
ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 37.02

DOI: 10.17853 / 1994-5639-2020-8-11-40

ДИАГНОСТИЧНЫЕ ЦЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ, СТРАТЕГИИ И ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ

А. П. Усольцев¹, Т. Н. Шамало², Е. П. Антипова³

*Уральский государственный педагогический университет, Екатеринбург, Россия.
E-mail: ¹alusolzev@gmail.com, ²tnshamalo@gmail.com, ³antipova@uspu.me*

Аннотация. *Введение.* Диагностическая образовательная цель – важнейшее условие успешности реализации любой педагогической технологии, но все попытки ввести общие диагностические цели в систему образования заканчиваются неудачей: главной целью в этом случае становятся не сущностные новообразования, а достижение формальных показателей. В статье проанализировано явление «деградации образовательной цели», актуализирован вопрос о целесообразности стремления к диагностической оценке качества образования. Рассмотрены основные стратегии формулирования диагностических целей образования, сделан прогноз дальнейшего развития этого процесса в условиях глобальной цифровизации, принципиально трансформирующей не только процедуры, но и саму суть диагностики образовательных результатов.

Цель исследования – обсуждение проблемы постановки диагностических целей образования и возможных путей ее решения.

Методология и методики исследования. Методология базируется на положениях синергетики. Применялись теоретические методы: анализ публикаций, нормативных документов и образовательных программ школьного и вузовского уровней. Эмпирические данные были получены путем анкетирования учителей и преподавателей российских вузов, а также на основе личного опыта авторов. В опросе приняли участие 102 учителя физики преимущественно из Екатеринбурга и Свердловской области и 131 преподаватель из восьми педагогических вузов и Уральского федерального университета.

Результаты и научная новизна. Приведены примеры деградации диагностической цели, проявляющейся в перенаправлении деятельности на достижение формальных показателей, в масштабах национальной системы образования. Деформация образовательных целей объясняется разделением функций между контролерами и исполнителями – педагогами, при котором педагоги утрачивают свою субъектность.

Выделены ключевые факторы, принципиально ограничивающие абсолютизацию значимости диагностических целей образования, предложены способы избегания отрицательных побочных эффектов в случае реализации этих целей, указаны возможные границы, за которые распространять требование постановки диагностических целей нецелесообразно.

Рассмотрены две применяемые стратегии выбора диагностических целей. Первая заключается в определении большого количества частных целей, вторая – в постановке одной общей цели. Показано, что ни одна из стратегий не приводит к желательному результату и что формально оцениваемое качество образования не связано с жизненным успехом человека и экономическим развитием страны.

Возможное решение: отказаться от попыток сформулировать единую исчерпывающую диагностическую методику оценки мифического качества образования; предъявлять единые требования исключительно к созданию благоприятных условий для субъектов образования; использовать современные цифровые возможности, например технологию «цифровых образовательных двойников» для оптимизации образовательных стратегий, направленных на достижение жизненного успеха каждым обучающимся.

Практическая значимость. Представленные оценки и выводы создают методологические предпосылки для развертывания дискуссии о роли диагностических образовательных целей и целесообразности их мониторинга. Предложения по решению проблемы будут полезны при разработке федеральных государственных образовательных стандартов, учебных планов и программ на всех уровнях образования.

Мы надеемся, что наши заключения инициируют перенаправление деятельности исследователей и работников управления образованием на создание благоприятных условий для субъектов образования вместо конструирования «прокрустова ложа» для образования в виде оторванных от реальности диагностических целей.

Ключевые слова: диагностические образовательные цели, образовательные результаты, оценка эффективности образования, цифровизация образования.

Благодарности. Выражаем признательность всем, кто участвовал в анкетировании. Благодарим Веру Владимировну Храмо и Ассоциацию учителей физики Свердловской области «Точка опоры» за организацию тестирования учителей и преподавателей, а также сотрудников редакции журнала за их профессионализм и неформальное отношение к работе. Особенно признательны неизвестным рецензентам, точнейшие замечания которых позволили с помощью небольших исправлений значительно улучшить текст статьи.

Для цитирования: Усольцев А. П., Шамало Т. Н., Антипова Е. П. Диагностические цели образования: проблемы, стратегии и возможные решения // Образование и наука. 2020. Т. 22, № 8. С. 11–40. DOI: 10.17853 / 1994-5639-2020-8-11-40

DIAGNOSTIC PURPOSES OF EDUCATION: PROBLEMS, STRATEGIES AND SOLUTIONS

A. P. Usol'tsev¹, T. N. Shamalo², E. P. Antipova³

Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

E-mail: ¹alusolzev@gmail.com, ²tnshamalo@gmail.com, ³antipova@uspu.me

Abstract. *Introduction.* A diagnostic educational purpose is an essential condition for successful realisation of any pedagogical technology, but all attempts to introduce general diagnostic purposes in the education system have failed: practically always, it is not the essential new features but the formal indicators, which become the actual target. The current article analyses the phenomenon of “degradation of the educational purpose” and actualises the question of the feasibility of efforts to achieve diagnostic evaluation of education quality. The main strategies for creating diagnostic purposes of education are considered. A forecast of further development of this process in the context of global digitalisation is proposed, which fundamentally transforms not only the procedures, but also the essence of diagnostics of educational results.

The *aim* of the present research is to discuss the problem of diagnostic purposes setting in education and possible ways to solve it.

Methodology and research methods. The research methodology is based on the principles of synergy. The theoretical methods include the analysis of publications, normative documents, and programmes for teaching in secondary and higher-level education. The empirical data have been obtained through the questionnaire for school teachers and university educators, as well as through the authors' personal experience. The survey received responses from 102 school physics teachers mainly from Ekaterinburg and the Sverdlovsk region, and 131 high school physics teachers from 8 pedagogical universities and the Ural Federal University.

Results and scientific novelty. The study provides the examples of diagnostic purpose degradation on the level of national education system, which manifests itself in rerouting the activity towards the achievement of formal outcome indicators. The diagnostic purpose deformation is caused by dividing the functions between those who control education and those who perform it – teachers. As a result of this division, the teachers lose their subjectivity.

The key factors, which fundamentally limit the significance of diagnostic educational purposes, are highlighted. The authors propose the ways of avoiding negative side effects in the case of implementation of these goals. The potential boundaries, for which it is not advisable to spread the requirement to set diagnostic goals, are indicated.

The authors consider two strategies applied for formulation of diagnostic purposes. The first one consists in the formulation of a great number of partial diagnostic purposes, the second one – in the formulation of one general purpose. It is demonstrated that none of the strategies leads to the desired outcome, and that the formally evaluated education quality is not associated with the life experience of a person and with the economic growth of the state.

The possible solution is to give up the attempt to formulate one holistic diagnostic procedure of evaluation of the mythical education quality; to specify consistent requirements exceptionally applicable to the creation of favourable conditions for the education members, e.g. the technology of educational “digital doubles” to optimise education strategies aimed at providing each pupil with a chance to live a successful life.

Practical significance. The authors’ assessments and conclusions create methodological prerequisites for unfolding a discussion about the role of diagnostic educational purposes and the feasibility of their monitoring. The proposals to solve the problem will be useful in the process of development of Federal State Educational Standards, curricula and learning programmes at all levels of education.

The authors hope that the conclusions drawn may stimulate researchers and education administrators to focus their activity on the creation of an enabling environment for the education members and not on constructing the “Procrustean bed” for education in the form of diagnostic purposes disconnected from reality.

Keywords: diagnostic educational purposes, education outcomes, evaluation of education effectiveness, digitalisation of education.

Acknowledgments. The authors express their gratitude to all those who participated in the questionnaire. The authors thank Vera V. Khranko and the Association of Physics Teachers of the Sverdlovsk Region “Point of Support” for organising testing of teachers. The authors gratefully acknowledge the help of editorial staff of the Education and Science Journal, their professionalism and informal attitude to work. Also, the authors are especially grateful to anonymous reviewers, whose accurate comments made it possible to significantly improve the text of the article through small corrections.

For citation: Usol'tsev A. P., Shamalo T. N., Antipova E. P. Diagnostic purposes of education: Problems, strategies and solutions. *The Education and Science Journal*. 2020; 22 (8): 11–40. DOI: 10.17853 / 1994-5639-2020-8-11-40

Введение

Наличие диагностической образовательной цели является важнейшим условием успешности реализации любой педагогической технологии. Это утверждение значительно повлияло на приобретение современным образованием свойства технологичности, способствовало внедрению лучших практик. Затем оно стало постулатом, вышло за пределы создания частных методик обучения и стало относиться к общим целям образования, а сегодня в сфере управления образованием превратилось в догму, сомневаться в которой считается мветоном.

Действительно, любая деятельность предполагает наличие цели как идеального результата и невозможна без обратной связи, показывающей,

насколько наши действия приближают или отдаляют нас от этой цели. Движение «вслепую» вряд ли позволит найти оптимальную траекторию, приводящую к желаемым достижениям. Обратная связь является универсальной основой управления независимо от того, чем или кем управляют: экскаватором, человеком или образовательной организацией.

Диагностичность цели, сознательно сформулированной индивидуумом «для себя»,кратно увеличивает его шансы на успех, способствует повышению эффективности деятельности. Но этот подход, абсолютно правильный для отдельного субъекта, очень часто перестает работать при «обобществлении» цели. Когда она присваивается большим количеством людей, происходит естественное разделение труда и, соответственно, функций: кто-то выполняет, а кто-то измеряет и контролирует. Действующий человек неизменно утрачивает часть своей субъектности, так как теперь она разделяется с его контролером, а иногда и полностью ему делегируется. В системе производства разграничение функций между участниками рабочего процесса чаще всего не приводит к катастрофическому регрессу цели, но совсем по-другому оно проявляется в нематериальных сферах: образования, искусства, науки. Давление тех, кто контролирует, на тех, кто выполняет, неизбежно приводит «к дрейфу мотивации» последних с достижения реально значимых результатов на оторванные от них показатели, требуемые контролером. Это давление существует в любом государстве, хотя его величина сильно зависит от жесткости управляющих механизмов и степени свободы исполнителей.

Наиболее ярким примером глобального явления утраты работниками субъектности и деградации начальной цели может служить влияние наукометрии на развитие науки. Из несомненного утверждения, что итогом научной деятельности, «квантом» научного взаимодействия является статья, следует, что количество публикаций будет объективным показателем научной состоятельности как отдельного ученого, так и научного коллектива. Поощрение и стимулирование публикационной активности должно мотивировать ученых к более интенсивной научной работе. Однако результатом такой формально верной логики является огромное количество «мусорных» статей, не связанных ни с какими научными исследованиями. Эта ситуация имеет мировые масштабы, но в отечественной науке она выражена наиболее гипертрофированно.

В полной мере это относится к образованию. Например, единый государственный экзамен (ЕГЭ) изначально создан для организации честного конкурса при поступлении в вузы и противодействия коррупции, и эту свою функцию он вполне удовлетворительно выполняет. Но как только средние баллы ЕГЭ оказались инструментом для «оргвыводов» о качестве образования в регионах, районах и отдельных школах, они моментально стали самостоятельной и даже приоритетной целью работы всей системы среднего общего образования. В результате школьная подготовка значительно деформировалась и сократилась практически на целый год, так как выпускной класс фактически превратился в подготовительные курсы к ЕГЭ. При всех достоинствах этого экзамена побочный отрицательный эффект от его превращения в диагностическую образовательную цель сложно отрицать.

Подобных примеров «сдвигов» цели на формальные показатели можно привести очень много, и не только из отечественной практики, и не только из сферы образования и науки. Это означает, что «вырождение» диагностических образовательных целей при обобществлении имеет объективную природу и не может быть объяснено лишь недостатками в системе управления, низким профессионализмом «управленцев» образования и нежеланием работать огромных масс учителей.

Постоянные факты деградации образовательных целей «включили» у широкой педагогической общественности механизм защиты, состоящий в отрицании значимости постановки диагностических целей в образовательном процессе. Это фиксируют многие исследователи. Например, Г. И. Ибрагимов вслед за Г. Н. Прокументовой отмечает, что «в практике современного образования целеполагание зачастую характеризуется такими признаками, как директивность, формализм, обезличенность и т. п. Среди педагогов появился такой термин, как «нигилизм цели», проявляющийся в игнорировании ими цели как компонента своей педагогической деятельности, поскольку они не видят в целеполагании ни теоретического, ни практического смысла» [1, с. 3].

Можно сделать вывод о том, что проблема формулировки целей и их дальнейшей деградации является одной из актуальнейших в педагогике и требует постоянного внимания. Вместе с тем чаще всего она просто игнорируется. Г. И. Ибрагимов отмечает, что «проблема целей и целеполагания находилась и находится на периферии внимания исследователей в области педагогики» [1, с. 4]. С этим высказыванием можно согласиться, но с одним существенным уточнением: еще дальше от центра внимания специалистов находится проблема *самой целесообразности постановки таких целей*. Наличие диагностической цели является фундаментом, на котором базируются все теоретические конструкции менеджмента образования. При этом всё внимание уделяется организации эффективного достижения поставленной цели, а вопрос отрицательных побочных эффектов, неизменно возникающих вместе с ней, практически не поднимается.

«Традиционно главным признаком профессиональной пригодности менеджера считается управленческая прибыль, которая понимается как соотношение ценностей от принятых управленческих решений к затратам, которые были привлечены для обеспечения этих решений» [8, с. 9], – отмечают Н. С. Искрин и Т. А. Чичканова, изучавшие применение системного подхода в менеджменте образования. Показательно, что ни руководители образовательных учреждений, которых анкетировали авторы исследований, ни сами авторы даже не упоминали проблемы целесообразности постановки целей, достижение которых заведомо сопрягается с издержками. Менеджер в данном случае является субъектом, ценности которого не подвергаются сомнению, а даны как бы объективно. Весь вопрос менеджмента концентрируется на том, как с наименьшими побочными издержками достичь желаемых результатов. Ученые, рассматривая синергетические свойства систем, игнорируют тот важный факт, что такие системы могут иметь цели, не совпадающие с целями управляющего ими менеджера, или не иметь их вовсе.

Примером подобного подхода является исследование А. Е. Бахмутского по оценке качества образования в школе, которое предлагается осуществлять по следующим параметрам: учебные достижения по основным предметам школьной программы; развитие личности учащихся (уровня развития мышления и причин мотивации к обучению); психологическая комфортность школьного обучения; содержание и условия реализации образовательных программ¹. Такая диагностика представляется весьма интересной, комплексно описывающей действительно важные характеристики образовательного процесса без гипертрофии предметных результатов и учебных достижений школьников. Несомненно, образовательному учреждению будет важно оценивать свое продвижение по всем этим пунктам. Но когда обнаруживается, что эта система оценки положена в основу массовой аттестации школ Санкт-Петербурга и построения их рейтинга², сразу возникает ряд вопросов: а разделяют ли коллективы школ ценности автора и мотивирует ли их к саморазвитию такой рейтинг? Улучшается ли от этого психологический климат в школе? Чего больше было получено от внедрения этой методики в практику аттестации школ и составления рейтинга: вреда или пользы?

Можно с высокой степенью вероятности предугадать, что в первые строчки рейтинга попали школы, находящиеся в центре города. Средний уровень их благосостояния и социальный статус родителей их учеников значительно выше, чем те же показатели низкорейтинговых школ «спальных» районов. Часто школы с высоким рейтингом оказывают психологическое давление на учеников, способности которых не соответствуют их запросам, побуждая тех перевестись в школы «попроще». Максимально быстрое достижение требуемых показателей никогда не осуществляется путем существенных изменений, а происходит за счет манипуляций с методиками подсчета и других действий, вполне законных, но совершенно не решающих реальную проблему, которую призван отражать показатель. Например, значительно проще вывести «слабых» учащихся из общего числа тестируемых, чем повысить уровень их обученности до минимально требуемого.

Подобные пессимистичные заключения возникают на основе нашего многолетнего личного опыта, многократно подтверждающего, что как только диагностика, пусть самая замечательная, становится инструментом административного контроля, ее применение приводит к значительным отрицательным последствиям, иногда превосходящим тот положительный эффект, ради которого она внедрялась.

Возникают вопросы обобщенного характера: а так ли уж на самом деле важна диагностичность образовательных целей? Стоят ли получаемые эффекты определения и диагностики достижения этих целей тех издержек, которые неизбежно сопровождают любые формы контроля? Каковы границы применимости требования постановки диагностических целей в образовании? Можно ли эффективно осуществлять образовательную деятельность без диагностических целей?

¹ Бахмутский А. Е. Оценка качества общего образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Санкт-Петербург, 2004. 47 с. С. 11.

² Там же. С. 41.

Обзор литературы

Основным нашим оппонентом является В. П. Беспалько, идеи которого оказали большое влияние на развитие отечественной педагогической науки. Его работы, и прежде всего «Слагаемые педагогической технологии», воздействовали и на формирование нашего педагогического мировоззрения [3]. Но через много лет после прочтения названной книги нам все чаще стали приходиться мыслить об ограниченности предложений всё «измерить и посчитать» в педагогическом процессе.

Из огромного количества публикаций, посвященных оценке качества образования в русле предложений В. П. Беспалько, мы используем исследование А. Е. Бахмутского как наиболее полное, позволяющее комплексно характеризовать состояние общеобразовательной школы¹.

За рубежом вопрос измерения качества образования обсуждается достаточно давно. N. Becket и M. Brookes отмечают, что это понятие слишком расплывчато, поскольку его значение для различных заинтересованных сторон будет различным [4]. На основе анализа достаточно большого массива работ авторы делают вывод о том, что в сфере управления качеством высшего образования используются преимущественно модели из промышленности или сферы услуг. (Отметим, что та же ситуация наблюдается и в отечественной практике управления образованием.) Наиболее известна модель, называемая тотальным управлением качеством (TQM). M. Cruickshank определяет TQM как управленческий подход организации, ориентированный на качество, основанный на участии всех ее сотрудников и нацеленный на долгосрочный успех через удовлетворение потребностей клиентов и получение выгоды всеми членами организации и общества [5]. Ключевыми понятиями этого подхода являются «подотчетность», «аудит», «оценка».

Правда, открытым остается вопрос о том, как измерить будущий «долгосрочный успех» сегодня и как его интегрировать из часто противоречащих друг другу интересов «клиентов, членов организации и общества». Прямолинейный перенос методик оценки качества из промышленности в образование активно критикуется. Так, G. Srikanthan и J. Dalrymple полагают, что студента нельзя считать клиентом, как потребителей услуг в сферах промышленности или обслуживания [6]. Если не учитывать того, что студент – полноправный участник процесса, от которого многое зависит, то современные подходы деградируют в «менеджериализм» [7].

Основная дискуссия относительно общеобразовательной школы ведется не по поводу ее эффективности как учреждения, а по вопросу оценивания эффективности деятельности учителей [8–14]. При этом также отмечается, что формальные количественные измерения и рассмотрение ученика как клиента негативно влияют на весь образовательный процесс. Главными целями указанного оценивания называются стимулирование и активизация профессионального совершенствования самого учителя, а главной опасностью – формализация соответствующей оценки.

¹ Бахмутский А. Е. Оценка качества общего образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук.

Отечественных исследований, в которых обсуждаются сама целесообразность оценки качества образования и ее негативные последствия, весьма немногочисленны. Чаще всего мы обращались к работам О. Е. Лебедева, размышляющего о соотношении целей и результатов в сфере образования [15]. Общие цели школьного образования исследователь представляет как трехуровневую систему: «развитие способности к выбору образа жизни, адекватного современным тенденциям развития общества; формирование опыта самостоятельного решения познавательных, коммуникативных и иных значимых для учащихся проблем; освоение способов деятельности, применимых в школьной практике и за ее пределами» [15, с. 22]. По его мнению, миссия школы – формировать жизненную позицию человека через организацию его образа жизни.

Г. И. Ибрагимов при изучении сложностей целеполагания выделяет четыре группы проблем: первая отражает рассогласование между целями и результатами, заключающееся в том, что конечные результаты на практике всегда будут отличаться от целей; вторая обусловлена различием целей педагогических систем разного уровня и их несбалансированностью; третья связана именно с рассматриваемой нами проблемой диагностичности цели; и наконец, четвертая возникает в силу несовпадения целей образования и собственных целей учеников [1].

Формулировка перечисленных проблем целеполагания очень близка к определениям противоречий развития педагогических систем, обозначенных нами ранее. Ключевым, обуславливающим множество других противоречий, в частности связанных с целью и результатом, мы считаем противоречие между синергетической природой педагогических систем и кибернетическим характером управления их развитием [16].

Весомые аргументы в защиту нашего положения об оторванности образовательных целей, сформулированных внутри самой образовательной системы, от реальных запросов общества и жизненного успеха приводятся в работе М. А. Аграновича [17]. Автор убедительно развенчивает укоренившийся миф о значительном влиянии качества образования (в его понимании с позиций образовательной системы) на жизненное благополучие человека, рост производительности труда и общее состояние экономики.

Методология и методики исследования

Основу методологии, пронизывающей все наши рассуждения и предложения, составляет синергетика, предметом которой являются сложные, открытые системы, изменяющиеся согласно своим внутренним причинам. Основное следствие, вытекающее из положений теории самоорганизации, применительно к социальным системам выглядит следующим образом: если такая система изменяется в нужном нам направлении, это вовсе не означает, что мы ею управляем. Это свидетельствует лишь о том, что произошла кооперация множества ее элементов, временно движущихся в направлении, сходном с нашим. Управление такими системами по кибернетическому типу, когда есть имеющий цель субъект, управляющий не имеющими

собственных целей объектами, по отношению к системе образования является значительным упрощением, корректность которого неочевидна. Важно подчеркнуть, что рассуждения и выводы, приведенные в статье, совершенно лишены политического контекста, они представляют собой объективный анализ возникающих деформаций отечественной системы образования под влиянием диагностично формулируемых для нее целей.

К теоретическим методам, использованным нами, можно отнести анализ публикаций и нормативных документов, связанных с рассматриваемой проблематикой, а также школьных и вузовских образовательных программ.

Эмпирические данные об отношении педагогов к диагностическому описанию целей в педагогической деятельности были получены посредством google-анкетирования. В опросе приняли участие 102 учителя физики преимущественно из Екатеринбурга и Свердловской области и 131 преподаватель из восьми педагогических вузов и Уральского федерального университета.

Респондентам предлагалось оценить значимость наличия того или иного пункта в учебных программах дисциплин по шкале от 0 до 4 баллов, где 0 означал «совершенно ненужный раздел», 4 – «без этого реализация программы невозможна».

Во второй анкете следовало выразить собственное отношение к выполнению этих же пунктов (0 – «абсолютно безразличное и формальное», 4 – «максимально ответственное и внимательное»).

Ответы «0» и «1» свидетельствовали о низкой значимости оцениваемого пункта для респондента, «3», «4» – о высокой значимости, ответ «2» – о неопределенном отношении.

Учителям физики было предложено оценить следующие пункты: цели, задачи разрабатываемой дисциплины, предметные, метапредметные, личностные результаты, календарно-тематическое планирование, материально-техническое обеспечение.

Преподаватели вузов оценивали цели, задачи, компетенции, индикаторы, дескрипторы, материально-техническое обеспечение, тематическое планирование, наличие оценочных средств, необходимость составления списка рекомендуемой литературы.

Нас интересовало не столько мнение педагогов о значимости тех или иных пунктов, сколько расхождение между идеальным представлением о формулировке целей и способов оценки достигнутых результатов и реальной деятельностью.

К эмпирическим данным мы также относим итоги синтеза самого большого в истории образования массива результатов педагогических исследований, сделанного Джоном А. С. Хэтти [18]. Ключевым понятием этого метаанализа является размер эффекта – он показывает, насколько исследуемый параметр изменяет средние показатели учебной эффективности (ученый рассматривал только успеваемость). Опуская методику получения этого размера, отметим, что медианный показатель эффективности всех изученных факторов влияния на успеваемость был определен равным 0,4. Поэтому размер эффекта больше 0,4 будет свидетельствовать о значительном влия-

нии фактора на конечный результат, а ниже 0,4 – о несущественном, не выходящем за рамки эффектов естественного развития ученика и банального физического присутствия учителя.

Результаты исследования и обсуждение

Выделим ключевые факторы, принципиально ограничивающие абсолютизацию значения постановки диагностических целей в развитии образования. Укажем способы избегания отрицательных побочных эффектов и возможные границы, за которые распространять требование постановки таких целей нецелесообразно, так как отрицательный результат в этих случаях будет больше положительного.

1. Подмена цели показателями, сдвиг мотива с действительно значимой цели на показатели ее достижения.

Одно из мировоззренческих открытий современной квантовой физики состоит в том, что наблюдатель актом наблюдения обязательно меняет состояние наблюдаемого объекта. Достаточно очевидная аналогия обнаруживается и в социальных системах: присутствие на уроке инспектора неизбежно влияет на поведение как учителя, так и его учеников. Однако дальше сопоставление элементарных частиц с субъектами образовательного процесса уже не работает: частица меняет свое состояние, «не зная» желания наблюдателя, тогда как участники учебного занятия неизменно подстраиваются под эталоны проверяющего. Если бы происходящие изменения сохраняли устойчивость и после ухода внешнего наблюдателя, такой сдвиг следовало бы только приветствовать. Но для этого они должны быть вызваны глубокими внутренними побуждениями, а не склонностью к «мимикрии», в противном случае изначальная идея деформируется, превращается в свою противоположность и в итоге дискредитируется. Так, например, произошло с системно-деятельностным подходом при попытке его массового внедрения в практику проведения уроков на основе проблемных методов обучения: внешняя имитация деятельности на уроке по существу уводит от нее, так как утрачивается главный признак деятельности – ее предметность (об этом мы подробно писали в статье «О конструктах урока по ФГОС» [19]). Истинной целью стало не достижение метапредметных и личностных результатов, а имитация учениками структуры деятельности, заключающаяся в формальном определении цели и показной итоговой рефлексии по ее достижению.

Показательно, что это далеко не первая подобная попытка: предложение Ю. К. Бабанского выделять образовательные и воспитательные цели и задачи развития личности активно стало внедряться в 1980-х гг. Как точно отмечает О. Е. Лебедев, в таком подходе «... было много ценного и разумного, но беда заключалась в том, что “оптимизация процесса обучения” стала осуществляться сверху. Поскольку определение трех целей урока стало почти нормативным требованием, некоторые местные деятели образования сочли возможным дополнить его требованием определения идейно-политической направленности урока. В итоге все свелось к обычной имитации выполнения предписанных норм» [15, с. 17].

Пример вырождения цели национального масштаба показала позднесоветская школьная система: «Оценивание деятельности школы по количественным показателям, которые фактически были заданы школе, – охват обучением, процент успеваемости, поступление в учебные заведения системы профессионального образования, набор “воспитательных мероприятий” – привело к тому, что за сущее принималось должное и исчезла объективная основа для управления изменениями в системе образования» [20, с. 234]. К сожалению, современная российская школа снова движется по тому же пути: средний балл ЕГЭ, количество поступивших в вузы, число победителей и призеров олимпиад разного уровня, число выполненных проектов и т. п. из индикаторов качества обучения превратились в самоцель. Высокие показатели стали безусловным подтверждением успешности учебной организации, и в жертву им приносится социальное самочувствие ученика и общая школьная атмосфера.

Отрицательное влияние введения тотальных диагностических оценок наблюдается и в системе высшего профессионального образования. Определение эффективности вузов, введенное в практику управления образованием в новейшей истории, характеризуется педагогической общественностью явно отрицательно. Исследования, посвященные этому нововведению, объективно доказывают правомерность такого отношения. Так, например, К. С. Губа, М. М. Соколов, А. О. Цивинская, изучая последствия мониторинга эффективности вузов для национальной системы высшего образования [21], пришли к однозначным выводам о том, что в принятой методике оценки эффективности неправомерно смешаны два подхода: один связан с результативностью, а другой – с эффективностью.

Далее авторы показывают, что официальная оценка эффективности значительно влияет на дальнейшую судьбу университетов: «Признание вуза эффективным – главный фактор, определяющий его шансы на выживание. Риск быть закрытыми для эффективных университетов в 7 раз ниже, чем для неэффективных» [21, с. 117]. Результатом такого «выпалывания» (по образному выражению авторов) стала значительная деформация ландшафта российских вузов, закрытие тех, «которые меньше других походили на образцовый исследовательский университет, привлекающий студентов из России и из-за рубежа, получающий большое исследовательское финансирование, располагающий обширными лабораториями и платящий преподавателям высокие зарплаты» [21, с. 118].

Вполне предсказуемо больше других пострадали педагогические вузы, вследствие своей специфики априори попадающие в «неудачники». В результате реализуемой политики с 2013 г. по настоящее время их количество уменьшилось втрое! Логичным следствием стал острый дефицит педагогических кадров, особенно в регионах. Авторы указанных выше работ предлагают изменить методику как оценки эффективности вузов [21], так и определения контрольных цифр приема для них [22], а сложившуюся ситуацию объясняют низкой квалификацией тех, кто предлагал и рассчитывал соответствующие показатели. Но нет никаких гарантий, что усовершенствованные методики оценки и сравнения вузов не будут содержать существенных

изъянов. Более того, можно быть уверенным, что практическая реализация любых, даже самые взвешенных методик, составленных самыми компетентными и ответственными людьми, породит значительные «побочные» эффекты, сводящие полезность влияния этих методик на общий результат, в лучшем случае, к нулю.

Приведенные примеры показывают, что мониторинг не может стать средством решения проблем. Напротив, если параллельно не происходит каких-то существенных изменений, он усугубляет эти проблемы, загоняет их глубоко внутрь, неестественно деформирует всю систему образования. Причем очевидна следующая закономерность: чем сложнее цепочка управления, чем больше в ней «этажей», на каждом из которых многочисленные «винтики» выполняют лишь свою функцию, тем вероятнее, что начальная цель сведется к подгонке результатов под требуемые параметры с полным игнорированием той идеи, которую изначально хотели воплотить в практику.

Гипертрофия значимости показателей в ущерб самой цели приводит к еще одному отрицательному эффекту – понижению «коэффициента полезного действия» работы педагогов. Функция контроля становится «вирусной», ее обслуживание «пожирает» все больше ресурсов, уменьшая время непосредственного общения педагога с учениками. Поэтому зачастую введение новой, вполне разумной диагностической цели влечет за собой не ожидаемое улучшение, а ухудшение ситуации, даже относительно самой диагностируемой цели. Причем возможности контроля достижения образовательных достижений сильно переоцениваются, в том числе в отношении предметных результатов, традиционно считающихся «вотчиной» диагностической оценки. Согласно метаанализу Дж. Хэтти, размеры эффекта по успеваемости (по сведениям Т. Зайдель и Р. Шевелсона) оказались самыми низкими для стратегий, связанных с оценкой обучения (0,04) и регулированием и мониторингом (0,02) [18, с. 282]. То есть регулирование и мониторинг дают несомненное статистически наблюдаемое улучшение, но эффект настолько невелик, что имеет смысл использовать их для повышения успеваемости только тогда, когда они нам «ничего не стоят» и не мешают применять другие, значительно более эффективные факторы влияния на рост успеваемости.

Считаем, что основные причины деформации цели кроются в характере взаимодействия управляющего субъекта с управляемым: как только начинается грубое прямолинейное давление, исключающее свободу выбора, цель из ориентира сразу превращается для управляемого в досадную помеху, отвлекающую от действительно важных, по его мнению, профессиональных задач.

Показательно, что всё более значимой для определения эффективности деятельности учителей признается модель формирующей оценки на основе оперативной обратной связи. Ее главным достоинством является не объективность, а положительное влияние на дальнейший профессиональный рост учителей [13]. Отсюда следует вывод: диагностические критерии достижения цели необходимо предлагать исключительно как рекомендуемый инструмент самодиагностики, а полученные и добровольно переданные исполнителями показатели учитывать только для принятия дальнейших

стратегических решений и категорически не использовать для поощрения и, тем более, наказания исполнителей. Лишь в этом случае управляемый, избавленный от принуждения и искушения перенаправить деятельность с выполнения своей миссии на достижение требуемых показателей, станет действительно двигаться к достойной и труднодостижимой цели, а показатели будут объективно отражать успехи этого продвижения. Однако даже если этого не случится, полученные данные, по крайней мере, сохраняют свою объективность, будут показывать не желательное, а действительное положение дел, и, самое главное, не произойдет негативной деформации учебного процесса из-за стремления к формальным достижениям.

2. Принципиальная несводимость действительно важных образовательных результатов к диагностическим критериям.

Если продолжать аналогию с законами квантовой механики, то в данном случае напрашивается параллель с принципом неопределенности Гейзенберга, запрещающим одновременное точное определение некоторых двух параметров: чем точнее измеряется один из них, тем менее точным становится измерение другого. В отношении к образовательным целям принцип выражается следующим образом: чем важнее и глобальнее поставленная цель, тем она менее диагностична. В предельных случаях оказывается, что максимально общая цель в принципе недиагностична, а абсолютно диагностичная цель не имеет никакого стратегического значения. Например, доброта, трудолюбие, патриотизм являются важнейшими характеристиками человека, но они принципиально недиагностичны, хотя бы потому, что всеми понимаются по-разному. Умение находить число молекул в заданной массе конкретного вещества максимально диагностично, но вносит исчезающе малый вклад в общее образование человека и имеет ничтожно малое влияние на его последующую жизнь, хотя бы потому, что ученик может приобрести это умение буквально через несколько минут после диагностики, а через несколько дней утратить.

Это противоречие отмечают многие ученые. Например, согласно выводам Г. И. Ибрагимова, «чем ниже уровень рассматриваемой цели, тем цель может быть более диагностируемой. И наоборот, чем выше уровень цели, тем сложнее однозначно диагностировать степень ее достижения» [1, с. 10]. А. Е. Бахмутский, рассматривая проблему оценки качества школьного образования, осторожно заключает, что «результаты диагностики по отдельным методикам, получаемые в различной количественной или качественной форме, сами по себе имеют ограниченное значение для оценки качества школьного образования»¹.

Узкая применимость диагностических результатов определяет точечную «площадь поражения» расплывчатой и постоянно меняющейся общей цели образования. По образному выражению О. Е. Лебедева, чтобы попасть «в быстро движущуюся образовательную цель, надо стрелять мимо мишени» [15, с. 9].

¹Бахмутский А. Е. Оценка качества общего образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. С. 10.

Развивая эту метафору, отметим, что одной из стратегий поражения мишени является стрельба из дробовика мелкой дробью, которая покрывает огромную площадь. Таким образом, несколько дробинок имеют шансы попасть в «десятку», несмотря на большую скорость и непредсказуемую траекторию мишени. В образовании роль мелких дробинок играют многочисленные диагностические цели. Именно такую стратегию выбрали разработчики федеральных образовательных стандартов школьного (начального, основного, среднего общего) и высшего профессионального образования: «В стандарте среднего (полного) образования данные нормы представлены как детальное изложение личностных результатов (15 позиций), метапредметных результатов (9 позиций), предметных результатов (в общей сложности 222 позиции). К этому перечню надо добавить “портрет выпускника школы” (11 позиций)», – отмечает О. Е. Лебедев [20, с. 249].

Стандарт высшего профессионального образования в качестве целевой «дробинки» использует компетенции. Например, в типичной, сделанной по общедифференциальным «методичкам» программе подготовки магистров (ОПОП ВО 44.04.01 Педагогическое образование. Физико-математическое образование), реализуемой в Уральском государственном педагогическом университете, закладывается формирование 18 компетенций. Для диагностики овладения каждой из них устанавливается несколько индикаторов (всего 71 индикатор), каждый индикатор определяется по трем дескрипторам в формулировке «знать, уметь, владеть» (итого 213 дескрипторов). Все эти составляющие расписываются так, чтобы ни один индикатор не остался без хотя бы одной формирующей его учебной дисциплины.

Таким образом, ученик школы оценивается по 233 позициям, а магистрант – по 213 позициям. При оценке качества изготовления сложных технических изделий, например автомобиля, измеряется соблюдение большого количества различных параметров с четкими границами допусков. Чем больше контроля – тем выше качество. Но человек – не автомобиль, его готовность к жизни и профессиональной деятельности не состоит из конечного и неизменного набора деталей с четко измеряемыми показателями, а представляет собой сложную систему взаимосвязанных и взаимообусловленных характеристик, не сводимую к их механическому сложению. Нажатие всех клавиш рояля вовсе не означает, что было сыграно музыкальное произведение. И с помощью одной клавиши даже самый гениальный музыкант не сможет выразить грусть или радость, точно так же как самый выдающийся педагог за 72 часа преподавания одной учебной дисциплины не сможет сформировать у студента одну общепрофессиональную компетенцию.

Помимо этого очевидного соображения возникают вопросы вполне формального характера: а можно ли считать компетенцию магистранта сформированной, если хотя бы один ее индикатор показывает неудовлетворительный результат? Можно ли давать студенту диплом, если хотя бы одна компетенция не сформирована? Если на эти вопросы давать исключительно отрицательный ответ, то мы не выпустим ни одного магистра. И еще один вопрос: как долго идеальный выпускник магистратуры будет держать в голове 213 усвоенных дескрипторов?

Заложниками описанной ситуации являются прежде всего педагоги, которые либо искренне верят в значимость определения всех результатов / компетенций / индикаторов / дескрипторов, либо игнорируют их своим формальным отношением. Первые испытывают дискомфорт потому, что не могут решить эту задачу, вторые – потому, что приходится выполнять ненужную, с их точки зрения, работу, больше похожую на ритуал.

Отношение педагогов к существующему подходу определения образовательных целей выявлялось нами с помощью анкетирования учителей и преподавателей вузов. Каждый пункт программы оценивался с двух позиций: насколько важным участник опроса его признает (характеризуется словом «надо») и насколько добросовестно выполняет (определяется словом «делаю»). Положительное значение разности между «надо» – «делаю» показывает, что субъективно педагог считает свою работу недостаточной, а отрицательное – избыточной.

Самыми значимыми пунктами рабочих программ учителя назвали цели (87%) и предметные результаты (87%). Совпадение полученных значений очень показательно: оно может означать, что общие цели учителя, даже не отдавая себе в этом отчета, считают синонимичными предметным результатам. Следующими по значимости респонденты отметили календарно-тематическое планирование (83%), задачи (79%), личностные и метапредметные результаты (по 67%). Наиболее бесполезными они сочли личностные результаты (15%) и описание материально-технической базы (17%).

Разность между «надо» – «делаю» оказалась положительной в следующих пунктах: цели – 20%, задачи – 10%. Превалирование «надо» над «делаю» показывает, что, по мнению учителей, они недостаточно хорошо справляются с формулировками названных программных положений. Соответствующая разность получилась отрицательной в отношении метапредметных (-7%) и личностных результатов (-7%). Значит, учителя относятся к этой работе как ненужной, но добросовестно ее выполняют. По остальным пунктам (планирование, предметные результаты, материально-техническая база) статистической разницы не обнаружено.

Таким образом, у учителей нет внутреннего рассогласования между значимостью пункта и добросовестностью его выполнения по календарно-тематическому планированию и предметным результатам; при этом они полагают, что недостаточно хорошо определяют цели и задачи и наделены лишними обязанностями по формулировке метапредметных и личностных результатов.

Преподаватели вузов, участвовавшие в анкетировании, самыми значимыми пунктами учебных программ назвали планирование (93%), цели (89%), составление списка рекомендуемой литературы (85%). Далее последовали оценочные средства (68%), компетенции (56%), описание материально-технической базы (43%), индикаторы (39%) и дескрипторы (31%). Наиболее бесполезными пунктами были указаны дескрипторы (37%), описание материально-технической базы (32%), индикаторы (29%).

Существенная положительная разность между «надо» – «делаю» получилось только в отношении списка литературы (8%), отрицательная – в отно-

шении индикаторов (-10%), оценочных средств (-8%) и дескрипторов (-7%). По остальным пунктам (цели, компетенции, материально-техническая база, тематическое планирование) статистической разницы не зафиксировано.

Полученные данные интерпретируются нами следующим образом. Как учителя, так и преподаватели традиционно считают важными тематическое планирование и определение предметных результатов и добросовестно выполняют соответствующие обязанности. Представители образовательных учреждений отмечают, что «недорабатывают» в области формулирования целей и задач и делают лишнюю работу по определению метапредметных и личностных результатов. Вузовское сообщество менее к себе критично и считает, что уделяет недостаточно внимания только составлению списка литературы. Две трети преподавателей продемонстрировали отрицательное отношение к идее определения сформированности компетенций по индикаторам и дескрипторам, эти пункты в программах они заполняют чаще всего формально. Можно сделать вывод о том, что существующая методика диагностики образовательных целей не принимается педагогическим сообществом.

Подводя итоги обсуждения стратегии «стрельбы дробью», отметим, что «распыление» общей цели на множество диагностируемых показателей приводит к потере концентрации на общем смысле образования, вырождается в «подгонку» образовательного процесса к формальным показателям, механическое суммирование которых не приводит к новому качественному результату. Едва ли такой стратегический подход можно назвать эффективным. В. П. Беспалько отмечает его недостатки и предлагает другую, противоположную стратегию: «Эта "куча" учебных предметов принципиально не может образовать систему знаний, так как в ней нет "центра кристаллизации", вокруг которого может сложиться и функционировать система знаний. Такая система может сложиться только в том случае, если диагностично сформулирована общая цель образования и в ее контексте обозначены доминантные информационные единицы, образующие "скелет" цели» [23, с. 28]. Образно говоря, автор призывает вместо дробы стрелять большой и единственной пулей: «Необходимо, наконец, сформулировать в диагностичных терминах социальный заказ общему среднему образованию, то есть четко и ясно сказать, какого выпускника общей средней школы ждет современное российское общество. Закон требует, чтобы педагогическая наука дала бы, наконец, объективную оценку нынешней педагогической системе школы и задала бы в явной и однозначной (диагностичной) форме цель общего среднего образования в стране» [23, с. 21].

Такая стратегия представляется совершенно неприемлемой в контексте высказанного нами «педагогического принципа неопределенности»: либо пуля будет поражать ничтожную по значимости цель, либо цель утратит всякую диагностичность. Кроме того, если и раньше, когда мишень двигалась не так быстро и более предсказуемо, мы в нее попадали «отдельными дробинами», то вероятность попадания «одной пулей» сегодня совсем невелика, тогда как ставки высоки – ведь другой пули у нас не будет.

Фраза «общество требует» всегда означает, что эти требования выдвигает и формулирует не общество в целом, а некая группа людей, представ-

ляющая от имени всех интересы отдельных страт и свои собственные взгляды. Если какие-то требования касаются конкретных людей и профессий (например, правила охоты), то они вполне могут быть сформулированы в соответствии с компромиссным решением, устраивающим все заинтересованные стороны. Но это неприменимо к образованию, поскольку оно затрагивает абсолютно всех и проявляется во всех без исключения аспектах, в том числе политических. Например, ущемление прав русскоязычного населения получать образование на родном языке в некоторых странах постсоветского пространства привело к значительным социальным напряжениям.

Диагностичность – обязательное условие управления кибернетическими системами на основе обратной связи, тогда как любая педагогическая система в любой исторический период и в любом государстве имеет синергетическую природу, а значит, обладает способностью к самоорганизации и саморазвитию. Диагностичной может и должна быть цель обучения конкретному учебному предмету, но окончательная и абсолютно диагностичная формулировка общей цели образования будет свидетельствовать только об одном: полном прекращении его развития и непредсказуемых социальных последствиях.

Вывод достаточно прост: не надо стремиться к исчерпывающей диагностичной оценке единого мифического качества образования. Пусть его формулировка, если существует такая потребность, осуществляется в каждой конкретной школе с учетом ее социального, культурного, экономического окружения. Опасения, что при этом исчезнет единое образовательное пространство, безосновательны. Более того, в этом случае диагностичные требования к целям станут более устойчивыми и однородными, так как будут определяться не на основе субъективного понимания качества, а с учетом объективных условий, общих для всей страны. Например, знание русского языка является необходимым условием коммуникации не только в России, но и на всем огромном постсоветском пространстве, следовательно, образование ученика не будет считаться удовлетворительным, если он не владеет этим языком.

3. Отсутствие прямой связи между успехами в образовании и жизненной успешностью.

По умолчанию считается, что от качества образования (его формальных показателей) зависит дальнейшее благополучие человека. Но при более глубоком рассмотрении этот тезис не представляется столь очевидным. Для его подтверждения требуются масштабные долговременные исследования, выделение многочисленных причинно-следственных связей, выяснение их значимости и т. п. Даже самое поверхностное размышление о трудностях установления корреляции между формальными успехами в учебе и их значимостью в дальнейшей жизни приводит к выводу о чрезвычайной сложности самой ее фиксации, не говоря уже о выявлении каких-то количественных соотношений.

Принципиальное затруднение заключается еще и в том, что невозможно отделить результаты целенаправленного воздействия школьного обучения от результатов «бесцельного» влияния всего прочего социального окружения

и применения врожденных способностей самого ученика и установить их долю в общем успехе. Даже такой субстрат, как успеваемость, порожденный внутри (и для) образовательной системы, не может считаться продуктом лишь ее деятельности. Так, например, зарубежные авторы отвергают оценивание эффективности работы учителя по успеваемости его подопечных по причине того, что ответственность за результаты экзаменационных тестов несут и сами ученики [12]. Л. Дарлинг-Хаммонд считает неприемлемым судить о деятельности учителей с позиций прироста успеваемости по нескольким причинам: не учитываются другие, может быть, более существенные факторы; результаты оценки не являются устойчивыми и зависят от времени проведения контроля, а также от методик определения [10].

Одна из немногочисленных отечественных попыток оценить систему образования через соответствие результатов ее функционирования запросам общества была сделана М. А. Аграновичем. «Никто не доказал, что те образовательные задачи и результаты, которые мы фиксируем в образовательных стандартах или, опосредованно, в тестовых заданиях национальных или международных обследований, обеспечат нашим детям успех в дальнейшем», – отмечает ученый [17, с. 259].

Обобщая итоги собственных и международных исследований, М. А. Агранович делает следующие выводы:

- внутришкольная вариация результатов учащихся по тестам PISA и ЕГЭ «в наибольшей степени (на 19%) обусловлена социально-экономическим статусом семей, т. е. связана не с усилиями школы, а с уровнем образования родителей и благосостоянием семьи» [17, с. 259];
- влияние уровня образования населения на производительность труда, на индивидуальные социальные и экономические показатели и на снижение социального неравенства не установлено [17, с. 262];
- «профессиональные навыки выпускников не являются для работодателя приоритетными критериями при отборе претендентов на рабочее место» [17, с. 269];
- «уровень удовлетворенности населения системой образования не коррелирует с такими важными для семей показателями, как охват дошкольным образованием или средний балл ЕГЭ в регионе, ... а в большей степени отражает общее настроение населения, чем отношение к образованию» [17, с. 269].

Джон А. С. Хэтти на основе анализа 55 исследований пришел к аналогичным заключениям:

- «влияние формального образования на субъективное благополучие имеет средний размер эффекта, равный 0,14 (отметим, что это очень незначительный эффект. – Авт.), причем в большей степени это влияние сказывается на чувстве удовлетворенности жизнью и в меньшей – на том, ощущает ли респондент себя счастливым» [18, с. 72];
- «в отличие от стран с высоким уровнем дохода на душу населения, академические успехи в странах с низким уровнем среднедушевых доходов населения в большей степени зависят от социального статуса учеников, чем от квалификации учителя» [18, с. 30].

Психологи и нейробиологи ищут другие важные факторы влияния на жизненное благополучие. Например, нейробиолог Р. Дэвидсон констатирует: «Ваши оценки в школе и на выпускных экзаменах значат меньше для жизненного успеха, чем склонность к сотрудничеству, способность отложить удовольствие и сосредоточить внимание. Эти умения гораздо важнее – все данные указывают на это – для успеха в жизни, чем IQ или оценки» [24, с. 181].

Можно утверждать, что прямая причинно-следственная связь между учебными достижениями (выраженными, например, высокими баллами ЕГЭ и победами в предметных олимпиадах) и дальнейшими жизненными успехами ученика на самом деле состоит из двух «параллельных» цепочек: «благополучие и социальный статус семьи – успешность сдачи ЕГЭ» и «благополучие и социальный статус семьи – жизненные успехи». Даже если ребенок не сдает ЕГЭ по медицинским показаниям, благодаря обеспеченной семье «со связями» он нередко оказывается устроен лучше, чем его сверстник, блестяще сдавший ЕГЭ, но не имеющий стартовых средств и необходимых социальных контактов. Нельзя сказать, что «социальный лифт» совсем не работает, но отдельные «Ломоносовы» являются исключением, не меняющим общей статистической закономерности.

Изучение взаимосвязи образовательных результатов с жизненной успешностью приводит к выводу об их слабой корреляции. Термины, принятые в педагогическом сообществе для характеристики целей (компетенции, метапредметные, предметные и личностные образовательные результаты, баллы ЕГЭ и пр.), обществу непонятны и неинтересны. Возникает ряд вопросов: а если диагностично определяемые параметры, в сумме называемые нами «качеством образования», не имеют никакого значения и смысла, то стоит ли на их достижение и диагностику тратить львиную долю наших усилий, времени и средств? Может, эти ресурсы было бы лучше направить на создание благоприятных условий для учеников и учителей?

К такой идее приходят и зарубежные исследователи. Так, согласно выводу Ф. Хеллингера, Р. Хека и Д. Мерфи, руководство школы может получить более высокие результаты качества преподавания, если перенесет акцент с его непосредственного измерения и определения эффективности деятельности учителей [11] на совершенствование обратной связи между субъектами образования, в том числе и через организацию профессиональных сообществ [14].

О. В. Темняткина, Д. В. Токменинова, проанализировав зарубежные работы, констатировали, что модели оценивания деятельности педагогов, «сведенные только к одному фактору – к оценке прироста успеваемости обучающихся или к наблюдению за процессом педагогической деятельности, не могут быть признаны адекватными оцениваемому конструкту» [25, с. 190]. Более важной они, как и Джон Хэтти, признают необходимость «... оградить учителей от чрезмерного администрирования и формализма. Оценивание эффективности деятельности педагога должно способствовать его личностному развитию» [18, с. 190].

В таком контексте значимость диагностичной образовательной цели сохраняется лишь для установления обратной связи между педагогом и уче-

никами и совершенно исчезает функция контроля за учителем и администрацией школы, гипертрофированная в отечественной системе образования.

Пути решения проблемы

Проблема постановки диагностических образовательных целей представляется принципиально нерешаемой. Но, как известно, решение любой проблемы возможно только на более высоком уровне, чем тот, на котором она проявляется. Предположительно качественная трансформация образовательных систем и их возможностей приведет к тому, что названная проблема будет устранена кардинальным образом – исчезнет сама ее актуальность. И явные признаки этой перестройки видны уже сегодня. Обсудим два основных направления изменений, которые уменьшают значимость постановки общих диагностических образовательных целей.

1. Переход образовательных учреждений на дистанционные формы работы, обусловленный мировым карантинном 2020 г., подверг испытанию многие наши взгляды на вопросы организации обучения. В частности, стало понятно, что идеи Ивана Иллича о будущем исчезновении школ как общественных формальных институтов не столь уж утопичны [26].

Вузовские преподаватели и учителя компенсировали неготовность официальных структур и технических средств к переходу на «жесткий дистант» собственной самоорганизацией. Достаточно быстро образовался широкий спектр самых разнообразных подходов, способов и средств, позволяющих вполне удовлетворительно наладить коммуникацию с обучающимися. Причем эта деятельность проходила тем эффективнее, чем меньше официальные структуры вмешивались в нее со своими рекомендациями и указаниями по отчетности. Это, на наш взгляд, еще раз подтвердило удивительную способность педагогической системы к самоорганизации. Так что кардинальный способ решения проблемы постановки диагностических образовательных целей заключается в том, чтобы оставить их формулировку самим субъектам образования. В результате синергетических процессов цели будут становиться «центрами кристаллизации» и роста образовательных структур самого разного масштаба – «от микро до мега». А каков уровень этих целей – будут ли они связаны с подготовкой к сдаче ЕГЭ по конкретному предмету или формированием образа жизни и мировоззрения – для абстрактного общества «в целом» совершенно неважно, главное, чтобы они устраивали все заинтересованные стороны. *Проблема диагностичности цели исчезает, если диагностичность становится не самоцелью, а инструментом, который образовательные субъекты сами используют по мере необходимости и возможности.*

Подтверждение наших мыслей мы находим у Г. И. Ибрагимова: «Резервы совершенствования традиционных подходов к целеполаганию мы видим также в смещении акцентов с абсолютизации системного мышления и социальных ориентаций (“заказ общества”) к потребностям конкретной образовательной организации, преподавателя, обучающегося. Методологической основой подобного взгляда выступает синергетизм, преодолевающий ограниченность системности» [1, с. 11].

О том же, по сути, говорит О. Е. Лебедев в статье «Конец системы обязательного образования?». Согласно его гипотезе, «государственные образовательные стандарты могут стать средством управления переходом от обязательной к альтернативной системе образования, если объектом нормирования станут управленческие задачи, которые должны решаться на уровне образовательного учреждения» [20, с. 250]. Иными словами, инвариантом оказывается не перечень конечных образовательных целей, а условия, в которых они достигаются. Уровень соответствующих результатов в этом случае зависит только от мотивации и способностей обучаемых и не может быть для всех одинаковым.

Идеям синергизма наиболее близка идея либерального образования, принципы которого сформулированы В. А. Куренным: 1) образование на протяжении всей жизни; 2) академическая свобода; 3) значение опыта и практики; 4) критическое мышление и гражданские компетенции; 5) развитие компетенций, а не накопление знаний; 6) приоритет общего образования перед специальным; 7) «научиться учиться»; 8) принцип самостоятельного деятельного усилия; 9) политическая нейтральность; 10) интерактивность и сократический диалог [27, с. 8].

Многие из этих принципов переживают своего рода ренессанс в сфере деятельности ведущих вузов и постепенно проникают в систему общего среднего образования. Довольно часто возникает курьезная ситуация, когда сторонники жесткого государственного контроля, критикуя либерализм в образовании, предлагают следование либеральным идеям. Например, такие установки, как «образование на протяжении всей жизни», «научиться учиться», «развитие компетенций», пополнили официальный тезаурус и даже были использованы в ряде нормативных документов. Образовательные организации как высшего профессионального, так и среднего общего образования, обладающие финансовыми ресурсами и связями, достаточными для обретения фактической независимости от государственного управления, имеют возможность не только декларировать эти принципы, но и следовать им, и добиваются значительных успехов. И хотя эта успешность во многом объясняется высокими стартовыми позициями учеников и ресурсами образовательной организации, все же принципы доказывают свою «живучесть». В контексте нашего обсуждения они интересны тем, что не только не содержат общей для всех людей и образовательных организаций диагностической образовательной цели, но совершенно исключают ее наличие, так как признают приоритетом цели и свободу каждого отдельного субъекта – как ученика, так и учителя.

2. Сбор больших информационных массивов и их последующий анализ (Big Data) позволяет строить достаточно точные прогнозы развития сложных систем, в том числе и самой сложной из всех нам известных – человеческого общества. Каждый человек сегодня оставляет огромный шлейф «цифровых следов», возникающий практически при любом его действии: коммуникации и передвижении, совершении банковской операции, обращении в больницу, правонарушении и т. п. По этим следам можно вычислить очень многое: от гастрономических предпочтений до политических

взглядов. Обработка информации о жизни миллионов людей позволяет выделить статистические закономерности, помогающие решать самые разные задачи: от оптимизации работы светофоров на конкретном перекрестке до составления прогнозов мирового экономического роста.

Изучив современное состояние исследовательской деятельности в области доказательного управления и анализа образовательных данных (Educational Data Mining), В. А. Фиофанова выделила четыре основных направления: «1) исследование развития систем электронного обучения (e-learning) и электронных портфолио, цифровых следов в образовании, электронных модульных образовательных платформ (Modular Learning Environment) и цифровых двойников в образовании (Digital Twin); 2) проектирование и исследование технологий искусственного интеллекта — анализ образовательных данных; 3) исследование развития методов анализа нового типа образовательных данных (например, новый метод social network analysis и прогнозные модели успеваемости школьников с помощью больших данных); 4) исследование структуры компетенций, концепций и практик компетентностного развития профессионалов по анализу данных в образовании» [28, с. 75, 76].

Согласно выводам автора, специалисты «в области анализа данных не всегда понимают: что, как и почему необходимо измерять в образовании для построения эффективной образовательной аналитики, служащей основанием принятия организационно-педагогических и управленческих решений» [28, с. 78]. Как показывает приведенная цитата, О. А. Фиофанова представляет цифровые технологии в традиционном русле как инструмент повышения управляемости образованием, что отражает точку зрения подавляющего большинства исследователей в этой области. Проблему они видят в «неправильности» измерений и анализа специалистами полученных данных и неэффективном их использовании для достижения уже кем-то заранее заданных целей. Вопрос целесообразности самих этих целей традиционно не рассматривается, как будто они безусловно верны, а их достижение – безусловное благо. Но если при выборе целей будет совершена ошибка, то эффективность цифровых технологийкратно увеличит нанесенный системе образования ущерб. Призрак абсолютно диагностичной конечной цели образования начинает маячить на краю «цифрового горизонта» как вестник конца этого образования.

Но, как нам представляется, этого не произойдет по той причине, что цифровизация принципиально меняет образование, в том числе подвергает сомнению считавшийся безусловным постулат, что им кто-то обязательно должен управлять. Как это может произойти в будущем, покажем на примере использования технологии цифровых двойников [29]. Цифровой двойник – это цифровая модель реального объекта, формируемая на основе непрерывного пополнения данных об оригинале. В процессе их сбора копия будет все точнее передавать существенные характеристики прототипа и меняться вместе с ним. Через некоторое время изучение и изменение цифрового двойника позволит прогнозировать изменения оригинала. Например, цифровые воплощения авиационных двигателей уже сегодня помогают

успешно моделировать накапливающуюся усталость металла и вероятность разрушения деталей без непосредственного изучения самих двигателей, что приводит к значительному сокращению времени их технического обслуживания с одновременным повышением надежности. Цифровой медицинский двойник человека, существующий с его рождения, позволит вывести на качественно новый уровень диагностику и профилактику заболеваний, значительно повысить эффективность системы здравоохранения и увеличить продолжительность жизни.

Возможен и «образовательный цифровой двойник», своего рода цифровое всеобъемлющее портфолио, включающее в себя всю значимую информацию о процессе развития человека на протяжении всей его жизни. Анализ характеристик большого количества таких двойников поможет установить влияние образования на жизненную траекторию и дать как конкретному индивидууму, так и образовательным организациям рекомендации по коррекции образовательных стратегий для повышения вероятности достижения желательных жизненных успехов. Исследования в области «цифровых следов в образовании» активно ведутся во всем мире.

Мы не обсуждаем возникающие при этом технические, этические, социальные, правовые и другие вопросы. В контексте рассматриваемой проблемы мы лишь предполагаем, что дальнейшее развитие этого направления неизбежно приведет к ревизии нашего отношения к целеполаганию: квинт-эссенцией образовательного результата станут характеристики цифрового двойника, а качеством образования – их соответствие усредненным характеристикам людей, добившихся сходных с нашими жизненных успехов. Возможно, исчезнет всяческая актуальность выражения образовательной цели в вербальном и любом другом виде, так как в зависимости от описания любого желательного достижения будет выдаваться алгоритм организации образования, построенный на основе учета личностных характеристик субъекта, возможностей окружающей его среды и множества других значимых факторов, с наибольшей вероятностью приводящий к этому достижению (прежде всего с точки зрения обучающегося субъекта). Проблема диагностической цели образования при этом не исчезнет, а выйдет на новый диалектический виток своего развития, смыкающийся с философскими вопросами смысла жизни и соотношения желаний человека с благом общества.

Обсуждение и заключение

Введение в практику общих диагностических целей образования выявило ряд эффектов отрицательного влияния на его развитие.

1. Подмена цели показателями, сдвиг мотива с действительно значимой цели на показатели ее достижения происходят тем вероятнее, чем больше зарегламентированность работы педагогов и меньше свобода их творчества. Этот эффект кажется локальным и легко устранимым через усиление контроля, детализацию показателей. Но всякий раз движение в этом направлении приводит к усилению отрицательных последствий, а не к их уменьшению. Это доказывает, что эффект подмены цели показателя-

ми является не случайным, а закономерным результатом фундаментального противоречия между синергетическим характером педагогической системы и кибернетическим характером управления.

Возможное решение: диагностические критерии достижения цели необходимо предлагать педагогам и администрации учебного заведения исключительно в качестве рекомендуемого инструмента самодиагностики, а полученные и добровольно переданные исполнителями показатели учитывать только для принятия дальнейших стратегических решений и категорически не использовать для поощрения и, тем более, наказания исполнителей.

2. Ни множество частных диагностических целей, ни одна общая диагностическая цель не позволяют установить достижение действительно важных для человека и общества образовательных результатов. Диагностические цели работают лишь на микроуровнях как результат самоорганизации локальных структур. При расширении масштаба цель утрачивает диагностичность и приобретает «размытый» общий характер, так как состоит из большого количества близких, но отличающихся друг от друга диагностических локальных целей.

Возможное решение: определение образовательного результата, если существует такая потребность, может осуществляться в каждой конкретной школе с учетом ее социального, культурного, экономического окружения. Управление должно заключаться лишь в помощи по созданию благоприятных условий и контроле их обеспечения при максимальной свободе выбора целей всеми субъектами образовательного процесса.

3. Отсутствует корреляция между уровнем достижения диагностируемых целей, обозначенных в педагогических системах, жизненным успехом человека и экономическим развитием страны. Это вызывает вопросы о целесообразности трат ресурсов на формулировку целей и дальнейшую диагностику их достижения.

Общее решение обсуждаемой проблемы возможно на основе синергетического подхода, предполагающего отказ от диагностики достижения общих образовательных целей и определяющего управление образованием как создание для всех равных условий и оказание поддержки.

Дальнейшая цифровизация всех сфер деятельности сделает ненужной общую образовательную цель, так как на основе больших баз данных позволит оптимизировать образовательные траектории каждого человека с учетом его жизненных приоритетов и потребностей общества.

Границы применимости диагностических целей – область предметных и отчасти метапредметных результатов, формулируемая в категориях «знать» и «уметь». Предельно диагностическая и в то же время предельно общая цель образования – это недопустимое упрощение, химера, стремление к которой обусловлено лишь прямолинейным и недальновидным желанием управлять тем, что в принципе нуждается не в управлении, а в создании благоприятных условий для саморазвития.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ибрагимов Г. И. Проблемы целеполагания в условиях реализации ФГОС ВО // Педагогика. 2017. № 3. С. 3–11.
2. Искрин Н. С., Чичканова Т. А. Менеджмент в образовании: системный подход // Образование и наука. 2015. № 1 (1). С. 7–21. DOI: 10.17853/1994-5639-2015-1-7-21
3. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии. Москва: Педагогика, 1989. 192 с.
4. Becket N., Brookes M. Quality management practice in higher education – what quality are we actually enhancing // Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education. 2008. № 7 (1). P. 40–54.
5. Cruickshank M. Total Quality Management in the Higher Education Sector: a literature review from an international and Australian perspective // TQM and Business Excellence. 2003. № 14 (10). P. 1159–1167. DOI: 10.1080/1478336032000107717
6. Srikanthan G., Dalrymple J. Developing a Holistic Model for Quality in Higher Education // Quality in Higher Education. 2002. № 8 (3). P. 216–224. DOI: 10.1080/1353832022000031656
7. Srikanthan G., Dalrymple J. Developing Alternative Perspectives for Quality in Higher Education // International Journal of Educational Management. 2003. № 17 (3). P. 126–136. DOI: 10.1108/09513540310467804
8. Bryk A. S., Sebrin P. B., Allenworth E. Organizing Schools for Improvement: Lessons from Chicago. Chicago: University of Chicago, 2010.
9. Darling-Hammond L. Creating a Comprehensive System for Evaluating and Supporting Effective Teaching. Stanford: Stanford Center for Opportunity Policy in Education, 2012.
10. Darling-Hammond L., Amrein-Beardsley A., Haertel E., Rothstein J. Evaluating Teacher Evaluation // Phi Delta Kappa. 2012. № 93 (6). P. 8–15.
11. Hallinger P., Heck R. H., Murphy J. Teacher Evaluation and School Improvement: An Analysis of the Evidence // Educational Assessment, Evaluation and Accountability. 2014. № 26 (1). P. 5–28.
12. Katz D. S. Growth Models and Teacher Evaluation: What Teachers Need to Know and Do // Kappa Delta Pi Record. 2016. № 52 (1). P. 11–16. DOI: 10.1080/00228958.2016.1123039
13. Ritter G. W., Barnett J. H. Learning on the Job: Teacher Evaluation Can Foster Real Growth // Peabody Journal of Education. 2016. № 92 (1). P. 48–52.
14. Vescio V., Ross D., Adams A. A Review of Research on the Impact of Professional Learning Communities on Teaching Practice and Student Learning // Teaching and Teacher Education. 2008. № 24 (1). P. 80–91.
15. Лебедев О. Е. Размышления о целях и результатах // Вопросы образования. 2013. № 1. С. 7–24.
16. Усольцев А. П. Основные противоречия развития педагогической системы. Екатеринбург, 2016. 166 с.
17. Агранович М. А. Ресурсы в образовании: насыщение или пресыщение? // Вопросы образования. 2019. № 4. С. 254–275.

18. Хэтти Джон А. С. Видимое обучение: синтез результатов более 50 000 исследований с охватом более 86 миллионов школьников / под ред. В. К. Загвоздкина, Е. А. Хамраевой. Москва: Национальное образование, 2017. 496 с.
19. Усольцев А. П., Антипова Е. П. О конструктах уроков по ФГОС // Образование и наука. 2017. № 5. С. 55–71. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-5-55-71
20. Лебедев О. Е. Конец системы обязательного образования? // Вопросы образования. 2017. № 1. С. 230–260.
21. Губа К. С., Соколов М. М., Цивинская А. О. Фиктивная эффективность: что на самом деле оценивал мониторинг эффективности образовательных организаций // Вопросы образования. 2020. № 1. С. 97–125.
22. Нуриева Л. М., Киселев С. Г. Распределение контрольных цифр приема в вузы: проблемы конкурсного отбора // Образование и наука. 2019. Т. 21, № 6. С. 46–71. DOI: 10.17853/1994-5639-2019-6-46-71
23. Беспалько В. П. Наполним педагогикой закон, друзья! Просвещение или образование? // Народное образование. 2014. № 1. С. 19–34.
24. Митио Каку. Будущее разума. Москва: Альпина нон-фикшн, 2015. 457 с.
25. Темняткина О. В., Токменинова Д. В. Современные подходы к оценке эффективности работы учителей // Вопросы образования. 2018. № 3. С. 180–195. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-3-180-195
26. Иллич И. Освобождение от школ. Пропорциональность и современный мир: (фрагменты из работ разных лет) / под ред. Т. Шанина. Москва: Просвещение, 2006. 160 с.
27. Куренной В. А. Философия либерального образования: принципы // Вопросы образования. 2020. № 1. С. 8–36.
28. Фиофанова О. А. Анализ современного состояния исследований в области управления образованием на основании данных // Ценности и смыслы. 2020. № 1 (65). С. 71–83.
29. Кокорев Д. С., Юрин А. А. Цифровые двойники: понятие, типы и преимущества для бизнеса [Электрон. ресурс] // Colloquium-Journal. 2019. № 10-2 (34). С. 101–104. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-dvoyniki-ponyatie-tipy-i-preimuschestva-dlya-biznesa/viewer> (дата обращения: 20.05.2020).

References

1. Ibragimov G. I. Problems of goal setting in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard. *Pedagogika = Pedagogy*. 2017; 3: 3–11. (In Russ.)
2. Iskrin N. S., Chichkanova T. A. The systematic approach to management in education. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2015; 1 (1): 7–21. DOI: 10.17853/1994-5639-2015-1-7-21 (In Russ.)
3. Bepal'ko V. P. *Slagaemye pedagogicheskoy tekhnologii = Components of pedagogical technology*. Moscow: Publishing House Pedagogika; 1989. 192 p. (In Russ.)

4. Becket N., Brookes M. Quality management practice in higher education – what quality are we actually enhancing. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*. 2008; 7 (1): 40–54.
5. Cruickshank M. Total quality management in the higher education sector: A literature review from an international and Australian perspective. *TQM and Business Excellence*. 2003; 14 (10): 1159–1167. DOI: 10.1080/1478336032000107717
6. Srikanthan G., Dalrymple J. Developing a holistic model for quality in higher education. *Quality in Higher Education*. 2002; 8 (3): 216–224. DOI: 10.1080/1353832022000031656
7. Srikanthan G., Dalrymple J. Developing alternative perspectives for quality in higher education. *International Journal of Educational Management*. 2003; 17 (3): 126–136. DOI: 10.1108/09513540310467804
8. Bryk A. S., Sebrin P. B., Allenworth E. Organizing schools for improvement: Lessons from Chicago. Chicago: University of Chicago; 2010.
9. Darling-Hammond L. Creating a comprehensive system for evaluating and supporting effective teaching. Stanford: Stanford Center for Opportunity Policy in Education; 2012.
10. Darling-Hammond L., Amrein-Beardsley A., Haertel E., Rothstein J. Evaluating teacher evaluation. *Phi Delta Kappa*. 2012; 93 (6): 8–15.
11. Hallinger P., Heck R. H., Murphy J. Teacher evaluation and school improvement: An Analysis of the evidence. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*. 2014; 26 (1): 5–28.
12. Katz D. S. Growth models and teacher evaluation: What teachers need to know and do. *Kappa Delta Pi Record*. 2016; 52 (1): 11–16. DOI: 10.1080/00228958.2016.1123039
13. Ritter G. W., Barnett J. H. Learning on the job: Teacher evaluation can foster real growth. *Peabody Journal of Education*. 2016; 92 (1): 48–52.
14. Vescio V., Ross D., Adams A. A Review of research on the impact of professional learning communities on teaching practice and student learning. *Teaching and Teacher Education*. 2008; 24 (1): 80–91.
15. Lebedev O. E. Reflections on goals and outcomes. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies*. 2013; 1: 7–24. (In Russ.)
16. Usol'tsev A. P. Osnovnye protivorechiya razvitiya pedagogicheskoy sistemy = The main contradictions in the development of the pedagogical system. Ekaterinburg; 2016. 166 p. (In Russ.)
17. Agranovich M. L. Resources in education: Saturation or satiety? *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies*. 2019; 4: 254–275. (In Russ.)
18. Hattie John A. S. Vidimoe obuchenie: sintez rezul'tatov bolee 50000 issledovaniy s okhvatom bolee 86 millionov shkol'nikov = Visible learning: Synthesising the results of more than 50,000 studies covering more than 86 million students. Moscow: Publishing House Nacional'noe obrazovanie; 2017. 496 p. (In Russ.)
19. Usol'tsev A. P., Antipova E. P. Constructing lessons according to Federal State Educational Standards (FSES). *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2017; 5: 55–71. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-5-55-71 (In Russ.)

20. Lebedev O. E. The end of compulsory education? *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies*. 2017; 1: 230–260. (In Russ.)
21. Guba K. S., Sokolov M. M., Tsvinskaya A. O. Fictitious effectiveness: What the monitoring of the effectiveness of educational organisations actually assessed. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies*. 2020; 1: 97–125. (In Russ.)
22. Nurieva L. M., Kiselev S. G. Distribution of university admission quotas: Problems of competitive selection process. *Obrazovanie i nauka = The Education and Science Journal*. 2019; 6 (21): 46–71. DOI: 10.17853/1994-5639-2019-6-46-71 (In Russ.)
23. Bespal'ko V. P. Fill the law with pedagogy, friends! Enlightenment or education? *Narodnoe obrazovanie = National Education*. 2014; 1: 19–34. (In Russ.)
24. Michio Kaku. *Budushchee razuma = Future of the mind*. Moscow: Publishing House Alpina non-fiction; 2015. 457 p. (In Russ.)
25. Temnyatkina O. V., Tokmeninova D. V. Modern approaches to assessing the effectiveness of teachers. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies*. 2018; 3: 180–195. DOI: 10.17323/1814-9545-2018-3-180-195 (In Russ.)
26. Illich I. *Osvobozhdenie ot shkol. Proportsional'nost' i sovremennyy mir: (fragmenty iz rabot raznykh let) = Exemption from schools. Proportionality and the modern world: (fragments from the works of different years)*. Ed. by T. Shanin. Moscow: Publishing House Prosveshhenie; 2006. 160 p. (In Russ.)
27. Kurennoy V. A. Philosophy of liberal education: Principles. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies*. 2020; 1: 8–36. (In Russ.)
28. Fiofanova O. A. Analysis of the current state of research in the field of education management based on data. *Tsenosti i smysly = Values and Meanings*. 2020; 1 (65): 71–83. (In Russ.)
29. Kokorev D. S., Yurin A. A. Digital counterparts: Concept, types and benefits for business. *Colloquium-journal* [Internet]. 2019 [cited 2020 May 20]; 10-2 (34): 101-104. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-dvoyniki-ponyatie-tipy-i-preimuschestva-dlya-biznesa/viewer> (In Russ.)

Информация об авторах:

Усольцев Александр Петрович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физики, технологии и методики обучения физике и технологии Института математики, физики, информатики и технологий Уральского государственного педагогического университета; ORCID 0000-0001-9614-0670, Author ID 458383, Scopus Author ID 56974191100; Екатеринбург, Россия. E-mail: alusolzev@gmail.com

Антипова Елена Петровна – кандидат педагогических наук, доцент, директор Института математики, физики, информатики и технологий Уральского государственного педагогического университета; Author ID 755812; Екатеринбург, Россия. E-mail: e.p.antipova@yandex.ru

Шамало Тамара Николаевна – доктор педагогических наук, профессор кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии Института математики, физики, информатики и технологий Уральского государственного педагогического университета; Author ID 617501; Екатеринбург, Россия. E-mail: tnshamalo@gmail.com

Вклад соавторов. Авторы внесли равный вклад в подготовку статьи.

Статья поступила в редакцию 17.03.2020; принята в печать 12.08.2020.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Aleksandr P. Usol'tsev – Dr. Sci. (Education), Professor, Head of the Department of Physics, Technology and Methods of Teaching Physics and Technology, Institute of Mathematics, Physics, Computer Science and Technology Ural State Pedagogical University; ORCID 0000-0001-9614-0670, Author ID 458383, Scopus Author ID 56974191100; Ekaterinburg, Russia. E-mail: alu-solzev@gmail.com

Elena P. Antipova – Cand. Sci. (Education), Associate Professor, Director of Institute of Mathematics, Physics, Computer Science and Technology, Ural State Pedagogical University; Author ID 755812; Ekaterinburg, Russia. E-mail: e.p.antipova@yandex.ru

Tamara N. Shamalo – Dr. Sci. (Education), Professor, Department of Physics, Technology and Methods of Teaching Physics and Technology, Institute of Mathematics, Physics, Computer Science and Technology, Ural State Pedagogical University; Author ID 617501; Ekaterinburg, Russia. E-mail: tnshamalo@gmail.com

Contribution of the authors. The authors contributed equally to the preparation of the article.

Received 17.03.2020; accepted for publication 12.08.2020.
The authors have read and approved the final manuscript.