

УДК 378-042:004+005.1  
DOI 10.20339/AM.07-21.029

**В.М. Аникин,**  
д-р физ.-мат. наук, проф.,  
заслуженный работник высшей школы РФ  
Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского,  
заведующий кафедрой компьютерной физики и метаматериалов на базе  
Саратовского филиала Института радиотехники и электроники имени В.А. Котельникова РАН  
e-mail: AnikinVM@yandex.ru

**Б.Н. Пойзнер,**  
канд. физ.-мат. наук, проф., проф.  
кафедры квантовой электроники и фотоники,  
заслуженный работник высшей школы РФ  
Национальный исследовательский Томский государственный университет  
e-mail: pznr@mail.tsu.ru

**Э.А. Соснин,**  
д-р физ.-мат. наук, проф. факультета инновационных технологий  
Национальный исследовательский  
Томский государственный университет,  
ведущий научный сотрудник  
Института сильноточной электроники СО РАН  
e-mail: badik@loi.hcei.tsc.ru

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ДИСТАНТ КАК АНТРОПОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

*Рассматривается функционирование системы образования в контексте и терминах антропотехнических систем целенаправленной человеческой деятельности. В системе образования наличие признаков антропотехнической системы обусловлено появлением в процессе живого общения «учитель – ученик» промежуточных технических объектов, что в мировом масштабе произошло в период пандемии при переходе от «классического» контактного образования на дистанционное образование. С антропотехнической системой соотносят (с соответствующей интерпретацией для конкретной деятельности) четыре главные функциональные составляющие: двигатель, трансмиссию, рабочий орган, орган управления. Их задача в данном случае состоит в повышении «эффективности» интеллектуальных усилий человека в целенаправленной деятельности по передаче знаний и формированию жизненных приоритетов. В статье представлены схемы, иллюстрирующие изменение места (роли) человека в антропотехнической системе, вызванное развитием технических средств. В «пределе» для системы образования эта эволюция может объективно завершиться как сокращением явного присутствия и даже полным «вытеснением» преподавателя из системы образования, так и усилением включения человека в познавательный процесс. Последнее, например, возможно в случае создания нейроинтерфейсов, общих для человека и объектов техники (как рабочих органов). Одновременно отмечается незаменимость контактных методов обучения для передачи латентного (личностного) знания, обучения людей в коллективах, воспитания мотивированных личностей.*

**Ключевые слова:** дистанционное обучение и образование, цифровое образование, антропотехническая система, особенности ее развития в образовательной среде.

## EDUCATIONAL DISTANCE AS ANTHROPOTECHNICAL SYSTEM

**V.M. Anikin** is Dr.Sci. (Math. & Phys.), Prof., Honored worker of Higher School of Russia, Head of Department of Computer Physics and Meta-materials at Saratov State University; **B.N. Poizner** is Ph.D., Honored worker of Higher School of Russia, Prof. of Radio-physical faculty at Tomsk State University, **E.A. Sosnin** is Dr.Sci. (Math. & Phys.), Prof. of faculty of innovative technologies at Tomsk State University; Leading Researcher at Institute of High Current Electronics at Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

*Examined is the functioning of education systems in the context and terms of anthropotechnical systems of purposeful human activity is considered. In the educational system, the presence of signs of the anthropotechnical system is due to the appearance of intermediate technical objects in the process of live communication “teacher – student”, which occurred on a global scale during a pandemic and transition from “classical” contact education to distance education. The anthropotechnical system includes (with appropriate interpretation for a specific activity) four main functional components: engine, transmission, working body, control body. Their task in this case is to increase the “efficiency” of human intellectual efforts in purposeful activities to transfer knowledge and form life goals. The article presents diagrams illustrating the change in the place (role) of a person in the anthropotechnical system caused by the development of technical means. In the “limit”, this evolution can objectively end both with a reduction in the explicit presence and even complete “displacement” of the teacher from the education system, and with an increase in the inclusion of a person in the cognitive process. The latter, for example, is possible in the case of creating neurointerfaces common to humans and technical objects (as working organs). At the same time, the indispensability of contact teaching methods for the transfer of latent (personal) knowledge, teaching people in teams, and educating motivated individuals is noted.*

**Key words:** distance learning and education, digital education, anthropotechnical system, features of its development in the educational environment.

## Введение

Две тысячи двадцатый год, прошедший в мире под знаком COVID-19, показал уязвимость такого фундаментального общественного института, как образование. В этой связи естественной и оправданной является рефлексия преподавателей над местом, функциями, особенностями, перспективами, границами применимости, потенциальными рисками дистанционного образования (цифрового образования в целом) в системах образовательных и научных коммуникаций. Обстановка пандемии, в частности, актуализировала и такой вопрос: каков же статус человека в новых образовательных ситуациях, простирающихся от начальной школы до финала аспирантуры или адъюнктуры, связанного с защитой диссертации?

В своей статье мы делаем акцент на анализе особенностей дистанционного образования и цифровой образовательной среды, рассматривая деятельность человека в этих областях как *целенаправленную* и применяя для ее описания модель *работоспособной технической системы* (РТС), т.е. по существу модель *антропотехнической системы*, понимаемой как связку «человек как объект техники», используемую для достижения поставленной цели (полезного продукта, эффекта и др.) [1; 2].

В статье строятся схемные характеристики формирования и развития антропотехнической системы в системе образования, типичные для дистанционного формата образования и обучения. Также обосновываются направления совершенствования антропотехнических систем в образовании, вытекающие из закономерностей их эволюции.

## РТС-представление модели целенаправленной деятельности

С каждой антропотехнической системой можно соотнести четыре основные части, обеспечивающие ее работоспособность (полноту системы) [1; 2].

1. Двигатель (Д) — элемент, вырабатывающий энергию и (или) вещество, либо собирающий ее (аккумулирующий) из внешней среды от источника энергии (ИЭ).

2. Трансмиссия (Тр) — элемент, передающий энергию и (или) вещество от двигателя к рабочему органу с необходимым преобразованием ее вида и параметров.

3. Рабочий орган (РО) — элемент, передающий энергию и (или) вещество внешней среде (изделию, надсистеме и др.), завершающий выполнение полезной функции системы, достижение цели  $Z$ , заключающейся

в получении изделия (И), ради чего и был создан объект техники или техническая система.

4. Орган управления (ОУ) — элемент, обеспечивающий регуляцию прохождения энергии и (или) вещества и реализацию полезной функции (в число таких элементов входит прежде всего человеческий разум).

Выделить элементы с функциями РО, Тр, Д, ОУ и связи между ними можно в структуре *любой целенаправленной деятельности человека*. Использование терминологии РТС-представления позволяет обоснованно построить наглядную универсальную линейку формирования и развития антропотехнической системы, учитывая также феномен вытеснения человека.

Рассмотрим наглядный пример сказанного, представленный в виде рисунка (рис. 1).

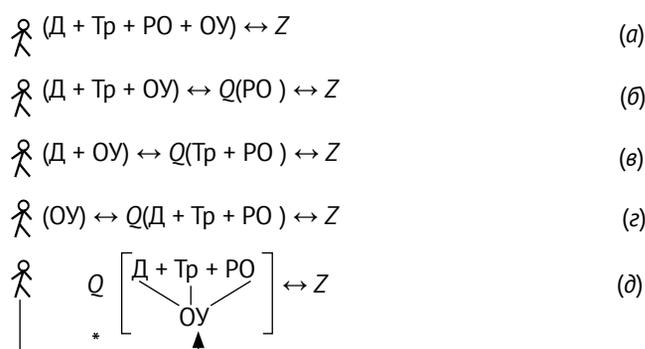


Рис. 1. Линейка формирования и развития антропотехнической системы в РТС-представлении: а — системы нет; б — появление рабочего органа (РО); в — выделение трансмиссии (Тр), связанной с РО; г — включение двигателя (Д); д — появление полуавтоматического или автоматического объекта техники. Символом (\*) обозначена связь между человеком и объектом техники, которая может иметь разную степень выраженности. В автоматическом режиме работы объекта техники эта связь может временно полностью исчезать

Пусть некий древний человек пожелал оставить на куске скалы отметку, вкладывая в нее только ему ведомый смысл. Тогда модели его деятельности отвечает схема (а). Она будет успешной, поскольку уже в самом человеке неявно присутствуют необходимые элементы для нанесения отметки: ногти служат в роли рабочего органа (РО), способного царапать скалу (цель  $Z$ ), трансмиссия (Тр) — его руки и нервная система, которая ими управляет, двигатель (Д) — те отделы организма человека, которые обеспечивают его энергией. А управляет всем этим его целеустремленный разум (ОУ).

Ясно, что если потребуется частое нанесение меток на камень, то РО человека быстро выйдет из строя (ногти стираются и ломаются). Поэтому человек изобретает первый объект техники — искусственный рабочий орган, *первый оператор целенаправленной деятельно-*

сти  $Q(PO)$ . В качестве  $Q(PO)$  могут служить камни и куски твердого дерева. Так целенаправленная система деятельности человека становится *антропотехнической*, ведь в нее включается первый объект техники – рабочий орган. Схематично это можно представить, как переход на новый этап развития системы – схему (б).

Далее идет развитие рабочего органа: увеличивается его прочность, подбираются новые материалы для нанесения отметок и рисунков, причем не только на скалы, но и на любые другие поверхности, отвечающие целям человека.

Последующее развитие антропотехнической системы сопряжено с добавлением к рабочему органу трансмиссии (в). В рамках рассматриваемой задачи это дает человеку новые преимущества. В частности, некоторые трансмиссии облегчают ему физический труд, а некоторые увеличивают точность нанесения рисунков и открывают новые возможности для нанесения знаков и рисунков на различные объекты. Получаем целое семейство специализированных операторов целенаправленной деятельности ( $Q$ ), применяемых в различных ситуациях:

- ◆ при рисовании и нанесении татуировок  $PO$  – это кисть, а  $Tr$  – ручка кисти;
- ◆ в скульптуре из камня  $PO$  – это заостренный и закаленный конец рубила, а  $Tr$  – ручка, которая направляет приложение силы;
- ◆ в письме  $PO$  – это конец гусиного пера, а  $Tr$  – основание пера.

Последующим этапам развития антропотехнической системы отвечают схемы (з, д). Им отвечает передача человеком созданному им объекту техник функций двигателя и источника энергии, т.е. происходит делегирование объекту техники части функций, которые ранее человек выполнял самостоятельно. Развитию нашего трудового сюжета соответствует появление производительного полиграфического оборудования. В итоге такой передачи *объект техники становится способен к почти самостоятельному решению* своей задачи, ибо человек заинтересован в том, чтобы уменьшить свои трудозатраты. Кроме того, усложнение изделия ( $Z$ ) и увеличение его тиражей обуславливают полную или частичную передачу объекту техники заботу о точности выполнения операций.

Процесс «вытеснения» человека из антропотехнической системы необратим, поскольку идет разработка таких  $PO$ ,  $D$ ,  $Tr$ ,  $OY$ , которые осуществляют свои функции точнее и производительнее, чем человек. Еще одна существенная выгода, которую получает человек, это огромное расширение диапазона операций, которые он

опосредованно, через объекты техники может осуществлять над миром. Так, только на этапе (д) появляется возможность добыть образцы вещества с поверхности небесных тел и доставить их на Землю.

### РТС-представление традиционных образовательных коммуникаций

На заре человеческой цивилизации люди обучались чему-либо друг от друга через подражание. Тогда «учитель» служил образцом для подражания, а «ученик» строил свои действия по его образу и подобию (а). Так, в частности, до сих пор идет обучение азам боевых искусств в традиционных китайских школах. Единственная функция такого обучения – сохранение знаний через их трансляцию (б). Впоследствии между учеником и учителем была введена обратная связь (рис. 2).



Рис. 2. Начальные этапы системы обучения: а – директивное обучение через подражание; б – обучение через диалог

Далее в полном соответствии с принципом полноты частей системы и линейкой формирования и развития антропотехнической системы (см. рис. 1) обучение включило в себя различные объекты техники. Сегодня лектор или докладчик действуют, совмещая подходы А и Б (рис. 3).

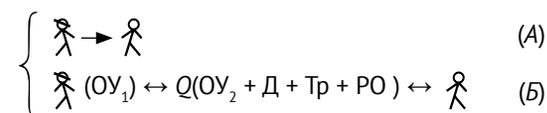


Рис. 3. Современный подход к обучению и научным сообщениям

Первый подход А применяется почти так же, как его использовали в древнегреческих философских школах: для дискуссий, бесед, взаимного влияния участников образовательного процесса и др. Он дает учителю представление об эффективности передачи знаний ученикам, а им дает возможность влиять на выбор тем и направлений для обсуждений. Он же в ряде случаев влияет на методическую сторону подачи материала, которая обусловлена уровнем подготовки учеников и их культурным багажом.

Второй подход Б обеспечивает расширение спектра знаний и увеличение скорости их передачи ученикам посредством специализированных объектов техники  $Q$ . Учителю в этом случае остается главным образом роль

органа управления (ОУ) стилем подачи и дозированием учебного материала.

Так, в рассказе об устройстве атомного реактора и моделях протекающих в нем реакций наилучшую наглядность обеспечивает именно подход Б. Для этого преподаватель может показать фильм по заданной теме, вывести на экран множество схем, что, в свою очередь, сэкономит много времени: ведь теперь не нужно рисовать их на доске. Можно отразить на экране процесс численного моделирования какого-либо процесса. Хорошо подготовленные мультимедийные материалы облегчают работу преподавателя, освобождая его от рутинных записей на доске и долгих устных пояснений.

Сочетание двух указанных подходов сегодня вполне сложившееся, применяется повсеместно и воспринимается как должное. Подход Б согласно линейке формирования и развития антропотехнической системы через некоторое время может привести к тому, что место учителя может занять ассистент, который (даже не будучи специалистом по изучаемому предмету) запустит мультимедийные демонстрации и проверит, довольны ли студенты пройденным курсом (подход А, сжатый до минимума).

### Дистант в РТС-представлении

Эпидемиологическая обстановка 2020 г. в мире привела к переходу на дистанционный формат обучения, в том числе в защите выпускных квалификационных работ и диссертаций. После двух семестров в режиме дистанта наши студенты сообщили нам следующее (цитируем дословно): «чувствую себя ненужным», «пропал интерес к обучению», «нет удовольствия от обучения», «есть какая-то неясная тревога, повысилась нервозность», «хочется живого общения».

Сущность дистанционного формата схематически представлена в следующем виде (рис. 4).

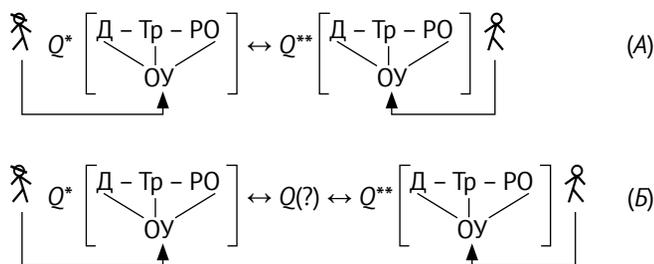


Рис. 4. РТС-представление дистанционного формата обучения

Очевидно, что в этом случае исключается личное общение (подход А, отмеченный на рис. 3, «аннулиро-

ван»). Поэтому теперь между преподавателем (учителем) и обучающимся (учебный процесс) или докладчиком и экспертами (защита научной работы или проекта) не один, а два оператора-посредника  $Q^*$  и  $Q^{**}$  (средства обмена знаниями). Кроме того, правила сообщения между операторами-посредниками задаются *внешней* коммуникационной системой  $Q$ , что отражает схема рис. 4 (подход Б).

Внешняя система жестко ограничивает сообщение между операторами-посредниками набором определенных правил и протоколов. Тот, кто разрабатывает и внедряет  $Q$ , получает, кстати сказать, возможность *управлять* общением, тем самым влияя на качество образования.

Рассмотрим достоинства и недостатки дистанта, опираясь на его РТС-представление.

#### Плюсы дистанта как дополнения традиционного формата обучения

1. Возможность удаленного участия в образовательных, научных, воспитательных и иных мероприятиях, в том числе в советах по защите диссертаций на соискание ученых степеней.

2. Возможность дистанционного повышения квалификации [общение со специалистами высокого уровня и (или) знакомство с их методическими материалами].

3. Возможность тиражирования трансляции знаний на широкую аудиторию. В свою очередь, массовый тираж открывает возможность получения *big data*, касающихся психоментальных и даже психофизиологических реакций обучаемых на действия преподавателя, способствующих оптимизации изложения.

4. Расширение арсенала учебных материалов, которое ранее давали книги, атласы, натурные модели и др. Возможность повторного просмотра фрагментов записей учебных лекций с целью лучшего уяснения материала.

5. Экономия времени и средств на обучение.

#### Стратегические и тактические минусы дистанционного формата обучения

1. Положительные черты дистанта преимущественно ориентируются на экономические показатели образовательного процесса. В полной мере они *не являются антропологическими*, т.к. не ставят в центр фундаментальную задачу *воспитания оригинальной самостоятельной личности*. Это, как представляется, существенный недостаток дистанта.

2. При замене экспертов и преподавателей (в целях экономии) на систему искусственного интеллекта

(ИИ) перестанет реализовываться еще одна *фундаментальная* функция университета – *воспроизводство кадрового состава*, хотя формальной логике развития антропотехнической системы (см. рис. 1) эта замена соответствует.

Компьютеры умеют делать выводы из хорошо структурированных гипотез, особенно вероятностные выводы. Как отмечено в [3. С. 337], «действительно сложная проблема состоит в том, чтобы решить, какие гипотезы из всего множества достойны того, чтобы их проверить». И постановка гипотез, и выбор тем, которые следует проверить в первую очередь, это важная часть *целенаправленной деятельности* человека, способности к которой нет у машин. Поэтому ИИ не научит целенаправлению. Это может сделать только человек, используя для этого способы обучения через традиционное общение. По словам писателя и афориста Г.Д. Николаса, «*машинизация отупляет, потому что заставляет человека верить, что он живет в понятной Вселенной*» [4. С. 827].

3. Дистанционное образование лишает обучаемых возможности получать от учителей в «режиме реального времени» латентное, т.е. скрытое, «невидимое» знание. Его называют также личностным знанием, или *tacit knowledge* [5]. Оно возникает в *спонтанном* процессе восприятия от научного руководителя всех трудно вербализируемых и специально демонстрируемых элементов профессионального опыта, поведенческих паттернов экспериментальной, изобретательской и инженерно-проектной деятельности.

Замечательные примеры созидательного взаимодействия ученика и увлеченного педагога демонстрируют, например, биографии блистательных отечественных физиков П.Н. Лебедева и Н.Н. Семёнова [6], «американского Вавилова» Дж.Р. Харлана [7] и других выдающихся представителей науки.

Более того, именно в коллективах сегодня рождается вся передовая наука, техника и инновации. В работах [8–10, 11] отмечается, что сегодня могут выходить статьи, в которых список авторов равен объему аннотации к статье (!). Существование научных школ, подготовка научной смены возможны только в условиях живого общения большого коллектива [12].

4. Дистанционное образование не решает проблему совершенствования *языкового поведения* обучающихся, усугубляет их коммуникативную беспомощность, не помогает в полной мере осознать себя как «языковую личность» [13]. «Подспорье» в виде чужих презентаций «помогает» стать лишь умелым *компилятором* чужих нарративов и визуальных рядов. В то же время в речевом поведении педагога, исследователя или изобрета-

теля первостепенное значение имеет его способность оптимизировать общение с коллегами, т.е. уметь задавать вопросы, ставить их самому себе, внятно формулировать свои выводы и наблюдения, а также понимать чужие речи (не всегда артикулированные) и тексты.

5. В дистанте за счет введения новых посредников между учителем и учениками качество обратной связи *необратимо* падает. Архаической системе обучения (см. рис. 3, А) обратной связи отвечал подход, когда действовали буквально все пять чувств<sup>1</sup> – каналов обмена явными и неявными знаниями. Напротив, в новой системе (см. рис. 4) остались два канала. Максимум восприятий и ощущений человек получает при непосредственном контакте с аудиторией.

6. РТС-представление системы образования (см. рис. 4) выявляет ряд структурных элементов (ОУ, Тр, Д и др.). Надежность системы ограничивается сверху надежностью самого слабого ее звена (элемента). Конечно, все объекты техники (оборудование и пакеты услуг для дистанционного образования) увеличивают надежность в процессе совершенствования, но при этом они должны быть доступны (по материальным затратам) обучающимся, которые должны дополнительно иметь возможность для организации независимого «рабочего места» во внеуниверситетских условиях. Если этого нет, обучаемый получает знания урывками и кусками, отстает от темпа преподаваемого курса и получает негативные эмоции. Более того, не все дисциплины, требующие активных практических действий обучающихся, возможно адекватно (по эффективности приобретения нужных компетенций) заместить виртуальными экспериментами.

7. Имеется формальный сдерживающий момент при организации дистанционного обучения: существуют положения Гражданского кодекса РФ, касающиеся защиты авторских прав на результаты труда (ст. 1255 [14]). Размещение материалов в открытом доступе требует согласования и может встретить возражение авторов-разработчиков. Способ передачи информации через интернет выключает канал *вербальной* передачи и оценки знаний обучаемых.

## Перспективы дистанционного образования

Что же следует делать, чтобы получать от дистанционного образования долгосрочные результаты<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Соответственно, если уточнить, за взаимодействие учителя и ученика отвечают не две стрелки, а пять стрелок от учителя к ученику и еще шесть обратных. Конечно, степень их выраженности зависит от участников процесса, но никак не от объектов техники, которые они используют.

<sup>2</sup> Краткосрочные результаты, основанные на «оптимизации расходов на образование», оставим за кадром.

Во-первых, отрицать дистанционное образование означает отрицать объективную линейку формирования и развития антропотехнических систем в образовании (рис. 5).

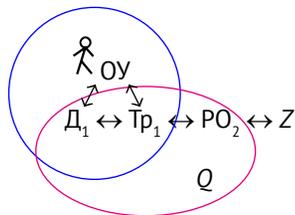


Рис. 5. Частично свернутая антропотехническая система у человека с органом управления  $OY_1$  и у инструмента  $Q$  с рабочим органом  $PO$  есть два общих элемента – двигатель  $D_1$  и трансмиссия  $Tr$

Поэтому актуальны исследования (и рекомендации) того, в каких пропорциях следует применять комбинацию дистанционное образование и живое обучение. Уровни и направления образования, очевидно, будут отличаться этими пропорциями.

Во-вторых, следует планомерно повышать надежность и пропускную способность каналов технической связи между людьми, что сейчас стало модно называть фразеологизмом «цифровые коммуникации». Это со временем позволит снять хотя бы часть ограничений, о которых писалось выше, повысит полноценность общения между участниками образования, сделает эту систему более надежной и отвечающей людским, а не «механическим» предпочтениям.

В-третьих, в случае дефицита специалистов (например, врачей, учителей и преподавателей вузов) дистанционный вариант позволяет смягчить противоречие между запросами общества и возможностями их удовлетворить. Очевидно, переход к телекоммуникациям в новых форматах закрепит позиции, например телемедицины и дистанционного формата обучения [15].

В-четвертых, помимо разворачивания антропотехнических систем, которое описывает рис. 1, существует и обратный, но столь же важный процесс *частичной свертки* антропотехнических систем, когда человек и объект техники используют общие элементы (см. рис. 5).

## Литература

1. Соснин Э.А., Поизнер Б.Н. Методология эксперимента. М.: ИНФРА-М, 2019. 162 с.
2. Соснин Э.А., Канер В.Ф. Патентование: учебник и практикум для бакалавриата, специалитета и магистратуры. М.: Юрайт, 2019. 384 с.
3. Что мы думаем о машинах, которые думают: Ведущие мировые ученые об искусственном интеллекте. М.: Альпина нон-фикшн, 2017. 549 с.
4. Гомес Д.Н. Схолии к имплицитному тексту. М.: Канон+ РООИ «Реабилитация», 2021. 896 с.

Так, к примеру, дополнительные нейроинтерфейсы, общие для человека и объектов техники, дадут возможность непосредственно наблюдать за объектами микромира, макромира или объектами, находящимися в условиях, несовместимых с жизнью человека (космос, радиация, морские и земные глубины и др.), а также возможность манипулировать таковыми.

## Заключение

Современная система дистанционного образования получила импульс к развитию именно потому, что в условиях пандемии сделана попытка восполнить недостающие образовательные функции, делегируя их выполнение объектам техники. Благодаря этому возможен текущий и прогностический анализ ситуации в рамках теории антропотехнических систем, в которых определены наглядные структурные составляющие и связи между ними.

Цифровизация образования, безусловно, не может отменить живое общение. Творческие личности созревают в коллективах, в которых рождаются современные наука и техника. Необходимо обучать людей целеполаганию и анализу ситуаций, поскольку только мотивированные индивиды являются основой преуспевающих сообществ и государств: они знают куда и зачем двигаются, тем самым они осмысленно проживают жизнь, например научную.

Цифровизация образования – это не новые бюрократические правила и формы учета, а расширение возможностей для общения и познания мира учителями и их учениками в процессах передачи знаний и воспроизводства творческих личностей. Нужно приучать людей к вдумчивому использованию объектов техники. Нас должна вдохновлять захватывающая перспектива цифровизации образования с человеческим лицом, а древнее стремление остаться людьми обеспечивать качество нашей работы.

## References

1. Sosnin, E.A., Poizner B.N. Experimental methodology: textbook. Moscow, INFRA-M, 2019. 162 p. (In Russ.).
2. Sosnin, E.A., Kaner, V.F. Patenting: textbook and practical work for undergraduate, specialist and graduate programs. Moscow, Yurayt, 2019. 384 p. (In Russ.).
3. What to Think About Machines That Think: Today's Leading Thinkers on the Age of Machine Intelligence. John Brocman (ed.). NY, HarpPeren, 2015. 576 p.
4. Gómez-Dávila, N. Escolios a un texto implícito. Ediciones Atalanta, S.L. 2009. 1406 p.

5. *Полани М.* Личностное знание. М.: Прогресс, 1985. 344 с.
6. *Аникин В.М.* Наши первые учителя: страницы биографий П.Н. Лебедева и Н.Н. Семёнова // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2016. Т. 24. № 1. С. 75–83. DOI: 10.18500/0869-6632-2016-24-1-75-83
7. *Соколов В.А.* Джек Харлан – выдающийся американский ученик Н.И. Вавилова // Информационный вестник ВОГиС. 2010. Т. 14. № 4. С. 761–767.
8. *Lee Y.N., Walsh J.P., Wang J.* Creativity in scientific teams: Unpacking novelty and impact // *Research Policy*. 2015. Vol. 44(3). С. 684–697.
9. *Men C., Fong P.S.W., Luo J., Zhong J., Huo W.* When and how knowledge sharing benefits team creativity: The importance of cognitive team diversity // *Management and Organization*. 2019. Vol. 25. No. 6. P. 807–824.
10. *Sotek-Borowska C.* Creativity and Knowledge Sharing in Teams // *Management and Financial Sciences*. 2019. Vol. 31. P. 37–48.
11. *Shaffer E.* Too many authors spoil the credit // *Gastroenterol. Hepatol*. 2014. Vol. 28. No. 11. P. 605.
12. *Аникин В.М., Поизнер Б.Н.* Защита диссертации: реквизит, действующие лица и исполнители. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2018. 100 с.
13. *Караулов Ю.Н.* Русский язык и языковая личность. М.: Наука, 1987. 264 с.
14. Комментарий к Гражданскому кодексу Российской Федерации (учебно-практический) к ч. 4 / под ред. С.А. Степанова. 4-е изд. М.: Проспект; Екатеринбург: Институт частного права, 2015. 456 с.
15. *Di J.* Development of Distance Teaching System for College Professional Courses Based on 5G Network // *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 2020. Vol. 750. P. 012138. DOI: 10.1088/1757-899X/750/1/012138
5. *Polanyi, M.* Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy. Chicago, IL, University of Chicago Press, 1962. 444 p.
6. *Anikin, V.M.* Our first teachers: pages of biographies by P.N. Lebedev and N.N. Semenov. *Izvestiya VUZ Applied Nonlinear Dynamics*. 2016. Vol. 24. No. 1. P. 75–83 (In Russ.). DOI: 10.18500/0869-6632-2016-24-1-75-83
7. *Sokolov, V.A.* Jack Harlan, a prominent American N.I. Vavilov's disciple. *Infor-matsionnyy vestnik VOGiS*. 2010. Vol. 14. No. 4. P. 761–767 (In Russ.).
8. *Lee, Y-N., Walsh, J.P., Wang, J.* Creativity in scientific teams: Unpacking novelty and impact. *Research Policy*. 2015. Vol. 44 (3). P. 684–697. DOI: 10.1016/j.respol.2014.10.007
9. *Men, C., Fong, P.S.W., Luo, J., Zhong, J., Huo, W.* When and how knowledge sharing benefits team creativity: The importance of cognitive team diversity. *J. of Management and Organization*. 2019. Vol. 25. No. 6. P. 807–824.
10. *Sotek-Borowska, C.* Creativity and Knowledge Sharing in Teams. *J. of Management and Financial Sciences*. 2019. Vol. 31. P. 37–48.
11. *Shaffer, E.* Too many authors spoil the credit. *Can. J. Gastroenterology & Hepatology*. 2014. Vol. 28. No. 11. P. 605.
12. *Anikin, V.M., Poizner, B.N.* Defense of the dissertation: props, characters and performers: teaching aid for graduate students and undergraduates. *Saratov, Saratov, SSU Publ. House*, 2018. 100 p. (In Russ.).
13. *Karaulov, Yu.N.* Russian language and linguistic personality. *Moscow, Nauka*, 1987. 264 p. (In Russ.).
14. Commentary on the Civil Code of the Russian Federation (educational and practical) to part 4. S.A. Stepanova (ed.). 4th ed. *Moscow, Prospect; Yekaterinburg, Institute of Private Law*, 2015. 456 p. (In Russ.).
15. *Di, J.* Development of Distance Teaching System for College Professional Courses Based on 5G Network. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 2020. Vol. 750. P. 012138. DOI: 10.1088/1757-899X/750/1/012138
- 
-