

# ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 37.013.4

DOI: 10.17853/1994-5639-2017-7-25-40

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ПЕРЕХОДЕ К НОВОМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ УКЛАДУ

**Д. А. Махотин**

*Московский городской педагогический университет, Москва (Россия).*

*E-mail: dmi-mahotin@yandex.ru*

**Аннотация.** Введение. Переход общества к новому технологическому укладу приводит к социально-экономическим и технологическим изменениям, требующим своего отражения в сфере не только профессионального, но и общего школьного образования. Процессы модернизации содержания и технологий обучения особенно остро протекают в предметной области «Технология», которая является основой для формирования технологической культуры выпускников школ и успешного прохождения ими дальнейшей профессиональной подготовки.

Цель статьи – обосновать необходимость пересмотра содержания и выбора средств технологического образования в связи с формированием в обществе нового технологического уклада, изменением характера труда и базисных технологий производства.

Методология и методики. Методологической основой исследования явились концепции смены технологических укладов и типов организационной культуры, определяющие закономерности разнонаправленных кардинальных перемен в обществе в целом и в жизни отдельно взятого человека. В процессе работы автором применялись такие методы, как анализ существующего состояния системы технологического образования; постановка и концептуализация проблемы модернизации технологического обучения школьников; экспертный опрос; обобщение.

Результаты и научная новизна. Обоснованы потребность и неизбежность обновления содержания и средств технологического образования, которое определяет качество будущей профессиональной подготовки обучающихся в соответствии с меняющимися требованиями рынка труда, последними достижениями в области техники и технологий, служит гарантией сохранения конкурентоспособности экономики страны в глобальных масштабах социально-экономического и технологического развития мирового производства. описа-

ны закономерности изменений технологической подготовки под влиянием смены технологических укладов (промышленных революций). Раскрыта сущность отвечающих вызовам времени содержания и средств технологического обучения. Предложены меры реализации такого обучения.

*Практическая значимость.* Материалы статьи могут быть использованы исследователями технологического образования школьников, авторами и разработчиками новых подходов и концепций модернизации содержания и технологий обучения в предметной области.

**Ключевые слова:** технологическое образование, смена технологических укладов, базисная технология, типы организационной культуры, содержание технологического образования, средства технологического образования

**Для цитирования:** Махотин Д. А. Развитие технологического образования школьников на переходе к новому технологическому укладу // Образование и наука. 2017, Т. 19. № 7. С. 25–40. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-7-25-40

## THE DEVELOPMENT OF SCHOOLCHILDREN TECHNICAL EDUCATION IN THE TRANSITION TO A NEW TECHNOLOGICAL PARADIGM

D. A. Mahotin

*Moscow City Teacher Training University, Moscow (Russia).*

*E-mail: dmi-mahotin@yandex.ru*

**Abstract.** *Introduction.* The transition to a new technological regime leads to social-economic and technological changes that require representation not only in the sphere of professional education but also in general school education. Processes of modernization of the content and curriculum of general education particularly acute become applicable in the subject area “Technology”, which is the basis for formation of technological culture of the graduates and successful development of their professional education.

*The aim* of the publication is to justify the need for changes in the content and means of technological education in connection with the transition of society to a new technological structure, changing nature of work and basic production techniques.

*Methodology and research methods.* The methodological basis of the study was the concept of substitution of technological regime and the concept of change of organizational cultures that determine the regularities of changes in the means and nature of work in society. The research methods involve the analysis of the current state of the system of technological education; problem statement and conceptualization; expert survey, generalization.

*Results and scientific novelty.* The necessity of the content and means of technological education is proved. The mentioned above necessity defines the quality of future vocational training of students according to the changing requirements of labour market, the last achievements in the technical field and technologies; serves as a warranty of maintaining competitiveness of national economy in global scales of social-economic and technological development of world production. The common regularities of changes in technological education under the influence of change of technological regimes (industrial revolutions) are described. The essence of the contents and means of technological education is disclosed. The measures of such training implementation are proposed.

*Practical significance.* The article can be used by researchers of technological education of students; authors of new approaches and modernization concept development of technological education content.

**Keywords:** technological education, change of technological regimes, basic technology, types of organizational culture, content of technological education, means of technological education

**For citation:** Mahotin D. A. The development of schoolchildren technical education in the transition to a new technological paradigm. *The Education and Science Journal*. 2017; 7 (19): 25–40. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-7-25-40

## **Введение**

Технологическое развитие общества оказывает серьезное влияние на экономические и социально-политические процессы. При установлении нового технологического уклада происходит смена базисных технологий и средств производства. На современном этапе речь идет об опережающем росте высокотехнологичных секторов экономики, переходе к «безлюдному» (робототизированному) производству, к перераспределению кадровых ресурсов из индустриальной сферы в сферы проектирования и дизайна, конструирования новых материалов и продукции с сопутствующим «размыванием» профессий и профессиональных сфер деятельности.

Смена технологических укладов происходит волнообразно, цикл доминирования каждого из них равен примерно 50 годам. В процессе зарождения очередного технологического уклада вытесняются предыдущие поколения машин и оборудования, принципиально изменяется инфраструктура производства, в связи с обновлением производственных технологических схем выпуска продукции, переменами целевой ориентации в инновационной деятельности формируется иная система ценностей, определяющих последующее развитие экономики и производства.

Сегодня технологическое образование школьников должно удовлетворять заказ экономики и производства на формирование личности, готовой

жить и трудиться в качественно новых условиях, которые не сводятся к умениям осваивать и эксплуатировать постоянно совершенствующиеся технику и технологии, а требуют способностей справляться с комплексом новых производственных задач – проектных, конструкторских, технологических, управленческих, предпринимательских; из этого следует, что проблеме создания образовательного продукта, отвечающего духу времени, следует решать интегративно, на основе использования материальных, передовых информационных и когнитивных технологий [1, 2].

Между тем, несмотря на переработку и внедрение в практику нескольких образовательных стандартов и программ общего образования, содержание технологической подготовки в российской школе не претерпело заметных трансформаций: оно по-прежнему осуществляется в соответствии с запросами и реалиями экономики и производства предыдущих (индустриальных) технологических укладов. Устаревшие или устаревающие средства технологического образования, среди которых наиболее важным является материально-техническая база мастерских и лабораторий, не позволяют учащимся на уроках технологии и во внеурочной деятельности в полной мере решать актуальные производственно-технологические и проектно-исследовательские задачи, хотя подобные попытки предпринимаются в отдельных школах, центрах дополнительного образования, центрах молодежного инновационного творчества (ЦМИТ) и детских технопарках [3–5].

Таким образом, основная проблема развития технологического образования школьников заключается в поиске его адекватного содержания и средств, отвечающих вызовам нового технологического уклада, отражающих существенно возросшие требования к уровню технологической культуры личности, которые базируются на представлениях о передовых производственных технологиях.

### **Обзор литературы**

Структура технологического образования сложилась в 80-х гг. прошлого века на основе политехнического принципа, который подробно описан и проанализирован, например, в работах В. С. Леднева, П. Р. Атутова, В. А. Полякова и др. В качестве основных составляющих политехнического образования рассматривались:

- инструментальный (технический) компонент, определяющий общеобразовательное изучение техники;
- операционно-процессуальный (технологический) компонент, обуславливающий направления изучения технологий;

- технико-технологическая подготовка школьников в области наиболее распространенных видов деятельности безотносительно к специфике их будущей профессии.

В содержании технологического образования школьников, исходя из перечисленных компонентов, было выделено четыре направления:

- технический труд (технология обработки древесины, технология обработки металлов);
- обслуживающий труд (технология обработки тканей, технология обработки пищевых продуктов);
- сельскохозяйственный труд (технологии растениеводства и животноводства для обучающихся сельских школ);
- черчение.

Общими модулями для изучения предметной области «Технология» являлись и продолжают являться культура дома, семейная экономика, основы предпринимательства и метод проектов (проектирование) [5, 6].

Традиционно сложилась и логика освоения технологии обработки того или иного материала: требования охраны труда, основы материаловедения, основы машиноведения (техники), пооперационное овладение технологией, изготовление объектов труда, выполнение комплексных проектов, основы производства в данной отрасли.

Модульное построение учебных программ по гендерному принципу предполагало последовательное изучение предлагаемого содержания обучения в специализированных учебных мастерских (по деревообработке, обработке металлов, домоводству и кулинарии), концентрически повторяющееся с 5-го по 9-й классы [6, 7].

Формирование практических умений и навыков отражалось в конструкторско-технологической, а позже – в проектно-технологической системе практического обучения, в которых акцент делался на решении конструкторских, технологических и проектно-исследовательских задач в процессе изготовления объектов труда (проектов).

Усложнение учебного материала и видов решаемых задач происходило на основе изменений требований к объектам труда (количеству деталей, форме и качеству обработки, особенностям сборки изделия), а также к технологическим процессам (от ручных способов обработки материалов к электрифицированным, машинным и станочным).

Обновление содержания технологического образования за счет расширения видов обрабатываемых материалов, спектра изучаемых технологий и современных образцов техники в последнее время было практически невозможно из-за отсутствия соответствующего материально-технического обеспечения, нацеленности учебных программ на углубленное

изучение традиционных видов материалов, интеграции учебного материала в содержании обучения и существовавших учебниках. Единственным новым компонентом содержания технологического образования (по сравнению с трудовым обучением) стало выполнение учебно-творческих проектов, предполагающих комплексное решение проблемы и создание на основе знаний из разных научных (предметных) областей материального (а иногда информационного) продукта.

Как показывают исследования В. А. Кальней, Д. А. Махотина, Е. Г. Ряхимовой, периоды реформирования школьного технологического образования приходятся на первое десятилетие новых технологических укладов. Переломные годы, когда устанавливается очередной технологический уклад, происходит смена средств производства, распространяются и осваиваются новые базисные технологии, оказывающие влияние на все отрасли экономики и развивающуюся инфраструктуру, в отношении технологической подготовки школьников характеризуются:

- пересмотром места предметной области трудового обучения в структуре общего образования;
- обновлением предметного содержания подготовки;
- увеличением количества часов, выделяемых на изучение предметной области;
- обновлением методического и материально-технического обеспечения учебного процесса [8].

Эти меры связаны как с переоценкой значимости тех или иных отраслей экономики, сменой приоритетных направлений развития производственных технологий, так и с появлением новых профессий и/или изменением требований к профессиональной деятельности и профессиональной подготовке. Так, в советскую эпоху в содержании школьного обучения появились, например, разделы радиотехники, электротехники, робототехники; в настоящее время обязательным предметом в российских школах является «Информатика», а в детских технопарках есть возможность изучать нанотехнологии, биотехнологии, роботостроение, аэрокосмические технологии и пр.

В зарубежных странах, таких как Великобритания, Германия, Израиль и др., в программы по предмету «Технология» включены разделы по микроэлектронике, обработке энергии и перспективным направлениям энергетики.

Современная отечественная школа нацелена на развитие у учащихся инженерного (технологического) мышления и технических способностей, овладение школьниками универсальными видами деятельности – проектной, конструкторской, исследовательской и пр.

В настоящий момент развития общества, когда происходит переход к постиндустриальному укладу, назрела необходимость обосновать изменения содержания и средств технологического образования.

### **Материалы и методы**

Методологической основой предпринятого нами исследования стали концепция смены технологических укладов в социуме и концепция изменения типов организационной культуры [9, 10], которые определяют характер трудовой деятельности человека, выбор используемых им средств и технологий на разных исторических этапах развития общества.

В процессе решения исследовательских задач использовались анализ существующего состояния системы технологического образования школьников; методы постановки и концептуализации проблемы модернизации этого направления обучения; экспертный опрос; обобщение полученных на его основе данных и в целом результатов исследования.

### **Результаты исследования**

Актуализации проблемы поиска оптимального содержания и средств технологического образования, отражающих требования нового технологического уклада, способствовала разработка новой Концепции модернизации содержания и технологий преподавания предметной области «Технология» [9].

В ходе экспертного опроса, проведенного в августе 2016 г. в рамках обсуждения Концепции, респонденты обозначили основные причины необходимости изменения содержания технологического образования:

- несоответствие существующего содержания обучения школьников современным технологиям и материалам (43% опрошенных);
- низкий уровень технологической подготовки школьников, отражающийся на степени эффективности их профессиональной подготовки в колледжах и вузах (32%);
- предъявление новых требований со стороны современного общества и работодателей к грамотности и компетентности личности (30%);
- низкий статус предметной области «Технология» в школе и обществе (29%) [11, 12].

Содержание технологического образования следует рассматривать сквозь призму формирования трудового опыта личности на основе интеграции научных знаний естественных и гуманитарных наук, информатики, математики и искусства посредством:

- овладения универсальными видами деятельности (проектирования, исследования, управления);

- решения производственно-технологических задач (конструкторских, технологических, управленческих, предпринимательских) в условиях специально оборудованных учебных лабораторий и мастерских, реальных условиях производства;
- массового участия обучающихся в олимпиадной и конкурсной деятельности.

Процесс овладения обучающимися трудовым опытом лежит в плоскости формирования проектно-технологической культуры, которая в историческом разрезе является современным типом организационной культуры (по В. А. Никитину и А. М. Новикову). В обсуждаемой Концепции обоснованы четыре типа организационной культуры общества:

- 1) традиционная;
- 2) корпоративно-ремесленная;
- 3) профессиональная (научная);
- 4) проектно-технологическая [10].

Эти типы культуры непосредственно связаны с трудовыми и производственными процессами на том или ином этапе развития техники, технологий, научного знания и социальных отношений.

Для технологического образования школьников важно как отражение в содержании соответствующей предметной области проектно-технологической оргкультуры и современных технологий, так и процесс «прохождения» ребенком всех типов организационной культуры. Они не только существуют в используемых человеком традиционных технологиях (мы до сих пор пользуемся ножом, топором, молотком, вяжем морские узлы и пр.), но и позволяют развивать мелкую моторику, координацию, прикладные навыки использования ручных и электрифицированных инструментов, формировать культуру труда и личностные качества учащихся на деятельностной основе.

В современных условиях развития науки, технoзнания и производства сложно определить точный и полный перечень материалов, наиболее распространенных объектов техники и технологий, которые следует включить в содержание технологического образования. С одной стороны, детерминантой может служить структура технологического процесса, которая может рассматриваться и осваиваться учащимися на примере любой технологии обработки материалов или какой-либо комплексной технологии. Однако тогда большинство школьников будет лишено возможностей профессиональной ориентации в разных отраслях (сферах) производства и освоения разных операций и технологий, в том числе знакомства со сложившейся к настоящему времени технико-технологической базой и перспективами ее совершенствования.



С другой стороны, опыт реализации прогрессивных концепций STEM, STEAM, DASH-образования<sup>1</sup> и др. показывает, что активная созидательная деятельность субъекта в процессе свободно сконструированного им содержания учебного материала может реализовываться только на основе интеграции научных знаний естественных наук, математики, технологии и пр. [13]. Содержание образования должно формироваться, исходя из потребности овладения учащимися метапредметными компетенциями и обретения ими умений и навыков основных видов деятельности, связанных с осуществлением конструирования, проектирования, исследования, управления. В этом случае необходимым условием обучения становится насыщенная и интерактивная технологическая среда, позволяющая обучающимся проводить изыскания, конструировать, экспериментировать и выполнять разнообразные проекты.

В мировой практике выделяется семь основных подходов к построению содержания технологического образования. Это ориентации

- 1) на ремесленные навыки (ручной труд);
- 2) производство (производственные технологии);
- 3) дизайн;
- 4) высокие технологии;
- 5) совершенствование качества научных знаний посредством технологий;
- 6) ключевые компетенции (результаты образования);
- 7) инженерные концепции [14–16].

Содержания технологического образования сегодня должно позволять свободно проектировать учебные (рабочие) программы и нелинейно использовать материалы учебников в зависимости от изучаемых технологий, модулей и направлений технологического образования.

В проекте Концепции модернизации содержания и технологий обучения предметной области «Технология» [9] было выделено пять основных направлений технологической подготовки школьников (таблица).

Детерминантами при отборе содержания технологического образования могут выступать:

- фундаментальные понятия и концепции, отражающие технoзнание и его структуру: метатеоретическое, онтологическое, теоретическое,

---

<sup>1</sup> Концепции STEM (Science Technology Engineering Math), STEAM (Science Technology Engineering Art Math) – новые образовательные технологии, сочетающие в себе несколько предметных областей и использующиеся как инструмент формирования критического мышления, исследовательских компетенций и навыков работы в группе.

DASH (Developmental approaches in Science, Health and Technology) – развивающий подход к изучению дисциплин об окружающем мире и здоровье.

модельно-проективное и практическое знания, а также закономерности развития технических и технологических наук [17, 18];

- универсальные виды деятельности (они же мега- или социальные технологии), свойственные любому виду профессиональной деятельности: проектирование, конструирование, исследование и управление.

Направления технологической подготовки школьников  
Directions of schoolchildren technological training

Направления, выделенные по основным сферам производства	Направления, выделенные по универсальным составляющим любой производственной деятельности
Инженерно-технологическое	Информационно-технологическое
Агротехнологическое	Нанотехнологическое
Сервис-технологическое	

В процессе проведения экспертной оценки нами были выделены следующие фундаментальные понятия: материалы, энергия, информация, техника (технические системы), технология (технологические процессы), проектирование, исследование, организация и управление, отношения (человек – техника, человек – технология, техника – технология), экономика и экология, прошлое и будущее технологии, инновационное творчество и изобретательство. Данные фундаментальные понятия позволяют свободно конструировать содержание учебного материала как разработчикам учебных (рабочих) программ, так и авторам учебников и учебно-методических комплектов по технологии, применяя при этом разную логику изложения содержания технологического образования, например на основе «сквозных линий», по укрупненным дидактическим единицам, по видам деятельности учащихся, по метапредметным и предметным результатам образования и пр.

Универсальные виды деятельности могут быть отражены в содержании технологического образования через структуру задач, решаемых обучающимися в процессе предметно-практической и проектно-технологической деятельности. Речь идет о собственно проектных, конструкторских, технологических, исследовательских, управленческих и предпринимательских задачах [19, 20].

Средства технологического образования, к которым относятся информационные, материально-технические, педагогические и другие активы, а также совокупность условий эффективной реализации содержания технологического образования тоже нуждаются в обновлении – приведении в соответствие с ключевыми результатами технологического образо-

вания, лежащими в области формирования проектно-технологической культуры учащихся [3, 4, 21].

Основными требованиями к разработке и выбору средств технологического образования являются:

- адекватность целям и основным направлениям содержания технологического образования;
- соответствие возрастным особенностям обучающихся, в том числе антропометрическим, физиологическим, санитарно-гигиеническим, психолого-педагогическим и пр.;
- обеспечение возможностей осуществления проектной и исследовательской деятельности обучающихся на уроках технологии и во внеурочной деятельности; формирования умений в сфере проектирования, исследования, конструирования, управления и пр.;
- обеспечение возможностей организации работы с одаренными детьми; проведения конкурсов научно-технического творчества и изобретательства; развития проектного и конструкторского мышления, предпринимательских качеств личности;
- направленность на развитие содержания технологического образования в сфере применения современных материалов и эксплуатации оборудования, использования высоких и перспективных технологий, организации непрерывного практического обучения на уровне формирования профессиональных компетенций.

Для эффективной реализации технологической подготовки школьников, с нашей точки зрения, необходимы следующие действия:

- разработка и реализация Концепции развития технологического образования в системе общего образования, включая дорожную карту по внедрению концепции в деятельность образовательных организаций;
- внесение соответствующих Концепции изменений в ФГОС начального общего, основного общего и среднего общего образования, примерные основные общеобразовательные программы начального общего и основного общего образования;
- обеспечение разработки и апробации основных и вариативных (рабочих) программ для учащихся 1–4-х, 5–9-х и 10–11-х классов по всем учебным предметам, модулям и курсам технологической подготовки, включая программы внеурочной деятельности и программы технологической практики;
- обеспечение разработки, общественно-профессиональной экспертизы и апробации новых УМК по технологии по всем учебным предметам, а также наиболее востребованным вариативным модулям технологичес-

кой подготовки, включая разработку основного (базового) учебника, вариативных рабочих тетрадей и методических пособий для учителя по всем направлениям технологической подготовки, с привлечением цифровых и мультимедийных ресурсов;

- разработка и реализация отражающих современное содержание обучения программ повышения квалификации для учителей технологии и педагогов, участвующих в реализации технологической подготовки обучающихся;

- обеспечение материально-технического оснащения технологического образования по всем учебным предметам и модулям с учетом региональной специфики и направлений технологической подготовки;

- создание в целях повышения эффективности технологического образования нормативно-правовых и организационных условий, предоставляющих более широкий спектр возможностей для социального партнерства образовательных учреждений с предприятиями и организациями, включающий:

- привлечение специалистов-производственников;

- использование материальной базы предприятий социальных партнеров при оснащении школьных кабинетов технологии, мастерских, для проведения технологической практики, экскурсий и др.;

- организация мониторинга качества технологического образования по следующим показателям:

- реализация вариативного содержания предметной области «Технология»;

- разработка и освоение программ дополнительного образования технико-технологического направления;

- привлечение школьников к участию в конкурсном и олимпиадном движениях и пр.

Средства технологического образования как совокупность необходимых объектов, требований и действий по воплощению в практике нового содержания технологического образования должны отвечать состоянию современного высокотехнологичного производства – той среде, в которой человек осуществляет реальную практическую деятельность.

## **Обсуждение и заключение**

Изменение содержания и средств технологического образования вследствие перехода общества к новому технологическому укладу – процесс постоянный и неизбежный. Он определяет качество будущей профессиональной подготовки обучающихся в соответствии с меняющимися

требованиями рынка труда, последними достижениями в области техники и технологий, служит гарантией сохранения конкурентоспособности экономики страны в глобальных масштабах социально-экономического и технологического развития мирового производства.

Содержание и средства технологической подготовки в общеобразовательной школе, выделенные нами в результате исследования и описанные в данной статье, направлены на достижение основной цели – формирование проектно-технологической культуры обучающихся. Выпускники школ должны быть готовы жить и трудиться в высокотехнологичной среде, реализовывать свой личностный потенциал и накапливать трудовой опыт вне зависимости от избранной сферы профессиональной деятельности.

Для реализации нового содержания технологической подготовки в образовательных стандартах и программах общего образования необходимо, во-первых, разработать критерии отбора такого содержания и описать принципы, процедуры и логику конструирования учебного материала на основе фундаментальных понятий и последовательности овладения обучающимися универсальными видами деятельности. Во-вторых, следует произвести селекцию средств осуществления технологического обучения и выявить наиболее оптимальные из них. В-третьих, требуется разработать методические рекомендации для педагогов по применению современных методов и технологий в процессе урочной и внеурочной деятельности обучающихся.

### **Список использованных источников**

1. Чистякова С. Н., Лернер П. С., Родичев Н. Ф., Кузина О. В., Кропивянская С. О. Профильное обучение и новые условия подготовки // Школьные технологии. 2002. № 1. С. 101–123.
2. Хотунцев Ю. А. Технологическое и экологическое образование и технологическая культура школьников. Москва: Эслан, 2007. 181 с.
3. Хотунцев Ю. А. Проблемы формирования технологической культуры учащихся // Педагогика. 2006. № 4. С. 10–15.
4. Хамитов И. С., Гумерова Г. С. Формирование технологической культуры школьников. Москва: МПГУ, 2010. 154 с.
5. Горбунова Т. В. Методика производственного обучения: курс лекций. Калуга: КГПУ им. К. Э. Циолковского, 2003. 100 с.
6. Агутов П. Р. Дидактика технологического образования. Москва: ИОСО, 1997. 285 с.
7. Махотин Д. А. Содержание технологического образования в российской школе: традиция и новации // East European Scientific Journal. Warsaw, Poland. 2016. № 5. С. 43–51.

8. Кальней В. А., Махотин Д. А., Ряхимова Е. Г. Цикличность развития технологического образования // Вестник Российской международной академии туризма. 2016. № 3. С. 61–68.
9. Научно-обоснованная концепция модернизации содержания и технологий обучения предметной области «Технология» / Российская академия образования [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://www.predmetconcept.ru/public/f48/download/4\\_4\\_Proekt\\_nauchno-obosn\\_konc\\_Tehnologija.pdf](http://www.predmetconcept.ru/public/f48/download/4_4_Proekt_nauchno-obosn_konc_Tehnologija.pdf) (дата обращения 10.02.2017 г.).
10. Новиков А. М. Постиндустриальное образование. Москва: Эгвес, 2008. 136 с.
11. Орешкина А. К., Махотин Д. А., Логвинова О. Н. Модернизация предметной области «Технология»: итоги экспертного обсуждения // Школа и производство. 2016. № 8. С. 3–5.
12. Khotuntsev Y. L., Mahotin D. A. Improving the content of the subject area «Technology» according to experts, parents and pupils // Bulletin of Institute of Technology and Vocational Education. 2016. № 14. P. 114–119.
13. Горинский С. Г. Технология и STEM-образование в школе // Современное технологическое образование в школе и педагогическом вузе: материалы XXI Международной конференции по проблемам технологического образования. Москва: МПГУ, 2015. С. 17–23.
14. Махотин Д. А., Кальней В. А. Современные подходы к развитию технологического образования в общеобразовательной организации // Мир науки, культуры, образования. 2015. № 4 (53). С. 65–68.
15. Benchmarks for Science Literacy Project 2061. American Association for Advancement of Science. New York; Oxford: Oxford University Press, 1993. 418 p.
16. Technology Education for Teachers. Edited by P. John Williams. Hamilton, New Zealand: University of Waikato, 2012. 261 p.
17. Твердынин Н. М. Технознание и техносциум: взаимодействие в образовательном пространстве: монография. Москва: Социальный проект, 2008. 320 с.
18. Вульфсон С. И. Уроки профессионального творчества. Москва: Академия, 1999. 348 с.
19. Zeer E. F., Streltsov A. V. Technological Platform for Realization of Students' Individual Educational Trajectories in a Vocational School // IEJME-Mathematics Education. 2016. Vol. 11. № 7. P. 2639–2650.
20. Zinnatova M. V., Konovalova M. E., Makarova N. V. The Professional Transsspective of the Students in the Conflicting Realities of the Post-industrial Society // International Journal of Environmental and Science Education. 2016. Vol. 11. № 14. P. 6925–6933.
21. Махотин Д. А. Инженерная подготовка в технологическом образовании школьников // Казанский педагогический журнал. 2016. Т. 2. № 2 (117). С. 301–305.

## References

1. Chistyakova S. N., Lerner S. P., Rodichev N. F., Kuzina O. V., Kropyv'yanskaja S. O. Specialized training, and new conditions of education. *Shkol'nye tehnologii* = *School Technologies*. 2002; 1: 101–123. (In Russ.)
2. Khotuntsev Y. L. Tehnologicheskoe i jekologicheskoe obrazovanie i tehnologiche-skaja kul'tura shkol'nikov = Technology and environmental education, and technological culture of students]. Moscow: Publishing House Eslan; 2007. 181 p. (In Russ.)
3. Khotuntsev Y. L. Problems of formation of technological culture of students. *Pedagogika* = *Pedagogy*. 2006; 4: 10–15. (In Russ.)
4. Khamitov I. S., Gumerova G. S. Formirovanie tehnologicheskoy kul'tury shkol'nikov = Formation of technological culture of students. Moscow: Moscow State Pedagogical University; 2010. 154 p. (In Russ.)
5. Gorbunova T. V. Metodika proizvodstvennogo obuchenija = Methodology of professional training. Kaluga: Kaluga State Pedagogical University named after K. E. Tsiolkovsky; 2003. 100 p. (In Russ.)
6. Atutov P. R. Didaktika tehnologicheskogo obrazovaniya = Didactics of technology education. Moscow: IOSO; 1997. 285 p. (In Russ.)
7. Mahotin D. A. The content of technological education In Russ. schools: traditions and innovations. *East European Scientific Journal*. 2016; 5: 43–51.
8. Kalney V. A., Mahotin D. A., Ryahimova E. G. The cyclical development of technological education. *Vestnik Rossijskoj mezhdunarodnoj akademii turizma* = *Vestnik RMAT*. 2016; 3: 61–68. (In Russ.)
9. Science-based concept of modernization of the content and technologies of teaching subject area “Technology” [Internet]. Moscow: Russian Academy of Education. 2016 [cited 2017 Feb 02]. 98 p. Available from: [http://www.predmet-concept.ru/public/f48/download/4\\_4\\_Proekt\\_nauchno-obosn\\_konc\\_Tehnologija.pdf](http://www.predmet-concept.ru/public/f48/download/4_4_Proekt_nauchno-obosn_konc_Tehnologija.pdf) (In Russ.)
10. Novikov A. M. Postindustrialnoe obrazovanie = Post-industrial education. Moscow: Publishing House Jegves; 2008. 136 p. (In Russ.)
11. Oreshkina A. K., Mahotin D. A., Logvinova O. N. Modernization of the subject area “Technologist”: Results of the expert discussion. *Shkola i proizvodstvo* = *School and Production*. 2016; 8: 3–5. (In Russ.)
12. Khotuntsev Y. L., Mahotin D. A. Improving the content of the subject area “Technology” according to experts, parents and pupils. *Bulletin of Institute of Technology and Vocational Education*. 2016; 14: 114–119.
13. Gorinskiy S. G. Technology and STEM education in school. *Sovremennoe tehnologicheskoe obrazovanie v shkole i pedagogicheskom vuze: materialy XXI Mezhdunarodnoy konferentsii po problemam tehnologicheskogo obrazovaniya* = *Modern Technology Education in School and Pedagogical University. Materials of the 21<sup>st</sup> International Conference on the Issues of Technological Education*; 2015; Moscow. p. 17–23. (In Russ.)

14. Mahotin D. A., Kalney V. A. Modern approaches to the development of technological education in educational organizations. *Mir nauki, kulturyi, obrazovaniya* = *The World of Science, Culture, Education*. 2015; 4 (53): 65–68. (In Russ.)
15. Benchmarks for Science Literacy Project 2061. American Association for Advancement of Science. New York; Oxford: Oxford University Press; 1993. 418 p.
16. Technology Education for Teachers. Ed. by P. John Williams. New Zealand Hamilton: University of Waikato; 2012. 261 p.
17. Tverdyinin N. M. Teknoznanie i texnosocium: vzaimodejstvie v obrazovatel'nom prostranstve = Techno knowledge and society: Interaction in educational space. Moscow: Publishing House Social'nyj proekt; 2008. 320 p. (In Russ.)
18. Vul'fson S. I. Uroki professional'nogo tvorchestva = Lessons of professional creativity. Moscow: Publishing House Akademiya; 1999. 348 p. (In Russ.)
19. Zeer E. F., Streltsov A. V. Technological Platform for Realization of Students' Individual Educational Trajectories in a Vocational School. *IEJME-Mathematics Education*. 2016; 7 (11): 2639–2650.
20. Zinnatova M. V., Konovalova M. E., Makarova N. V. The Professional Transpective of the Students in the Conflicting Realities of the Post-industrial Society. *International Journal of Environmental and Science Education*. 2016; 14 (11): 6925–6933.
21. Mahotin D. A. Engineering training in the technological education of students. *Kazanskiy pedagogicheskij zhurnal* = *Kazan Pedagogical Journal*. 2016; Vol. 2, 2 (117): 301–305. (In Russ.)

**Информация об авторе:**

**Махотин Дмитрий Александрович** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры профессионального развития педагогических работников Московского городского педагогического университета, Москва (Россия). E-mail: dmi-mahotin@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 11.01.2017; принята в печать 17.05.2017.  
Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

**Information about the author:**

**Dmitry A. Mahotin** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Pedagogical Specialists' Professional Training, Moscow City Teacher Training University, Moscow (Russia). E-mail: dmi-mahotin@yandex.ru

Received 11.01.2017; accepted for publication 17.05.2017.  
The author has read and approved the final manuscript.