

УДК 378.4
ББК 74.489

ФОРМИРОВАНИЕ ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА К НАУЧНОЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ОСНОВНАЯ МИССИЯ ИНСТИТУТА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ*

В.В. Андреев, Р.Я. Гибадулин, Р.И. Жданов

Аннотация. *Междисциплинарность подразумевает простое заимствование техник, методик и алгоритмов из других научных дисциплин. Однако во многих случаях требуется более глубокое осмысление законов природы и общества по сравнению с тем, чего можно достичь пользуясь дисциплинарным или междисциплинарным подходами. Поэтому начиная с 1970-х годов получил развитие так называемый трансдисциплинарный подход в научных исследованиях, не предполагающий наличия строгих границ между дисциплинами. Трансдисциплинарность подразумевает, прежде всего, использование методов исследования целостного единого окружающего мира и общества. Она разрушает узкие границы отдельных дисциплин при выявлении, структурировании и анализе проблем. Во всем мире университетами, а также отдельными группами исследователей активно разрабатываются и внедряются методики и алгоритмы для более широкого применения трансдисциплинарного подхода как в учебном процессе в вузах, так и в научных исследованиях. Одной из форм подготовки преподавательских и научных кадров, владеющих методологией трансдисциплинарности, является деятельность Института перспективных исследований Московского педагогического государственного университета. Он обеспечивает лауреатов всеми необходимыми условиями, достаточными для формирования у них навыков трансдисциплинарного подхода в научной и педагогической деятельности.*

Ключевые слова: *трансдисциплинарный подход, Институт перспективных исследований, устойчивое развитие, информация, знания, технологии, трансдисциплинарность в образовании, формирование навыков трансдисциплинарности.*

* Исследование поддержано международной программой научных грантов Института перспективных исследований Московского педагогического государственного университета. Тема проекта: «Разработка и развитие математических методов анализа динамики социально-экономических процессов и систем». Работа выполнена за счет средств субсидии, выделенной Казанскому федеральному университету, для выполнения государственного задания в сфере научной деятельности № 19.9777.2017/8.9.

FORMATION OF TRANSDISCIPLINARY APPROACH
TO SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL ACTIVITY
AS A BASIC MISSION OF THE INSTITUTE FOR ADVANCED STUDY

V.V. Andreev, R.Ya. Gibadulin, R.I. Zhdanov

Abstract. *Interdisciplinarity means simple borrowing techniques, methods, and algorithms from other scientific disciplines. However, in many cases, a deeper understanding of the laws of nature and society is required compared to what can be achieved using disciplinary or interdisciplinary approaches. Therefore, since the 1970s, the so-called transdisciplinary approach to research has developed, without imposing strict boundaries between disciplines. Transdisciplinarity implies, first of all, the use of research methods of a holistic, unified surrounding world and society. It destroys the narrow boundaries of individual disciplines in identifying, structuring and analyzing problems. All over the world, universities, as well as individual groups of researchers, are actively developing and introducing methods and algorithms for a broader application of the transdisciplinary approach both in the educational process in universities and in scientific research. One of the forms of training teaching and research personnel who are familiar with the methodology of transdisciplinarity is the activity of the Institute for Advanced Studies of the Moscow Pedagogical State University. The Institute provides the laureates with all the necessary conditions sufficient to develop their skills of a transdisciplinary approach in scientific and educational activities.*

Keywords: *transdisciplinary approach, Russian Institute for Advanced Study, sustainable development, information, knowledge, technology, transdisciplinarity in education, formation of transdisciplinary skills.*

10

Трансдисциплинарность как методология. Информация, знания и технологии становятся главными движущими факторами развития современного общества. Объем всех накапливаемых в мире данных с каждым годом возрастает. По прогнозу, сделанному в докладе «Data Age 2025» аналитической фирмы IDC, в 2025 году этот объем составит 163 ЗБ (зеттабайт ЗБ равен 10^{21} байт), что в 10 раз превышает весь имевшийся в мире общий объем данных по состоянию на 2016 год [1].

Эти данные включают в себя весь спектр генерируемой человечеством информации — научные статьи по всем отраслям наук, патенты, базы первичных данных научных исследований, разнообразные статистические данные, литературные художественные произведения, кинофильмы и т.д. В результате возникает необходимая инфраструктура, обеспечивающая членам общества возможность доступа к интересующим их данным и создающая условия для взаимодействия отдельных индиви-

дов между собой. Эта инфраструктура включает в себя, с одной стороны, глобальное информационное пространство в виде всемирной сети Интернет, телевизионные и радиовещательные сети, сети мобильной связи, технологии создания и распространения бумажной печатной продукции и многое другое. С другой стороны, в состав инфраструктуры входят средства индивидуального (например, телефоны, смартфоны, планшеты, компьютеры и т.д.) и коллективного (телевизоры, радиоприемные устройства и т.д.) доступа к глобальным информационным ресурсам (следует отметить, что деление средств доступа на индивидуальные и коллективные несколько условно).

Быстрое возрастание объема разнообразной информации, потребляемой человечеством, создает предпосылки для роста в таком же быстром темпе современных технологий. Эти технологии должны удовлетворять спрос современного общества на эффективные, дешевые и удобные устройства, предназначенные для доступа к мировым информационным ресурсам и всеобъемлющего удовлетворения своих потребностей в информационных продуктах и услугах как для досуга, так и в профессиональных целях. Следует отметить, что технический прогресс сопровождает наблюдаемый рост объема накапливаемой в мире информации. Показательным является закон Мура (Moore's law), сформулированный в 1965 году Гордоном Муром на основе эмпирического наблюдения. Этот закон гласит, что количество транзисторов, размещаемых в микропроцессоре, удваивается каждые два года [2]. Чем больше транзи-

сторов в микропроцессоре, тем выше его производительность и быстродействие. В настоящее время в производстве микросхем развернулась «битва за нанометр» и разрабатываются технологические процессы изготовления отдельных транзисторов размером менее 10 нм [3]. Одновременно происходит накопление новых знаний в различных отраслях науки, расширяются инновации [4].

Анализ проблемы научного исследования во многих случаях требует междисциплинарного подхода [5]. В то же время междисциплинарность в научных исследованиях зачастую подразумевает простое заимствование техник, методик и алгоритмов из других научных дисциплин. Однако на современном этапе развития науки и технологий требуется более глубокое осмысление законов природы и общества по сравнению с тем, чего можно достичь пользуясь дисциплинарным или междисциплинарным подходами. Поэтому в последние десятилетия получил развитие так называемый трансдисциплинарный подход в научных исследованиях, который не предполагает наличие строгих границ между дисциплинами. Термин «трансдисциплинарность» был предложен швейцарским психологом и философом Жаном Пиаже в начале 1970-х годов.

Трансдисциплинарность, использующая при решении сложных проблем реального мира различные методики и технологии для понимания взаимосвязи «объект — знание», выходит за рамки междисциплинарности. Трансдисциплинарный подход заключается в учете всей многомерной сложности анализируемой про-

блемы. Трансдисциплинарность — это, прежде всего, новая методология исследований целостного единого окружающего мира. Она разрушает узкие границы отдельных дисциплин при выявлении, структурировании и анализе проблем в исследованиях. Так, в работе [6] утверждается, что основная идея трансдисциплинарности состоит в совместном применении разных академических дисциплин с практиками для решения реальных проблем. При этом происходит совместное создание новых знаний исследователями, сотрудничающими на равноправной основе.

Неуклонный рост объема накапливаемых в мире данных различной природы влечет за собой увеличение количества людей-специалистов, занятых в сфере производства, передачи, хранения и защиты информационных продуктов и данных, а также в области инфокоммуникационных технологий [7]. Эти специалисты должны иметь трансдисциплинарные навыки для того, чтобы правильно понимать сущность и степень ценности тех или иных данных. В частности, для работы с данными различного происхождения, объема и характера программные продукты должны разрабатываться с учетом специфики использования данных в каждой конкретной предметной области. Вообще, информация и данные играют ключевые роли в развитии современных технологий, а также в процессе получения новых знаний.

Методы формирования трансдисциплинарных навыков в разных научных дисциплинах обладают как общими, так и специфическими чертами. В частности, в науках об устойчивом развитии трансдисциплинар-

ность становится ключевой концепцией. Вопросы подготовки в вузах экспертов в области устойчивого развития с применением методов и форм трансдисциплинарного подхода рассмотрены в работе [8]. Проанализирован курс «Глобальное полевое занятие (Global Field Exercise)», по которому студенты проходят обучение с выездом на места (т.е. в полевых условиях) в рамках программы «Graduate Program in Sustainability Science — Global Leadership Initiative» в Токийском университете. Для исследования в полевых условиях была выбрана тема: «Местная еда и принадлежность к месту проживания». В результате был обнаружен альтернативный механизм передачи знаний между различными поколениями населения посредством местных праздников и занятий в школе. Полевой курс предоставил уникальные возможности для приобретения:

- способности коллективного освоения ключевых компетенций;
- навыков междисциплинарного мышления с целью учета множества возможных взглядов по теме исследования;
- навыков трансдисциплинарного мышления при обсуждении результатов исследования с местными;
- способности быть чутким к опыту людей.

Авторами исследования сделан вывод, что полевой подход играет важную роль в развитии трансдисциплинарных, межличностных и нормативных компетенций.

В работе [9] исследованы подходы к вовлечению заинтересованных сторон к коллективным процессам решения проблем агропродовольственного сектора. Отмечено, что лю-

бые преобразования требуют при принятии определенных решений вовлечения в процесс обсуждения множества действующих лиц и объединения их знаний и видений решения проблем. При этом вовлеченные заинтересованные стороны объединяет чувство принадлежности к «сообществу судьбы», заставляющее чувствовать себя не только индивидуально «затронутыми», но и коллективно «привязанными» к общей проблеме и, возможно, к общему будущему. Проанализированы мотивация действий участников и ее трансформация с течением времени.

В работе [10] исследована взаимосвязь между сложной проблемой пространственной памяти и трансдисциплинарностью в архитектуре, которая в течение продолжительного времени была относительно замкнутой областью знаний. Вследствие того, что архитектура переплетена с социальной памятью, будучи ее материальным выражением, в ассоциируемых с памятью объектах архитектуры новые тенденции и явления проявляются раньше, чем в других видах архитектуры. В исследовании отмечено, что архитектура развивается в направлении трансдисциплинарности и происходит ее переосмысление по отношению к другим областям знаний. В архитектуре, являющейся потенциальным контейнером памяти, переплетены интересы множества областей знаний: истории, теории искусства, психологии, социологии и других. Выявлению особенностей трансдисциплинарного подхода в информационных системах и улучшению управления в информационных технологиях посвящена работа [11]. Основное внима-

ние в ней уделено управлению информационными технологиями в области оцифровки в организациях здравоохранения.

Трансдисциплинарные исследования. Несмотря на большое число исследований трансдисциплинарности, имеется немного научных публикаций в рецензируемых журналах, акцентирующих внимание на социальных и научных результатах и преимуществах трансдисциплинарных процессов [12]. Так, в работе [13] проанализирован процесс превращения проекта Национального исследовательского фонда ЮАР по истории в трансдисциплинарное исследование в результате отхода от строгого предметно-ориентированного исследования. В проекте совместные исследования проводились с участием магистров и исследователей из пяти южноафриканских университетов. В работе также исследована эпистемологическая ценность трансдисциплинарных исследований как методологии создания знаний в контексте потребности на деколонизированную учебную программу в Южной Африке.

Общепризнано, что трансдисциплинарные исследования и совместная работа представляют собой важные составляющие успеха для ориентированных на получение необходимого результата подходов при решении таких сложных вызовов устойчивого развития, как утрата биоразнообразия, загрязнение окружающей среды и связанные с климатом опасности [14]. В этом контексте участие городских органов управления в трансдисциплинарности является ключевым фактором трансформации общества в сторону устойчивого раз-

вития. В работе [14] представлена самооценка совместного исследовательского проекта по сервису экосистем и планированию адаптации к изменению климата, выполненного четырьмя университетами и семью шведскими муниципалитетами.

Причиной возникновения трансдисциплинарности во второй половине XX века стали недостатки формирования знаний узко специализированными дисциплинами стандартных учебных планов, включая моральные и этические проблемы [15]. Трансдисциплинарность бурно начала развиваться в 1990-х годах в ответ на неотложные вызовы, связанные с решением сложных глобальных проблем, касающихся, в частности, изменения климата и устойчивого развития. Трансдисциплинарный подход распространился на многие области науки, технологий, социальной сферы, политики, образования и искусства. Его особенность состоит в сосредоточении внимания на острых злободневных проблемах, требующих творческих решений, опоры на участие заинтересованных сторон и социально-ответственной науки.

Трансдисциплинарные исследования являются не просто интеллектуальным упражнением, а этической инициативой, конечная цель которой заключается в содействии общему благу [16]. Автором работы [16] сделан вывод, что важнейший аспект концепции трансдисциплинарности заключается в ее связи с областью информации и информационных процессов. В исследовании [17] подчеркивается существование информации в трех основных формах: «в себе», «для себя» и регенерирован-

ной, содержащей первые два. На основе этих трех форм развивается четвертая форма — социальная информация. В онтологической структуре мира информация играет центральную роль в подходе к знаниям без классического разделения на отдельные академические дисциплины. Концепции информации и информационных процессов составляют основу теоретического подхода к глобальному устойчивому информационному обществу.

Предлагались различные способы трансдисциплинарного описания познания и коммуникации в материальном мире [18]. Первый подход состоит в информационно-механической обработке с материей-энергией и объективной информацией в качестве основного компонента мира, к которому могут быть сведены все формы познания и коммуникации [19]. Однако в этом случае не учитывается в качестве причины приобретаемых навыков сознательный наблюдатель, способный расставить приоритеты. Коммуникация рассматривается как передача объективно измеряемых битов информации. Второй подход, названный социально-конструктивистским, основан на эмпирических человеческих существах, конструирующих модели смысла и реальности, но не признающие реализм для релятивизма. Следовательно, первый и второй подходы несовместимы. Третий подход заключается в попытке решения проблемы с помощью теории систем с привлечением общесистемной и кибернетической точек зрения с теорией эмерджентности. Суть его состоит в применении системного кибернетического взгляда на самоорга-

низацию с учетом того, что свойства целой системы не сводятся к сумме свойств отдельных ее частей.

Исследования в области информации столкнулись с трудностями из-за проблем, связанных с ее целью, функцией, реферированием, ценностью и т.д. В исследовании [20] отмечено, что пан-информационизм рассматривает информацию как некий само собой разумеющийся основной компонент космоса, априори обладающий определенными физическими характеристиками. С этой точки зрения информация сводится к некоторому аксессуару, характеристики которого измеряются количественно. Трансдисциплинарный подход рассматривает информацию как объект с множеством уровней и измерений, которые не сводятся только к дополнению друг друга. При этом невозможно математически преобразовать друг в друга различные уровни и размерности информации, но все они необходимы для ее понимания. Взаимные трансформации между уровнями и размерностями осуществляются в результате перспективных преобразований типа переключения Гештальта.

В результате любых онтологических попыток создания беспристрастных теорий информации получают концепции, не содержащие в себе сути и опыта, которые воплощены путем анализа живых и социальных систем [21]. В указанном исследовании подчеркнуто, что в настоящее время не имеется убедительных доказательств того, что окружающая реальность по своей природе является чисто математической, логической или вычислительной. Поэтому для информации необходимо включать интерпретацию, точный смысл и зна-

чащую конструкцию в трансдисциплинарные рамки. Информация представляет собой один из основных аспектов реальности наряду с физическим, химическим и молекулярно-биологическим. Автором работы [21] предложена теория информации, основанная на семиотике из базовых отношений содержательного познания живых систем и коммуникации.

Трансдисциплинарность в образовании. Таким образом, исследовательскими группами в университетах по всему миру активно разрабатываются и внедряются методики и алгоритмы для более широкого применения трансдисциплинарного подхода не только в научных исследованиях, но и в учебном процессе в вузах. Важное значение придается подготовке преподавателей и научных работников, на высоком уровне владеющих методологией трансдисциплинарного подхода. Трансдисциплинарный подход в учебном процессе в вузах способствует раскрытию творческого потенциала студентов и освоению на более высоком качественном уровне дисциплин учебного плана по выбранному направлению подготовки. Так, трансдисциплинарность в процессе обучения является фактором, способствующим формированию у обучающихся единого целостного восприятия всего реализуемого вузом для конкретного направления подготовки учебного плана, а не в виде некоторой совокупности изолированных друг от друга учебных дисциплин. При подготовке высококвалифицированных специалистов должен быть реализован не просто междисциплинарный подход, когда компетенции, сформированные в результате освоения от-

дельных дисциплин учебного плана, складываются в итоговый перечень компетенций выпускника вуза. Например, при подготовке студентов по техническим направлениям математика не должна преподаваться сама по себе изолированно от других дисциплин. Математические понятия целесообразно вводить по мере возникновения потребности в них в ходе освоения других дисциплин. Это позволит обучающимся глубже понять математику как инструмент описания практически всех процессов и явлений нашего мира. Аналогичный подход к изучению всех остальных дисциплин учебного плана позволит сформировать понимание целостности процесса познания как естественной, так и искусственно созданной окружающей среды. Ключевым аспектом трансдисциплинарного подхода является то, что одновременно изучаемые разделы различных дисциплин должны быть взаимодополняющими и способствующими, таким образом, лучшему формированию компетенций. Компетенции выпускника вуза, сформированные при трансдисциплинарном подходе, составляют не просто некоторый их перечень, а систему с внутренней структурой, сформировавшейся как результат осмысления и понимания всей многомерной сложности и единства окружающего мира.

Российский Институт перспективных исследований RIAS. Очевидно, что реализация трансдисциплинарного подхода в обучении студентов вузов требует подготовки преподавательских кадров, способных осуществлять преподавание с учетом данного аспекта. Одной из форм подготовки преподавательских и науч-

ных кадров, владеющих методологией трансдисциплинарности, является деятельность Института перспективных исследований Московского педагогического государственного университета (ИПИ МПГУ) [5; 22-25]. Это научное подразделение в составе МПГУ предоставляет возможности для реализации перспективных научно-исследовательских проектов ученым со всего мира, отбираемым на основе международного конкурса на выделение грантов для проведения научно-исследовательских работ. Ежегодный конкурс охватывает следующие научные направления, предполагающие трансдисциплинарный синтез [22].

Междисциплинарные исследования в области общественных и гуманитарных наук, в том числе институциональный анализ, политэкономические исследования, исследование процессов формирования персональной и групповой идентичности, исследование социальных коммуникаций, комплексные политические, правовые, социологические, экономические и исторические исследования, российское образование, социальная безопасность в правовом государстве, самоопределение и социализация лиц с умственной отсталостью.

Исследования в области социального компьютеринга и других направлений синтеза социо-гуманитарных и компьютерных наук, в том числе исследования высокотехнологичных социальных сетей, киберпсихология, киберполитика, компьютерная лингвистика, распознавание образов, искусственный интеллект, информационные технологии в образовании, информационные системы управления, новые медиа и медийные среды.

Когнитивные и нейронауки, экспериментальная психология, включая фундаментальные и прикладные аспекты.

Исследования и разработки в различных областях гуманитарных технологий и социальной инженерии, в том числе политические технологии, технологии государственного, муниципального и корпоративного управления, технологии в сфере маркетинга, рекламы и связей с общественностью, креативные технологии, инклюзивный образовательный процесс, технологии прогнозирования, технологии социального, организационного и институционального дизайна, педагогические технологии, в том числе, психолого-педагогические особенности обучения и социализации цифрового поколения.

Исследования в области синтеза социогуманитарных наук и наук о жизни, в том числе этологические исследования, биопсихология, изучение влияния генетических и иных биологических факторов на индивидуальные особенности личности и социальное поведение.

Исследования в области математического моделирования социальных, политических, экономических, нейропсихологических, экологических и иных сложных систем и процессов, конструирование социальных представлений о лицах с ограниченными возможностями.

Исследования в области экологии, в том числе экологический мониторинг, энергоэффективность и энергосбережение, обеспечение экологической безопасности урбанизированных территорий, экология человека, исследование влияния высокотехнологичных факторов и сред на

человека в условиях больших и малых городов.

Исследования в области лингвистики, в том числе социолингвистика, компьютерная лингвистика, нейролингвистика, психолингвистика, когнитивная лингвистика.

Исследования в сфере синтеза наук о культуре и искусстве, в том ч. исследования в области креативной индустрии, дизайна, теории, социологии и истории культуры, искусствознания, культурологические исследования.

Начиная с 2013 года на базе ИПИ МПГУ реализованы пять международных программ. Итоги работы первых четырех из них обобщены в работе [5]. Здесь остановимся на пятой международной программе индивидуальных научных грантов ИПИ МПГУ 2018 года. На конкурс поступили 217 заявок из 37 стран. По результатам работы экспертной комиссии лауреатами стали 11 ученых из 6 стран (Россия, Италия, Сербия, Греция, Армения и Молдова). Темы поддержанных проектов весьма разнообразны: «Разработка и развитие математических методов анализа динамики социально-экономических процессов и систем», «Multiple realizability and individual variability in the brain», «Математическое моделирование процессов в сложных материалах и наноструктурах, перспективных для современных фотонных технологий», «Геоэкологическая оценка интегрированных факторов устойчивости», «Collective memory, foreign policy and transformation of identity in a post-Soa viet context: the cases of Russia, Armenia and Belarus», «Archive, memory, image: reimagining the Soviet past in the digital field», «Святая Русь / Holy Russia: формирование и развитие

концепта в русской литературе и культуре и его рецепция в британской культуре (1850-е – 1930-е годы)», «Meta-analysis of the theoretical and technological foundations of open education», «Constructing Russian identity: sobornost' as a cultural paradigm in the path towards modernity», «Цифровизация (интернетизация) экономики, политики, гражданского общества».

Лауреаты проживают в одноместных номерах со всеми удобствами в кампусе гостиничного типа ИПИ МПГУ, расположенном в живописном уголке Подмосковья в микрорайоне города Пушкино «Заветы Ильича». В кампусе имеются интернет, библиотека, комната для конференций и семинаров, домашний кинотеатр, пианино, спортплощадка, сауна, велосипеды, хозблок со стиральными машинами. Таким образом, созданы комфортные условия для плодотворной работы над научными проектами и отдыха.

Следует отметить, что в настоящее время в российских вузах идет становление в разных формах системы институтов перспективных исследований, например, Школа перспективных исследований Тюменского государственного университета [26], а также развиваются (в частности, НИУ «Высшая школа экономики», Сибирский федеральный университет, Санкт-Петербургский государственный университет и др.) программы по привлечению иностранных ученых с высоким научно-педагогическим потенциалом в штат профессорско-преподавательского состава университета.

Таким образом, трансдисциплинарность, использующая при решении сложных проблем реального мира различные методики и техно-

логии для понимания взаимосвязи «объект — знание», выходит за рамки междисциплинарности. Трансдисциплинарный подход заключается в учете всей многомерной сложности анализируемой проблемы. Он разрушает узкие границы отдельных дисциплин при выявлении, структурировании и анализе проблем в исследованиях. Основная идея трансдисциплинарности состоит в совместном применении разных академических дисциплин с практиками для решения реальных проблем. Лауреаты конкурса ИПИ МПГУ — RIAS, находясь в междисциплинарном окружении, разрабатывают свои научно-исследовательские проекты. Результаты исследований периодически докладываются и обсуждаются на междисциплинарных семинарах с приглашением экспертов из смежных областей. Кроме того, в условиях проживания в кампусе всегда имеется возможность и для индивидуальных дискуссий по актуальным научным проблемам между заинтересованными исследователями. При таком разнообразии тематик проектов, реализуемых лауреатами, научные дискуссии между отдельными лауреатами часто переходят рамки очерченных границ между отдельными научными отраслями, т.е. носят уже трансдисциплинарный характер. Стало быть, междисциплинарные подходы каждого из лауреатов могут дать трансдисциплинарный результат деятельности самих лауреатов и Института RIAS, в целом. Большинство лауреатов осуществляют также педагогическую деятельность в своих вузах. Соответственно, они имеют возможность освоить трансдисциплинарность и оценить ее глазами

педагога. Поэтому в такой научной среде все лауреаты, обсуждая между собой интересующие их научные проблемы с точки зрения других дисциплин, в той или иной степени приобретают навыки трансдисциплинарного подхода в научных исследованиях и педагогической деятельности. В результате создаются условия для возникновения сотрудничества между отдельными лауреатами и их коллективами с целью проведения совместных исследований трансдисциплинарного характера. Таким образом, Институт перспективных исследований МПГУ обеспечивает лауреатов всеми необходимыми условиями, достаточными для формирования у них навыков трансдисциплинарного подхода в научной и педагогической деятельности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Data Age 2025 [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.seagate.com/www-content/our-story/trends/files/Seagate-WP-Data-Age2025-March-2017.pdf> (дата обращения: 06.08.2018).
2. Transistor count [Электронный ресурс]. — URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count (дата обращения: 06.08.2018).
3. Road to 4nm: Samsung outlines roadmap to the super fast and efficient chips of tomorrow [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.androidauthority.com/samsung-outlines-roadmap-4nm-chips-775195/> (дата обращения: 06.08.2018).
4. Innovation and Technology [Электронный ресурс]. — URL: <https://data.oecd.org/innovation-and-technology.htm> (дата обращения: 06.08.2018).
5. Андреев, В.В. Институт перспективных исследований — новая форма подготовки педагогических кадров высшей квалификации в России [Текст] / В.В. Андреев, Р.Я. Гибадулин, Г. Проданов, Р.И. Жданов // Интеграция образования. — 2017. — Т. 21. — № 4. — С. 623-636.
6. Klein, J.T. The Discourse of Transdisciplinarity: An Expanding Global Field [Text] / J.T. Klein // Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society / J.T. Klein, R. Häberli, R.W. Scholz, W. Grossenbacher-Mansuy, A. Bill, M. Welti (Eds) // Schwerpunktprogramm Umwelt / Programme Prioritaire Environnement / Priority Programme Environment. — Birkhäuser, Basel, 2001. — P. 35-44.
7. Андреев, В.В. О некоторых аспектах подготовки бакалавров и магистров в области инфокоммуникационных технологий и систем связи [Текст] / В.В. Андреев // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. — 2014. — Т. 3. — № 1. — С. 37-38.
8. Kudo, S. Exercise on Transdisciplinarity: Lessons from a Field-Based Course on Rural Sustainability in an Aging Society [Text] / H. Mursaleen, B. Ness, M. Nagao // Sustainability. — 2018. — V. 10. — P. 1155.
9. Lamine, C. Transdisciplinarity in Research about Agrifood Systems Transitions: A Pragmatist Approach to Processes of Attachment [Text] / C. Lamine // Sustainability. — 2018. — V. 10. — P. 1241.
10. Kabrońska, J. Contemporary Spaces of Memory - Towards Transdisciplinarity in Architecture [Text] / J. Kabrońska // IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. — 2017. — V. 245. — 042034.
11. Kizito, M. Transdisciplinarity and Information Systems: IT Governance in the Digitalisation of Healthcare [Text] / M. Kizito // Proceedings. — 2017. — V. 1. — № 3. — P. 175.
12. Scholz, R.W. Transdisciplinarity at the crossroads [Text] / R.W. Scholz, G. Steiner // Sustainability Science. — 2015. — V. 10. — № 4. — P. 521-526.
13. Davids, M.N. "From History Project to Transdisciplinary Research": District Six as a case study [Text] / M.N. Davids // The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa. — 2018. — V. 14. — № 1. — P. a507.
14. Brink, E. On the road to "research municipalities": analysing transdisciplinarity in municipal ecosystem services and adapta-

- tion planning [Text] / E. Brink, C. Wamsler, M. Adolfsson et al // Sustainability Science. — 2018. — V. 13. — № 3. — P. 765-784.
15. *Bernstein, J.H.* Transdisciplinarity: A review of its origins, development, and current issues [Text] / J.H. Bernstein // Journal of Research Practice. — 2015. — V. 11. — № 1. — Article R1.
 16. *Brenner, J.E.* Information and the Future of Transdisciplinarity [Text] / J.E. Brenner // Transdisciplinary Journal of Engineering & Science. — 2015. — V. 6. — P. 86-100.
 17. *Wu, K.* The Essence, Classification and Quality of the Different Grades of Information [Text] / K. Wu // Information. — 2012. — V. 3. — № 3. — P. 403-419.
 18. *Brier, S.* Can Cybersemiotics Solve the Problem of Informational Transdisciplinarity? [Text] / S. Brier // Proceedings. — 2017. — V. 1. — № 3. — 196.
 19. *Dodig-Crnkovic, G.* The info-computational nature of morphological computing [Text] / Dodig- G. Crnkovic // Philosophy and Theory of Artificial Intelligence / V. Müller (Eds). — Springer, Berlin, Heidelberg, 2013. — V. 5: Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics. — P. 59-68.
 20. *Zhou, L.* Why Transdisciplinary Framework Is Necessary for Information Studies? [Text] / L. Zhou // Proceedings. — 2017. — V. 1. — № 3. — 155.
 21. *Brier, S.* Finding an information concept suited for a universal theory of information? [Text] / S. Brier // Progress in Biophysics & Molecular Biology. — 2015. — V. 119. — № 3. — P. 622-633.
 22. Институт перспективных исследований Московского педагогического государственного университета [Электронный ресурс]. — URL: <http://rias.online> (дата обращения: 06.08.2018).
 23. *Жданов, Р.И.* Российский Институт перспективных исследований как инновационный проект для подготовки педагогов высшей квалификации [Текст] / Р.И. Жданов, Р.Я. Гибадулин // Программа и тезисы II Международного Форума по Педагогическому Образованию. Казань, 19-21 мая 2016 г. С. 248 [Электронный ресурс]. URL: http://ifte.kpfu.ru/docs/IFTE-2016_Program&Abstracts.pdf (дата обращения: 06.08.2018).
 24. *Спасков, А.Н.* Трансдисциплинарная стратегия в подготовке научно-педагогических кадров высшей квалификации [Текст] / А.Н. Спасков, Р.Я. Гибадулин, Р.И. Жданов // Современное образование: векторы развития. Роль социогуманитарного знания в формировании духовно-нравственной культуры выпускника педагогического вуза: материалы международной научной конференции (г. Москва, МПГУ, 20–21 апреля 2017 г.) / Отв. ред. М.М. Мусарский, Е.А. Омельченко, А.А. Шевцова [Электронное издание]. — Москва: МПГУ, 2017. — 675 с. — С. 618-627 [Электронный ресурс]. URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/215295469> (дата обращения: 06.08.2018).
 25. *Спасков, А.Н.* Трансдисциплинарный подход в науке и образовании [Текст] / А.Н. Спасков, Р.Я. Гибадулин, Р.И. Жданов // Материалы II международной научно-практической конференции «Философско-педагогические проблемы непрерывного образования» (27-28 апреля 2018 года, г. Могилев). (В печати).
 26. Школа перспективных исследований [Электронный ресурс]. — URL: <https://sas.utmn.ru/ru/research/> (дата обращения: 06.08.2018).

REFERENCES

1. *Data Age 2025*, available at: <https://www.seagate.com/www-content/our-story/trends/files/Seagate-WP-DataAge2025-March-2017.pdf> (accessed: 06.08.2018).
2. *Transistor count*, available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Transistor_count (accessed: 06.08.2018).
3. *Road to 4nm: Samsung outlines roadmap to the super fast and efficient chips of tomorrow*, available at: <https://www.androidauthority.com/samsung-outlines-roadmap-4nm-chips-775195/> (accessed: 06.08.2018).
4. *Innovation and Technology*, available at: <https://data.oecd.org/innovation-and-technology.htm> (accessed: 06.08.2018).
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, *Integratsiya obrazovaniya = Integration of Education*, 2017, Vol. 21, No. 4, pp. 623-636. (in Russian)
6. Klein J.T. "The Discourse of Transdisciplinarity: An Expanding Global Field", in: *Klein J.T., Häberli R., Scholz R.W., Grossenbacher-Mansuy W., Bill A., Welti M. (Eds), Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society. Schwerpunktprogramm Umwelt / Programme Prioritaire Environnement / Priority Programme Environment*, Birkhäuser, Basel, 2001, pp. 35-44.
 7. Andreev V.V., O nekotorykh aspektakh podgotovki bakalavrov i magistrrov v oblasti infokommunikatsionnykh tekhnologiy i sistem svyazi, *Metodicheskie voprosy prepodavaniya infokommunikatsiy v vysshey shkole*, 2014, Vol. 3, No. 1, pp. 37-38, available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24833221> (accessed 23.03.2018). (in Russian)
 8. 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, No. 4, 1155.
 9. Lamine C., Transdisciplinarity in Research about Agrifood Systems Transitions: A Pragmatist Approach to Processes of Attachment, *Sustainability*, 2018, Vol. 10, 1241.
 10. Kabrońska J., Contemporary Spaces of Memory — Towards Transdisciplinarity in Architecture, *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, 2017, Vol. 245, 042034.
 11. Kizito M., Transdisciplinarity and Information Systems: IT Governance in the Digitalisation of Healthcare, *Proceedings*, 2017, Vol. 1, No. 3, 175.
 12. Scholz R.W., Steiner G., Transdisciplinarity at the crossroads, *Sustainability Science*, 2015, Vol. 10, No. 4, pp. 521-526.
 13. Davids M.N., "From History Project to Transdisciplinary Research": District Six as a case study, *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 2018, Vol. 14, No. 1, a507.
 14. Brink E., Wamsler C., Adolffson M. et al, On the road to "research municipalities": analysing transdisciplinarity in municipal ecosystem services and adaptation planning, *Sustainability Science*, 2018, Vol. 13, No. 3, pp. 765-784.
 15. Bernstein J.H., Transdisciplinarity: A review of its origins, development, and current issues, *Journal of Research Practice*, Vol. 11, No. 1, Article R1.
 16. Brenner J.E., Information and the Future of Transdisciplinarity, *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, 2015, Vol. 6, pp. 86-100.
 17. Wu K., The Essence, Classification and Quality of the Different Grades of Information, *Information*, 2012, Vol. 3, No. 3, pp. 403-419.
 18. Brier S., Can Cybersemiotics Solve the Problem of Informational Transdisciplinarity? *Proceedings*, 2017, Vol. 1, No. 3, 196.
 19. Dodig-Crnkovic G., 'The info-computational nature of morphological computing', in: *Müller V. (Eds), Philosophy and Theory of Artificial Intelligence. Studies in Applied Philosophy, Epistemology and Rational Ethics, Vol 5*, Springer, Berlin, Heidelberg, 2013, pp. 59-68.
 20. Zhou L., Why Transdisciplinary Framework Is Necessary for Information Studies? *Proceedings*, 2017, Vol. 1, No. 3, 155.
 21. Brier S., Finding an information concept suited for a universal theory of information? *Progress in Biophysics & Molecular Biology*, 2015, Vol. 119, No. 3, pp. 622-633.
 22. *Russian Institute for Advanced Study of the Moscow Pedagogical State University*, available at: <http://rias.online> (accessed: 06.08.2018).
 23. Zhdanov R.I., Gubadulin R.Y. 'Russian Institute for Advanced Study as an innovative project for training of highly qualified personnel', in: *Program and Abstracts of II International Forum on Teacher Education. Kazan, May 19-21, 2016*, p. 249, available from: http://ifte.kpfu.ru/docs/IFTE-2016_Program&Abstracts.pdf (accessed: 06.08.2018).
 24. Spascou A.N., Gibadulin R.Ya., Zhdanov R.I. "Transdistiplinarnaya strategiya v podgotovke nauchno-pedagogicheskikh kadrov vysshey kvalifikatsii", in: *Sovremennoe obrazovanie: vektory razvitiya. Rol sotsiugumanitarnogo znaniya v formirovanii dukhovno-nravstvennoj kul'tury vypusknika pedagogicheskogo vuza: materialy mezhdunarod-*

- noj nauchnoj konferentsii (Moscow, MPGU, April 20–21, 2017) / M.M. Musarskij, E.A. Omelchenko, A.A. Shevtsova (Eds) [Electronic issue], Moscow: MPGU, 2017, 675 p., pp. 618–627 available from: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/215295469> (accessed: 06.08.2018). (in Russian)*
25. Spascou A.N., Gibadulin R.Ya., Zhdanov R.I. ‘Transdistsiplinarnyj podkhod v nauke i ob-razovanii’, in: *Materialy II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii “Filosofsko-pedagogicheskie problemy nepreryvnogo obrazovaniya” (Mogilev, April 27–28, 2018)*. (in Print), (in Russian)
26. *School of Advanced Studies*, available at: <https://sas.utmn.ru/ru/research/> (accessed: 06.08.2018).

Андреев Всеволод Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент, Институт перспективных исследований, Московский педагогический государственный университет; кафедра теплоэнергетических установок, Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, andreev_vsevolod@mail.ru

Andreev V.V., PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Russian Institute for Advanced Study, Moscow Pedagogical State University, Department of Heat Power Setups, Chuvash State University, andreev_vsevolod@mail.ru

Гибадулин Рустем Яхъевич, директор, Институт перспективных исследований, Московский педагогический государственный университет, rias.mggu@gmail.com

Gibadulin R.Ya., Director, Russian Institute for Advanced Study, Moscow Pedagogical State University, rias.mggu@gmail.com

Жданов Ренад Ибрагимович, доктор химических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт перспективных исследований, Московский педагогический государственный университет; Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский федеральный университет, zrenad@gmail.com

Zhdanov R.I., DSc in Biochemistry, Full Professor, Chief Scientist, Russian Institute for Advanced Study, Moscow Pedagogical State University; Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan (Volga region) Federal University, zrenad@gmail.com