

УДК 378.1: 62-05
Doi: 10.26456/vtsped/2023.3.196

НОВЫЕ МОДЕЛИ В ОБРАЗОВАНИИ

Ю.А. Соколов¹, А.В. Белоцерковский²

АО «Электромеханика», г. Ржев¹
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», г. Тверь²

В статье рассматривается взаимовлияние основных компонентов культуры общества: науки, искусства, технологий. Описывается возникновение новых образовательных моделей для подготовки инженерно-технических кадров.

Ключевые слова: культура, наука, технологии, искусство, образование, модель, междисциплинарность, знание, ризома, STEM-образование.

Введение

Текущая технологическая революция, происходящая в небывало короткие с исторической точки зрения сроки, меняет практически все аспекты деятельности человека, и, как следствие, существенно трансформирует поле профессий. Приоритетом научно-технологического развития становится переход к разработке систем обработки больших объёмов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта. Промышленные страны активно внедряют инновационные технологии и методики образования, которые меняют мышление людей и компоненты культуры (наука, искусство, технологии). Необходимость значительного роста технологической независимости нашей страны, всестороннего развития ее промышленности, повышения конкурентоспособности и оборонного потенциала выдвигают для нас новые требования. В настоящее время представляется перспективным совмещать подходы и методики, взятые из различных областей знания, а также привлекать в научные коллективы специалистов различного профиля. Жесткое разграничение естественно-научной области и области гуманитарных наук постепенно сокращается в ходе их взаимодействия, обмена исследовательскими практиками.

Наука

В основе науки (scientia – лат. «знание») лежит познавательная деятельность человека, базирующаяся на рационализме, логических и математических законах. Как социокультурный феномен наука оказывает большое влияние на развитие производства и искусства. В каждую историческую эпоху наука стремилась описать как можно более полную рациональную картину мира, расширить пределы человеческого познания и границы восприятия мира человеком. На каждом историческом этапе наука использует определенную совокупность

познавательных форм – фундаментальных категорий, методов и принципов.

Исторический путь, пройденный наукой, составляет более двух с половиной тысячелетий. В истории развития науки можно выделить несколько смен научной картины мира, которые можно упрощённо персонифицировать по именам четырёх ученых: Аристотеля, И. Ньютона, Дж. Максвелла, А. Пуанкаре.

Для античного мышления в качестве основного способа получения знания было характерно наблюдение, наука Нового времени опиралась на эксперимент и аналитический подход, современная наука при изучении объектов использует системный и синергетический подходы [5, 11].

В настоящее время наука представляет собой сложную систему дисциплин, которые разделяют на фундаментальные (математика, естествознание, социальные и гуманитарные науки) и прикладные (технические дисциплины, сельскохозяйственные и медицинские науки, педагогика). Главной задачей продолжающихся экспериментальных и теоретических исследований является объединение физических законов, которые управляют микромиром (ядерная физика, квантовая механика) и макромиром (общая теория относительности, космология). В фундаментальных науках создаются теории, влияющие на представления человека о себе и мире; в прикладных – разрабатываются способы применения знаний на практике.

До второй половины XX века в научной сфере преобладала максимальная специализация практической деятельности и дифференциация знаний. По мере усложнения стоящих перед обществом проблем дисциплинарный подход не всегда позволял раскрыть общие закономерности изучаемых явлений. Интеграция наук, характерная для XX века, содействовала развитию междисциплинарных, мультидисциплинарных и трансдисциплинарных исследований [8].

Междисциплинарный подход, заимствующий методы исследования из одной научной дисциплины в другую, способствовал появлению биофизики, биохимии, геохимии, физической химии, биомеханики, астробиологии, кибернетики, биогеографии, гидробиологии и других наук. Показательна эволюция кибернетики, науки об управлении и передаче информации, позволившей решить проблемные задачи не только в области изучения сложных технических систем с отрицательной обратной связью, но и в биологии, социологии, психологии.

Принципиально новым шагом в исследовательской практике стало применение синергетического исследовательского подхода. Ризоматическое описание знания, возникшее в результате использования концептов Ж. Делеза и Ф. Гваттари, особенно ценно при осмыслении междисциплинарных исследований (рис. 1).

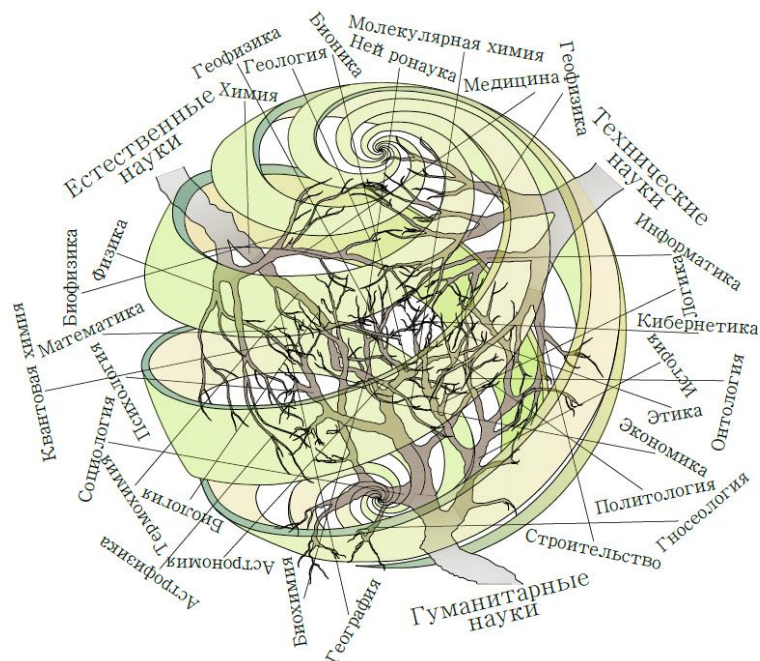


Рис. 1. Ризоматическое описание науки

Расширение дискурса (совокупности ассоциаций, погружающих человека в различные контексты), имеет особое значение при формировании смыслового поля, раскрывающего объект с различных точек зрения. Развитие ассоциативного мышления содействует исследованию сложных систем с позиции взаимодополнения и взаимовлияния всех её компонентов, созданию новых производственных технологий, разработке промышленной техники, повышению уровня инженерного образования. Появление фундаментальных теорий макро- и микромира привело к утверждению многоуровневого и многомерного системного понимания объективной действительности, к разработке адекватных методологических принципов отображенных сложных объектов.

Синергетика (теория самоорганизации), претендуя на новое видение мира и новые мировоззренческие ориентиры, призвана дать ответы на вечные вопросы о человеке, его месте в мире, способах постижения, узнавания, освоения этого мира. С позиции синергетического знания выделяются три уровня: частнонаучный, общенаучный и философский. Учитывая нелинейность синергетического мышления, уровни представляются в виде кольца, где все уровни предполагаются равными.

Технологии

Технологии, в смысле ремесел, начиная с самых ранних цивилизаций, выражали интеллект человека до появления языка и письменности, позволили человеку преодолеть ограничения, связанные с его биологическими возможностями. Впервые термин «технология»

использовал профессор Геттингенского университета Иоганн Бекманн. Совершенствование технологий стимулирует переход от более низких технологических укладов к более высоким. В настоящее время формируется шестой технологический уклад, включающий в себя разработки в области искусственного интеллекта, нейро- и биотехнологий, передовых материалов, аддитивного и гибридного производств и др. [10, 13].

В начале XXI века для систематизации происходящих в мире глобальных и локальных изменений в производстве был введен термин «Четвёртая промышленная революция», фундамент которой составляют новые технологии: квантовые вычислители, виртуальная и дополненная реальность, Интернет вещей, накопление и передача энергии, межмашинное взаимодействие и др. Источником данных служат непрерывно поступающие данные с измерительных устройств (датчики, видеокамеры, интеллектуальные счетчики и др.) производственного оборудования предприятий.

В современном мире особое внимание уделяется цифровизации и анализу данных: области Big Data и Data Science. В широком смысле о технологии Big Data (Больших Данных) говорят, как о социально-экономическом феномене, связанном с появлением технологических возможностей анализировать огромные массивы данных [6]. Термин Data Science был введён в середине 1970-х датским ученым-информатиком Петером Наурой. Согласно его определению, эта дисциплина изучает жизненный цикл цифровых данных от появления до использования в других областях знаний. Однако со временем это определение стало более широким и гибким [14].

Массовая цифровизация способствует увеличению востребованности в специалистах творческих профессий. Следовательно, система образования должна быть направлена на подготовку творчески мыслящих, быстро адаптирующихся инженеров. Анализ закономерностей нелинейной динамики сложных систем естествознания требует применения синергетического подхода [11].

Искусство

Синергия в искусстве представляет собой столкновение художественного дискурса с инструментарием новых технологий, комбинацию из точных наук и различных видов искусства. Художественная картина мира является важным фактором процесса постижения действительности. Изучение произведений искусства, их осмысление в новой исторической эпохе с учётом накопленных научных и производственных знаний являются важными факторами для понимания единства компонентов культуры. Фундаментальные философско-мировоззренческие представления выражаются одновременно несколькими способами: в визуальных образах, научных концепциях, технологиях, которые объединяются сложной сетью культурных связей и отношений.

Так, теоретические работы по живописи, методы её анализа и синтеза имеют глубокое родство с принципами организации языков программирования, компьютерных технологий, производственных технологий.

В настоящее время роль зрительного образа возрастает в связи с общей переориентацией человеческой культуры в сторону визуализации. Примерно 80% всех людей, которые в нейролингвистическом программировании называются визуалами, – воспринимают и организуют свой опыт и мышление в основном с помощью зрительных образов.

Особое место в истории живописи XX века занимает абстракционизм, представители которого отказались от изображения реальных предметов и явлений в живописи, графике и скульптуре. Деятели искусства стремились расширить границы интуитивного познания, создать новые средства. Они, говоря языком Э. Гуссерля, «вынесли за скобки» то, что мешает проникнуть к последним элементарным частицам предмета. Аналогичный подход можно видеть не только в науке (квантовая теория, молекулярная биология и др.), но и в теоретических и художественных работах художников-абстракционистов (П. Пикассо, П. Мондриан, К. Малевич, П. Филонов, В. Кандинский), композициях музыкальных экспрессионистов и модернистов (А. Шёнберг, Г. Малер, А. Скрябин). В творческой формуле «интуиция и расчёт» В. Кандинский видел возможность «великого синтеза науки и искусства».

Многие приемы, которые использовали кубисты, авангардисты и постмодернисты, имеют универсальный характер и могут использоваться в науке, инженерии, образовании, помогая созданию новых производственных технологий, проектированию сложных конструкций, повышению уровня подготовки современных специалистов в различных областях науки и техники. В то же время, некоторые художественные приемы изобразительного искусства неотделимы от математики, физики и других научных дисциплин. Развитие компьютерных технологий способствовало рождению новых форм цифрового искусства, которое интегрирует различные виды искусства (фотографию, кино, видео, музыку, живопись, литературу), образуя различные конфигурации новых техно-художественных гибридов посредством их компьютерной обработки.

Онтологические понятия философии постмодернизма («ризома», «складка», «гипертекст») стали прообразами математических инструментов концептуализации действительности. Модельная концепция постмодернизма (номадология) предполагает осмысление культуры в рамках как линейных, так и нелинейных интерпретационных моделей (рис. 2).

Появление в начале XX века нефигуративного изобразительного искусства было отказом от принципа изобразительности, попыткой заглянуть за границы изображаемого, видимого. Предметом системного искусства, основанного на принципах кибернетики и теории систем,

являются естественные и социальные системы, а также социальные признаки самого художественного мира. Для описания типа абстрактного искусства, характеризуемого использованием очень простых стандартизированных форм, обычно геометрических по своему характеру, либо в одном общем изображении, либо в системе повторяющихся изображений, был введен термин «систематическое искусство».

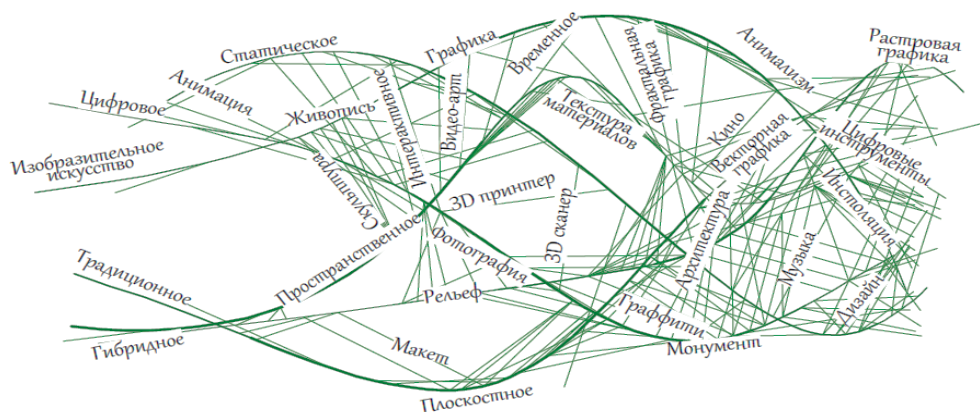


Рис. 2. Ризоматическое описание искусства

Изменения, требующие адекватной реакции в системе образования

В условиях современной революционной цифровой трансформации скорость технологических изменений столь высока, что профессиональная составляющая образовательной программы устаревает уже к моменту ее окончания. Возникают новые профессии, отмирают существующие. Основная образовательная программа должна быть нацелена на формирование компетенций самостоятельного обучения в течение всей жизни, чтобы постоянно догонять убегающую технологическую основу, в то же время сохраняя фундаментальную теоретическую подготовку в целой области знаний, в которой размещается пространство возможных профессий будущего.

Цифровая трансформация приводит к кардинальным изменениям во всех аспектах профессиональной деятельности, коренным образом меняя технологии, культуру, операции и принципы создания новых товаров и услуг. Для образовательных программ это означает необходимость широкой кросс-дисциплинарной подготовки, создания фундамента для будущей его надстройки постоянно обновляемыми пакетами профессиональных компетенций

С одной стороны, благодаря развитию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), никогда не были доступны такие огромные объёмы информации практически «на кончиках пальцев». С другой стороны, никогда такие объёмы доступной информации не были столь засорены «информационным мусором». Это требует развития особых компетенций по критическому анализу, оптимальной фильтрации и обработке информации, в том числе, для принятия на ее основе решений.

В настоящий момент ключевым становится наличие у высокотехнологичного сектора экономики высочайших научных и инженерных компетенций. Инженер XXI века должен обладать широким научным, технологическим и художественным кругозором, сочетать исследовательскую, проектную и производственную деятельность. Научно-техническое развитие происходит на основе синтеза знаний, теорий, принципов, методов, которые формируют комплексы метанаук, аккумулирующие в себе мировые научные достижения. Новые знания возникают благодаря различным нелинейным сцеплениям, переплетениям на границах с другими областями знаний. Из монолитной и статичной структуры выстраивается система, в которой процесс образования является непрерывным, а траектории обучения – индивидуальными.

Существующую в России систему подготовки инженерно-технических специалистов сложно назвать эффективной, особенно это касается подготовки специалистов по компьютерным и информационным исследованиям; программистов; аналитиков информации по вопросам безопасности; математиков; инженеров для в аэрокосмической, атомной, химической и нефтяной отраслей. За последние несколько лет система образования претерпела существенные изменения.

STEM-модель

Одной из новых форм образования является STEM-модель, предложенная в Национальном научном фонде США в 2001 году [7]. STEM – это аббревиатура, составленная из первых букв английских слов: science (наука), technology (технология), engineering (инжиниринг) и mathematics (математика). Появление новой модели образования было обусловлено ростом потребности специалистов в новых производственных технологиях, цифровизации и робототехники. STEM-модель ориентирована на подготовку инженеров в областях BigData, Data Science, искусственного интеллекта, машинного обучения.

Во многом, вольно или невольно, идея STEM-образование копирует советскую систему фундаментальной инженерии «Физмех – Физтех», возникшую в первой половине XX века, но применительно к современным технологическим реалиям [1, 2, 3, 12]. В нашей стране активное использование термина STEM началось с 2012 г. [4].

STEM-модель, объединяющая инженерные и естественные науки в единую систему, позволяет готовить квалифицированных инженеров, которые могут эффективно работать на современных промышленных предприятиях. Отличительной чертой STEM-модели является также подход к обучению с помощью визуализации научных явлений, которая позволяет получить знания на основе практики и глубокого понимания физических или химических процессов. Визуализация, с одной стороны, представляется связанной с мышлением человека и интерпретацией им

сложных данных, а, с другой стороны, с современными вычислениями и использованием компьютеров для моделирования.

Визуализация является важной частью Data Science, представляя собой удобный интерфейс между данными и человеком. Научная визуализация сформировалась в новую междисциплинарную область науки, призванную исследовать явления через их изображения, полученные как экспериментальными, так и численными методами. С помощью графического отображения упорядочиваются элементы реального мира или изображается что-то, не встречающееся в природе (результаты компьютерного моделирования, математические объекты).

К основным чертам STEM-модели относятся:

1. Междисциплинарность. Междисциплинарный подход, заимствующий методы исследования из одной научной дисциплины в другую, способствовал появлению новых научных направлений (биофизики, биохимии, геохимии, физической химии, биомеханики, астробиологии, кибернетики, биогеографии, гидробиологии).

2. Виртуализация образования. Для развития образовательных процессов, моделирования и проектирования используются технологии виртуальной реальности и дополненной реальности, средства которых создают новые способы восприятия мира, используются в образовательных процессах, цифровом искусстве, проектировании техники, дизайне, строительстве, симуляторах, создании воображаемой реальности, интерактивных программ, 3D-фильмах.

3. Персонализация образования.

4. Проектное мышление. Формат подразумевает выполнение студентом дипломного проекта на промышленном предприятии, при этом обучающиеся работают над реальной технологической задачей предприятия. Студенты получают технологические знания и опыт, компании – оригинальные идеи для решения своих задач и потенциальных работников.

5. Смешанные форматы обучения.

6. Единая система дошкольного, школьного и высшего образования.

Таким образом, STEM-образование – одна из наиболее удачных новых моделей, ориентированная на подготовку специалистов, понимающих, как эффективно использовать новые технологии для решения конкретных задач в промышленности. В России потребность в STEM-образовании непрерывно растет. В 2023 году российскому рынку нужны более 200 000 специалистов в области цифровых технологий, анализа данных и инженерии. В будущем их количество должно вырасти до 300 000 [7, 15]. STEM должна стать частью образовательных программ университетов и школ в тесном взаимодействии с высокотехнологическими компаниями. Это поможет выстроить единую систему подготовки, повысить эффективность всей системы образования, конкурентоспособность отечественной науки и промышленности на мировой арене.

НИТИ-модель (наука – инженерия – технологии – искусство)

В монографии [9] предложена модель инженерного образования НИТИ (наука – инженерия – технологии – искусство). На конкретных примерах обсуждаются особенности влияния новых технологических достижений на современное искусство и специфика взаимодействия искусства и науки, продуктом которой являются новые технологии; прослеживается связь производства с классическим и современным искусством.

Поскольку творчество представляет собой визуализацию моделей и образцов реального мира, продукты творчества представляют автомодельную виртуальную реальность. Эта визуализация может быть материальной, как в живописи, скульптуре, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве или технических новинках, или информационной, как в музыке, литературе или научных теориях. Виртуальная реальность предполагает возможность зрителю, слушателю, читателю подключаться к ней, погружаться в нее, ощущать ее, существовать в ней.

Творческие поиски философов, художников, теоретиков искусства в начале XX века привели к появлению принципиально нового течения – авангардного искусства, которое объединило многие виды модернистских течений: футуризм, лучизм, абстракционизм, супрематизм, конструктивизм, неоплатицизм, оп-арт, концептуальное искусство и др. При всем многообразии творческих концепций и идей авангардистских течений в них можно выделить присущие только им характерные черты: использование новых живописных средств, полная свобода выражения, ассоциативность мышления.

Творчество В. Кандинского, К. Малевича, Д. Балла, М. Ларионова, Н. Гончаровой, А. Родченко, Тео ван Дусбурга, П. Мондриана, П. Клее, П. Филонова и других авангардистов не ограничивается художественными открытиями цвета и форм. Например, решетка стала чуть ли не визитной карточкой искусства авангарда в XX в. Одним из первых ее взял на вооружение П. Мондриан. Решетка позволяла углублять плоскость, оставаясь в границах ее боковых рамок. Картину «Замок и солнце» преподавателя Баухауса П. Клее можно рассматривать как в контексте средневековой техники мозаики, так и современного программного инструмента пикселизации изображения (рис. 3). В том и другом случаях за решетчатой структурой угадываются определенные формы, в воображении возникает возможный сюжет, пространство, закодированное художником в схему прямоугольных пикселей.

Авангардисты заложили основы современного дизайна, включая, промышленный, расширили границы интуитивного познания мира, создали новый язык изобразительного искусства. Бесконечный поиск и новаторство авангардистов сменилось временем осмысления, стремлением интегрировать мировой опыт в единую систему. Беспредметность чувственно-эмоциональных форм В. Кандинского или

рационально-отвлеченная геометрия К. Малевича переосмысливались конструктивистами и преобразовывались в пространственные объекты промышленного производства.

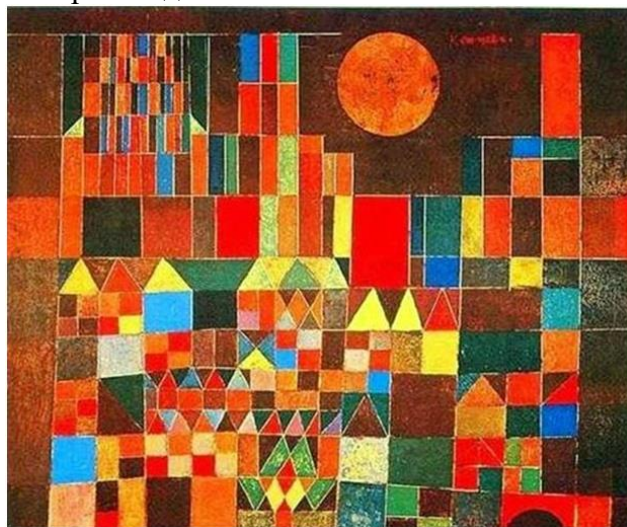


Рис. 3. П. Клее. «Замок и солнце» (Castle and Sun, 1928)
URL: https://dzen.ru/a/Y6Rol3Zi8EkiLtr_ (дата обращения: 07.09.2023).

НИТИ-модель использует визуальные образы, научные концепции, технологии, которые объединяются сложной сетью культурных связей и отношений; содействует исследованию сложных производственных систем с позиции взаимовлияния всех её компонентов, созданию новых технологий и техники, повышению уровня инженерного образования.

Таким образом, НИТИ-модель направлена на формирование комплекса сложных когнитивных навыков – критического мышления, структурирования и анализа задач, а также ряда компетенций современного инженерного работника. Для выбора вектора развития общества, отвечающего национальным ценностям, необходимо умело распорядиться богатым историческим наследием, определить базовые нравственные, научные и производственные ориентиры общества.

Заключение

Современная эпоха требует дополнительного осмысления событий, оказавших значительное влияние на культуру и жизнь миллионов людей: фундаментальные открытия в науке (квантовая теория, теория относительности, генетика, модели атома, искусственный интеллект, математическая теория информации), художественные и философские течения в искусстве (авангардизм, постмодернизм, музыкальный экспрессионизм, додекафония), производственные достижения (создание автомобильной, авиационной, атомной и космической промышленности), социальные революции, мировые войны. Технологии Четвёртой промышленной революции способствуют революционным изменениям в производстве, искусстве, социокультурных отношениях,

создавая тем самым условия для формирования глобальной цифровой культуры. Происходит изменение границ национальных культур.

На современном этапе основной задачей становится акцентирование внимания на важнейших аспектах реальности: разупорядоченности, неустойчивости, разнообразии, неравновесности, нелинейных соотношениях. Наука и технологии выступают в качестве социальной силы, непосредственно включаясь в процессы экономического развития и управления. В любой сфере культуры и жизнедеятельности человека зрительным образам и зрительному мышлению отводится важное место.

Наука и искусство подобны двум разным языкам, каждый из которых с помощью своих средств описывает окружающий мир. Развитие науки приводит к сближению естественнонаучного и гуманитарного познания, составляя основу для их глубокой интеграции. Соединение научных ценностей с социальными ценностями приводит к возникновению нового типа научной реальности.

Пути науки, технологий и искусства переплетаются на протяжении столетий. Феноменологическая общность науки и искусства заключается в том, что они выражают эмпирическую или чувственную теорию познания, основой которого является восприятие и ощущения, способствующие накоплению опыта. Наука открывает логические, математические, физические законы мироздания, производство создаёт технику, искусство пытается выразить гармонию мира. Ризоматическое описание знания представляется достаточно мощным и гибким инструментом осмысления развития познания, а также перспектив его прогресса.

Современная инженерная деятельность выходит за пределы традиционного представления «наука – инженерия – производство», распространяется на изменение техносферы. Инженер должен обладать особым рода социокультурными компетенциями, представляющими составную часть его профессиональной культуры.

Список литературы

1. Белоцерковский А.В. Модернизация образования и подготовки кадров в условиях технологических вызовов современности // Гидрометеорология и образование. 2020. №1. С. 66–72
2. Белоцерковский А.В. Российское высшее образование: о вызовах и рисках // Высшее образование в России. 2012. №7. С. 3–9.
3. Белоцерковский А.В., Сердитова Н.Е. Образование как генератор системы ценностей устойчивого развития // Гидрометеорология и образование. 2020. №4. С. 87–95.
4. Белоцерковский А.В., Сердитова Н.Е. Образование, качество и цифровая трансформация // Высшее образование в России. 2020. № 4. Т. 29. С. 9–15.
5. Будкеев Д.С., Будкеев С.М. Системный подход в научном исследовании по искусствоведению // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2017. №12(86). Ч. 1. С. 60–63.

6. Иванов П.Д., Лопуховский А.Г. Технологии Big Data и различные методы представления больших данных // Инженерный журнал: наука и инновации. 2014. № 9 (33). [Электронный ресурс] <http://engjournal.ru/catalog/it/asu/1229.html>
7. Козлова Ю., Неверов А., Кырлан М. STEM-образование в 2023 году [Электронный ресурс] // Я знаю: сетевое издание. URL: <https://www.kp.ru/edu/vuzy/stem-obrazovanie/> (дата обращения: 02.08.2023).
8. Мокий М.С., Мокий В.С. Трансдисциплинарность в высшем образовании: экспертные оценки, проблемы и практические решения // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=14526> (дата обращения: 29.06.2021).
9. Рудской А.И., Соколов Ю.А., Кондратьев С.Ю., Волков К.Н. Наука, искусство, технологии: монография. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. 706 с.
10. Соколов Ю.А. Технологии цифрового производства // Металлообработка. 2020. № 4. С. 38–49.
11. Хакен Г. Синергетика. Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.: Мир, 1985. 424 с.
12. Цифровая трансформация образования: дидактический инструментарий и образовательный контент / Н.А. Баранова, А.В. Белоцерковский, И.Д. Лельчицкий, А.П. Сильченко, С.Ю. Щербакова. Тверь: ТвГУ, 2022. С. 87 с.
13. Цифровые производственные системы: технологии, моделирование, оптимизация: монография / А.И. Рудской, К.Н. Волков, Ю.А. Соколов, С.Ю. Кондратьев. СПб.: Издательство Политехнического университета, 2020. 828 с.
14. Что такое Data Science и зачем она нужна бизнесу. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/60740ae09a7947fd64bbbed56> (дата обращения: 07.08.2023).
15. STEM [Электронный ресурс]: Материал из Википедии – свободной энциклопедии. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/STEM> (дата обращения: 02.08.2023).

Об авторах:

СОКОЛОВ Юрий Алексеевич – доктор технических наук, заместитель директора АО «Электромеханика» (172386, Тверская обл., г. Ржев, Заводское ш., 2), e-mail: s5577@inbox.ru

БЕЛОЦЕРКОВСКИЙ Андрей Владленович – доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, директор Центра стратегического инновационного развития высшей школы им. Е.А.Лурье ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет» (170100, г. Тверь, ул. Желябова, 33) e-mail: Belotserkovskiy.AV@tversu.ru

NEW MODELS IN EDUCATION

Yu.A. Sokolov¹, A.V. Belotserkovsky²

¹JSC «Electromechanics», Rzhev

²Tver State University, Tver

The article examines the mutual influence of the main components of the culture of society: science, art, technology. The emergence of new educational models for training engineering and technical personnel is described.

Keywords: *culture, science, technology, art, education, model, interdisciplinarity, knowledge, rhizome, STEM education.*

Принято в редакцию: 11.09.2023 г.

Подписано в печать: 22.09.2023 г.