

УДК 378.147

МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СТИМУЛИРОВАНИЯ МОЛОДЕЖИ К ВЫБОРУ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОФЕССИЙ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ

И.А. Монахов, Тверской государственный университет, г. Тверь, Россия

Объектом исследования в настоящей статье являются образовательные практики технической направленности для подготовки будущих инженеров в Великобритании, которые рассматриваются в контексте реализации британским правительством политики, направленной на популяризацию и рост интереса молодежи к инженерным специальностям. В рамках проведения анализа изучаются средства и результаты образовательных практик. В заключении делается вывод об особенностях образовательных практик технической направленности и сильных сторонах системы поддержки образовательных программ для подготовки будущих инженеров.

Ключевые слова: образовательная практика, лучшие практики, инженерное образование, STEM-клубы, Великобритания.

В ведущих странах подготовке специалистов по естественнонаучным направлениям и инженерному делу уделяется особое внимание со стороны государства. Далеко не случайно в странах, где английский является официальным языком, закрепились аббревиатура «STEM» для обозначения таких областей знаний как наука, технологии, инженерное дело и математика. Слово «stem» также обозначает «ствол», «стержень» (например, stem cells – стволовые клетки). Таким образом, подчеркивается, что предметные области, связанные с естествознанием и математикой, играют системообразующую роль не только в школьном и университетском образовании, но и, в конечном счете, закладывают прочную основу экономического роста и технологического развития страны.

В Великобритании, стоявшей у истоков промышленной революции, отрасли, предприятия, деятельность которых была связана с использованием, внедрением технологий в STEM-областях, традиционно вносили существенный вклад в развитие национальной экономики. Так, например, по сведениям Королевской Академии инженерных наук, в 2012 году 370 млрд. фунтов стерлингов в валовую добавленную стоимость вносили сектора, связанные с инженерным делом; 260 млрд. фунтов стерлингов приносили результаты исследований в сфере математики; 58 млрд. фунтов стерлингов – доля британской IT-индустрии в валовой добавленной стоимости; около 1 млн. британцев работали на предприятиях, сфера деятельности которых была связана с прикладной физикой [13].

Высокая востребованность специалистов с инженерной и технической подготовкой на рынке труда в Великобритании подтверждается и прогнозными исследованиями. Так, например, по оценкам EngineeringUK, — организации, представляющей интересы профессионального сообщества инженеров, к 2022 году в Великобритании дефицит кадров с инженерной подготовкой составит 1,82 млн. человек, из которых 1,6 млн. человек – высококвалифицированные специалисты и профессиональные инженеры [3].

Таким образом, задача по подготовке и воспитанию поколений будущих инженеров определена в Великобритании в качестве приоритетной.

В 2005 году Совет по финансированию высшего образования в Англии определил несколько дисциплин в STEM-областях в качестве стратегически важных, но находящихся под угрозой вследствие сокращения количества часов их преподавания в вузах, в том числе по причине падения спроса на специальности, а также из-за большой нагрузки на университеты (необходимость содержания лабораторий, приобретения расходных материалов и технического обеспечения).

В 2004 году Министерство образования и профессиональной подготовки в рамках рамочной инвестиционной программы в сфере науки и инноваций определило 470 инициатив в STEM-областях. Усилия Министерства были направлены на то, чтобы оптимизировать существовавшие многочисленные программы и проекты развития естествознания и математики, определить наиболее эффективные из них и обеспечить их приоритетное финансирование. В 2006 году Министерством была запущена Национальная программа в STEM-областях с целью обеспечения государственной поддержки развитию естествознания и математики в школах и колледжах. Программа была завершена в 2010 году. С 2010 года коалиционное правительство продолжило поддержку аналогичных программ, включая создание Национального учебного научного центра, STEMNET, открытие национальной научной и инженерной выставки «Биг-Бен» и др.

В Великобритании одной из организаций, на которую возложена задача по развитию естественнонаучного и математического образования в школьной среде является STEMNET. Основными программами, которые курирует данная структура являются:

— *послы STEM (STEM Ambassadors)*: национальная сеть, в которую входят около 27 тыс. волонтеров в возрасте от 18 до 70 лет — представителей академического и научного сообществ, реального сектора экономики и др. Послы STEM оказывают помощь учителям местных школ в проведении занятий в STEM-областях. Они также могут выступать в роли менторов проектов, разработчиками которых являются члены клубов, созданных с целью организации внеучебной деятельности школьников [8].

Согласно отчету, подготовленному Национальным фондом исследований в области образования Великобритании, в качестве эффекта от реализации данной программы учителями отмечалось повышение интереса школьников к естествознанию и математике (86% респондентов); расширение знаний и понимание предметных областей, концепций, тем, связанных с естествознанием и математикой (83% опрошенных учителей); повышение информированности о возможности выбора трудоустройства и выбора профессии, связанной с получением квалификации в STEM-областях (67% респондентов); повышение информированности о направлениях подготовки специалистов в STEM-областях (62% учителей) [11].

Однако, несмотря на успешные показатели реализации данной программы, экспертами отмечался дефицит волонтеров с математической и инженерной подготовкой. В этой связи на период с 2011 по 2015 годы программой предусматривалось увеличение числа послов STEM по данным предметным областям [4, p.17];

— *национальная программа создания STEM-клубов.*

STEM-клубы действуют на факультативной основе. Они предоставляют возможность для школьников приобщиться к знаниям в STEM-областях. Каждый клуб имеет свою специализацию, например, клубы по робототехнике, инженерии, астрономии, химии и т.д. Занятия в клубах проводятся во внеучебное время и рассчитаны, в основном, для учащихся средней школы (11–14 лет), однако некоторые клубы работают со старшеклассниками, другие – с детьми младшего школьного возраста.

Формат проведения занятий целиком и полностью определяют учителя и школьники. Как правило, программа обучения включает в себя проведение практических экспериментов, исследований, конкурсов, работу в группах, обсуждение и саморефлексию. Большинство занятий проводится в игровой форме [16].

В целом британские школьные STEM-клубы имеют сравнительно недавнюю историю. С 2007 по 2009 годы британское правительство финансировало программу создания научных и инженерных клубов, открытых для школьников во внеучебное время. Одним из условий получения средств на создание данного клуба являлось прохождение учителями школы программы подготовки. Минимальное требование к количеству педагогов — по два учителя-предметника, ведущих обучение в STEM-областях, от каждой школы. В результате правительство выделило средства на создание около 500 таких клубов. При этом средства направлялись на приобретение дополнительного оборудования, оплату транспортных услуг для участников мероприятий, организованных данными клубами, в отдельных случаях — на заработную плату технического персонала и других работников, занятых в клубной деятельности.

Предполагалось, что после окончания финансирования на тех же организационных принципах будут открыты STEM-клубы в остальных средних школах, которых насчитывалось около 3 тыс. При этом помощь в их создании будут оказывать пилотные клубы, обмениваясь опытом с другими членами клубного сообщества на страницах специального сайта для STEM-клубов, однако средства на их открытие должны будут изыскивать сами школы.

Тем не менее, некоторые государственные средства были выделены на оплату услуг консультантов, работавших на условиях частичной занятости с клубами, которые прошли регистрацию на сайте. Но в 2012 году STEM-клубы перешли из ведения Британской научной ассоциации к STEMNET. Таким образом, вопросы оказания поддержки школам в создании клубов были переданы местным организациям, заключивших договор со STEMNET.

Сотрудники STEMNET проводят бесплатные индивидуальные консультации с представителями школ по вопросам открытия новых клубов и обновления стратегии и программы деятельности уже созданных.

В целом основными видами поддержки, которую представляет STEMNET школам в рамках программы развития STEM-клубов, являются:

- распространение информации о деятельности STEM-клубов и обеспечение доступа к образовательным ресурсам;
- распространение информации об источниках финансирования деятельности STEM-клубов и приобретения оборудования;
- получение доступа к услугам послов STEM, обеспечение связи с предприятиями реального сектора экономики и представители бизнес-сообщества, осуществляющих предпринимательскую деятельность в сферах, связанных со STEM-областями;
- обучение, организация мероприятий, налаживание сетевого сотрудничества в целях развития STEM-клубов.

В течение 2013 – 2014 годов Национальный фонд исследований в области образования Великобритании по заказу STEMNET проводил оценку программы развития STEM-клубов. Исследование опиралось на данные, полученные в результате проведения интервью с руководителями STEM-клубов (10 человек), школьниками – членами клубов (32 ученика) руководством школ (4 человека) и учителями, задействованными в работе клубов.

По итогам проведения социологического исследования были сделаны следующие выводы:

- основными направлениями влияния STEM-клубов на школьников стали повышение практических, лидерских навыков, способности к их освоению, информированности о профессиях, связанных со STEM-областями, уровня владения знаниями, заинтересованности в данных предметных областях и др.;
- учителя отмечали повышение степени удовлетворения от работы, уровня знаний в данных предметных областях, профессионального развития, а также улучшение качества взаимодействия и совместной работы между структурными подразделениями, отвечающих за преподавание STEM-дисциплин;
- основными направлениями влияния STEM-клубов на школы стали повышение уровня профильности школы в сторону STEM-областей, признание авторитета школы в области естествознания в местном сообществе; улучшение отношений между учениками и учителями, связей с местными предприятиями и работодателями [12];
- третьей программой, которую реализует STEMNET, является *сеть школьных советников в STEM-областях* (Schools STEM Advisory Network). В сеть входят 45 региональных организаций, которые оказывают поддержку школам и колледжам в повышении качества обучения в сфере естествознания и математики, открывая им доступ к услугам, ресурсам и методическому сопровождению образовательных программ в данных предметных областях [9].

Другой организацией, которая на национальном уровне занимается разработкой и реализацией образовательных практик в сфере инженерно-технической подготовки, является EngineeringUK — общепотребляемое название Совета по инженерному делу и технике – некоммерческой организации, цель деятельности которой заключается в повышении значимости инженерных профессий и инжиниринга в обществе [2]. Для реализации своих целей и задач EngineeringUK активно сотрудничает с другими представителями инженерного сообщества Великобритании, включая Королевскую Академию инженерных наук.

EngineeringUK совместно Королевской Академией инженерных наук осуществляют руководство программой «Инженеры будущего». Программа служит в качестве универсального информационного и ресурсного магазина для школьников о возможностях выбора инженерных профессий. Цель программы – увеличение количества инженерных кадров. Основными задачами программы являются:

- повышение информированности школьников, их родителей и учителей об особенностях инженерных наук и инженерной профессии;
- изменение отношения молодежи к инженерному делу и возможностям инженерных профессий;
- стимулирование молодежи к выбору инженерной профессии [14].

В рамках реализации программы для школьников проводятся семинары в учебных аудиториях, организуются поездки на предприятия в учебное время и совместная работа с послами STEM [15].

В течение 2012 – 2013 учебного года в программе приняли участие около 40 тыс. школьников из более 1100 государственных школ Великобритании. Средний возраст участников программы — 11-14 лет, однако программа рассчитана и на учеников младшего школьного возраста.

Организаторы рассчитывают в 2016 году охватить программой 100 тыс. учеников посредством организации мероприятий как в школе, так и удаленно через использование размещённых в сети Интернет материалов об особенностях инженерных профессий [1].

Оценку восприятия школьников данных материалов в течение 2011 – 2012 годов проводил Национальный фонд исследований в области образования Великобритании. В опросе приняли участие школьники в возрасте 12 -15 лет, распределенные между 11 фокус-группами, а также учителя девяти школ Англии и Северной Ирландии.

В рамках проведения исследования, в частности, оценивалось отношение школьников к инженерному делу. На основании полученных данных был сделан вывод о том, что учащиеся в целом имеют очень слабое представление об особенностях инженерного дела, однако наделяют людей, которыми им занимаются, положительными личными качествами.

По вопросу об использовании ресурсов организаторы опроса пришли к заключению, что, несмотря на доступность информационных материалов, во время проведения мероприятий они не всегда использовались в качестве неотъемлемой

составляющей образовательной практики. Некоторые учителя обращали внимание на то, что использование материалов о карьерных возможностях во время проведения образовательной практики может иметь обратный эффект, поэтому предлагали дать школьникам возможность ознакомиться с ними после занятий.

В целом ученики и учителя в большинстве своем положительно оценили содержание материалов, в которых отражается позитивное, современное видение инженерного дела и тех возможностей, которые он предоставляет для школьников и школьниц [10, р. 5 - 6].

Программа промышленные кадеты (Industrial Cadets) была инициирована Принцем Уэльским Чарльзом в ходе его визита в мае 2010 года на предприятия в Тиссайде, которые входили в индийскую металлургическую группу Tata Steel. В своем выступлении он призвал промышленные компании активизировать работу по вовлечению молодежи, повышению ее информированности об особенностях деятельности индустриальных компаний и заинтересованности к выбору профессии на предприятиях реального сектора экономики. По итогам визита представительство Tata Steel взяло на себя обязательство запустить пилотный проект совместно с местными школами города Редкар. Первыми промышленными кадетами в 2011 году стали 24 школьников в возрасте 13-14 лет, которые прошли на предприятиях Tata Steel стажировку продолжительностью 8 недель.

В 2012 году программа получила финансовую поддержку Министерства по делам общин и местных органов исполнительной власти.

В 2014 года количество промышленных кадетов достигло 1400 человек, объем финансирования — 4,7 млн. фунтов стерлингов. Кроме того, программа получила дополнительную финансовую поддержку со стороны Британской комиссии по делам занятости и профессиональной подготовки, ряда предприятий, что стало одной из причин разработки и принятия трехлетнего плана, целью которого было достичь охвата программой 4200 школьников.

В течение 2014 – 2015 годов промышленными кадетами стали около 2 тыс. молодых людей, которые в течение 12 месяцев проходили программу стажировок.

Партнерами программы являются крупные транснациональные компании — Бритиш Стил, Джегва Карс (бренд британской транснациональной автомобилестроительной компании Jaguar Land Rover), Роллс-Ройс, Аксенчер и др.

Программа стажировок будущих промышленных кадетов разрабатывается совместно с компанией-партнером и может включать в себя проведение таких мероприятий как организация практической работы, визиты на предприятия, интерактивные методы обучения, направленные на овладение профессией, презентации, в которых раскрываются вопросы об особенностях производственного процесса, инжиниринга, дизайна, обеспечения безопасности на рабочих местах, проведения маркетинговых исследований и др. [6]

По итогам реализации программы в 2016 году были достигнуты следующие показатели:

- промышленными кадетами стали 5487 учащихся 740 британских школ, 55 % - юношей и 45 % - девушек;
- 91 % опрошенных кадетов указали на повышение их информированности о деятельности компании, на базе которой они проходили стажировку;
- 97 % кадетов утвердительно ответили на вопрос о том, что они узнали больше о возможностях трудоустройства;
- 87 % кадетов планируют выбрать профессию, связанную с их практикой на предприятиях;
- 97 % кадетов отметили, что рекомендовали бы принять участие в программе другим школьникам;
- 90 % кадетов оценили результаты своего участия в программе как «отличные» или «очень хорошие» [5].

На уровне отдельных регионов Великобритании по инициативе местных органов власти реализуются образовательные проекты, призванные повысить качество естественнонаучного образования и заинтересованность школьников в научных и инженерных специальностях.

Так, например, в Шотландии действуют Клубы юных инженеров и научные клубы, поддержкой которых занимается Шотландский совет по развитию и промышленности [17]. В регионе насчитывается около 1400 таких клубов, членами которых являются школьники младшей и средней возрастных групп. Вклад в развитие данных клубов вносят предприятия, выступая в качестве партнеров при реализации совместных проектов [7].

Таким образом, образовательные практики технической направленности в Великобритании, как правило, предназначены для учащихся начального и среднего школьного возраста. Расчет на данную целевую группу оправдан с точки зрения учебного процесса и психологии: в подростковый период идет активное освоение знаний, формируются предметные предпочтения. В этой связи участие в работе различных клубов научно-технического творчества и программах обучения в STEM-областях позволяет формировать предпочтения молодежи и будущий резерв инженерных кадров. Ученики старших классов в основном заняты подготовкой к сдаче экзаменов и прохождению вступительных испытаний в высшие учебные заведения, поэтому возможности их полноценного участия в работе данных клубов ограничены. Эта же проблема актуальна и для российской системы образования в связи с внедрением ЕГЭ. В этой связи программы и образовательные практики, нацеленные на развитие научно-технического творчества, целесообразно разрабатывать для учащихся среднего школьного возраста.

Кроме того, в Великобритании государство стимулирует развитие сотрудничества между школами по вопросам обмена лучшими практиками создания клубов научно-технического творчества молодежи;

С точки зрения ресурсного обеспечения образовательных практик наиболее привлекательной с точки зрения размеров расходуемых средств можно считать организацию волонтерского движения, а также STEM-клубов, в рамках со-

здания которых государство берет на себе расходы, связанные с организационным и методическим сопровождением.

Таким образом, к сильным сторонам британской системы поддержки образовательных программ подготовки будущих инженеров можно отнести следующее:

— применение принципа субсидиарности в вопросе реализации программ поддержки и стимулирования STEM: отсутствие жестких рамок и ограничений в вопросе использования отдельных инструментов, передача компетенций управления программами и проектами на тот уровень, где они могут быть успешно реализованы;

— развитие сотрудничества школ с организациям и предприятиями реального сектора экономики, в том числе по вопросам профориентационной подготовки учащихся;

— взаимосвязь программ и проектов (например, послы STEM могут участвовать в работе STEM-клубов в качестве менторов);

— развитие волонтерского движения в вопросах продвижения STEM в школах;

— широкий охват программами британских школ.

Список использованных источников

1. About Tomorrow's Engineers [Electronic resource] // Available at: http://www.engineeringuk.com/View/?con_id=172, accessed 14.12.2016.

2. About Us [Electronic resource] // EngineeringUK. — Available at: <http://www.engineeringuk.com/About-us>, accessed 14.12.2016.

3. Engineering UK 2015. The state of engineering [Electronic resource] // Available at: http://www.engineeringuk.com/EngineeringUK2015/EngUK_Report_2015_Interactive.pdf, accessed 14.12.2016.

4. Howarth S. Success with STEM: ideas for the classroom, STEM clubs and beyond / Sue Howarth, Linda Scott, Milton Park, Abingdon, Oxon: Routledge. — 2014. — xii, 173 p.

5. Industry career pathway: Accredited workplace experiences for young people Industrial Cadets. Impact Report 2015/16 [Electronic resource] // Available at: https://www.industrialcadets.org.uk/sites/default/files/documents/pages/industrial_cadets_impact_report_2015-16.pdf, accessed 14.12.2016.

6. Preparing young talent for the future [Electronic resource] // Available at: https://www.industrialcadets.org.uk/sites/default/files/documents/case_studies/tata_steel_case_study.pdf. accessed 14.12.2016.

7. SCDI ENGINEERS AND SCIENCE CLUBS [Electronic resource] // Available at: <http://www.shell.co.uk/sustainability/society/supporting-stem/engineers-and-science-clubs.html>, accessed 14.12.2016.

8. STEM Ambassadors [Electronic resource] // Available at: <http://www.stemnet.org.uk/ambassadors>, accessed 14.12.2016.

9. STEMNET [Electronic resource] // Available at: <http://www.stemnet.org.uk/wp-content/uploads/185-STEM01-corporate-guide.pdf>, accessed 14.12.2016.
10. Stevens E., Everett H., MacLeod S. and Straw S. Tomorrow's Engineers careers materials research 2012/13. Slough: NFER, 2013. — 12 p. [Electronic resource] // Available at: <https://www.nfer.ac.uk/publications/ENCM01/ENCM01.pdf>, accessed 14.12.2016.
11. Straw S., Hart R. and Harland J. An evaluation of the impact of STEM-NET's services on pupils and teacher. Slough: NFER, 2011. Available at: <https://www.nfer.ac.uk/publications/SEOZ01/SEOZ01.pdf>, accessed 14.12.2016.
12. The Evaluation of STEMNET's STEM Clubs Programme 2013-15: Interim Report [Electronic resource] // Available at: <http://www.stemnet.org.uk/wp-content/uploads/Interim-evaluation-summary-FINAL.pdf>, accessed 14.12.2016.
13. The UK STEM Education Landscape. A report for the Lloyd's Register Foundation from the Royal Academy of Engineering Education and Skills Committee [Electronic resource] // Available at: <http://www.raeng.org.uk/publications/reports/uk-stem-education-landscape>, accessed 14.12.2016.
14. Tomorrow's Engineers Application to deliver activities [Electronic resource] // Available at: http://www.educationandemployers.org/wp-content/uploads/2014/06/te_-_call_for_midlands_delivery_partner_final.pdf, accessed 14.12.2016.
15. Tomorrow's Engineers. Inspire the next generation of engineers [Electronic resource] // Available at: http://www.engineeringuk.com/_resources/documents/Tomorrows_Engineers_Sponsorship.pdf, accessed 14.12.2016.
16. What is a STEM Club? [Electronic resource] // STEM Clubs. — Available at: <http://www.stemclubs.net/what-is-a-stem-club>, accessed 14.12.2016.
17. Young Engineers and Science Clubs Scotland [Electronic resource] // Available at: <http://yesc.businesscatalyst.com>, accessed 14.12.2016.

THE UK GOVERNMENT'S SUPPORT MEASURES FOR ENCOURAGING YOUTH TO STUDY ENGINEERING AND CHOOSE ENGINEERING CAREERS

Monakhov I.A., Tver State University

The study examined technically-oriented education practices for future engineers in the UK, which are reviewed within the framework of the UK Government's policies aimed at encouraging youth and raising their incline towards engineering professions. Means and the results of the education practices are studied within the article. It sets a number of conclusions on the features of the technically-oriented education practices and strengths of the system of support for the education programmes aimed the training of the future engineers.

Keywords: education practice, best practices, engineering education, STEM-clubs, UK.

Об авторе:

МОНАХОВ Игорь Анатольевич, канд. ист. наук, заместитель директора Научно-методического центра по инновационной деятельности высшей школы им. Е.А. Лурье Тверского государственного университета, e-mail: Monakhov.IA@tversu.ru