

МЕТОДИКА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ»

© 2019 М. В. Непобедный¹, А. П. Сысоев², Е. А. Мраморнова³

¹ канд. пед. наук, доцент кафедры общетехнических дисциплин
и безопасности жизнедеятельности
e-mail: nepobedny@rambler.ru

² канд. техн. наук, доцент кафедры общетехнических дисциплин
и безопасности жизнедеятельности
e-mail: sysoiev.kur-46@mail.ru

Курский государственный университет

³ канд. пед. наук, заведующий кафедрой естественно-математических дисциплин
e-mail: ena-07@mail.ru

Калининградский областной институт развития образования

В статье рассмотрена методика экспертной оценки образовательного процесса предметной области «Технология», определены основные направления технологической подготовки обучающихся средних общеобразовательных школ. Приведены аналитические зависимости, необходимые для обработки данных экспертной оценки. Определены факторы, наиболее значимо влияющие на успешность обучения в образовательной области «Технология».

Ключевые слова: методика, технология, обучающийся, экспертная оценка, образование, культура, технологическая подготовка.

Анализ и обобщение опыта преподавания предметной области «Технология», по мнению учителей и экспертов, на ближайшее время в условиях общеобразовательных школ целесообразно решать в практических видах деятельности школьников путем развития и освоения конструкторских умений, проектирования и моделирования, экспериментального исследования и обработки информации, в том числе с применением ИКТ, IT-технологий.

Совершенствование российской системы общего образования повлекло за собой значительные преобразования в содержании и методике преподавания практически всех предметов школьной программы. Предметная область «Технология» с момента ее появления в учебных планах общего образования в 1993 г. и до настоящего времени протекает в логике, сформированной в 90-х гг. ведущими учеными данного периода времени П.Р. Атутовым, А.Н. Богатыревым, В.Д. Симоненко, Ю.Л. Хотунцевым, Г.Н. Некрасовой, Казакевич В.М. и др. [Концепция формирования... 1999].

В 1993 г. в учебных планах школьной программы обучения предмет «Трудовое обучение» был переименован в дисциплину «Технология», которая включала в себя обслуживающий труд, сельскохозяйственный труд, технический труд и черчение, а к 1998 г. была предложена Концепция развития технологической культуры в общеобразовательной школе.

Реализация предлагаемых образовательных программ (1993 г.) и концепции (1998 г.) позволила достичь определенных результатов в формировании технологической культуры школьников. Рассматриваемые образовательные программы школьной подготовки учащихся общеобразовательных городских и сельских школ

были нацелены на формирование поэтапной технологической культуры обучающихся. В частности, основными этапами технологического обучения в системе школьного образования являлись начальная технологическая подготовка (1–4 классы), технологическая и общетрудовая подготовка (5–9 классы). В 10–11 классах предусматривалась общеобразовательная технологическая и профильная подготовка.

Вместе с тем необходимо отметить и те проблемы, которые существуют в технологической подготовке школьников и снижают эффективность учебного процесса. К их числу относятся:

- недостаточное учебно-техническое оснащение специализированных мастерских и кабинетов по предмету «Технология»;
- недостаточно высокий уровень подготовки учителей, осуществляющих обучение по технологическому образованию;
- устаревшее содержание учебных программ по подготовке школьников по технологии;
- отсутствие у руководства школ возможности привлекать к учебному процессу компетентных высококвалифицированных специалистов предприятий (инженеров, конструкторов, технологов), а также преподавателей вузов;
- сложности по организации производственных (учебных) практик и стажировок, экскурсий непосредственно на предприятиях города или района;
- недостаточное внимание администрации школ и региональных органов управления образованием к технологической подготовке учащихся;
- недостаточное финансирование по материально-техническому оснащению учебных классов и кабинетов по технологии.

Основной целью предметной области «Технология», по мнению ведущих ученых и учителей-предметников, является развитие личности ученика, способного в дальнейшем успешно трудиться в развитом современном технологическом производстве и формирование технологической культуры. Ю.Л. Хотунцев определил главные составляющие компоненты технологической культуры, куда входят: культура труда, графическая культура, культура дизайна и дома, потребительская и предпринимательская культура, экологическая и безопасная культура, проектная культура [Хотунцев 2006].

Данные направления в сфере образования соответствуют требованиям ФГОС нового поколения. Среди основных направлений в технологической подготовке учащихся ведущая роль отводится обучению, освоению и изучению следующих профильных дисциплин: технологические процессы и системы конструирования и моделирования, технологическое предпринимательство и экономика, технология обработки материалов, робототехника, черчение, дизайн, технология производства и использование энергии.

Современное развитие общества и системы образования, в соответствии с реализацией инновационных педагогических технологий и внедрением новой концепции образовательного процесса, выдвигает на первый план ряд вопросов объективной оценки образовательного процесса. В рамках данной статьи нами предложена методика экспертной оценки предметной области «Технология». С этой целью для определения условий и факторов, наиболее существенно влияющих на успешность обучения школьников по технологии в условиях средних общеобразовательных школ, был предложен метод экспертной оценки образовательного процесса. Анализ научных работ в данной области показал, что при недостатке данных для количественной оценки факторов, влияющих на успеваемость и уровень технологической подготовки, целесообразно применять методы экспертных оценок.

В настоящее время учителями-практиками предлагаются различные методы изучения и оценки образовательного процесса в средней общеобразовательной школе. Вместе с тем необходимо отметить, что применение многих из них осложняется отсутствием разработанных современных технологий, методов экспертной оценки качества образовательного процесса в сфере школьного образования. Анализ научно-педагогической и нормативно-правовой литературы показал, что экспертная оценка является наиболее перспективным способом оценки качества образовательных услуг [Крулехт, Тельнюк 2002].

Экспертная оценка включает в себя несколько этапов: организационный этап, в котором определяется цель экспертизы, формирование состава экспертов и определение их численного состава. Второй этап предусматривает сбор необходимой информации, ее анализ. На третьем этапе проходит коллективное обсуждение экспертами полученных данных и подведение итогов о факторах, наиболее важных и влияющих на образовательный процесс [Гуцыкова 2011].

Сбор и анализ информации проводится с применением различных педагогических, социологических методов. Применение данных методических подходов по оценке качества образовательного процесса позволит преподавательскому составу в дальнейшем целенаправленно совершенствовать в условиях общеобразовательных школ свой учебный процесс.

Основанием для совершенствования в сфере образования по предметной области «Технология» должны стать:

- освоение новой техники и современных технологий с учетом всех типов существующих организационно-правовых культур (традиционной, проектно-технологической, профессиональной);

- реализация в процессе обучения всех составляющих компонентов технологической культуры, которая включает в себя культуру труда, культуру безопасности труда, графическую культуру, проектную культуру, правовую и предпринимательскую культуру.

Важным, по нашему мнению, при совершенствовании предметной области «Технология» является весь процесс прохождения обучающимися всех типов организационной культуры, которые позволяют освоить традиционные приемы работы с различным инструментом, но также развивать мелкую моторику, координацию и формировать культуру труда с учетом психофизиологических особенностей обучающихся.

Анализ опыта учителей-предметников дает нам основание выделить основные направления в реализации новой более современной технологической подготовки обучающихся на ближайшее время.

Технологическая подготовка должна учитывать следующие основные направления:

- технологические процессы и системы;
- моделирование и конструирование техники различных видов;
- современный дизайн;
- домашняя экономика с основами предпринимательства;
- технология обработки металлов, древесины и других материалов;
- робототехника с основами электро- и радиотехники;
- черчение и инженерная графика.

Современные исследования отечественных ученых в области предметной области «Технология» ориентируют школьных учителей на следующие сценарии (подходы) в технологическом образовании обучающихся: традиционный, академический и прагматический.

Традиционный подход основан на применении в общеобразовательных школах действующих учебных программ обучения школьников по металло- и деревообработке, обработке материалов из тканей, пищевых продуктов, культуры дома, черчения, основ электротехники.

Современным направлением модернизации (совершенствования) учебного процесса по традиционному подходу может быть внедрение в школьную программу и практику следующих подходов:

- расширение изучаемых технологий за счет соответствующего материально-технического и учебно-методического обеспечения образовательного процесса;
- раздельное внедрение обучения мальчиков и девочек по отдельным модулям школьной программы с учетом изучения обязательных для всех (вариативных) технологических вопросов;
- сохранение в учебных планах и программах разделов по художественной и декоративно-прикладной обработке материалов с учетом региональных и социальных особенностей;
- междисциплинарная взаимосвязь технологической подготовки обучающихся с другими предметами школьной программы на всех уровнях образования (начального, общего, среднего).

На данных уровнях следует предусматривать предметы, формирующие художественное образование – изобразительное искусство, информационно-коммуникативные технологии и основы инженерной подготовки.

При втором подходе следует акцентировать внимание обучающихся на изучении современных технологических процессов, цифровых технологий, компьютерном проектировании, основах робототехники и цифровой электроники. Кроме того, в системе подготовки школьников старших классов необходимо предусмотреть изучение и решение технологических задач в области проектирования и конструирования технологических процессов с применением информационных технологий. Реализация обучения при данном подходе предусматривает совместное обучение мальчиков и девочек с использованием IT-технологий.

Третий подход направлен на формирование знаний, умений и навыков у обучающихся в приоритетных областях науки и техники, таких как нанотехнологии, наноматериалы, энергетика и другие прогрессивные технологии XXI века [Богатырёв и соавт. 2014].

Каждый из этих подходов направлен на совершенствование технологической подготовки школьников в процессе их обучения с 1-го по 11 класс. Технологическая подготовка школьников должна сформировать высокий уровень технологической культуры и грамотности выпускников, способных ориентироваться в современных достижениях науки и техники для дальнейшей работы в профессиональной сфере.

Методика преподавания технологии должна обеспечивать формирование профессиональных навыков владения различными технологическими процессами, а также при работе с разнообразными материалами, инструментами и строиться на формировании технологической культуры и технологической грамотности.

Для исследования причин и факторов, наиболее существенно влияющих на успешность обучения предметной области «Технология», нами проводилось анкетирование учителей-предметников и других специалистов, работающих в данном направлении. По материалам анкетирования проводилась обработка данных исследования в соответствии с аналитическими зависимостями, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Аналитические зависимости для обработки данных экспертной оценки

Наименование показателя	Расчетная формула
Определение суммы рангов каждого фактора	$\Delta_k = \sum_{k=1}^m a_{km}$ m – число экспертов k – число факторов a_{km} – ранг, присвоенный k-му фактору m-ым экспертом
Проверка правильности определения суммы рангов	$\sum_{k=1}^k \Delta_k = m \times k \times \bar{a}$
Определение среднего ранга оценки фактора каждым экспертом	$\bar{a} = \frac{\sum_{k=1}^k k}{k}$ $\bar{a}$ – средний ранг оценки факторов каждым экспертом
Определение средней суммы рангов	$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{k=1}^k \Delta_k}{k}$ $\sum_{k=1}^k \Delta_k$ – Σ рангов
Определение отклонения суммы рангов	$\Delta'_k = \Delta_k - \bar{\Delta}$ $\bar{\Delta}$ – средняя сумма рангов
Определение суммы квадратов отклонения рангов	$S = \sum_{k=1}^k (\Delta'_k)^2$ S – сумма квадратов отклонения рангов.
Определение коэффициента конкордации Кенделла	$W = \frac{12 \times S}{m^2 \times (k^3 - k)}$
Проверка условия согласованности мнений экспертов	$W > 0,5$, то мнения экспертов совпадают
Определение критерия Пирсона (χ -квадрат)	$\chi_p^2 = W \times m \times (k - 1)$ $(k-1)$ – число степеней свободы
Проверка правильности предлагаемой гипотезы	$\chi_p^2 > \chi_m^2$, а $W > 0,5$ – совпадение мнений экспертов χ_p^2 – расчетное; χ_m^2 – теоретическое
Определение удельного веса каждого фактора и занимаемого им места по степени значимости	$g_k = \frac{2 \times (k - M + 1)}{k \times (k + 1)}$ M – место фактора

Следующим этапом обработки результатов экспертного опроса являлось вычисление показателей по формулам приведенным в таблице 1.

Индивидуальные оценки экспертов вносились в таблицу 2, в которой перечислялись факторы, условные номера экспертов, а также присвоенный ранг каждому фактору.

Таблица 2

Экспертная оценка факторов образовательного процесса

Эксперты	Факторы и оценка эксперта				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
Э ₁	1	3	2	5	4
Э ₂	1	2	3	5	4
Э ₃	2	1	3	4	5
Э ₄	1	2	3	5	4
Э ₅	2	1	3	4	5
Э ₆	1	4	2	3	5
Сумма рангов	8	13	16	26	27
Отклонение от среднеарифметического	-10	-5	-2	8	9
Квадрат отклонения от среднеарифметического	100	25	4	64	81
Занимаемое место	1	2	3	4	5

Примечание: X₁ – индивидуальные психофизиологические особенности обучающихся; X₂ – уровень квалификации учителя и его личностные качества; X₃ – состояние учебно-материальной базы школы; X₄ – использование информационно-коммуникативных технологий; X₅ – учебно-методическое обеспечение учебного процесса.

На образовательный процесс в предметной области «Технология» в нашем случае, как следует из рисунка 2, влияют следующие факторы: индивидуальные психофизиологические особенности обучающихся – 1-е место (сумма рангов 8), уровень квалификации учителя и его личностные качества – 2-е место (сумма рангов 13), состояние учебно-материальной базы школы – 3-е место (сумма рангов 16), использование информационно-коммуникативных технологий – 4-е место (сумма рангов 26) и учебно-методическое обеспечение учебного процесса (сумма рангов 27).

Степень согласованности мнений экспертов определяли с помощью коэффициента конкордации Кэнделла W, оценивается степень согласованности мнений экспертов по формуле

$$W = \frac{12 \times S}{m^2(k^3 - k)} = \frac{12 \times 278}{6^2 \times (5^3 - 5)} = 0,722, \quad (1)$$

где S – сумма квадратов отклонения рангов.

Расчетное значение χ_p^2 сравниваем с табличным, определяемым при числе степеней свободы $(k-1)$ [2]. Табличное значение χ_m^2 для $\nu = 4$ и 1% уровня значимости равно 13,3 [4]. Поскольку $13,3 < 17,328$, то гипотеза о неслучайности совпадения мнений экспертов подтверждается.

Дополнительно степень влияния того или иного фактора оценивается баллами или весом. В этом случае суммарный вес всех факторов принимается равным единице, а удельный вес каждого фактора рассчитывается по формуле

$$g_k = \frac{2(k - M + 1)}{k(k + 1)}, \quad (2)$$

где M – занимаемое место ранжирования.

При $k = 5$ веса факторы, влияющие на процесс обучения в образовательной области «Технология», соответственно равны:

$$g_1 = \frac{2(5-1+1)}{5(5+1)} = 0,333; \quad g_2 = 0,266; \quad g_3 = 0,20; \quad g_4 = 0,133; \quad g_5 = 0,066.$$

Для наглядного представления о весомости факторов строим априорную диаграмму рангов, графически показывающую распределение факторов в порядке возрастающей суммы рангов (см. рис. 1).

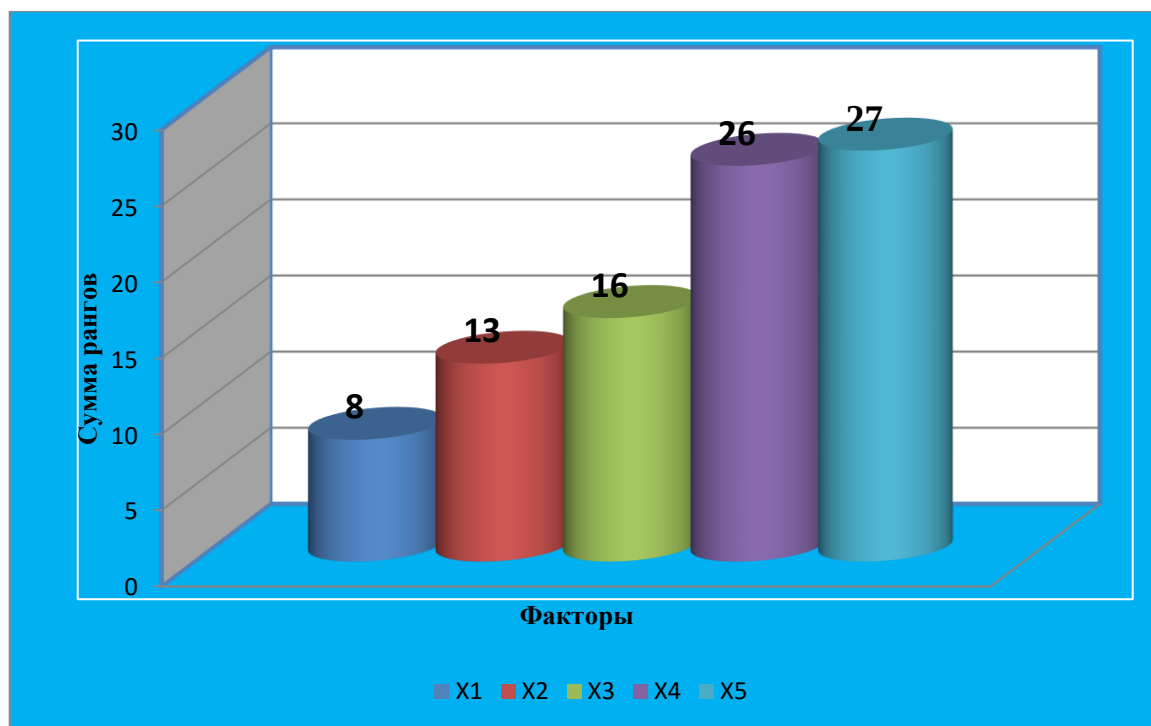


Рис. 1. Априорная диаграмма рангов весомости факторов, влияющих на образовательный процесс предметной области «Технология»

Из приведенных данных о весомости каждого фактора на процесс обучения в образовательной области «Технология» видно, что в 70% его успешность по предметам технологического блока зависит от индивидуальных

психофизиологических особенностей обучающихся, уровня квалификации учителя и его личностных качеств и состояния учебно-материальной базы школы.

При изменении числа факторов и экспертов данная задача становится многовариантной, что требует большого объема вычислений, поэтому нами разработаны алгоритм и программа расчета с реализацией на ЭВМ [Свидетельство... 2008]. Блок-схема алгоритма представлена на рисунке 2.

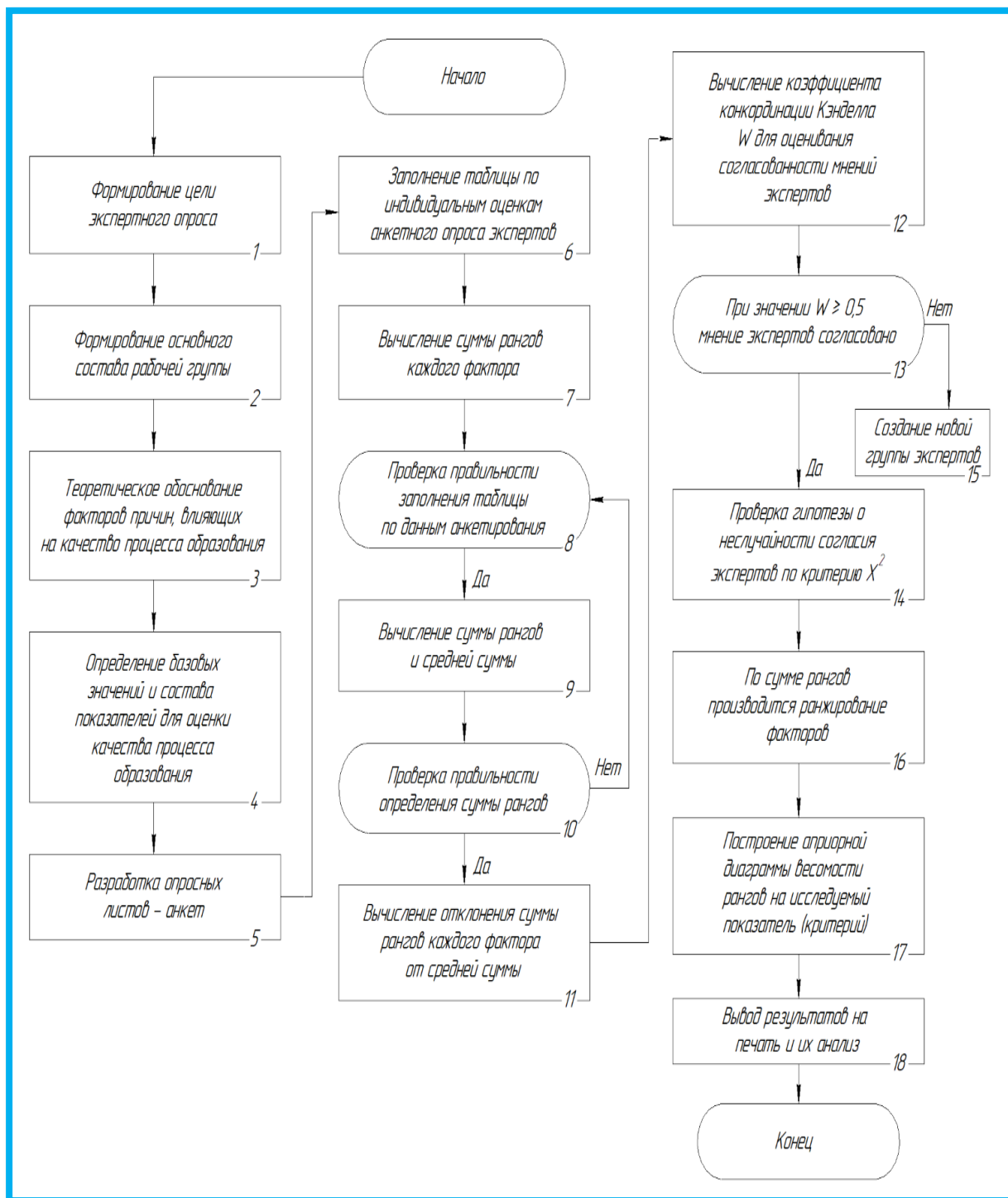


Рис. 2. Блок-схема алгоритма расчета результатов мнений экспертов

Разработанный алгоритм и программа расчета позволят получать школьным учителям и другим работающим в сфере образования объективную информацию при исследовании факторов, наиболее значимо влияющих на успешность обучения по предметам школьной программы. Применение разработанной методики позволит своевременно анализировать процесс обучения по образовательной области «Технология». Кроме того, ее применение целесообразно как эффективный инструмент оценки образовательной среды обучающихся различных учебных заведений.

Библиографический список

Богатырёв А.Н., Некрасова Г.Н., Шигарева Е.Н. О целях и задачах изучения школьниками элементов нанотехнологий // Концепт. 2014. Спецвыпуск №6. [Сайт]. <http://e-koncept.ru/2014/14558.htm> (дата обращения: 11.04.2019).

Гуцыкова С.В. Метод экспертных оценок: теория и практика. М.: Институт психологии РАН, 2011. 144 с.

Концепция формирования технологической культуры молодежи в общеобразовательной школе / П.Р. Атутов, О.А. Кожина, В.П. Овечкин, В.Д. Симоненко, Ю.Л. Хотунцев // Школа и производство. 1999. №1. С. 5-12.

Крулехт М.В., Тельнюк И.В. Экспертные оценки в образовании. М.: Академия, 2002. 112 с.

Непобедный М.В., Сысоев А.П., Мраморнова Е.А. Опыт применения информационных технологий студентами технических специальностей при решении инженерных задач // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2014. № S6. С. 61–65. [Сайт]. URL: <http://e-koncept.ru/2014/14568.htm>. (дата обращения: 09.04.2019).

Свид. 2008613515 о гос. регистрации программы для ЭВМ, Российская Федерация. Расчет результатов априорного ранжирования специалистов на основе экспертных оценок / *Максимов С.В., Сысоева Е.А., Непобедный М.В., Сысоев А.П.* № 2008612626; зарегист. в Реестре программ для ЭВМ. 24.07.2008.

Хотунцев Ю.Л. Проблемы формирования технологической культуры учащихся // Педагогика. 2006. №4. С. 10–15.