субъекта» познавательного процесса, который легко перемещается между разными контекстами, сохраняя критическую рефлексивность. Это путешествие за знанием не по поверхности готовых знаний, а в различных измерениях, формирующих глубину, объемность мировоззрения обучаемого. «Образ» знания создается за счет умения синтезировать противоречивые моменты, периферийные и структурообразующие, не включенные и не отторгнутые [Киященко, 2024б].

В современном российском высшем образовании примером учебного практико-ориентированного курса, в котором может быть реализован трансдисциплинарный подход, является курс «Основы российской государственности» (ОРГ – введен в 2023 г.). Согласно утвержденному Минобрнауки РФ проекту УМК, курс «призван способствовать обозначению системного и своевременного ответа на актуальные вызовы образовательной и социальной политики российского государства через формирование необходимых условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе общепринятых ценностей и норм поведения, а также через формирование у обучающихся развитого чувства гражданственности и патриотизма. Содержательно курс опирается на широкий ландшафт социогуманитарного знания и связывается с практическими вопросами и задачами. Это позволяет выходить за границы дисциплинарности в живом акте осмысления мировоззренческих выборов, проектирования, конструирования, модельной апробации новых решений проблем в условиях актуальных вызовов политической, экономической, техногенной и иной природы». Гражданско-патриотическая ангажированность здесь – только аспект проблематизации, приобретающий значение в культурно-исторической перспективе. Да и сама эта перспектива, реализованная в трансдисциплинарной логике курса – от исторического прошлого к образам возможного будущего России – это приглашение к субъектности, к способности «начинать», т. е. в активной деятельности создавать свою идентичность. Именно поэтому в учебном курсе ОРГ рефреном звучит идея традиционных духовно-нравственных ценностей, направленных на сохранение целостности со-бытия человека-общества-мира. В обсуждениях, дискуссиях и проектной деятельности на занятиях эта идея наполняется своим историческим, практическим и политическим содержанием,

¹ Категорию «натальность» в философию ввела Х. Арендт. В содержание категории она включила уникальность каждого появляющегося на свет человека в связи с его предназначением вносить новизну в мир. Конкретным воплощением рожденности является способность, данная только человеческому существу, – способность к действию, поступку, через которые в мире возникает то, что создано человеком, чего никогда не было в мире природы. Именно так возникает свобода, изначально направленная против природной обусловленности. Деятельность, которую Арендт обозначает как «действие» (action), неразрывно связана с натальностью. По сути, именно действие превращает жизнь в процесс, где каждый вновь рожденный приходит со способностью начинать новое. [Арендт, 2000, с. 31].

приобретая мировоззренческий смысл. Здесь требуется педагогическое мастерство и достаточная подготовленность, чтобы удержать этот дискурс между асимптотами модернистской самоуверенности и самоуничтожения в духе «темного витализма» (B. Woodard), антинатализма (D. Benatar) или «темной экологии» (T. Morton). Важно создать условия не только для осознания включенности в многомерную, полную противоречий действительность, но и для опыта инициативного поступка, например, при проектировании социально-ответственного поведения в реализации будущих профессиональных задач с его последующей коллективной рефлексией. Имея характеристики целостности открытого типа, курс ОРГ является одновременно и результатом, и актуальным двусторонним процессом работы многих исследователей и педагогов. С одной стороны, продолжается педагогический поиск: на платформе «ДНК России» (<https://russiadnk.ru>) регулярно проводятся конференции и семинары, размещаются публикации специалистов, включенных в преподавание курса, разработку методических материалов, опросы студентов. С другой стороны, сами практические и теоретические занятия оказываются результатом самоорганизующегося взаимодействия преподавателей и студентов: формируется особый опыт и навык со-творческого решения проблем, притом не только у студентов, но и у преподавателей, поскольку им необходимо актуализировать изучаемые вопросы для молодежной среды, уметь обнаруживать новые когнитивные стратегии, возникающие в ходе работы, и обеспечивать аксиологическую рефлексия. Здесь буквально у всех участников процесса предполагается готовность и умение мыслить трансверсально, т. е. креативно, пересекая дисциплинарные, культурные и возрастные границы, создавая новые связи.

Необходимо отметить, что основным способом трансдисциплинарного синтеза является выработка метаязыка. Но речь не идет об очередной попытке создать универсальный язык научной коммуникации, объединяющий различные дисциплины. Особенность ТД-подхода в том, что порождающая (прокреативная) стратегия знания здесь парадоксально соединяет абстрактное и конкретное, формируя поле гибридного дискурса, включающего понятия разных уровней с точки зрения общности и абстрактности, терминологической отточенности и философской концептуальности [Киященко, 2024б]. Язык здесь является проводником, ориентированным на конечную ценностно и практически заданную целевую задачу [Rabinow, 2003]. Обсуждение антропологических вызовов включает создание сети понятий, которые не имеют жестких параметров в соотношении друг с другом; связываются они скорее контекстуально и ассоциативно, нежели согласно привычным логическим схемам. Обучающиеся могут конструировать собственные связи между понятиями. Это развивает важные мыслительные навыки креативного анализа и синтеза, необходимые для критического мышления. Так, например, при обсуждении проблем деторождения в современном мире в биоэтике формируется широкий тезаурус, включающий понятия: натальность, репродукция, прокреация, деторождение, чадорождение (в русской интеллектуальной традиции), рождаемость, антинатализм, добровольная бездетность, рожденность, пренатальный период, вынашивание, заместительное вынашивание, планирование семьи, первый ребенок, детность, свой ребенок, генетически родственный ребенок, родовая связь, преемственность, семейная история, фертильность, плодовитость, бесплодие, вспомогательные репродуктивные технологии, ассистированная репродукция и др. Инструментальное назначение понятийного разнообразия проявляется в конечной операционализации, когда необходимо зафиксировать кризисное положение в демографической сфере и сформировать умение дать оценку, отразить этическую

позицию в этой ситуации. В курсе ОРГ, например, при обсуждении проблем формирования мировоззрения привлекаются понятия, необходимые для развития критического и гибкого мышления, способностей к рефлексии, пониманию Другого, полифоническому дискурсу в решении практических задач: идентичность, ценности, убеждения, иерархия потребностей, культура, культурный код, менталитет, традиция, социокультурный мир, миф, религия, наука, идеология, политика памяти, системная модель мировоззрения и др.

Познавательное движение таким образом продвигается от погружения в проблемную ситуацию антропологического вызова далее к социальным (прагматическим, т. е. актуальным в практическом опыте) импликациям действия факторов, вызывающих кризис; затем следует формирование авторской метапозиции, в которой всякий раз уникальным образом происходит интеграция и структурирование разнородных элементов трансдисциплинарного исследования проблемы и аксиологическая рефлексия. Наличие авторской метапозиции свидетельствует о рождении субъекта ценностного отношения к обсуждаемому материалу, служит маркером самоидентификации участника познавательно-образовательного процесса и появления «человека действующего». ТД-подход предлагает не просто отдельные решения, а смену самой оптики видения человека и его места в мире в качестве источника возникновения и деятельности. Так биоэтика и ОРГ, являясь образовательными курсами, одновременно предстают трансдисциплинарными практиками с экзистенциальной нагруженностью, вбирающими контекстную обусловленность ценностных предпочтений, условия времени и места происходящего события.

Реализация трансдисциплинарного подхода в образовании – сложный процесс, сопряженный, как отмечалось, с рядом проблем и рисков. Они связаны с теоретико-методологическими разногласиями в трактовке трансдисциплинарности, с возможностью утраты дисциплинарной строгости, с рисками релятивизации, эклектики, поверхностных обобщений. Существует дефицит кадров, способных удержать трансдисциплинарную планку педагогической работы. Полагаем, что эти ограничения могут преодолеваются посредством развития критического мышления и рефлексивной субъектной позиции участников образовательного процесса. Тем более что в качестве ответа на антропологические вызовы трансдисциплинарность имеет ряд важных преимуществ.

1. *Преодоление фрагментации.* У обучающегося формируется холистическое, а не мозаичное мировоззрение. Он перестает воспринимать природу, общество и свою психику как изолированные области, а видит их как взаимосвязанные, развивающиеся системы. Это прямой ответ на «фрагментарность восприятия мира», порождающую кризис самоопределения. Трансдисциплинарность стирает искусственную грань между естественнонаучным и гуманитарным знанием. Это позволяет человеку не быть узким технарем без этических ориентиров или гуманитарием, отрицающим объективные законы природы. Формируется личность, способная к диалогу разных типов мышления внутри себя.

2. *Антропологический поворот.* Трансдисциплинарность не просто возвращает человека в центр, она переопределяет его статус в сложном мире, реализуя это не декларативно, а инструментально, учитывая уникальность каждого, развивая способность занять авторскую метапозицию, ориентируясь на реальные жизненные задачи. В ответ на вызов нестабильности и изменчивости предлагается концепция человека не как застывшей структуры, а как открытой, саморазвивающейся системы, способной изменяться, сохраняя свою идентичность. Это снимает страх перед переменами: изменения – не катастрофа, а режим существования и развития.

3. *Расширение субъектности*, которое означает, что будущий специалист – не просто потребитель, исполнитель или даже исследователь, а этически ответственная личность, готовая реагировать на вызовы, связанные с технологическим наступлением на природу и человека. В ответ на «холод» технологического мира ТД-педагогика (например, в подходе Engineering for Ecological and Social Justice) культивирует «радикальную заботу» (radical care) и «надежду» (hope) как педагогические цели. Этому, например, посвящена методическая концепция «Инженерия в интересах экологической и социальной справедливости» (EESJ) [McGowan et al., 2023].

4. *Навигация в сложности*. ТД-подход предлагает ряд когнитивных стратегий и навыков для жизни в мире, где нет простых ответов: он формирует способность мыслить и действовать поперек границ (трансверсальность); развивает синтезирующее, гибкое мышление, способное учитывать контекст и потенциал различных эвристик; улучшает рефлексивные способности и эмпатию; предлагает опыт языковых стратегий, позволяющих мыслить о мире целостно, при этом сохраняя полифоничность дискурса и возможность совместного поиска в решении актуальных проблем.

Востребованность обозначенных возможностей трансдисциплинарного подхода в современном образовании велика. Об этом свидетельствует спонтанное возникновение ТД-практик в сфере познания. М. С. Гусельцева, отмечая проблемный и «многомерный» характер социализации подрастающего поколения в условиях «столкновения в одном социокультурном пространстве разных ценностей, образов жизни и картин мира», справедливо подчеркивает: «Трансдисциплинарность проявляется в наши дни не только как осознанная методологическая стратегия, но и как стихийная практика в проблемно-ориентированном познавательном пространстве» [Гусельцева, 2022, с. 12].

Заключение

В интеллектуальном ландшафте современного мира обостряется один из самых фундаментальных и болезненных вопросов – о неизменности человеческой природы, ценности жизни и целесообразности существования человека как вида. Человек уже не рассматривается как «мера всех вещей». Рациональность, прогресс и вера в безграничные возможности человека столкнулись с вызовами, которые невозможно игнорировать: антропогенным изменением экологии, этическими дилеммами биотехнологий, наступлением информационных технологий и повсеместным внедрением генеративного искусственного интеллекта. Предложенное в статье понятие «антропологические вызовы» интегрирует комплекс глобальных проблем и задает новую оптику для образования, которое должно готовить человека к жизни в ситуации нарастающей неопределенности и ценностной поляризации. Трансдисциплинарное образование предлагает образ человека как открытой, саморазвивающейся системы, способной к трансформации при сохранении идентичности, к авторской метапозиции и к ответственному действию. Такой подход снимает страх перед переменами, представляя изменения не как катастрофу, а как режим существования и развития.

Традиционная дисциплинарная организация знания и образования обнаруживает свою недостаточность перед лицом проблем, лежащих на стыке естественнонаучного, социального и гуманитарного знания. Трансдисциплинарный подход, напротив, обладает

концептуальными и операциональными ресурсами для работы со сложностью, пограничностью и ценностной акцептацией антропологических вызовов. Он может обеспечить проницаемость дисциплинарных границ, формировать холистическое мировоззрение и удерживать противоречия, не сводя их к упрощенным дихотомиям.

Опираясь на концепцию натальности Х. Арендт, статья вводит понимание трансдисциплинарного познания как рождающего действия, способного производить новое знание, новые смыслы и новые субъектности в точках пересечения дисциплинарных и культурных границ. Трансверсальность – способность мыслить и действовать поперек границ – становится ключевой когнитивной стратегией, позволяющей не просто адаптироваться к изменениям, но и инициировать новизну, сохраняя преемственную связь с предшествующим опытом.

Анализ биоэтики и учебного курса «Основы российской государственности» в отечественном высшем образовании показывает, что трансдисциплинарный подход успешно реализуется в конкретных образовательных практиках: он учит формировать множественную перспективу проблемной ситуации, дает навык ценностной рефлексии и опыт ответственного принятия решений в отсутствие определенности, формирует способность быть инициатором нового, сохраняя связь с традицией, создает условия для осознанной работы с идентичностью и способности к коллективному действию в публичном пространстве.

Трансдисциплинарный подход сопряжен с рисками релятивизма, эклектики и потери дисциплинарной строгости. Полагаем, эти проблемы могут преодолеваются посредством развития критического мышления и культивирования субъектной метапозиции участников образовательного процесса. Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка конкретных методик и критериев оценки трансдисциплинарных образовательных программ, а также изучение условий, необходимых для институциональной поддержки трансдисциплинарности в университетской среде (подготовка кадров, межфакультетское взаимодействие, адаптация нормативной базы).

Список литературы / References

Арендт, Х. (2000). *Vita activa, или о деятельной жизни*. Пер. с англ. и нем. В. В. Бибихина. СПб.: Алетейя.

Arendt, H. (2000). *Vita activa, or On the Active Life*. Bibikhin, V. V. (transl.). St. Petersburg. (In Russ.)

Баксанский, О. Е., Фурсов, В. В. (2018). Образование в условиях трансдисциплинарности и конвергентного социального взаимодействия. *Философия образования*. № 74 (1). С. 44-62. DOI: 10.15372/PHE20180106.

Baksansky, O. E., Fursov, V. V. (2018). Education in the Context of Transdisciplinarity and Convergent Social Interaction. *Philosophy of Education*. No. 74 (1). Pp. 44-62. DOI: 10.15372/PHE20180106. (In Russ.)

Буданов, В. Г. (2023). Антропосоциальные вызовы экспансии искусственного интеллекта. *Ученые записки Института психологии РАН*. Т. 3. № 2 (8). С. 23-31.

Budanov, V. G. (2023). Anthroposocial Challenges of the Expansion of Artificial Intelligence. *Scientific Notes of the Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences*. Vol. 3. No. 2 (8). Pp. 23-31. (In Russ.)

Вихман, В. В. (2023). *Образование и его теоретические образы: трансдисциплинарное измерение*. Новосибирск: Изд-во НГТУ.

Vikhman, V. V. (2023). *Education and its theoretical images: a transdisciplinary dimension*. Novosibirsk: NSTU Publishing House (In Russ.)

Гребенщикова, Е. Г. (2012). *Философско-методологическое обоснование трансдисциплинарной парадигмы в биоэтике: автореф. дис. ... д-ра филос. наук*. М. 42 с.

Grebenshchikova, E. G. (2012). *Philosophical and Methodological Justification of a Transdisciplinary Paradigm in Bioethics*. Abstract of Doctor's thesis. Moscow. 42 p. (In Russ.)

Гусельцева, М. С. (2022). Человек и мир в ситуации изменений: трансдисциплинарный подход. *Вестник РГГУ. Серия Психология. Педагогика. Образование*. № 1. С. 12-34. DOI: 10.28995/2073-6398-2022-1-12-34.

Guseltseva, M. S. (2022). Man and the World in a Situation of Change: A transdisciplinary Approach. *Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series: Psychology. Pedagogy. Education*. No. 1. Pp. 12-34. DOI: 10.28995/2073-6398-2022-1-12-34. (In Russ.)

Динабург, С. Р. (2021). Трансдисциплинарное изучение человека: опоры и коллизии. *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Культура, история, философия, право*. № 3. С. 326-332. DOI: 10.17072/2078-7898/2021-3-326-332.

Dinaburg, S. R. (2021). Transdisciplinary Study of Man: Pillars and Collisions. *Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Culture, History, Philosophy, Law*. No. 3. Pp. 326-332. DOI: 10.17072/2078-7898/2021-3-326-332. (In Russ.)

Зеер, Э. Ф., Сыманюк, Э. Э., Лебедева, Е. В. (2021). Транспрофессионализм как предиктор преадаптации субъекта деятельности к профессиональному будущему. *Сибирский психологический журнал*. № 79. С. 89-107.

Zeer, E. F., Symanyuk, E. E., Lebedeva, E. V. (2021). Transprofessionalism as a predictor of pre-adaptation of the subject of activity to the professional future. *Siberian Psychological Journal*. No. 79. Pp. 89-107. (In Russ.)

Кишенин, П. А., Зинина, А. И., Максимова, Т. А. (2024). Темпы снижения рождаемости возрастают по всему миру: ловушка низкой рождаемости все вероятнее? *Демографическое обозрение*. Т. 11 (4). С. 4-43. DOI: 10.17323/demreview.v11i4.24288.

Kishenin, P. A., Zinina, A. I., Maksimova, T. A. (2024). Birth Rates Are Increasing Globally: Is the Low Fertility Trap Increasingly Likely? *Demographic Review*. Vol. 11 (4). Pp. 4-43. DOI: 10.17323/demreview.v11i4.24288. (In Russ.)

Киященко, Л. П. (2015). Философия трансдисциплинарности: подходы к определению. *Трансдисциплинарность в философии и науке: подходы, проблемы, перспективы*. М.: Издательский дом «Навигатор». С. 109-135.

Kiyaschenko, L. P. (2015). The Philosophy of Transdisciplinarity: Approaches to Definition. In *Transdisciplinarity in Philosophy and Science: Approaches, Problems, and Prospects*. Moscow. Pp. 109-135. (In Russ.)

Киященко, Л. П. (2023). Critical thinking studies (CTS), как проблема трансдисциплинарности (TR). *Наука и феномен человека в эпоху цивилизационного макросдвига*. М.: Изд-во «Институт Общегуманитарных Исследований». С. 472-517.

Kiyaschenko, L. P. (2023). Critical Thinking Studies (CTS) as a Problem of Transdisciplinarity (TR). In *Science and the Phenomenon of Man in the Era of Civilizational Macroshift*. Moscow. Pp. 472-517. (In Russ.)

Киященко, Л. П. (2024а). Реализация творческого потенциала трансдисциплинарности в условиях техногенной цивилизации. *Наука, человек и перспективы техногенной цивилизации: сб. научных статей*. Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга». С. 218-231.

Kiyaschenko, L. P. (2024a). Realizing the Creative Potential of Transdisciplinarity in the Context of Technogenic Civilization. In *Science, Man, and the Prospects of Technogenic Civilization. A Collection of Scientific Articles*. Kursk. Pp. 218-231. (In Russ.)

Киященко, Л. П. (2024б). Язык культурного многообразия в перспективе обновленного синтеза. *Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология*. № 2. С. 143-151. DOI: 10.17072/2078-7898/2024-2-143-151. (In Russ.)

Kiyaschenko, L. P. (2024b). The Language of Cultural Diversity in the Prospect of a Renewed Synthesis. *Bulletin of Perm University. Philosophy. Psychology. Sociology*. No. 2. Pp. 143-151. DOI: 10.17072/2078-7898/2024-2-143-151. (In Russ.)

Конвергенция технологий и будущее человека. Рабочие тетради по биоэтике: сб. науч. ст. (2018). Под ред. П. Д. Тищенко. М.: Изд-во Московского гуманитарного университета. 180 с. ISBN 978-5-907017-90-0

Tishchenko, P. D. (ed.). (2018). *Convergence of Technologies and the Future of Humanity. Workbooks on Bioethics: Collected Research Articles*. Moscow. 180 p. ISBN 978-5-907017-90-0 (In Russ.)

Крежевских, О. В. (2024). Трансдисциплинарность как механизм образовательных инноваций: обобщение опыта педагогической деятельности. *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Филология, педагогика, психология*. № 3. С. 71-81. DOI: 10.5922/vestnikpsy-2024-3-7.

Krezhevskikh, O. V. (2024). Transdisciplinarity as a Mechanism of Educational Innovation: Generalization of the Experience of Pedagogical Activity. *Bulletin of the Immanuel Kant Baltic Federal University. Series: Philology, pedagogy, psychology.* No. 3. Pp. 71-81. DOI: 10.5922/vestnikpsy-2024-3-7. (In Russ.)

Мокий, М. С., Мокий, В. С. (2014). Трансдисциплинарность в высшем образовании: экспертные оценки, проблемы и практические решения. *Современные проблемы науки и образования.* № 5. С. 687. EDN: SZVSWF.

Mokiy, M. S., Mokiy, V. S. (2014). Transdisciplinarity in Higher Education: Expert Assessments, Problems, and Practical Solutions. *Modern Problems of Science and Education.* No. 5. Pp. 687. EDN: SZVSWF. (In Russ.)

Сабанина, Н. Р. (2022). Потенциал трансдисциплинарного подхода для современной российской системы высшего образования. *Наука и школа.* № 4. С. 62-64. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-4-62-74.

Sabanina, N. R. (2022). The Potential of a Transdisciplinary Approach for the Modern Russian Higher Education System. *Science and School.* No. 4. Pp. 62-64. DOI: 10.31862/1819-463X-2022-4-62-74. (In Russ.)

Черникова, И. В., Тунда, Е. А. (2023). Антропологические вызовы технологий четвертой промышленной революции. *Гуманитарный вестник.* Вып. 2. С. 1-13. DOI: 10.18698/2306-8477-2023-2-830.

Chernikova, I. V., Tunda, E. A. (2023). Anthropological Challenges of the Technologies of the Fourth Industrial Revolution. *Humanitarian Bulletin.* Iss. 2. Pp. 1-13. DOI: 10.18698/2306-8477-2023-2-830. (In Russ.)

Шевченко, Ю. С. (2012). Природа человека в свете конвергентных технологий: философский анализ. *Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики.* № 6. С. 208-210.

Shevchenko, Yu. S. (2012). Human Nature in Light of Convergent Technologies: A Philosophical Analysis. *Historical, Philosophical, Political, and Legal Sciences, Cultural Studies, and Art Criticism. Theoretical and Practical Issues.* No. 6. Pp. 208-210. (In Russ.)

Bernstein, J. H. (2015). Transdisciplinarity: A review of its Origins, Development, and Current Issues. *Journal of Research Practice.* Vol. 11 (1). Pp. 1-20.

Budwig, N., Alexander, A. J. (2020). A Transdisciplinary Approach to Student Learning and Development in University Settings. *Frontiers in Psychology.* Vol. 11. 576250. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.576250.

Chirico, J. (2024). *Global Problems, Global Solutions: Prospects for a Better World.* Pennsylvania. Sage. 840 p.

Eriksen, T. H. (2016). *Overheating. An Anthropology of Accelerated Change*. L.: Pluto Press. 192 p.

Hannerz, U. (2016). *Writing Future Worlds: An Anthropologist Explores. Global Scenarios*. N.Y. Palgrave Macmillan. 295 p.

Ison, R. L. (2023). Beyond COVID: Reframing the Global Problematique with STiP (Systems Thinking in Practice). *Journal of Systems Science and Systems Engineering*. Vol. 32. Pp. 1-15. DOI: 10.1007/s11518-023-5549-9.

McGowan, V. C., Cooke, H., Ellis, A., Campbell, T. (2023). Designing for collective futures: The engineering for ecological and social justice framework. In Fazio, X. (ed.). *Science curriculum for the Anthropocene. Vol. 2: Curriculum Models for our Collective Future*. Palgrave Macmillan/Springer. Pp. 13-35. DOI: 10.1007/978-3-031-37391-6_2.

Rabinow, P. (2003). *Anthropos Today. Reflections on Modern Equipment*. Princeton. NJ: Princeton University Press. 176 p.

Сведения об авторах / Information about the authors

Сидорова Татьяна Александровна – кандидат философских наук, доцент кафедры фундаментальной медицины Новосибирского государственного университета, Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1, e-mail: t.sidorova@g.nsu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8985-092X>.

Сандакова Людмила Борисовна – кандидат философских наук, доцент кафедры философии Новосибирского государственного технического университета, Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, e-mail: l.sandakova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0823-4157>.

Киященко Лариса Павловна – доктор философских наук, ведущий научный сотрудник сектора междисциплинарных проблем научно-технического развития Института философии Российской академии наук, г. Москва, ул. Гончарная, д. 12/1, e-mail: larisakiyashchenko@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-4244-5732>.

Статья поступила в редакцию: 15.08.2026

После доработки: 10.09.2026

Принята к публикации: 14.09.2026

Sidorova Tatyana – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Fundamental Medicine, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Pirogov Str., 1, e-mail: t.sidorova@g.nsu.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8985-092X>.

Sandakova Lyudmila – Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of the Department of Philosophy, Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, K. Marx Str., 20, e-mail: l.sandakova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0823-4157>.

Kiyashchenko Larisa – Doctor of Philosophical Sciences, Chief Researcher, Sector of Interdisciplinary Problems of Scientific and Technological Development, Institute of Philosophy of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Goncharnaya Str., 12/1, e-mail: larisakiyashchenko@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-4244-5732>.

The paper was submitted: 15.08.2026

Received after reworking: 10.09.2026

Accepted for publication: 14.09.2026