

Научная статья

УДК 37.014: 159.9.07

EDN [RHPLYE](#)

DOI 10.17150/2411-6262.2023.14(3).1180-1192

Т.А. Терехова¹ , Л.К. Портнова² , Ю.Ф. Тюлюпов³ ¹ Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация² Институт развития образования Забайкальского края, г. Чита, Российская Федерация³ Забайкальская топливно-энергетическая компания, г. Чита, Российская ФедерацияАвтор, ответственный за переписку: Т.А. Терехова, terehovata@mail.ru

АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ: ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

АННОТАЦИЯ. В настоящее время преподаватели вузов и СПО, а также исследующие психологическое состояние студентов психологи отмечают тотальное преобладание у студентов алгоритмического мышления. В обучении и последующей практической деятельности алгоритмическое мышление вполне пригодно при решении стандартных задач, но при необходимости принятия решения в нестандартной ситуации учебная и профессиональная деятельность людей с такой формой мышления оказывается полностью парализована. Целью исследования является изучение фундаментальных образовательных причин широкой распространенности алгоритмического мышления у молодого поколения, а также социально-экономических последствий этого явления. При проведении исследования использованы закономерности продуктивного мышления, определяемые наличием проблемной ситуации. В ходе исследования использовались следующие методы: обобщающий анализ научной и научно-методической литературы по проблемам развития различных видов мышления, аналитические обзоры статистических данных; форма анализа через синтез, позволяющая выявить новые, непосредственно в самом восприятии не выступающие, свойства проблемной ситуации. В ходе исследования было выявлено, что алгоритмическое мышление вырабатывается и закрепляется на этапе школьного обучения как результат «технологий формирования универсальных учебных действий», являющихся одним из ключевых понятий в системно-деятельностном подходе, лежащем в основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). Доказано, что социально-экономическим последствием исследованного явления является статистически зафиксированная расширяющаяся тенденция массового уменьшения доли квалифицированных специалистов во всех сферах российской экономики. По прогнозу экспертов, озвученному также президентом В.В. Путиным, дефицит квалифицированных кадров приведет в ближайшие годы к потерям в российской экономике, исчисляемым сотнями миллиардов долларов. Проблема такого масштаба и сложности может быть решена только на уровне политического либо социального заказа.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Системно-деятельностный подход, универсальные учебные действия, виды мышления, алгоритмическое мышление, интериоризация.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ. Дата поступления 03 апреля 2023 г.; дата принятия к печати 05 июля 2023 г.; дата онлайн-размещения 31 августа 2023 г.

© Терехова Т.А., Портнова Л.К., Тюлюпов Ю.Ф., 2023

Original article

T.A. Terekhova¹ , L.K. Portnova² , Yu.F. Tyulyupov³ ¹ Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation² Institute for the Development of Education of the Trans-Baikal Territory, Chita, Russian Federation³ Transbaikalian Fuel and Energy Company, Chita, Russian FederationАвтор, ответственный за переписку: Т.А. Terekhova, terehovata@mail.ru**ALGORITHMIC THINKING: PSYCHOLOGICAL ESSENCE
AND SOCIO-ECONOMIC CONSEQUENCES**

ABSTRACT. At present the professors of universities and Secondary Vocational Education, as well as, psychologists who study the psychological state of students note the total predominance of students in algorithmic thinking. In training and subsequent practical activity algorithmic thinking is quite suitable for solving standard problems, but if it is necessary to make a decision in a non-standard situation, the educational psychological professional activity of people with this form of thinking is completely paralyzed. The purpose of the study is to investigate the fundamental educational reasons for the widespread algorithmic thinking in the younger generation, as well as the socio-economic consequences of this phenomenon. The study used the regularities of productive thinking, determined by the presence of the problem situation. The following methods were used in the course of the study: generalizing analysis of scientific and scientific-methodological literature on the problems of development of different types of thinking, analytical reviews of statistical data; a form of analysis through synthesis that allows to identify new, non-protruding properties of the problem situation directly in our perception. The study revealed that algorithmic thinking is developed and consolidated at the stage of schooling as a result of “technologies for the formation of universal educational actions”, which are the one of the key concepts in the system-activity approach that underlies federal state educational standards. It is proved that the socio-economic consequence of the phenomenon under study is a statistically fixed expanding trend of a massive decrease in the share of qualified specialists in all spheres of the Russian economy. According to the forecast of experts, also voiced by President Vladimir Putin, the shortage of qualified personnel will lead in the coming years to losses in the Russian economy, amounting to hundreds of billions of dollars. A problem of this scale and complexity can be solved only at the level of a political or social order.

KEYWORDS. Systemic-activity approach, universal learning activities, types of thinking, algorithmic thinking, interiorization.

ARTICLE INFO. Received April 03, 2023; accepted July 05, 2023; available online August 31, 2023.

Введение

Достаточно часто преподавателям вузов и СПО (в том числе, и авторам данной статьи) приходится слышать следующие слова студентов: «Дайте нам алгоритм, и мы решим любую задачу, решаемую по этому алгоритму. Так нас научили в школе». В лучшем случае большинство студентов могут сами найти где-то (в интернете) алгоритм решения, но не самостоятельно выстроить его. Иногда даже доходит до открытого возмущения студентов в сторону преподавателя: «А почему это Вы вдруг решили, что мы должны думать самостоятельно?». Предварительно мы можем определить такое мышление как алгоритмическое; если же дать определение, наиболее четко и объективно отражающее суть происходящего, это — «мышление по образцу», «мышление по шаблонам».

Психологи, проводившие исследование на базе факультета психологии Иркутского государственного университета в 2016–2018 гг., обнаружили значительные сложности усвоения творческого мышления, причем как бакалаврами, так

и студентами магистратуры [1]. По мнению Т.А. Тереховой (и др.): «Ущербность подготовки выпускников, обученных действиям по образцу, до поры до времени может и не проявиться в работе, пока им будут встречаться стандартные задачи. Но в ситуации, когда потребуются принятие решения в нестандартной ситуации, их профессиональная деятельность окажется полностью парализована» [там же, с. 83]. «Творческое мышление — не алгоритмическое, поэтому управление здесь не может быть сведено к обучению способам рассуждений или способам решения определенного круга задач. ... Отсюда исходный тезис при направленности учебного процесса на развитие творческого мышления: обучение должно быть организовано как познавательный процесс с присущими ему чертами проблемности и активности» [там же, с. 112].

Начиная с 2009 г. российское образование организуется в систему на основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), в основе образовательных программ которых лежит системно-деятельностный подход, а деятельностный и системный подходы в педагогической психологии изначально разрабатывались с целью развития именно творческого мышления. То есть широкое развитие алгоритмического мышления у современной российской молодежи должно рассматриваться как парадокс, происходящий вопреки заявленным целям реформ образования.

Обзор литературы

Ряд социальных экспериментов, которые провели Боб Латане и Джон Дарли, подтвердили существование «эффекта свидетеля»: при наличии многочисленных свидетелей экстремальной ситуации, в развитие которой может, но не обязан, вмешаться каждый из них, внимание человека рассеивается, снижается уровень осознанности и понимание ответственности происходящего. В результате «эффекта свидетеля»: если один человек видит, что вас грабят или убивают, то у вас есть семьдесят процентов на то, что он сообщит в полицию, но если вас убивают на глазах у семидесяти человек, вероятность того, что кто-то позвонит в полицию, стремится к нулю [2].

В предлагаемой статье анализируется многолетнее развитие ситуации с экстремальными последствиями в масштабах всей страны (а именно таковой в результате проведенного анализа она представляется авторам статьи), свидетелями которой являются десятки миллионов людей, и десятки тысяч людей — добровольными помощниками ее развития.

В настоящей статье сделана попытка положить начало широкомасштабному и разностороннему анализу этой ситуации, тем самым прервать «эффект свидетеля» и привлечь специалистов к осознанию, исследованию и исправлению как самой экстремальной ситуации, так и ее негативных последствий.

Материалы и методы

Выявленный парадокс широкого развития алгоритмического мышления у современной российской молодежи, происходящий вопреки заявленным целям реформ образования, обуславливает следующую цель исследования:

- изучение фундаментальных образовательных причин широкой распространенности алгоритмического мышления у молодого поколения;
- изучение значимости социально-экономических последствий широкой распространенности алгоритмического мышления у молодого поколения.

При проведении исследования использованы закономерности продуктивного мышления, определяющие главное направление его протекания: 1) мышление исходит из проблемной ситуации, в которой неизвестное проявляет себя в виде

определенных связей и отношений между известными данными, и в результате анализа этих отношений приходит к нахождению их конкретного носителя; 2) форма анализа через синтез, играющая очень существенную роль при открытиях, где чуть ли не главная трудность заключается в том, чтобы выявить в вещи не привычные, закрепленные повседневной практикой, а новые, обычно не наглядно выступающие, ее свойства [1, с. 108–119]. В ходе исследования использовались: обобщающий анализ научной и научно-методической литературы по проблемам развития различных видов мышления, аналитические обзоры статистических данных.

Поставленные цели исследования занимают очень широкую предметную нишу, поэтому возникла необходимость проанализировать отдельно каждое из выявившихся после начала этого исследования направлений, а уже затем интегрировать результаты и провести комплексный анализ, итог которого и будет представлять результаты исследования. Причем каждое из этих направлений исследования по-отдельности может не иметь очевидных для достижения итоговой цели исследования результатов, а исключение из исследования любого из этих направлений не позволит достичь поставленной цели исследования, либо приведет к неполному пониманию ситуации и, тем самым, к существенному искажению итоговых результатов исследования.

Результаты исследования

1. Социально-экономическая значимость последствий исследуемой ситуации

Первоочередной задачей исследования признана необходимость выявить, настолько ли высока значимость ситуации с распространенностью алгоритмического мышления у молодого поколения, чтобы ради уточнения ее параметров проводить комплексное исследование, требующее значительных временных и интеллектуальных затрат.

Начиная с 2016-го г. в России начали выявлять тенденцию роста не удовлетворяемых рынком труда вакансий специалистов в самых различных отраслях. Парадокс здесь состоит в том, что претендентов на вакантные места достаточно, но работодатели не могут набрать нужных специалистов. В то же время трудоспособные граждане не могут найти подходящую работу, и вынуждены регистрироваться на рынке труда. Получается, что с ростом количества вакансий увеличивается и численность безработных. В начале 2019 г. она достигла (только по официальным данным) 700 000 чел. — такие данные приводит консалтинговая компания FinExpertiza. Аналитики объясняют противоречивость ситуации разрывом между системой подготовки специалистов и сферой их применения, а в результате — нехватка специалистов при примерно таком же уровне безработицы. Президент В.В. Путин, выступая в программе телемоста с участниками чемпионата WorldSkills Hi-Tech 2019, озвучил прогноз, по которому к 2030 г. кадровый дефицит в стране может достичь трех миллионов человек, что приведет к потерям сотен миллиардов долларов в отечественной экономике [3]. В России по прогнозу экспертов Korn Ferry Hay Group дефицит квалифицированных кадров к 2030 г. достигнет 2,8 млн чел., потери российской экономики составят 297,1 млрд долл. В России особенно остро будет ощущаться нехватка квалифицированных специалистов с высшим или средним специальным образованием [4]. После начала специальной военной операции на Украине (СВО) и начавшегося в связи с этим открытого тотального противостояния развитию России странами Запада, указан-

ные негативные последствия количественно могут возрасти в разы или даже на порядки, но также возросла вероятность появления качественно более существенных негативных последствий.

В последние годы основную часть работ по монтажу оборудования в регионах России тепловых подстанций и горно-обогатительных комбинатов (ГОК) выполняют бригады из Турции, Украины, Белоруссии, Сербии, Вьетнама, а отечественные кадры многомиллионной страны, к сожалению, стали не в состоянии проводить эти работы. После проведения частичной мобилизации показатель баланса оценок достаточности кадров по итогам октября 2022 г. оказался в «глубоком минусе» (–30 % в балансе ответов), из чего следует, что с этой проблемой столкнулось порядка трети всех предприятий промышленности. Самый большой дефицит кадров был зафиксирован конкретно на предприятиях легкой промышленности (–70 %), в машиностроении (–35 %) и на пищевых производствах (–25 %). Отсутствие грамотной кадровой политики на предприятиях «маскирует» причины этой проблемы, тем самым не позволяет решать ее кардинально (а оборонные предприятия зачастую еще и стремятся скрыть наличие самой проблемы). В качестве временного выхода из ситуации предприятия могут, например, сократить периоды технологического обслуживания оборудования и новые разработки, перебросив таким образом вспомогательных и инженерно-технических специалистов на основное производство, — к остановке предприятий эта ситуация пока не приведет. Однако существенно увеличить объемы производства такая ситуация уже не позволит, и сейчас это становится ключевой проблемой в остром вопросе импортозамещения. Без новых квалифицированных кадров производства уже расширять невозможно¹.

Таким образом, при сохранении тренда расширяющейся тенденции массового уменьшения доли квалифицированных специалистов, согласно экспертным прогнозам (дававшимся до начала специальной военной операции), ее социально-экономическая значимость для России должна была уже в самом ближайшем будущем принять глобально-негативный характер, граничащий с жизненной значимостью для страны.

2. Анализ причин тенденции массового уменьшения доли квалифицированных специалистов в отраслях российской экономики

Выявленный экспертами глобально-негативный социально-экономический тренд массового уменьшения доли квалифицированных специалистов во многих отраслях российской экономики вызывает потребность перехода к следующему этапу исследования — подтверждения или опровержения причинно-следственной связи этого тренда с тенденцией широкой распространенности алгоритмического мышления у молодого поколения.

Косвенно подтверждаются эти негативные тенденции международным рейтингом образования Education Index, согласно которому Россия с рейтинга 80 % в августе 2020 г. опустилась до рейтингов 16 % — 13 % в 2021–2022 гг., и теперь находится на 33-м месте в мире, уступая США, Эстонии и даже Грузии². Объяснить настолько резкое снижение рейтинговых показателей (причем, до начала СВО) качества образования можно только инертностью рейтингового оценивания, сохранявшего высокие оценки в начальный период снижения его качества. Ущербность алгоритмического мышления у студентов вузов, инженеров и управленцев

¹ «Не в мобилизации дело, а в безответственности бизнеса!». Кто виноват в кадровом дефиците российской промышленности и как решать проблему // Свободная Пресса. URL: <https://dzen.ru/a/Y256kimnyC68frRn>.

² Рейтинг образования в России 2023 // Fozo.INFO. URL: <https://fozo.info/363-reiting-obrazovaniya-v-rossii.html>.

наглядно выявляется в современных условиях, ставящих задачи самостоятельного развития экономики. В этих условиях для успешного обучения и последующей работы им в обязательном порядке требуется творческое мышление, позволяющее находить грамотные решения в нестандартных ситуациях, однако оценить квалификацию специалистов с высшим образованием позволяет только сравнительное экспертное оценивание.

Количественно оценить влияние алгоритмического мышления на возможность достижения высокой профессиональной квалификации позволяет анализ процентного соотношения подготовки квалифицированных специалистов по различным рабочим профессиям и специальностям.

В системе среднего профессионального образования (СПО) в последние годы идет перезагрузка — растет его престиж и востребованность, колледжи и техникумы находятся в центре внимания государства. Поэтому «механизм» появления дефицита квалифицированных специалистов объективно выявляется по статистике прохождения независимой оценки квалификации выпускниками СПО (согласно российскому законодательству являющейся в настоящее время единственно возможным методом присвоения уровней квалификации — по большинству профессий и специальностей разрядная система уже отменена, и продолжается отмена по оставшимся).

Начиная с 2018 г. АНО «Национальное агентство развития квалификаций» организовало пилотный проект «Профессиональный экзамен для студентов». Для лучших выпускников программ среднего профессионального образования организуется (бесплатное для них) прохождение независимой оценки квалификации, совмещенной с государственной итоговой аттестацией.

В 2018 г. в этом проекте приняли участие 242 студента из 7 субъектов Российской Федерации. Испытания проводились по 4-м квалификациям специалистов среднего звена и 8-и квалификациям рабочих, служащих. Всего в 2018 г. подтвердить квалификацию смогли 62% из принявших участие в проекте выпускников. Причем по наиболее технически сложной профессии (станочник широкого профиля 2-го и 3-го уровня квалификации, — специальность технология машиностроения) подтвердить квалификацию не смог ни один из 12 принявших участие выпускников³.

В 2019 г. в пилотном проекте «Профессиональный экзамен для студентов» участвовали колледжи из 17 регионов и 11 Советов по профессиональным квалификациям. Оценка проводилась по 32 квалификациям — массовым и наиболее востребованным на рынке труда. Всего подтвердить квалификацию смогли — 63 % из принявших участие в проекте выпускников⁴.

Распределение успешности прохождения в 2019 г. независимой оценки квалификации (в разрезе по отраслям) представлено на рисунке.

С началом эпидемии ковид-19 предпринимались попытки перевести проект на дистанционную основу, но даже в 2021 г. теоретическую часть экзамена не смог сдать ни один из участников вследствие программных сбоев⁵.

³ Аналитическая справка о результатах пилотного проекта по разработке и апробации механизмов использования независимой оценки квалификации для промежуточной и государственной итоговой аттестации студентов // Пресс-служба НАПК. URL: https://uc-mrsk-ural.ru/media/files/analiticheskaya_spravka_o_rezultatakh_pilotnogo_proekta_gia.pdf.

⁴ Независимая оценка квалификации помогает поднять качество образования на новый уровень // Профобразование России и стран СНГ. URL: <http://xn---btb1bbcge2a.xn--p1ai/news/2019-07-04-597>.

⁵ Аналитическая справка о результатах реализации проекта «Профессиональный экзамен для студентов» в 2021 году // Базовый центр подготовки кадров АНО НАПК. URL: https://center-prof38.ru/sites/default/files/one_click/analiticheskaya_spravka_o_rezultatah_proekta_gia_nok_v_2021_godu.docx (live.com).

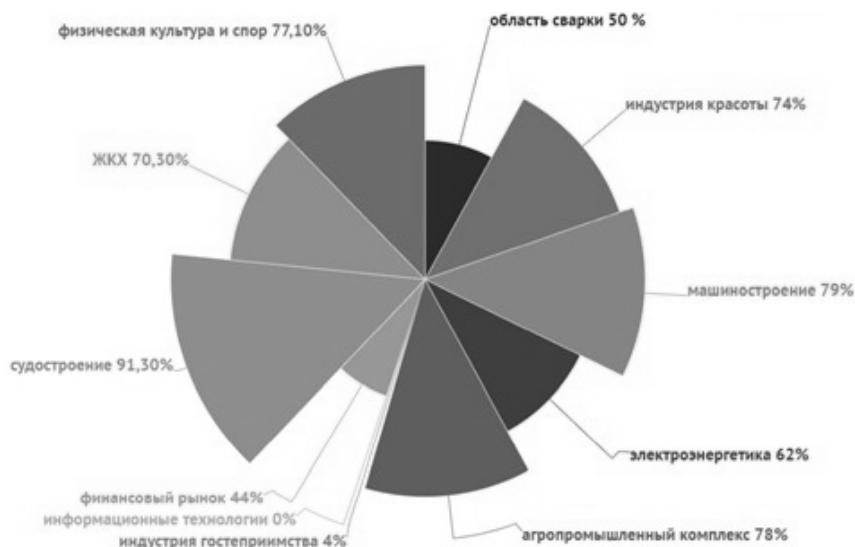


Диаграмма успешности прохождения независимой оценки квалификации участников пилотного проекта «Профессиональный экзамен для студентов» в 2019 г. для всех групп испытуемых

Источник: Перспективы развития пилотного проекта «Профессиональный экзамен для студентов» в 2020 году // Базовый центр подготовки кадров АНО НАПК. URL: Презентация PowerPoint (<https://www.kcp24.ru/>).

Учитывая, что к участию в пилотном проекте «Профессиональный экзамен для студентов» допускались самые лучшие по успеваемости выпускники СПО, в пересчете на среднестатистическую успеваемость имеют возможность подтвердить получение своей самой первой профессиональной квалификации хотя бы на уровне самых низких профессиональных стандартов менее 50 % всех выпускников СПО, а по некоторым технически либо технологически наиболее сложным специальностям этот процент стремится к нулю. И это уже не говоря о возможности переучивания на новые специальности и профессии!

Статистические данные позволяют также опровергнуть гипотезу об общем падении интеллектуального уровня молодых россиян. Успехи российских участников на официальных и неофициальных международных олимпиадах школьников 2020 г. — в основном золото и серебро. На мировом чемпионате WorldSkills, прошедшем в Казани в 2019 г., Россия заняла второе место в командном зачете, уступив только Китаю. Настолько высокие результаты российских участников опровергают гипотезу общего падения интеллектуального уровня молодых россиян, но к международным чемпионатам есть возможность выбрать из большого количества претендентов и подготовить по индивидуальным методикам небольшого числа участников с творческим (а не алгоритмическим) мышлением.

В последние годы колледжи модернизируются и теснее интегрируются с экономикой. Тем не менее, итоги выборочного обследования рабочей силы Росстата показывают: занятость связана с пройденным обучением лишь у 58 % кадров с дипломом СПО. Среди выпускников 2017–2019 г. таких только 56 %⁶. А по дан-

⁶ Перегрузка системы среднего профессионального образования в России // НИУ ВШЭ. URL: <https://issek.hse.ru/news/783551284.html?ysclid=lcvx8aosd55183907>.

ным Роструда, только 27% россиян работают по профессии. Это говорит не только о неблагоприятной ситуации на рынке труда, но и о том, что выпускники не обладают таким уровнем зрелости, чтобы выбрать специальность по душе⁷.

Таким образом, согласно статистическим данным имеют возможность подтвердить получение своей самой первой профессиональной квалификации хотя бы на уровне самых низких профессиональных стандартов менее 50 % всех выпускников СПО, а по некоторым технически либо технологически наиболее сложным специальностям этот процент стремится к нулю.

3. Предварительный анализ причин роста дефицита квалифицированных специалистов в России

Психологами, обнаружившими значительные сложности усвоения студентами творческого мышления при проведении исследования на базе факультета психологии Иркутского государственного университета в 2016–2018 гг., были сделаны следующие выводы о причинах данного явления [1, с. 86–103]:

- деятельностный подход, теоретически состоятельный, а практически исключительно конструктивный, с большим трудом внедряется в реальный учебный процесс. Сложилась нелепая ситуация: с одной стороны — психологи, владеющие подходом на теоретическом и психологическом уровне, но не имеющие (не знающие) предметной области для ее приложения; с другой — преподаватели конкретных дисциплин, имеющие сверхдостаточный предметный материал, но не владеющие подходом. В результате образовался межпредметный разрыв, возникла «ничейная», бесхозная зона, в которой ведут свой поиск лишь отдельные энтузиасты;

- методическая ошибка неопытных преподавателей, состоящая в том, что они передают студентам уже готовый опыт установления связей новой для них деятельности (в ее свернутом виде), либо позволяют студентам переходить к свернутым действиям, когда те к этому еще не готовы, и оценивают работу студентов не по структуре выполнения деятельности, а по наличию конечного результата, который зачастую оказывается получен по образцу, т.е. чисто формально;

- парадокс, заключающийся в том, что развивающий эффект дает только обучение, забегающее вперед развития, но это с неизбежностью предполагает наличие помощи обучающемуся в процессе обучения. С другой стороны, чрезмерная помощь «развращает» студента и в конечном итоге тормозит развитие его интеллектуальных способностей. Убедившись в простоте и сиюминутной пользе действий «по подсказке», он начинает активно сопротивляться другим методам обучения. Например, если студенты, магистранты «вкусили прелесть» выполнения работ по подробной инструкции, то попытки ввести работы с элементами самостоятельного исследования, как правило, встречают активное сопротивление;

- избыточность даваемой преподавателями предметной информации, не позволяющая студентам выстроить наиболее рациональную структуру знаний.

Таким образом, психологи, исследующие образовательный процесс на примере студентов вуза, причины проблем обучения студентов видят в качестве преподавательского состава. Но сложности усвоения творческого мышления объясняются ими же алгоритмическим мышлением студентов.

А так как проблема снижения международных рейтингов образования и тенденции роста дефицита квалифицированных специалистов в России затрагивает как инженерные специальности, так и рабочие профессии, — это значит, что

⁷ Рейтинг образования в России 2023 // Fozo.INFO. URL: <https://fozo.info/363-reiting-obrazovaniya-v-rossii.html>.

качество преподавания должно было в течение всего нескольких лет очень резко снизиться как для высшего, так и для среднего профессионального образования. Это очень маловероятно, поэтому с большой долей вероятности истоки этой проблемы находятся на этапе получения школьного образования. А невозможность освоения на профессиональном уровне технически (или технологически) наиболее сложных профессий (специальностей) большинством современных выпускников СПО, зато легко осваивающих креативные, но более простые виды деятельности, — может быть объяснена только алгоритмическим мышлением студентов и учащихся СПО.

С другой стороны, на первый взгляд нелепо искать причины сложностей усвоения творческого мышления студентами вузов и СПО в школьном образовании, — ведь в основе образовательных программ федеральных государственных образовательных стандартов общего образования (ФГОС) начиная с 2009 г. лежит системно-деятельностный подход, а деятельностный и системный подходы в педагогической психологии изначально разрабатывались с целью развития именно творческого мышления.

Тем не менее, проведенный нами расширенный анализ, охватывающий образовательные процессы и их результаты как для СПО, так и для вузов, показывает, что в полном соответствии с требованиями ФГОС и лежащего в их основе системно-деятельностного подхода (но при этом, именно в его версии, разработанной под руководством А.Г. Асмолова) происходит развитие и закрепление у школьников исключительно алгоритмического мышления (т.е. «мышления по образцу, по шаблонам»). Имеющиеся единичные случаи сохранения творческого мышления у выпускников школ не могут опровергнуть общую закономерность. А так как широкое внедрение в школьное образование системно-деятельностного подхода в версии А.Г. Асмолова началось в 2009 г. (причем поначалу очень жесткими бюрократическими методами, вплоть до показательных увольнений открыто сопротивляющихся учителей и директоров школ), то в этой последовательности событий обнаруживается временной лаг, позволивший к настоящему времени негативным процессам из сферы образования перейти в сферу экономики.

Тем самым обосновывается острейшая необходимость и актуальность анализа с точки зрения психологии именно версии системно-деятельностного подхода с авторством А.Г. Асмолова, — лежащей в основе освоения образовательных программ ФГОС. В первую очередь проведем такой анализ для понятия «универсальные учебные действия».

4. Определение понятия «универсальные учебные действия» от разработчиков системно-деятельностного подхода в версии А.Г. Асмолова

В психологии (в том числе и в педагогической психологии) отсутствует такое понятие, как «универсальные учебные действия» [5–10]. Но «универсальные учебные действия» являются одним из ключевых понятий в версии системно-деятельностного подхода, разработанной под руководством А.Г. Асмолова и лежавшей в основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС — 2), а также лежащей в основе освоения образовательных программ ФГОС — 3.

Информацию, хоть как-то выявляющую психологическую сущность «универсальных учебных действий» (УУД), в публикациях разработчиков системно-деятельностного подхода (в версии А.Г. Асмолова) приходится «вылавливать» буквально «по крупицам». Дефиниция, предлагаемая разработчиками этой версии системно-деятельностного подхода: «В широком значении термин “универсальные учебные действия” означает умение учиться, т.е. способность субъекта к самораз-

витию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В более узком (собственно психологическом) значении этот термин можно определить, как совокупность способов действий учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса» [11, с. 27]. Собственно говоря, это и есть все, что они сообщают о психологической сущности «универсальных учебных действий».

Все остальные сведения разработчиков системно-деятельностного подхода (а точнее, его версии, разработанной под руководством А.Г. Асмолова) об «универсальных учебных действиях» представляют «благие намерения» того, что должны обеспечить УУД: «Овладение УУД в конечном счете ведет к формированию способности самостоятельно успешно усваивать новые знания, овладевать умениями и компетентностями, включая самостоятельную организацию процесса усвоения, т.е. умение учиться. Данная способность обеспечивается тем, что УУД — это Обобщенные Действия, открывающие возможность широкой Ориентации Учащихся как в различных Предметных Областях, так и в строении самой Учебной деятельности, включая осознание учащимися ее целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик. Таким образом, достижение “умения учиться” предполагает полноценное освоение всех компонентов учебной деятельности, которые включают: 1) познавательные и учебные Мотивы, 2) учебную Цель, 3) учебную Задачу, 4) учебные Действия и Операции (ориентировка, преобразование материала, контроль и оценка). “Умение учиться” выступает существенным фактором повышения эффективности освоения учащимися предметных знаний, умений и формирования компетенций, образа мира и ценностно-смысловых оснований личностного морального выбора» [12, с. 21–22].

Также авторами системно-деятельностного подхода (в версии А.Г. Асмолова) предлагаются следующие функции УУД: обеспечение возможностей учащегося самостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности; создание условий для гармоничного развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию; обеспечение успешного усвоения знаний, формирования умений, навыков и компетентностей в любой предметной области [11, с. 27–28].

Программа развития универсальных учебных действий для основного общего образования направлена на создание условий для повышения образовательного и воспитательного потенциала образовательных учреждений, обеспечение формирования важнейшей компетенции личности — умения учиться, создание благоприятных условий для личностного и познавательного развития учащихся [13, с. 5].

Еще больше возможностей универсальным учебным действиям предписывается в зависимости от их вида (по блокам, соответствующим ключевым целям общего образования) [11, с. 28–31]: 1) *личностные*; 2) *регулятивные* (включающие также действия саморегуляции); 3) *познавательные*; 4) *коммуникативные*.

Критерии оценки сформированности универсальных учебных действий учащихся: соответствие возрастнo-психологическим нормативным требованиям; соответствие свойств универсальных действий заранее заданным требованиям. Возрастно-психологические нормативы формулируются для каждого вида универсальных учебных действий с учетом определенной стадии их развития [там же, с. 31].

В пособиях для учителя по формированию универсальных учебных действий в начальной [11] и основной [13] школе предлагаются различные психодиагностические методики и образовательные психолого-педагогические задания. Но в них

также никак не раскрывается психологическая сущность понятия «универсальные учебные действия».

Обсуждение и заключение

Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов:

- выявленная статистически (начиная с 2016 г.) расширяющаяся тенденция массового уменьшения доли квалифицированных специалистов во многих отраслях российской экономики уже начала принимать глобально-негативный характер (произошло перерастание кадрового «голода» в кадровое «истощение»), а при сохранении этого тренда в ближайшие годы станет уже жизненно значимой для страны;
- подтверждена причинно-следственная связь тренда массового уменьшения доли квалифицированных специалистов во многих отраслях российской экономики с тенденцией преобладающей распространенности алгоритмического мышления у молодого поколения;
- выявлено, что с высокой степенью вероятности алгоритмическое мышление вырабатывается и закрепляется на этапе школьного обучения;
- выявлено, что авторский коллектив версии системно-деятельностного подхода, лежащей в основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), не раскрывает психологическую сущность «универсальных учебных действий» (УУД), являющихся одним из ключевых понятий этого подхода.

Исходя из этих выводов, а также выявленной масштабности ситуации, сложности и серьезности ее негативных последствий, необходимо проведение психологического анализа фундаментальных образовательных причин развития алгоритмического мышления и его места в классификации видов мышления. Только исходя из результатов этого анализа можно будет выработать рекомендации, позволяющие не просто остановить развитие масштабных негативных последствий этого явления для экономики страны, но и инвертировать это явление в сторону оптимального развития не только экономики, но и российского социума в целом.

Список использованной литературы


1. Психология в образовании: теория и практика / Т.А. Терехова, А.В. Глазков, И.В. Ярославцева, Е.Л. Трофимова, И.А. Конопак; под общ. ред. Т.А. Тереховой. — Иркутск: Изд-во ИГУ, 2019. — 163 с. — EDN [OCGCSO](#).
2. Мигунова Е.О. Эффект свидетеля. Случай Китти Дженовезе. Пусть другие решают / Е.О. Мигунова // B17.ru. — URL: <https://www.b17.ru/article/346198/?ysclid=ld-57qldul581537814>.
3. Ивушкина А. Кадровый запрос: в России возник дефицит консультантов и инженеров. Нехватка этих специалистов вкупе с недостатком рабочих ставит под угрозу развитие промышленности / А. Ивушкина // Известия. — URL: <https://iz.ru/977457/anna-ivushkina/kadrovyy-zapros-v-rossii-voznik-defitsit-konsultantov-i-inzhenerov>.
4. Гришин Н. Дефицит специалистов в России достигнет 2,8 млн человек к 2030 году / Н. Гришин, С. Романова // РосБизнесКонсалтинг. — URL: <https://www.rbc.ru/rbcfree-news/5af06b549a79472ff921935e>.
5. Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник / И.А. Зимняя. — Москва : МПСИ, 2010. — 448 с.
6. Исаев Е.И. Педагогическая психология: учебник / Е.И. Исаев. — Москва : Юрайт, 2018. — 347 с.
7. Мандель Б.Р. Современная педагогическая психология. Полный курс / Б.Р. Мандель. — Москва : Директ-Медиа, 2019. — 828 с.
8. Педагогическая психология: учеб. пособие / под ред. Л.А. Регуш, А.В. Орловой. — Санкт-Петербург : Питер, 2011. — 416 с.
9. Сударчикова Л.Г. Педагогическая психология: учеб. пособие / Л.Г. Сударчикова. — Орск: Изд-во Орского гуманитарно-технологического института, 2012. — 339 с.


10. Фоминова А.Н. Педагогическая психология: учеб. пособие / А.Н. Фоминова, Т.Л. Шабанова. — Москва : Флинта, 2021. — 320 с.
11. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская [и др.]; под ред. А.Г. Асмолова. — Москва : Просвещение, 2008. — 151 с.
12. Культурно-историческая системно-деятельностная парадигма проектирования стандартов школьного образования / А.Г. Асмолов, И.А. Володарская, Н.Г. Салмина [и др.]. — EDN [PXXOCH](#) // Вопросы психологии. — 2007. — № 4. — С. 16–23.
13. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и [др.]; под ред. А.Г. Асмолова. — Москва : Просвещение, 2010. — 159 с.


References

1. Terekhova T.A., Glazkov A.V., Yaroslavl'tseva I.V., Trofimova E.L., Konopak I.A.; Terekhova T.A. (ed.). *Psychology in Education: Theory and Practice*. Irkutsk State University Publ., 2019. 163 p. EDN: [OCGCSO](#).
2. Migunova E.O. Witness Effect. The Case of Kitty Genovese. Let Others Decide. *B17.ru*. Available at: <https://www.b17.ru/article/346198/?ysclid=ld57qldul581537814>. (In Russian).
3. Ivushkina A. Personnel Request: There Was a Shortage of Consultants and Engineers in Russia. The Shortage of These Specialists, Combined with the Shortage of Workers, Threatens the Development of Industry. *Izvestiya*. Available at: <https://iz.ru/977457/anna-ivushkina/kadrovyyi-zapros-v-rossii-voznik-defitsit-konsultantov-i-inzhenerov>. (In Russian).
4. Grishin N., Romanova S. Shortage of Specialists in Russia Will Reach 2.8 Million People by 2030. *RosBiznesKonsalting*. Available at: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/5af06b549a79472ff921935e>. (In Russian).
5. Zimnyaya I.A. *Educational psychology*. Moscow, MPSI Publ., 2010. 448 p.
6. Isaev E.I. *Educational psychology*. Moscow, Yurait Publ., 2018. 347 p.
7. Mandel' B.R. *Modern Pedagogical Psychology. Full Course*. Moscow, Direkt-Media Publ., 2019. 828 p.
8. Regush L.A., Orlova A.V. (eds.). *Educational psychology*. Saint Petersburg Piter Publ., 2011. 416 p.
9. Sudarchikova L.G. *Educational psychology*. Orsk Institute of Humanities and Technology Publ., 2012. 339 p.
10. Fominova A.N., Shabanova T.L. *Educational psychology*. Moscow, Flinta Publ., 2021. 320 p.
11. Asmolov A.G., Burmenskaya G.V., Volodarskaya I.A., Karabanova O.A., Salmina N.G.; Asmolova A.G. (ed.). *How to Design Universal Learning in Primary School: From Action to Thought*. Moscow, Prosveshchenie Publ., 2008. 151 p.
12. Asmolov A.G., Burmenskaya G.V., Volodarskaya I.A., Karabanova O.A., Salmina N.G. The Cultural Historical Activity Systems Paradigm for Designing Standards of School Education. *Voprosy psikhologii = Questions of psychology*, 2007, no. 4, pp. 16–23. (In Russian). EDN: [PXXOCH](#).
13. Asmolov A.G., Burmenskaya G.V., Volodarskaya I.A. [et al.]; Asmolova A.G. (ed.). *Formation of Universal Educational Activities in the Main School: From Action to Thought. System of Tasks*. Moscow, Prosveshchenie Publ., 2010. 159 p.


Информация об авторах

Терехова Татьяна Александровна — доктор психологических наук, профессор, кафедра общей психологии, Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, terehovata@mail.ru,  <https://orcid.org/0000-0002-9413-9817>, SPIN-код: 9114-9797, AuthorID РИНЦ: 450023.


Портнова Людмила Константиновна — кандидат психологических наук, доцент, кафедра психологии и коррекционной педагогики, Институт развития образования Забайкальского края, г. Чита, Российская Федерация, portnova63@mail.ru,  <https://orcid.org/0009-0006-2300-3935>.

Тюлюпов Юрий Федорович — кандидат технических наук, начальник лаборатории, АО «Забайкальская энергетическая компания», г. Чита, Российская Федерация, tylypov-teita@mail.ru,  <https://orcid.org/0000-0001-8104-5873>.

Authors

Tatiana A. Terekhova — D.Sc. in Psychology, Professor, Department of General Psychology, Irkutsk State University, Irkutsk, Russian Federation, terehovata@mail.ru,  <https://orcid.org/0000-0002-9413-9817>, SPIN-Code: 9114-9797, AuthorID RSCI: 450023.

Lyudmila K. Portnova — PhD in Psychology, Department of Psychology and Correctional Pedagogy, Institute for the Development of Education in the Trans-Baikal Territory, Chita, Russian Federation, portnova63@mail.ru,  <https://orcid.org/0009-0006-2300-3935>.

Yury F. Tyulyupov — PhD in Technical Sciences, Head of the Laboratory, JSC “Trans-baikal Energy Company”, Chita, Russian Federation, tylypov-teita@mail.ru,  <https://orcid.org/0000-0001-8104-5873>.

Вклад авторов

Терехова Т.А.: научное руководство, идея статьи, обобщение теоретического материала, обобщение результатов исследования, выводы, заключение.

Портнова Л.К.: анализ научных работ в отечественных и зарубежных публикациях, написание интерпретации результатов исследования.

Тюлюпов Ю.Ф.: проведение теоретического исследования и анализ его результатов, подготовка текста статьи.

Contribution of the Authors

Terekhova T.A.: scientific guidance, idea of the article, generalization of theoretical material, generalization of research results, conclusions, conclusion.

Portnova L.K.: analysis of scientific papers in domestic and foreign publications, writing an interpretation of the results of the study.

Tyulyupov Yu.F.: conducting a theoretical study and analyzing its results, preparing the text of the article.

Для цитирования

Терехова Т.А. Алгоритмическое мышление: психологическая сущность и социально-экономические последствия / Т.А. Терехова, Л.К. Портнова, Ю.Ф. Тюлюпов. — DOI 10.17150/2411-6262.2023.14(3).1180-1192. — EDN [RHPLYE](#) // Baikal Research Journal. — 2023. — Т. 14, № 3. — С. 1180–1192.

For Citation

Terekhova T.A., Portnova L.K., Tyulyupov Yu.F. Algorithmic Thinking: Psychological Essence and Socio-Economic Consequences. *Baikal Research Journal*, 2023, vol. 14, no. 3, pp. 1180–1192. (In Russian). EDN: [RHPLYE](#). DOI: 10.17150/2411-6262.2023.14(3).1180-1192.