

О СИСТЕМЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

МАЛЬЦЕВА Анна Андреевна – канд. экон. наук, доцент, директор, Научно-методический центр по инновационной деятельности высшей школы им. Е.А. Лурье. E-mail: 80179@list.ru
БАРСУКОВА Наталья Евгеньевна – ст. научный сотрудник. E-mail: starey1951@yandex.ru
КЛЮШНИКОВА Елена Валерьевна – ст. научный сотрудник. E-mail: stanislav219@yandex.ru
Тверской государственный университет
Адрес: 170100, г. Тверь, ул. Желябова, 33

Аннотация. В настоящее время актуально изучение деятельности образовательных организаций высшего образования страны в сфере формирования и развития системы практико-ориентированного научно-технического творчества студентов и школьников по инженерным направлениям подготовки. В качестве объекта исследования выбрана научно-образовательная среда вузов в целом, поскольку для целей анализа принципиально важно выявить все виды структурных подразделений и сообществ энтузиастов, деятельность которых способствует популяризации инженерно-технических направлений подготовки и развитию инженерного образования. В статье анализируются такие аспекты, как структура вузов, на базе которых функционируют научно-технические клубы, целевая аудитория обучающихся, направления деятельности, формы и методы работы, используемые в деятельности клубов. Анализ проведен по результатам мониторинга, который был осуществлен впервые в рамках проекта «Разработка и внедрение методики повышения эффективности деятельности практико-ориентированных научно-технических клубов творческого развития студентов и школьников».

Ключевые слова: подготовка инженерных кадров, научно-техническое творчество, дополнительное образование, практико-ориентированные научно-технические клубы творческого развития студентов и школьников, анкетирование, моделирование, кураторы, целевая аудитория

Для цитирования: Мальцева А.А., Барсукова Н.Е., Ключникова Е.В. О системе практико-ориентированного научно-технического творчества // Высшее образование в России. 2017. № 7 (214). С. 79-88.

Введение. Длительное время в нашей стране существовала выстроенная система научно-технического творчества, которая охватывала значительную часть детей и молодежи, сегодня же их доля существенно уменьшилась. Между тем такая система является необходимым элементом первичного мотивирования, отбора и подготовки инженерных кадров. За последние несколько лет в рамках различных федеральных целевых программ и проектов в вузах созданы структуры, способствующие развитию научно-технического творчества детей и молодежи, открываются инженерно-исследователь-

ские, инжиниринговые центры, тесно взаимодействующие с бизнесом, целью которых является развитие прикладных исследований, обслуживающих инженерное творчество, развиваются центры довузовской подготовки, занимающиеся популяризацией инженерных профессий и инженерного образования.

Все эти структуры на платформе вузов в той или иной степени выполняют функции практико-ориентированных научно-технических клубов творческого развития студентов и школьников (ПОНТК). Они и являются объектом проведенного нами исследования



Рис. 1. Карта активности регионов по количеству заявленных ПОНТК с указанием числа вузов-участников

в рамках проекта «Разработка и внедрение методики повышения эффективности деятельности практико-ориентированных научно-технических клубов творческого развития студентов и школьников». Комплексный мониторинг их деятельности в высших учебных заведениях страны осуществлён впервые. Для целей исследования было принципиально важно выявить все виды структурных подразделений и сообществ энтузиастов, деятельность которых в вузе способствует развитию научно-технического творчества молодёжи, популяризации инженерно-технических направлений подготовки. Сбор необходимой информации осуществлялся с помощью формы-анкеты, позволяющей описать научно-образовательную среду вуза, включающую систему ПОНТК.

В анкетировании приняли участие 135 вузов и их филиалов. Оказались заполненными и соответствующими требованиям 116 анкет. Наибольшее число вузов из принявших участие в анкетировании (37,0%) имеют инженерно-техническую направленность, что демонстрирует объективные тенденции развития научно-технического творчества молодёжи в профильных учебных за-

ведениях. Высокий удельный вес (35,6%) в структуре вузов-респондентов – у группы классических университетов, что объясняется не только наличием во многих из них технических направлений подготовки, но и их позицией по активизации творческой деятельности среди молодёжи. На рисунке 1 представлена карта, с помощью которой визуализировано количество ПОНТК по регионам с указанием числа вузов-участников анкетирования. Самыми активными субъектами в этом плане стали г. Москва, Республика Саха (Якутия), Ростовская область, Белгородская область и Челябинская область.

Как организованы ПОНТК на платформе вузов

Наличие специализированных структур, деятельность которых направлена на вовлечение молодёжи в научно-техническое творчество и повышение заинтересованности естественнонаучным и техническим направлениями, как известно, на текущий момент в вузах не регламентировано. Кроме того, на этот счёт отсутствуют прямые указания Министерства образования и науки. При этом руководство многих университетов хорошо понимает целесообразность раннего

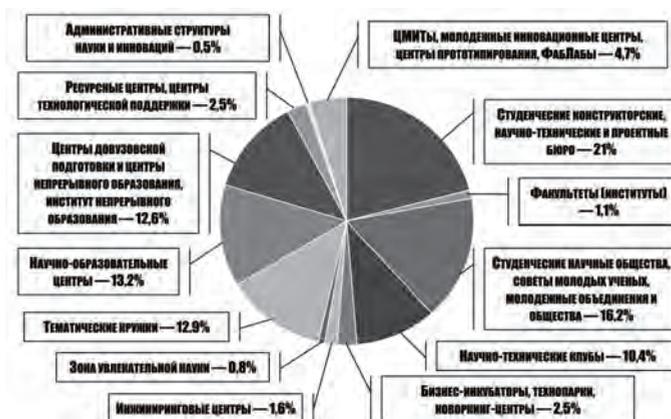


Рис. 2. Структуры, реализующие функции практико-ориентированных научно-технических клубов на платформе вузов

включения молодёжи в науку и техническое творчество, поэтому явно прослеживается тенденция формирования структур для воспитания «своего абитуриента» на платформе различных структурных подразделений вузов. По данным форм-анкет за 2016 г., система ПОНТК на базе вузов насчитывает 364 структуры и имеет следующее распределение по видам (Рис. 2).

Наибольший удельный вес занимает группа «Студенческие конструкторские, научно-технические, проектные бюро» (21,0%). Это связано с тем, что СКБ «по определению» создаются в целях содействия в проведении НИОКР и внедрении результатов научно-технической деятельности в производство с использованием образовательного и научного потенциала университета. Группа «Студенческие научные общества, советы молодых учёных, молодёжные объединения и общества» занимает вторую позицию (16,2%); подразделения вузов, входящие в нее, выполняют в большинстве своем организационную, координационную, информационную, представительскую функции, тем самым создавая условия для творческого развития студентов и школьников по инженерным направлениям подготовки. Гораздо меньшую долю имеют группы «Административные структуры науки и инноваций»

(0,5%) и «Зоны увлекательной науки» (0,8%). Первая представлена отделами инновационного развития и подготовки кадров и призвана формировать научно-инновационную политику вуза и организовывать проведение конкурсов инновационных проектов на основе перспективных направлений и тематики НИР и в меньшей степени занимается вопросами творческого развития студентов и школьников. «Зоны увлекательной науки», в свою очередь, выполняют функции создания атмосферы познания, не разделённого на предметные области, и в настоящий момент находятся в стадии формирования.

В рамках организованных нами мониторинговых визитов была исследована деятельность конкретных структурных подразделений, которые отнесены к числу ПОНТК в рамках рассматриваемого выборочного обследования. Рабочей группой они условно разделены на формализованные и неформализованные. Деятельность первых в большей степени нацелена на решение задач, стоящих перед вузом и отдельными кафедрами и факультетами. В большинстве случаев создание таких структур инициировано «сверху», в связи с чем наблюдается их высокая ресурсная обеспеченность. Неформализованные структуры – это ПОНТК, которые особенно активно генерируют необходимую среду,

содействующую вовлечению молодёжи в науку и технику. Они создаются инициативными преподавателями и студентами, способными личным примером и активной жизненной позицией «заразить» членов клуба научно-техническим творчеством. При этом вид структуры и её формальное закрепление в вузе не имеют решающего значения. Выделение отдельных клубов из системы формальных структур имеет явно положительную сторону, поскольку они приобретают «своеё лицо», получают возможность видеть собственные перспективы и реализовывать их. Именно в случае опосредованного гибкого управления такие структуры могут обеспечить реализацию большинства функций ПОНТК, поскольку предоставляют и наставникам, и членам клубов разнообразные возможности творческого проявления.

Кто участвует в работе ПОНТК и зачем им это нужно

Важность развития научно-технического творчества на платформе университетов должна быть понятна не только инициаторам создания ПОНТК, но и непосредственным исполнителям – их руководителям и наставникам, а также студентам и школьникам, в ряде случаев – родителям.

В отсутствие чёткой регламентации деятельности ПОНТК на федеральном уровне критериев по количеству участников в отдельных клубах нет. Эффективная структура может привлечь в свои ряды достаточно большое количество молодых людей, однако существует критический предел: при его достижении качественный уровень вовлечённости снижается. В этом случае объективно необходимо дальнейшее развитие клуба,

формирование отдельных его структурных подразделений и увеличение числа наставников и используемой материально-технической базы.

По результатам проведенного исследования в среднем на один ПОНТК в 2015 г. приходилось 128 членов, а на один вуз – 400. При этом наблюдается положительная динамика числа участников клубов в период с 2013 по 2015 гг. (Табл. 1). Причина больших расхождений между максимальными и минимальными значениями участников в одном ПОНТК состоит в том, что ряд вузов в качестве объектов оценки (ПОНТК) указывали интегрированные структуры, включающие несколько центров (клубов) или систему ПОНТК в целом. В рамках мониторинговых визитов было выявлено, что большинство клубов включают в себя 15–30 постоянных членов, которые, в свою очередь, способны вовлечь в свою деятельность на непостоянной основе заинтересованных молодых людей, по сути, принимая на себя роль наставников. Этому способствуют отдельные мероприятия, проводимые на платформе ПОНТК для различных целевых аудиторий.

Число участников ПОНТК в 2015 г. по сравнению с 2013 г. возросло на 70%. Позитивной тенденции способствует, в первую очередь, системная работа в данном направлении: в вузах – привлечение преподавателями студентов на лекциях, практических занятиях, при индивидуальных беседах; в школах – участие одарённых школьников в ПОНТК при совместном руководстве школьных учителей и преподавателей вуза, в студенческих научных конференциях с докладами и научными работами, в проводимых вузом олимпиадах.

Таблица 1

Число участников ПОНТК в динамике

Годы	Всего участников по всем ПОНТК	Минимальное значение участников в одном ПОНТК	Максимальное значение участников в одном ПОНТК
2013	27336	3	3251
2014	35048	4	3359
2015	46346	4	3781

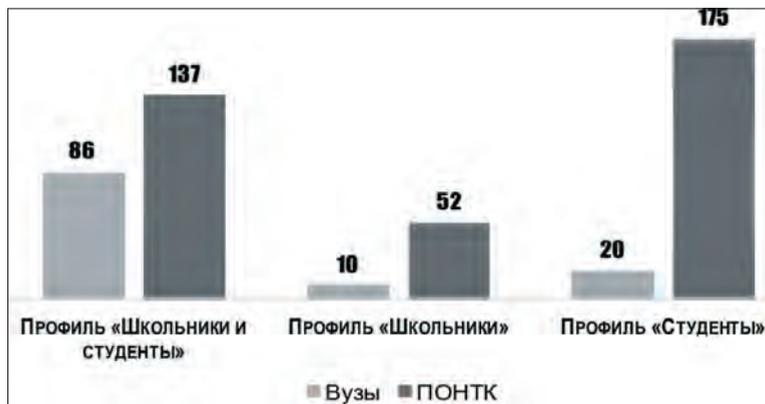


Рис. 3. Распределение вузов и ПОНТК по целевой аудитории

Школьники (и студенты учреждений СПО) привлекаются к работе непосредственно в результате профориентационной деятельности самих ПОНТК или при содействии центров довузовской подготовки, особое значение имеют выставки и конкурсы, которые нередко пробуждают интерес к занятиям в клубах. Вовлечение студентов осуществляется с использованием организационных механизмов студенческого научного общества, управлений по организационно-воспитательной работе и др., а также путём адресных приглашений наставниками клуба – преподавателями вуза, имеющими возможность выявлять таланты в студенческой среде. Идеальная модель ПОНТК характеризуется непрерывной траекторией обучения для членов клуба, когда компетенции, полученные в рамках траектории «школьного» обучения, продолжают развиваться в клубе в период студенчества.

В результате анализа анкет были выявлены ПОНТК, которые работают одновременно со школьниками и студентами или с каждой целевой группой отдельно, а также вузы, система ПОНТК которых также работает одновременно со школьниками и студентами или с каждой целевой группой отдельно (Рис. 3). В 74% вузов клубы ориентированы на работу как со школьниками, так и со студентами, в 17% – только со студентами и в 9% – только со школьниками; 48% ПОНТК работают толь-

ко со студентами, 38% – со школьниками и студентами и 14% – только со школьниками. Эти цифры говорят о том, что в большинстве ПОНТК развитие непрерывной траектории обучения «школьник – студент» не обеспечивается. Многие структуры являются профильными студенческими клубами (центрами), чему во многом способствовали различные федеральные программы, обеспеченные финансированием. Привлечение школьников в качестве слушателей программ дополнительного образования в вузы – чаще всего результат профориентационной работы, направленной на поиск «своего студента».

ПОНТК, организующие работу для школьников и студентов, позволяют сформировать механизмы наставничества, когда более подготовленные члены клуба делятся знаниями и компетенциями с новичками. Формирование разновозрастных групп содействует опережающему развитию одарённой молодёжи.

Направления деятельности ПОНТК

Структуры, образующие сеть ПОНТК вузов, реализуют большое количество видов деятельности, нацеленных на различную аудиторию. Самыми распространенными направлениями для школьников являются «Научно-исследовательская деятельность и экспериментальное моделирование» (38% ПОНТК и 67% вузов) и «Начальное техни-

Таблица 2

Реализуемые направления деятельности для школьников

Направления деятельности для школьников	По ПОНТК	По вузам
Научно-исследовательская деятельность и экспериментальное моделирование	137	78
Начальное техническое моделирование	117	74
Техническое конструирование и макетирование (проектирование и изготовление)	109	69
Электронно-вычислительная техника, информационные технологии и информатика	97	68
Технический дизайн	70	52
Рационализаторство и изобретательство	65	46
Радиоэлектроника (проектирование, конструирование и функциональное моделирование)	64	43
Технические виды спорта (мотоспорт, радиоспорт, картинг, автоспорт, парашютный спорт, дельтапланеризм)	18	16
Робототехника	16	14
Аэрокосмическое образование	12	11
Новые материалы	2	2
Другие	19	13

ческое моделирование» (32% ПОНТК и 64% вузов) (Табл. 2). В последнее время большую популярность набирает такое новое междисциплинарное направление деятельности, как «Робототехника», в первую очередь – «Образовательная робототехника» (4% ПОНТК и 12% вузов). Среди программ дополнительного образования наибольший удельный вес занимает робототехника – 20%. В категории «Другие» ПОНТК представили такие направления деятельности для школьников, как профориентация, подготовка к конкурсам, олимпиадам, ЕГЭ, обучение решению нестандартных задач.

В результате опросов и мониторинговых визитов было выявлено, что большинство структур реализуют несколько смежных направлений, обеспечивая междисциплинарность подготовки членов клуба. При этом далеко не все клубы ставят задачу подготовки школьников по выбранному техническому направлению, поскольку она решается в рамках реализации основных образовательных программ. Именно знакомство с различными научно-техническими направлениями через призму научно-технического творчества дает школьникам возможность определиться с приоритетами своей будущей профессиональной деятельности.

В качестве основы классификации реализуемых ПОНТК направлений деятельности для студентов выбраны технологии, выделенные в рамках Национальной технологической инициативы (Табл. 3). Отметим, что ряд вузов при заполнении анкет испытывали сложности, поскольку на текущий момент технологии НТИ для студентов в рамках системы дополнительного образования и системы научно-технического творчества они не реализовывали. Самым распространенным направлением деятельности для студентов среди всех ПОНТК и вузов является «Цифровое проектирование и моделирование». В категории «Другие» ПОНТК указывали такие направлениями деятельности для студентов, как физическое экспериментирование, обучение планированию эксперимента, его проведению и обработке результатов; общие и комплексные проблемы технических и прикладных наук и отраслей экономики; технические виды спорта (мотоспорт, картинг, автоспорт); рационализаторство и изобретательство; аэрокосмическое приборостроение; технологические процессы обработки материалов; авиационная техника; инженерные изыскания в строительстве; технический дизайн.

Таблица 3

Реализуемые направления деятельности для студентов

Направления деятельности для студентов	По ПОНТК	По вузам
Цифровое проектирование и моделирование	191	78
Искусственный интеллект и системы управления	96	59
Новые материалы	95	57
Аддитивные технологии	61	42
Элементная база (в т.ч. процессоры)	57	37
Новые источники энергии	49	35
Мехабиотроника	38	32
Big data	28	18
Нейротехнологии	26	17
Программирование	19	18
Техническое конструирование и макетирование (проектирование и изготовление)	17	17
Сенсорика	15	14
Бионика	14	9
Квантовые коммуникации	4	4
Геномика и синтетическая биология	2	2
Другие	21	18

Для студентов клубы, как правило, предоставляют возможность развития компетенций по уже выбранному направлению подготовки в рамках внеучебной работы. При этом в ряде случаев присутствуют и комплементарные направления, необходимые для реализации комплексного проекта. Особо отмечается необходимость развития в рамках ПОНТК дополнительных компетенций в сфере экономики, иностранного языка, менеджмента (управление проектами, командная работа и др.).

Формы и методы работы в ПОНТК

Основной характеристикой ПОНТК, выделенной в процессе исследования, является особая креативная научно-образовательная среда, которая создает эффект роста вовлечённости и заинтересованности молодёжи научно-техническим направлением. Очевидно, что её формирование не может быть чётко формализовано. Это «микс» инициативы, увлечённости, творческой самореализации, коммуникаций между участниками клуба и др. При этом значимость приобретают такие формы и методы работы в клубе, использование которых позволяет сформировать

креативную научно-образовательную среду и усилить ее влияние на результаты работы.

Используемые методы работы ПОНТК представлены в *таблице 4*. Наибольший удельный вес занимают «Обучение в командах» (75% ПОНТК и 90% вузов) и «Интерактивные методы» (66% ПОНТК и 80% вузов). Недостаточное распространение получили методы геймификации, кейсов, ТИРЗ-педагогика и концепция CDIO, которые должны стать базовыми при развитии компетенций современного инженера. В категории «Другие» отдельно выделен модульно-компетентный подход. Приведённые данные демонстрируют необходимость дальнейшего тиражирования отдельных методов, которые в настоящее время приобретают особую значимость не только в образовании, но и в практической деятельности. При этом их внедрение в ряде случаев затруднено отсутствием необходимого методического инструментария, практических разработок. Существенным стимулом к их распространению является обмен опытом между преподавателями клубов как на совместных мероприятиях, так и в режиме онлайн.

Таблица 4

Используемые в работе ПОНТК методы

Методы	По ПОНТК	По вузам
Обучение в командах	273	104
Интерактивные методы	240	93
Дистанционные технологии	127	66
Геймификация	95	52
Метод Case study	91	48
Методы современной ТРИЗ-педагогике	84	53
Концепция CDIO	49	31
Другие	5	4

Самыми популярными формами работы ПОНТК являются «Научно-технические кружки» (61% ПОНТК и 80% вузов) и «Мастер-классы, семинары, тренинги» (60% ПОНТК и 84% вузов). Отмечается достаточно высокий удельный вес (53% ПОНТК и 78% вузов) такой формы работы, как конкурсы и олимпиады, которые во многом выступают мотиваторами к совершенствованию соответствующих компетенций, равно как и выставки научно-технического творчества (40% ПОНТК и 68% вузов). Эффект погружения в реальную практическую инженерную деятельность, получение более полного представления о специфике технических профессий обеспечивают научно-практические экскурсии, которые проводят 40% ПОНТК и 67% вузов. Развитие знаниевой компоненты дополнительного инженерно-технического образования обеспечивается в рамках лекций ведущих ученых (41% ПОНТК и 62% вузов). Проблемные творческие группы (39% ПОНТК и 62% вузов), дискуссии, круглые столы (37% ПОНТК и 63% вузов) являются формами активизации творческой деятельности студентов и школьников и вовлечения их в научно-техническое творчество, создают основу для командной работы. Недостаточное распространение в практике работы ПОНТК получили интеллектуальные, деловые и ролевые игры, научно-технические шоу, анализ производственных ситуаций, кейс-технологии (менее 25% ПОНТК и менее 50% вузов). Помимо указанных выше, в рамках анализа были выделены такие формы работы

ПОНТК, как стажировка, индивидуальное обучение и наставничество («Другие»). Очевидно, что выделение форматов проведения занятий и отдельных мероприятий в «чистом виде» затруднено, поскольку творческий характер работы ПОНТК подразумевает интеграцию форматов в зависимости от целей и задач.

Особо отмечается, что для реализации отдельных форматов работы требуется специальное материально-техническое обеспечение, которое, в силу отсутствия прямых источников финансирования деятельности ПОНТК, в ряде случаев недоступно. В таком случае значимую роль приобретают установленные контакты с промышленными партнерами, которые могут как оказать сильную финансовую помощь, так и разрешить использование для занятий собственной материально-технической базы. В таком случае члены клуба получают возможность не только приобрести новые компетенции в выбранном научно-техническом направлении, но и получить реальный практический опыт работы на предприятии.

Финансовое обеспечение деятельности ПОНТК

Финансовое обеспечение деятельности ПОНТК создает основу для развития деятельности, материального стимулирования наставников и членов клуба. В ходе анализа было установлено, что регулярные источники финансирования деятельности имеют 63

вуза (54%), у ПОНТК 10 вузов (9%) финансирование отсутствует, они держатся на энтузиазме их организаторов. По результатам анализа выявлены следующие источники финансирования ПОНТК, которые указаны в полученных анкетах вузов: из собственных средств вуза – 25,4%; из средств регионального бюджета – 24,9%; за счёт помощи спонсоров и промышленных партнёров – 11,2%; за счёт средств, выделенных на программы развития (стратегического развития вуза, развития деятельности студенческих объединений) – 11,7%; за счёт средств грантов, субсидий, конкурсов – 7,7%.

В большинстве случаев клубы функционируют за счёт собственных средств вузов, которые видят в них действенный инструмент профориентации, повышения качественного состава абитуриентов, а также формирования траекторий элитного научно-технического образования для избранных студентов в соответствии с требованиями рынка труда. Высокоразвитые регионы, включающие в повестку своих стратегических задач вопросы формирования интеллектуального капитала, необходимого для опережающего роста реального сектора экономики, осуществляют прямую и косвенную поддержку деятельности клубов. Всё большее значение для финансового обеспечения деятельности клубов приобретают средства спонсоров и промышленных партнёров. Растет число предприятий, приоритетом которых является высококачественный кадровый потенциал, который может быть отобран и целенаправленно подготовлен в рамках функционирования клубов.

Представленная структура источников финансирования демонстрирует отсутствие у ПОНТК адресной финансовой поддержки, что требует проработки данных вопросов на федеральном уровне, поскольку финансирование развития материально-технической базы и отдельных инициатив в сфере научно-технического творчества молодёжи на платформе вузов может стать существенным стимулом для расширения сферы их деятельности. Развитие инициатив по созда-

нию центров технического творчества, детских технопарков на федеральном уровне, все большая популяризация научно-технического творчества в среде молодёжи и родителей являются существенным стимулом для обеспечения прямого адресного финансирования деятельности подобных клубов на платформе университетов.

Как повысить эффективность вузовских ПОНТК

В рамках реализации проекта были разработаны рекомендации по развитию современной системы ПОНТК в вузах. Среди наиболее радикальных управленческих инноваций следует выделить методические основы формирования системы ПОНТК в вузах. Это позволит сконцентрировать и перераспределить ограниченные ресурсы университетов между отдельными клубами, сформировать движение ПОНТК, в рамках которого будет инициировано создание новых клубов и опережающее развитие имеющихся.

К содержательным аспектам предлагаемых преобразований следует отнести формирование гибких образовательных траекторий в соответствии с потребностями перспективных молодых людей, что может быть апробировано на платформе ПОНТК и в дальнейшем получить своё распространение в системе основного высшего образования.

Таким образом, в результате проведённого исследования было выявлено наличие во многих университетах страны системы дополнительного образования молодёжи в сфере научно-технического творчества, уровень развития которой в количественных и качественных аспектах весьма различен. По нашему мнению, существует острая необходимость, подтверждённая в том числе результатами опросов представителей вузов и молодёжной среды, в дальнейшем развитии системы ПОНТК на платформе вузов, что должно быть поддержано на федеральном уровне.

Статья поступила в редакцию 10.03.17.

Принята к публикации 06.05.17.

ABOUT THE SYSTEM OF PRACTICE-ORIENTED SCIENTIFIC AND TECHNICAL CREATIVITY

Anna A. MALTSEVA – Cand. Sci. (Economics), Assoc. Prof., Director of the Lurye Scientific and Methodological Center for Higher School Innovative Activity, e-mail: 80179@list.ru

Natalia E. BARSUKOVA – Senior Scientific Researcher, e-mail: starey1951@yandex.ru

Elena V. KLYUSHNIKOVA – Senior Scientific Researcher, e-mail: stanislav219@yandex.ru
Tver State University, Tver, Russia

Address: 33, Zhelyabova str., Tver, 170100, Russian Federation

Abstract. The paper focuses on studying and systematization of the activity of educational institutions in the field of creation and development the system of practice-oriented scientific and technical creativity of students and pupils in engineering fields. The scientific and educational environment of universities in general was chosen as the object of study. The purpose of the analysis was to identify all types of structural units and the communities of enthusiasts, which contribute to the development of scientific and technical creativity of the youth and the development of engineering education. The article analyzes such aspects as the university structures, which provide the base for scientific and technical clubs, the target audience of students, system of curators, areas of activity, forms and methods of work, types used in club activities. The analysis was performed on the results of the monitoring of their activity, which was for the first time held in the framework of the project “Development and implementation of the method for improvement the efficiency of activity of practice-oriented scientific and technical clubs of creative development of students and pupils.”

Keywords: engineering training, scientific and technical creativity, additional education, practice-oriented scientific and technical clubs for creative development of students and pupils, questioning, modeling, curators, target audience

Cite as: Maltseva, A.A., Barsukova, N.E., Klyushnikova, E.V. (2017). [About the System of Practice-Oriented Scientific and Technical Creativity]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* = Higher Education in Russia. No. 7 (214), pp. 79-88. (In Russ., abstract in Eng.)

The paper was submitted 10.03.17.

Accepted for publication 06.05.17.
