

ПГС ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

1/2023



УМНЫЙ ГОРОД 5.0
#иммерсивное созидание

СОУЧРЕДИТЕЛИ:

Российское общество инженеров строительства, Российская инженерная академия

СОДЕРЖАНИЕ**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Умный город 5.0. Часть 1. Таксономия созидания: иммерсивное метамоделирование Волков А. А.	4
Умный город 5.0. Часть 2. Триада иммерсивного созидания: формы и функции Волков А. А.	15

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Оболочка башни «Эволюция»: уникальная архитектура и инновационные фасадные решения Вахрушев К. Г., Никандров Ф. В.	25
Общая устойчивость сварных двутавровых балок с поперечно-гофрированной стенкой Макеев С. А., Силина Н. Г., Красотина Л. В., Ступин М. А.	36

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ, ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Конструктивные решения для мониторинга фундаментов на Крайнем Севере Ларин А. А., Федотов М. Ю.	43
Расчет несущей способности фундамента на закарстованной территории Егерева Э. Н., Кирпичникова В. А.	51

ВЕСТИ РААСН

Хроника событий 2022 года	58
---------------------------	----

СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Модель сопротивления сложнопрогощенного железобетона при изгибе с кручением (на английском языке) Колчунов Вл. И., Протченко М. В., Шаньков В. Н., Гречишников С. В.	60
Частота собственных колебаний расположенной на неоднородном основании пластины Леонтьев А. Н., Баландина К. В.	69

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Анализ сроков выполнения работ при сооружении атомных электростанций Павлов А. С., Островский Р. В.	75
--	----

СПОНСОРЫ и ПАРТНЕРЫ

Комплекс градостроительной политики и строительства города Москвы,
РААСН, НИУ МГСУ, Комитет Торгово-промышленной палаты РФ по предпринимательству в сфере строительства,
ЦНИИПромзданий, ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство»

CO-FOUNDERS:
Russian Society of Civil Construction Engineers, Russian Engineering Academy

CONTENTS

INFORMATION SYSTEMS IN CONSTRUCTION

- Smart City 5.0. Part 1. Built Environment Engineering Taxonomy:
Immersive Metamodeling
Volkov A. A. _____ 4
- Smart City 5.0. Part 2. Immersive Built Environment Engineering Triad:
Forms and Functions
Volkov A. A. _____ 15

BUILDING STRUCTURES, BUILDINGS AND FACILITIES

- The Shell of the Evolution Tower – Unique Architecture and Innovative Facade Solutions
Vahrushev K. G., Nikandrov P. V. _____ 25
- General Stability of Welded I-Beams With a Transverse Corrugated Wall
Makeyev S. A., Silina N. G., Krasotina L. V., Stupin M. A. _____ 36

BASES AND FOUNDATIONS, UNDERGROUND STRUCTURES

- Constructive Solutions for Monitoring Foundations in the Far North
Larin A. A., Fedotov M. Yu. _____ 43
- Calculation of the Bearing Capacity of the Foundation in the Karsted Territory
Egereva E. N., Kirpichnikova V. A. _____ 51

NEWS OF RAASN

- Chronicle of Events 2022 _____ 58

STRUCTURAL MECHANICS

- Resistance of Complex Stress Reinforced Concrete at Bending With Torsion
Kolchunov Vl. I., Protchenko M. V., Shankov V. N., Grechishnikov S. V. _____ 60
- The Frequency of Natural Vibrations of a Plate Located on an Inhomogeneous Base
Leontiev A. N., Balandina K. V. _____ 69

TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF CONSTRUCTION

- Analysis of Terms of Work Performance During Nuclear Power Plant Construction
Pavlov A. S., Ostrovskii R. V. _____ 75

SPONSORS and PARTNERS

Complex of Urban Development Policy and Construction of Moscow, RAACS, Moscow State University of Civil Engineering (National Research University), Committee of the Chamber of Commerce and Industry of the Russian Federation for Entrepreneurship in the Sphere of Construction, TSNIIPromzdany, JSC Research Center of Construction, Research Institute of Building Constructions named after V. A. Kucherenko

УДК 69:008:007:005:004.8 / .94:681.5
doi: 10.33622/0869-7019.2023.01.04-14

Умный город 5.0. Часть 1. Таксономия созидания: иммерсивное метамоделирование

Андрей Анатольевич ВОЛКОВ, член-корреспондент РААСН, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, a@cscope.com

НИЦ «Строительство», 109428 Москва, 2-я Институтская ул., 6, стр. 1

Аннотация. Совокупность актуальных вызовов традиционному формату существования общества, идентичности и системе ценностей человека, обусловленная глобальным характером и динамикой изменений технологического, экологического, социального, гуманистического, экономического и геополитического измерения действительности, составляет когнитивный дисбаланс прогресса культуры (социума) и цивилизации (технологий). Такой дисбаланс объективно ограничивает понимание, эффективность планирования, проектирования, использования и управления устойчивой инфраструктурой настоящего, потенциально фокусирует риски технологических и социальных катастроф в будущем. Среда созидания (в основном – города) становится уникальным многомерным пространством концентрации всех технологических (мультиндустранных) и социальных (мультиценостных) флуктуационных переходов. Лишь ограниченно эффективно, нечетко и часто агрессивно человеку эти изменения формируют новые тренды сегментированных прорывных и неочевидных сквозных технологий на критическом пути эволюции, неопределенного и экспоненциально изменяя континuum «природа–человек–общество–среда созидания» в достаточной глобальному коллапсу степени. Однако фактическая трансформация традиционных форм и функций городов как инфраструктурной основы цивилизации, соответствующей изменяющимся культурным моделям, сегодня не адекватна ни сути, ни темпу формирования новой реальности. Изменения всех технологических сегментов действительности вместе с трансформацией системы ценностей и идентичности человека в терминах субъекта и объекта единой метамодели не рассматриваются. Представлена концепция иммерсивного созидания – трансформации действительности, включающей человека, и определенной в системе его ценностей и идентичности. Таксономия иммерсивного метамоделирования созидания, представленная в публикации, состоит из пяти уровней основного (прагматического) и трех уровней принципиального (идеологического) контуров. Кибернетика таксономии дополнительно формирует новую мультиразмерную концепцию цифровых двойников.

Ключевые слова: континuum созидания, иммерсивное созидание, иммерсивная среда созидания, умный город, промышленная революция, асингулярность, аппроксимация будущего, civilization scope, civil scope, cscope

Для цитирования: Волков А. А. Умный город 5.0. Часть 1. Таксономия созидания: иммерсивное метамоделирование // Промышленное и гражданское строительство. 2023. № 1. С. 4 – 14.
doi: 10.33622/0869-7019.2023.01.04-14

SMART CITY 5.0. PART 1. BUILT ENVIRONMENT ENGINEERING TAXONOMY: IMMERSIVE METAMODELING

Andrey A. VOLKOV, a@cscope.com

Research Center of Construction, 2-ya Institutskaya ul., 6, str. 1, Moscow 109428, Russian Federation

Abstract. Nowadays, people have to deal with various modern worldwide, national, institutional, and individual challenges to conventional society existence, human identity, and accepted values. These challenges, emerging due to the global nature and velocity of changes in technological, environmental, social, humanitarian, economic, and geopolitical reality dimensions, constitute a cognitive imbalance of culture (society) and civilization (technology) progress. This imbalance limits the comprehension, planning, design, use, and control of the sustainable infrastructure of the present and increases the risk of technological and social catastrophes in the future. The built environment (mainly cities) becomes a unique multi-dimensional juxtaposition of all technological (multi-industrial) and social (multi-value) fluctuating transitions. Only in a limited way efficient, indistinct, and often aggressive to humans, these changes form new trends of segmented disruptive and questionable end-to-end technologies on the critical evolution path, vaguely and exponentially altering the "Nature–Human–Society–Built Environment" (N–H–S–BE) continuum to the extent that could lead to a global collapse. Meanwhile, the current transformation of the traditional forms and functions of cities, as the civilization infrastructure relevant to the changing cultural models, is inadequate for both the essence and the pace of forming a new reality. Changes in all technological reality segments, as a subject, along with the human value system and identity transformation, as an object of the same metamodel are not being considered. The author describes the Immersive Built Environment Engineering concept – a reality transformation that involves humans and is defined within the human value system and identity. Built Environment Engineering Immersive Metamodelling Taxonomy, presented in the article, consists of five levels of basic (pragmatic) and three levels of principal (ideological) contours. Taxonomy cybernetics additionally forms a novel multi-dimensional Digital Twin concept.

Keywords: built environment continuum, immersive built environment engineering, immersive built environment, smart city, industrial revolution, asingularity, approximation of the future, civilization scope, civil scope, cscope

For citation: Volkov A. A. Smart City 5.0. Part 1. Built Environment Engineering Taxonomy: Immersive Metamodeling. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2023, no. 1, pp. 4 – 14. (In Russ.). doi: 10.33622/0869-7019.2023.01.04-14

Введение

Исследование, представленное в данной и следующей [1] части публикации автора на уровне гипотез, анализа, моделей, терминов и определений следует считать актуальным, расширенным в новейшей ретроспективе научной школы «Теория и анализ систем в строительстве (системотехника строительства)» [2–8] до общих понятийных оснований внешних контуров современной технологической, инфраструктурно объединяющей отрасли, системным описанием предметной области нового уровня компетенций созидательной деятельности — следующего уровня понимания кибернетики концепции «умный город» или «иммерсивная среда созидания», обладание которыми сегодня и в будущем — необходимое условие стабильности и разумного прогресса общества, сохранения осознанной идентичности и гармонии трансформации системы ценностей человека в ее рамках, тогда как объективно и субъективно ограниченная в перспективе традиционная, исчерпывающая себя практика — достаточное условие их разрушения в оцениваемом горизонте планирования. В этом смысле цель исследования, представленного в публикации, — формирование понятийных компетенций новой идеологии и прагматики иммерсивного созидания.

Для обстоятельного восприятия самым широким кругом читателей рассматриваемая концепция представлена в двух частях публикации, описывающих два фундаментальных компонента — *таксономию иммерсивной метамодели созидания* и *архи-*

тектуру триады иммерсивного созидания, — ансамбль которых составляет перспективную научную и системную практическую альтернативу неоднозначной и формально не определенной сегодня в мире концепции «умного города» как в смысловом, так и в терминологическом плане.

Предварительные результаты исследований автора, включая отдельные схемы, модели, термины и определения, многократно опубликованы [2–8] на всех этапах деятельности научной школы в более чем двадцатилетней ретроспективе, в актуальной на момент их представления академической общественности форме и степени проработки. Автор рассчитывает на понимание читателя в смысле необходимого повторения и уточнения в тексте и в иллюстрациях публикации незначительной части сделанных ранее акцентов с целью формирования целостной картины современного состояния предметной области, сути и практического значения результатов исследования. Все представленные в публикации модели, схемы, термины и определения являются оригинальными.

Автору трудно объективно оценивать научную ценность результатов исследования, многие из которых являются предметом широкой мировой академической дискуссии последнего полувека в рамках и далеко за рамками отрасли, однако предложенный формат их комплексного анализа вновь укрепляет уверенность научной школы в избранном пути.

В заключение публикации представлены выводы и инициативы, открытые для предметной

дискуссии во всех сегментах профессиональных компетенций и на любом уровне ответственности за тактику управления и стратегию трансформации строительства изменениями иных отраслей и видов деятельности в актуальных социально-экономическом и научно-технологическом горизонтах проектирования будущего.

Оставляя за рамками публикации geopolитический контекст, автор надеется, что читатель знаком в целом с современными технологическими и когнитивными вызовами будущему цивилизации и культуры [9–12], которые оказывают все большее влияние на традиционную область профессиональной и социальной ответственности созидательной деятельности человека, ограничивая собственные комментарии на этот счет только предметно уместными. Лишь во второй части публикации автором дополнительно представлен оригинальный взгляд на целостную картину разграничения контуров третьей, четвертой и пятой промышленных революций на уровне значений основных атрибутов, небезинтересный в плане позиционирования, классификации и решения современных и перспективных задач созидания самым широким кругом исследователей и практиков.

Существующие и оригинальные термины и определения в необходимых случаях представлены в публикации по мере их использования.

Предметная область

Современная действительность стремительно меняется, часто стохастически, в картине нашего запаздывающего восприятия мира.

Фундаментальные перемены очевидны, например, в технологических революциях таких предварительно прогрессивных трендов, как искусственный интеллект и большие данные, высокоскоростные беспроводные коммуникации и интернет, виртуальная и дополненная реальность, роботы и автономный транспорт, энергетическая эффективность и альтернативная энергетика, «умные материалы» и аддитивное производство, блокчейн и цифровые активы, синтетическая биология и нанотехнологии. Одновременно масштабный сдвиг наблюдается и в таких неблагоприятных эффектах прогресса и избыточного потребления, как изменение климата и загрязнение планеты, демографические кризисы и биологические угрозы, истощение ресурсов и дефицит продовольствия, технологическая и инфраструктурная зависимость, киберпреступность и интернет-аддикция, неравенство в экономике труда и незащищенность занятости, риски конфиденциальности и синтические медиа, расслоение общества и цифровой разрыв.

Подобные очевидные изменения действительности, трансформирующие систему ценностей человека и модели социальных отношений, происходят прямо сейчас. Складываясь в XXI в. экспоненциально, подобная ситуация характеризует сегодня не только развитые страны, но и цивилизацию в целом. При этом очевидный недостаток планирования и адекватного понимания конвергенции процессов трансформации, равно как пробелы системного критического мышления в оценке ее причин и следствий, остаются главным препятствием на пути ответственного отношения человека к вновь возникающей реальности.

Совокупность актуальных мировых, национальных, институци-

ональных и индивидуальных вызовов традиционному формату существования общества, идентичности и системе ценностей человека, обусловленная глобальным характером и динамикой изменений технологического, экологического, социального, гуманитарного, экономического и geopolитического измерения действительности, составляет когнитивный дисбаланс прогресса культуры (социума) и цивилизации (технологий). Такой дисбаланс объективно ограничивает понимание, эффективность планирования, проектирования, использования и управления устойчивой инфраструктурой настоящего, потенциально фокусирует риски технологических и социальных катастроф в будущем.

Равным образом степень дисбаланса технологического и социального прогресса общества критически определяет реальный социально-экономический потенциал и стратегическое лидерство любого государства во всех сегментах глобальной конкурентоспособности. Очевидно, в недалеком будущем именно этот критерий станет основным в сохранении и существовании цивилизации.

Многие ученые, специалисты и практики рассматривают различные изменяющие действительность вызовы, стоящие перед человечеством, как результат современных и предстоящих промышленных революций [11]. Фактически, однако, эти проблемы возникают вследствие неправильного или неполного представления областей, масштабов, темпов, мгновенно и одновременно возникающих связей на различных уровнях изменений и, самое главное, сути и исключительной необходимости целостного подхода к анализу и моделированию будущего.

Более того, до сих пор не определено адекватное системное

представление о том, что именно могло бы стать центральной сущностью и оптимальным инструментом построения такого целостного подхода. Общая неопределенность ответственности и двусмысленность мотивации снижают эффективность огромного количества современных национальных и международных дискуссий, исследований, инициатив и вновь созданных институтов на всех уровнях социального и системного проектирования глобально изменяющейся реальности.

Среда созидания (в основном — города) становится уникальным многомерным пространством концентрации всех технологических (мультиндустримальных) и социальных (мультиценостных) флуктуационных переходов [13–14]. Лишь ограниченно эффективно, нечетко и часто агрессивно человеку эти изменения формируют новые тренды сегментированных прорывных и неочевидных сквозных технологий на критическом пути эволюции, неопределенно и экспоненциально изменяя континuum «природа—человек—общество—среда созидания» (*континуум созидания, континуум форм созидания, «Nature—Human—Society—Built Environment», N—H—S—BE*) в достаточной глобально-масштабной степени.

Однако фактическая трансформация традиционных форм и функций городов как инфраструктурной основы цивилизации, соответствующей изменяющимся культурным моделям, сегодня не адекватна ни сути, ни темпу формирования новой реальности. Такая ситуация априори нивелирует эффект решения большинства тактических и всех стратегических задач строительной отрасли в любой значимой перспективе и определяет крайне низкий фактический инновационный потенциал ее основных класси-

ческих сегментов — материалов, конструкций, технологий.

Кроме того, усугубляется критический разрыв между фундаментальными составляющими созидания — архитектурой, градостроительством и строительством, ограничивая их собственное развитие рамками проблем, не объединенных целостным пониманием будущего и к настоящему моменту в значительной степени в этом контексте себя исчерпавших.

Другими словами, никакого прорыва в любом из обозначенных направлений по отдельности сегодня и впредь до качественного пересмотра стратегических академических и прагматических приоритетов отрасли, с учетом осознанной и организационно сформированной конвергентной поисковой и экспериментальной инициативы, предполагать априори не приходится. Это значит, что в терминах актуальных сегодня целей никакие новые достижения отраслевой науки просто не будут востребованы: без постановки новых задач современного уровня знаний и компетенций в отрасли более чем достаточно как минимум на четвертьвековую перспективу, что критично демотивирует любой реальный научный поиск и разрушает преемственность поколений исследователей, и без того сталкивающуюся с беспрецедентными вызовами времени. К огромному сожалению, последний тезис, хотя и является, конечно, некоторым сознательным преувеличением, однако постоянно подтверждается объективной реальностью, данной нам в ощущениях всего происходящего в академическом сегменте отрасли.

Сказанное, кроме прочего, определяет большое количество не менее критичных для строительной отрасли проблем, основная из которых — ее объективно и субъективно (по сравнению со

многими новыми и традиционно высокотехнологичными направлениями и актуальными инициативами) ограниченная привлекательность в формирующемся сегодня картине мира будущего, что, очевидно, не мотивирует укрепление кадрового и академического потенциала отрасли, не стимулирует осознанного перспективного спроса и прогрессивных ожиданий социально активной части общества, не способствует расширению горизонта планирования и венчурных инвестиций, кратко снижает возможности взаимодействия в различных областях и уровнях деятельности и ответственности. Все это в итоге лишает нас главного — полноценного включения уникальной сущности «среда созидания» в идеологию трансформации системы ценностей, отвечающей локальным и глобальным вызовам будущего, недостаток которой в XXI в. ощущается особенно остро.

Целостное понимание предметной области в отраслевой реальности основано на корректном представлении составляющих процессов в логике последовательности основных этапов созидания. Значительное число различных комбинаций и наименований таких этапов, в том числе используемых сегодня в целях регулирования отрасли, ограничено в статье минималистической картиной их сути в актуальных терминах, исчерпывающей необходимые акценты исследования (рис. 1а). При этом, по сравнению со многими традиционными схемами, в данную схему отдельно включены этапы «мотивации» созидательных инициатив, их «адаптации» человеком и обществом, «трансформации» элементов среды созидания соответственно изменяющейся действительности в новом смысле этого термина, что будет рассмотрено далее.

На практике, однако, необходимые прямые и обратные связи этапов циклов созидания оказываются по различным причинам частью или полностью утраченными, а то и не установленными вовсе (рис. 1б). Наибольшие риски при этом составляет фактический разрыв правого («планирование—проектирование—создание») и левого («использование—трансформация—переработка») сегментов цикла, кроме очевидных проблем фокуса ответственности, ротирующий этапы «мотивации» и «адаптации» (см. рис. 1б). С уровня «планирование» (результат) «мотивация» смешается на уровень «создание» (процесс), а естественная «адаптация» созданных (создаваемых) элементов среды созидания человеком и обществом замещается искусственной «адаптацией» «планирования» лишь ограниченно обоснованных, нередко — конфликтных изменений среды созидания.

Выше намечены только самые общие контуры проблемы реального соответствия моделей циклов созидания действительности, деформирующей их структуру в реальном времени. Собственно, проблем значительно больше, а основная цель их иллюстрации в модели циклов — подчеркнуть необходимость сдвига в парадигме метамоделирования предметной области в целом, не решившись на который добиться сколько-нибудь адекватного сдвига в отдельных циклах созидания практически немыслимо.

Проблема

В результате как разумной, так и безответственной мотивации прогресса, сегодня в той или иной степени изменяются все технологические сегменты действительности. Изменяясь сами, они не только рекурсивно изменяют связанные технологические и иные сегменты действительности

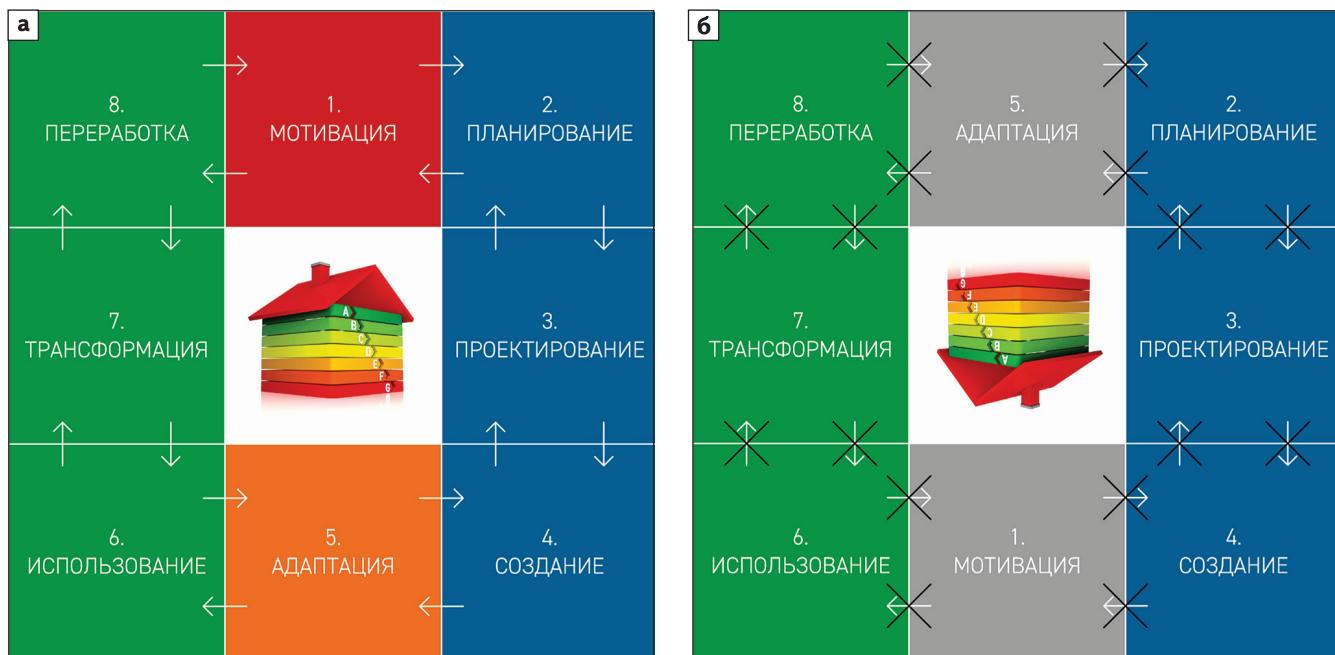


Рис. 1. Модель циклов созидания (а) и его современное состояние (б)

сти, включая социальные, но и так или иначе трансформируют восприятие изменений человеком, перестраивая систему ценностей и собственно ценности человека как таковые. Например, качественный прогресс информационно-коммуникационных технологий последних десятилетий глубоко изменил модели знаний и компетенций, управления, реальной экономики, услуг, досуга (по сути, жизни и социальных отношений в целом), что, в свою очередь, трансформирует систему ценностей человека, иначе определяя персональные и общественные приоритеты и границы, на начальном этапе изменений — часто неосознанно.

Изменения всех технологических и иных сегментов деятельности вместе с трансформацией системы ценностей и идентичности человека в терминах субъекта и объекта единой метамодели сегодня комплексно не рассматриваются. Главная причина, по которой построение таких метамоделей все еще нереалистично, кроме сложности логики и нечеткой иерархии ответ-

ственности, — это условный паритет структуры и ценности всех технологических сегментов действительности в смысле приоритета их использования в качестве параметрической основы синтеза и анализа. Другими словами, ничто до сих пор не рассматривается в качестве универсальной инфраструктурной сущности метамодели.

Важно понимать, что цифровые технологии, часто позиционируемые сегодня в центр всех процессов трансформации экономики и производства, составляют лишь инструментальную, а не смысловую основу моделирования. Более того, массовый характер смешения инструментальной и смысловой основ моделирования на всех уровнях современного планирования и администрирования рассеивает и перефокусирует мотивацию, ограничивает направления социального и технологического прогресса, накапливая значительные риски в понимании и управлении процессами трансформации деятельности и идентичности человека сегодня и в будущем.

Критичная особенность современного мира — масштабное замещение стратегического проектирования будущего непропорциональным расходом ресурсов, размытием и ротацией ответственности, приоритетом сегментированных тактических задач, лоскутным регулированием прогресса технологий, локальным и глобальным копированием ретроспективных, в основном устаревших, решений в настоящем и планируемом будущем, ситуативной перестройкой систем мотивации и горизонтов планирования.

В нечетком горизонте планирования такая ситуация всегда более выгодна экономически. Приоритеты результатов замещаются приоритетами процессов, а долгосрочные инвестиции в будущее и следующие поколения — краткосрочными доходами ограниченного круга бенефициаров как на национальном, так и на международном уровнях. Сегодня, однако, человечество находится на грани неминуемого исчерпания любых возможностей продолжения этой глобаль-

но распространенной, но разрушительной практики.

Главные причины этого феномена (несмотря на колоссальную, обусловленную глобальным масштабом рассматриваемых систем инерцию) — скорость, глубина и связанность любых изменений современного мира, степень дисбаланса социального и технологического прогресса, близкая к критической, все более значительное расслоение общества.

При этом любой непреднамеренный или спровоцированный локальный сдвиг привычной действительности, прямо зависящий от степени соответствия цивилизации — технологической инфраструктуры общества — глобальному характеру флуктуаций новой реальности, может быть катастрофическим. В этом смысле печально известный COVID-19, очевидно, не последний пример.

Другими словами, возрастающий риск существования подталкивает человечество к изменению к лучшему, что, однако, в свою очередь, формирует беспрецедентные смысловые и инфраструктурные вызовы как результат инерции и различной мотивации ключевых участников процесса.

Необходимо понимать, что в новейшей истории развитые, развивающиеся и наименее развитые страны сталкиваются с различными новыми вызовами, но кризисные ситуации складываются для них примерно в равном темпе. Различными, но примерно в одинаковой степени критичными для каждой из этих групп стран будут и предполагаемые следствия ошибок в стратегическом планировании будущего. Причем особенно острыми становятся несоответствия в пересечениях проблемных областей различных экономик.

Таким образом, в терминах любой национальной экономики на первый план выходит пробле-

ма разумного баланса технологического суверенитета.

Вместе с пониманием утопии идеи абсолютно замкнутой системы в условиях современного мира, становится очевидным, что необходимый баланс технологического суверенитета в глобально изменяющейся гуманитарной системе координат в любом горизонте планирования сегодня стратегически определяется первичным балансом гуманитарного суверенитета в глобально изменяющейся технологической системе. При этом завтра выигрывают лишь те, кто сегодня проектирует будущее именно в этой последовательности.

Составная гипотеза

Комплексный эффект изменения действительности потенциально фокусирует риск сингулярности трансформации системы ценностей и идентичности человека

Человек в целом близок к гипотетическому моменту, когда скорость и сложность технологических и социальных изменений действительности станет недоступной его пониманию в критической степени. Темп адаптации к изменениям естественной трансформацией системы ценностей и идентичности человека перестанет соответствовать экспоненциальному характеру таких изменений. К слову, для части коллег такой момент в той или иной степени уже наступил. В этом смысле основным становится лишь вопрос масштаба проблемы и ее следствий.

Архитектура асингулярности трансформации системы ценностей и идентичности человека есть суперпозиция инфраструктуры и трансформации действительности — «иммерсивного созидания»

Асингулярность — состояние пространственно-временного и континуума созидания, опреде-

ленное в системе ценностей и идентичности человека.

Архитектура асингулярности трансформации системы ценностей и идентичности человека возникает на новом уровне понимания предметной области *иммерсивного созидания*, объединяющей суть технологических и социальных изменений действительности с их инфраструктурой.

Иммерсивное созидание — трансформация действительности, включающая человека и определенная в системе его ценностей и идентичности.

Иммерсивная среда созидания — инфраструктура, включающая человека в трансформацию действительности, определенную в системе его ценностей и идентичности.

Изменения всех технологических и иных сегментов действительности (цивилизация) составляют субъект, а трансформация системы ценностей и идентичности человека (культура) — объект единой иммерсивной метамодели созидания

Иммерсивная метамодель созидания — включающая человека в трансформацию действительности, определенную в системе его ценностей и идентичности, объединяет цивилизацию и культуру как субъект и объект.

Универсальная сущность «иммерсивное созидание» гипотетически расширяется до контуров сущности «цивилизация» — инфраструктуры сущности «культура»

Новый уровень понимания предметной области созидания, объединяющей суть технологических и социальных изменений действительности с их инфраструктурой, определяет иммерсивную среду созидания инструментом осмысленной и ответственной аппроксимации будущего.

Аппроксимация будущего — уменьшение неопределенности пространственно-временного и

континуума созидания в системе ценностей и идентичности человека. При этом устанавливается условный приоритет иммерсивной среды созидания в смысле использования в качестве параметрической основы синтеза и анализа в метамодели трансформации всех технологических и иных сегментов действительности.

Универсальная сущность «иммерсивная среда созидания» представлена триадами функций в отношении континуума форм созидания «природа—человек—общество—среда созидания» в трех принципиальных перспективах таксономии аппроксимации будущего «система—результат», «комплекс—эффект» и «цивилизация—культура» — триадой иммерсивного созидания

Иммерсивная среда (триада) созидания, формально определенная в трех принципиальных уровнях субъектов и объектов метамодели, — перспективная научная и системная практическая альтернатива неоднозначной и формально не определенной сегодня в мире концепции «умного города» как в смысловом, так и в терминологическом плане. При этом избранное число уровней субъектов и объектов иммерсивной метамодели созидания является необходимым и достаточным.

Отдельно следует отметить феномен концепции «умного города». Несмотря на значительное число поисковых исследований и прикладной аналитики [15–20], само понятие остается совершенно не четким, а результаты практической деятельности ограничены фокусом или лишь минимальным пересечением различных технологических и иных сегментов действительности — отраслей реальной экономики. В этом смысле концепция исчерпывает себя, не реализовав и самой малой доли своего исключитель-

ного созидательного потенциала, рассеивая и часто дискредитируя эффективные технологии промышленных революций. Печальное всего то, что современные исследования и инициативы различного уровня, например социально-экономического и гуманистического [21], а также комплексного технологического [22], все еще остаются не объединенными целостной концепцией метамоделирования созидания за рамками привычной нам «плоской» модели проектирования и ответственности за проектирование действительности. Это не значит, что многомерных моделей не существует, просто сегодня они еще не представлены в форме, адекватной запросу социума и профессионального сообщества.

Кроме попытки способствовать изменению картины мира современного исследователя в описанном выше смысле, еще одну значительную проблему, вызываемую отсутствием метамодели созидания, автор видит в ограничении включения в новый «цифровой» мир собственно строительной отрасли, несмотря на целый ряд удачных, иногда — уникальных, примеров [23–26].

Таксономия иммерсивной метамодели созидания

Основой формального представления кибернетики объектов, субъектов, динамики и исходов N—H—S—BE континуума с целью его системного осмыслиения и осознанной трансформации в описанном выше смысле является релевантная таксономия иммерсивного метамоделирования созидательной деятельности человека. Полагая иммерсивную среду созидания в качестве инфраструктурной основы, рассмотрим подходящую логику таксономии метамоделирования в смысле и в количестве уровней субъектно-объектных (прямых) и объектно-субъектных (обратных)

связей, достаточном для корректной постановки и эффективного решения задач управления действительностью и ее трансформацией в любом доступном горизонте планирования.

В рамках предшествующих поисковых инициатив автора в 2018 г. в семи уровнях была представлена системотехника цифрового моделирования в созидательной деятельности [5], дополненная в 2019 г. начальным вариантом схемы связей модели тетрады сущностей «умный город» и результатов их конвергенции [6]. В настоящее время, сохранив логику структуры и часть атрибутов, упомянутая системотехника переосмыслена и качественно пересмотрена автором до восьми уровней таксономии иммерсивного метамоделирования созидания, соответствующих сути постановки и успешного решения задач, описанных выше. Вертикальная (в восходящем порядке) проекция основного (pragmaticеского, I—V уровни) и принципиального (идеологического, VI—VIII уровни) контуров таксономии представлена на рис. 2.

На начальном этапе такая таксономия описывает уровни метамоделирования универсально восприятию реальности, не ограничивая представление объектов и субъектов моделей никакими классами и формами. Такой подход формирует системное понимание предметных областей, предполагает свободный выбор инструментов моделирования и, самое главное, определяет иммерсивный характер континуума функций созидания в отношении континуума форм N—H—S—BE, объединяя технологические инновации и социум рамками единой метамодели.

На I уровне таксономии логико-смысловой метамодели объектом моделирования являются «планы» созидательной деятельности человека в степени и в

формате их соответствия ее фактической «мотивации» как субъекта моделирования.

На *II уровне* таксономии логико-смысловой метамодели творческие созидательные инициативы — «идеи» как субъект моделирования — формируют различные «перспективы» на отдельные измерения реальности в качестве объекта моделирования.

Совокупность «идей» *II уровня* моделирования формирует «решение» (как субъект модели) на *III уровне*. В свою очередь, совокупность «перспектив» таких «идей» на все интересующие исследователя измерения реальности формирует их многомерное (не ограниченное тремя осями координат евклидовой геометрии) «пространство» созидания как объект метамодели.

Включающий, но не ограниченный типовым (геометрическим) пониманием *II* и *III уровней* моделирования, сегмент представленной метамодели является ее вторым, после структуры принципиального контура, описанной далее, качественным отличием от всех практически используемых в настоящее время аналогов.

Дополнительно, на рис. 3 представлен альтернативный смысл *II* и *III уровней* основного (прагматического) контура таксономии, условно разделяющий творческий и инженерный профиль ответственности созидания. Необходимо понимать, что ни тот, ни другой при этом не ограничены ни двухмерными чертежами, ни трехмерными компьютерными моделями.

Уровень IV таксономии определяет организационные приоритеты созидательной деятельности в формате ее отдельных «процессов» как субъекта модели, представленных их уникальным естественно ограниченным параметром — «временем» — как объектом моделирования.

Уровень V модели дополняет естественные ограничения сози-

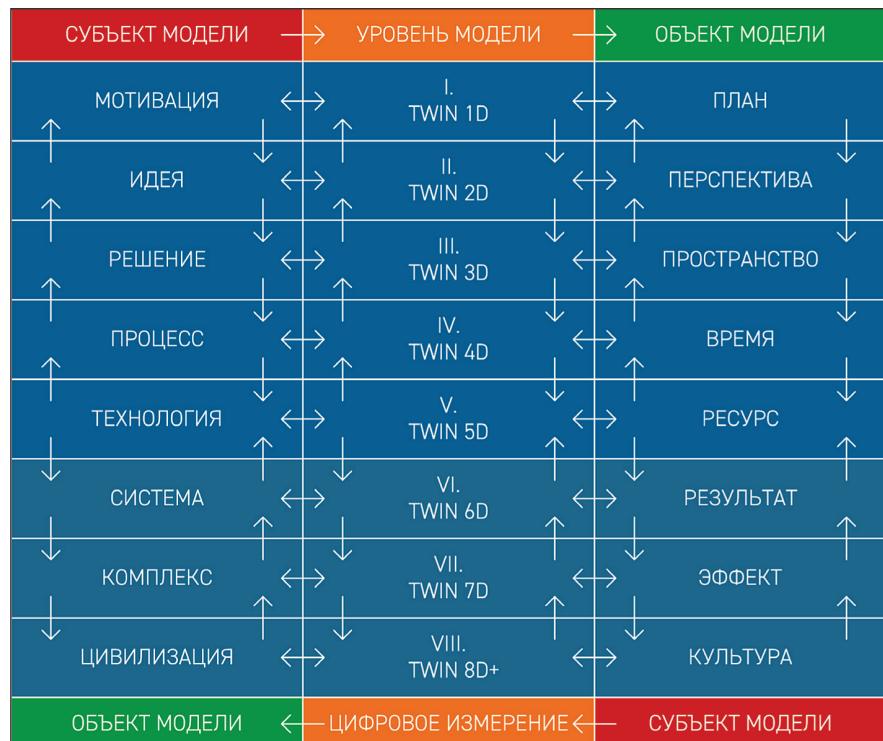


Рис. 2. Таксономия иммерсивной метамодели созидания (Восходящий порядок): основной (прагматический, I—V уровни) и принципиальный (идеологический, VI—VIII уровни) контуры

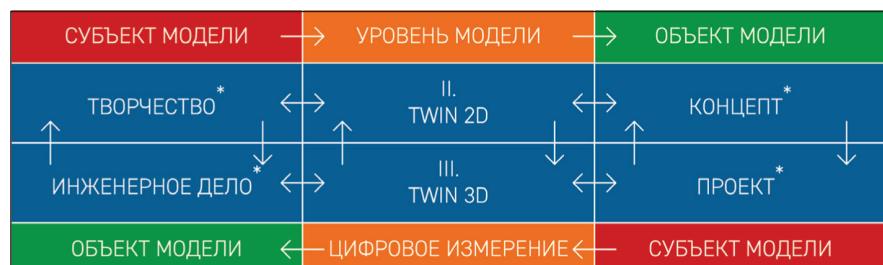


Рис. 3. Таксономия иммерсивной метамодели созидания (Восходящий порядок): альтернативный* смысл *II* и *III уровней* основного (прагматического) контура

дательной деятельности человека («время») искусственными — иными «ресурсами» (например, финансы, материалы, энергия, кадры, информация и проч.), рассматриваемыми в качестве объекта моделирования, в их отношении к используемым «технологиям», составляющим субъект модели.

Пять рассмотренных уровней таксономии иммерсивного метамоделирования созидательной деятельности человека составляют ее основной, или прагматический контур. Следующие три

уровня моделирования формируют адекватное представление о принципиальном фокусе ее идеологии.

На уровне *VI* таксономии соотнесением конкретного «результата» созидательной деятельности в качестве объекта моделирования с совокупностью параметров необходимой для его получения «системы» как субъекта модели представлен оперативный горизонт метамоделирования и управления действительностью.

Уровень *VII* логико-смысловый

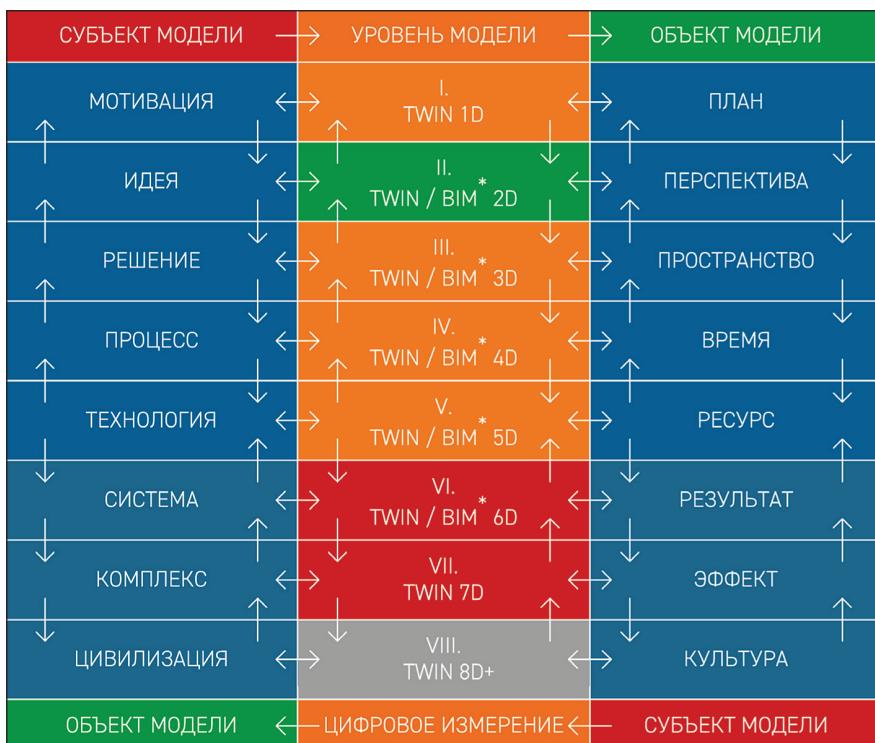


Рис. 4. Таксономия иммерсивной метамодели созидания (Восходящий порядок): современные состояния (светофорная схема) и проекция BIM*

метамодели расширяет *оперативный* горизонт управления действительностью до *тактического* представлением объединенного «эффекта» некоторого набора «результатов» как объекта и «комплекса» некоторого набора необходимых для его достижения «систем» как субъекта моделирования.

Стратегический горизонт моделирования действительности представлен на VIII уровне таксономии объединением всех возможных «эффектов» созидательной деятельности человека его актуальной «культурой» как высшим в этом смысле объектом модели, соотнесенном с совокупностью необходимых для ее формирования и осмыслинной ответственной трансформации «комплексов» — «цивилизации» — главного составного субъекта модели и инфраструктурной основы идентичности и системы ценностей человека.

Очевидно, что теоретически

никаких фундаментальных отличий в трех уровнях представления принципиального (идеологического) сегмента таксономии не наблюдается — кибернетика целей и инструментов, а равно и симметричность объектов и субъектов моделирования созидательной деятельности априори определяет их универсальный характер. Принципиальным, однако, является соответствие целей инструментам и субъектов объектам моделирования в смысле основных параметров, характерных для конкретного рассматриваемого уровня ответственности как синтетической основы идеологии иммерсивного созидания. Более того, все упомянутые выше, равно как и все иные проблемные ситуации в отрасли (а также и за рамками отрасли), в значительной степени связаны с неадекватностью целей инструментам и смешением объектов и субъектов моделирования в различных уровнях таксономии,

представления систем и ответственности за процессы, технологии, результаты и эффекты их планирования, проектирования и функционирования, что дополнительно иллюстрировано в атрибутивном контуре архитектуры триады созидания во второй части публикации [1].

На рис. 2 дополнительно представлен сегмент цифрового измерения уровней метамодели в мультиразмерной концепции цифровых двойников «TWIN 1D—TWIN 8D+».

На рис. 4 приведена светофорная схема современного состояния метамоделирования созидания и условная проекция современного понимания идеологии информационного моделирования зданий (Building Information Modeling — BIM) в уровне метамодели.

В части условной проекции BIM со значительными ограничениями имеет смысл говорить лишь о пяти уровнях метамодели — со второго по шестой. При этом II уровень окрашен зеленым цветом во многом авансом, имея в виду лишь его типовое «геометрическое» понимание, а VI уровень, как правило, гипотетически представлен распространением контуров BIM-моделирования на левый сегмент «использование—трансформация—переработка» модели циклов созидания (см. рис. 1а), что является идеологической ошибкой в логике рассматриваемой метамодели, потенциально не верно определяя субъекты и объекты в разных уровнях схемы и системах описания.

Ситуация вне BIM-идеологии выглядит лишь немногим лучше. Восьмой уровень метамоделирования отсутствует полностью, первый и седьмой постоянно деформируются реальностью ситуативной перестройки систем мотивации и горизонтов планирования, прочие сталкиваются в ос-

новном с отсутствием до сих пор целостной парадигмы и метамодели созидания — системного планирования верхнего уровня.

Автор уверен, что не самая, к

сожалению, оптимистичная картина перспектив метамоделирования мира созидания, складывающаяся теперь у читателя, в контексте описанных проблем,

может и должна быть исправлена. Именно этот путь, а равно и выводы в отношении исследования в целом представлены во второй части статьи [1].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Волков А. А. Умный город 5.0. Часть 2. Триада иммерсивного созидания: формы и функции // Промышленное и гражданское строительство. 2023. № 1. С. 15–23.
2. Системотехника / под ред. А. А. Гусакова. М. : Фонд «Новое тысячелетие», 2002. 768 с.
3. Волков А. А. Интеллект зданий: формула // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 3. С. 54–57.
4. Волков А. А. Кибернетика строительных систем. Киберфизические строительные системы // Промышленное и гражданское строительство. 2017. № 9. С. 4–7.
5. Волков А. А. Умный город: конвергентный социокиберфизический комплекс // Промышленное и гражданское строительство. 2018. № 9. С. 4–11.
6. Волков А. А. Urban Health: новый уровень развития умного города // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 9. С. 6–11.
7. Чельшков П. Д. Аспекты автоматизированного проектирования киберфизических строительных систем // Промышленное и гражданское строительство. 2018. № 9. С. 21–27.
8. Чельшков П. Д. Распределенное моделирование строительных систем посредством киберфизическей интеграции // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 9. С. 12–17.
9. Fresco J. The best that money can't buy: beyond politics, poverty and war [Все лучшее, что не купишь за деньги: мир без политик, нищеты и войн]. Florida: Global Cyber-Visions, 2002. 126 р.
10. Хокинг С. Краткие ответы на большие вопросы / пер. с англ. М. : Эксмо, 2020. 256 с.
11. Шваб К. Четвертая промышленная революция / пер. с англ. М. : Эксмо, 2020. 288 с.
12. О'Коннелл М. Искусственный интеллект и будущее человечества / пер. с англ. М. : Эксмо, 2019. 272 с.
13. Batty M. Inventing future cities [Изобретая города будущего]. Cambridge; London : MIT Press, 2019. 304 р. doi:10.1080/02513625.2019.1671058
14. Монтгомери Ч. Счастливый город. Как городское планирование меняет нашу жизнь. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2019. 368 с.
15. Halegoua G. Smart cities [Умные города]. Cambridge; London : MIT Press, 2020. 248 р.
16. Ahuja A. Integration of nature and technology for smart cities [Интеграция природы и технологий для «умных городов»]. Cham; Heidelberg; New York; Dordrecht; London : Springer International Publ., 2016. 395 р. doi: 10.1007/978-3-319-25715-0_23
17. Satyam A., Calzada I. The smart city transformations [Трансформация умного города]. New Delhi : Bloomsbury Publishing, 2019. 322 р.
18. Gassmann O., Boehm J., Palmie M. Smart cities [«Умные города】]. Bingley : Emerald Publishing Limited, 2019. 230 р. doi: 10.1108/9781787696136
19. Townsend A. M. Smart cities: Big Data, Civic Hackers and the Quest for a New Utopia [«Умные города»: большие данные, городские хакеры и поиски новой утопии]. New York : W. W. Norton & Company, 2014. 388 р. doi: 10.1365/s40702-015-0156-y
20. Yamagata Y., Yang P. Urban systems design. Creating sustainable smart cities in the internet of things era [Проектирование городских систем. Создание устойчивых «умных городов» в эпоху интернета вещей] Duxford; Cambridge; Kidlington : Elsevier Inc., 2020. 460 р.
21. Ильинцев В. А. Биосферная совместимость: технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека. М. : Книжный дом «Либроком», 2011. 240 с.
22. Grant Kirwan K., Fu Z. Smart cities and artificial intelligence. Convergent systems for planning, design, and operation [«Умные города» и искусственный интеллект. Конвергентные системы для планирования, проектирования и эксплуатации]. Amsterdam; Oxford; Cambridge : Elsevier Inc., 2020. 241 p.
23. Пустовгар А. П., Адамцевич А. О., Волков А. А. Технология и организация аддитивного строительства // Промышленное и гражданское строительство. 2018. № 9. С. 12–20.
24. Research campaign to building information modeling [Исследовательская кампания в области информационного моделирования зданий] / edited by Lu W., Anumba C. J. Cheltenham; Northampton : Edward Elgar Publishing Limited, 2022. 741 р.
25. Rahimian F. P., Goulding G. S., Abrishami S. et al. Industry 4.0 Solutions for building design and construction. A paradigm of new opportunities [Решения индустрии 4.0 для проектирования и строительства зданий. Парадигма новых возможностей] London; New York : Routledge, 2022. 413 р.
26. Casini M. Construction 4.0. Advanced technology, tools and materials for the digital transformation of the construction industry [Строительство 4.0. Передовые технологии, инструменты и материалы для цифровой трансформации строительной отрасли]. Duxford; Cambridge; Kidlington : Elsevier Inc., 2022. 676 р.

REFERENCE

1. Volkov A.A. Smart City 5.0. Part 2. Immersive built environment engineering triad: forms and functions. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2023, no. 1, pp. 15–23. (In Russ.).
2. Sistemotekhnika [System Engineering]. Edition by A. A. Gusakov. Moscow, Fond "Novoe tysyacheletie" Publ., 2002. 768 p. (In Russ.).
3. Volkov A. A. Building Intelligence: Formula. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2012, no. 3, pp. 54–57. (In Russ.).
4. Volkov A. A. Cybernetics of construction systems. Cyber-physical construction systems. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2017, no. 9, pp. 4–7. (In Russ.).
5. Volkov A. A. Smart city: convergent socio-cyber-physical complex. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2018, no. 9, pp. 4–11. (In Russ.).
6. Volkov A. A. Urban health: a new level of smart city development. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2019, no. 9, pp. 6–11. (In Russ.).
7. Chelyshkov P. D. Aspects of computer-aided design of cyber-physical building systems. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2018, no. 9, pp. 21–27. (In Russ.).
8. Chelyshkov P. D. Distributed modeling of building system through cyber-physical integration. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2019, no. 9, pp. 12–17. (In Russ.).
9. Fresco J. The best that money can't Buy: beyond politics, poverty, and war. Florida, Global Cyber-Visions, 2002. 126 p.
10. Hawking S. Kratkie otvety na bol'shie voprosy [Brief answers to the big questions]. Moscow, Exmo Publ., 2020. 256 p. (In Russ.).
11. Schwab K. Chetvertaya promyshlennaya revolyuciya [The fourth industrial revolution]. Moscow, Exmo Publ., 2020. 288 p. (In Russ.).
12. O'Connell M. Iskusstvennyy intellekt i budushchee chelovechestva [To be a machine: adventures among cyborgs, utopians, hackers, and the futurists solving the modest problem of death]. Moscow, Exmo Publ., 2019. 272 p. (In Russ.).
13. Batty M. Inventing future cities. Cambridge; London, MIT Press, 2019. 304 p.
doi:10.1080/02513625.2019.1671058
14. Montgomery C. Schastlivy gorod. Kak gorodskoe planirovanie menyaet nashu zhizn' [Happy city. Trans-
- forming our lives through urban design]. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ., 2019. 368 p. (In Russ.).
15. Halegoua G. Smart cities. Cambridge; London, MIT Press, 2020. 248 p.
16. Ahuja A. Integration of nature and technology for smart cities. Cham; Heidelberg; New York; Dordrecht; London, Springer International Publ., 2016. 395 p.
doi: 10.1007/978-3-319-25715-0_23
17. Satyam A., Calzada I. The smart city transformations. New Delhi, Bloomsbury Publishing, 2019. 322 p.
18. Gassmann O., Boehm J., Palmie M. Smart cities. Bingley, Emerald Publishing Limited, 2019. 230 p.
doi: 10.1108/9781787696136
19. Townsend A. M. Smart cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia. New York, W. W. Norton & Company, 2014. 388 p.
doi: 10.1365/s40702-015-0156-y
20. Yamagata Y., Yang P. Urban systems design. Creating sustainable smart cities in the internet of things era. Duxford; Cambridge; Kidlington, Elsevier Inc., 2020. 460 p.
21. Il'ichev V. A. Biosfernaya sovmestimost': tekhnologii vnedreniya innovacij. Goroda, razvivayushchie cheloveka [Biosphere compatibility: technologies of innovation implementation. Cities that develop human]. Moscow, Knizhny dom "Librokom" Publ., 2011. 240 p. (In Russ.).
22. Kirwan K., Fu Z. Smart cities and artificial intelligence. Convergent systems for planning, design, and operation. Amsterdam; Oxford; Cambridge, Elsevier Inc., 2020. 241 p.
23. Pustovgar A. P., Adamtsevich A.O., Volkov A. A. Technology additive construction. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo*, 2018, no. 9, pp. 12–20. (In Russ.).
24. Research campaign to building information modeling / edited by Lu W, Anumba C. J. Cheltenham; Northampton, Edward Elgar Publishing Limited, 2022. 741 p.
25. Rahimian F. P., Goulding G. S., Abrishami S. et al. Industry 4.0 Solutions for building design and construction. A paradigm of new opportunities. London; New York, Routledge, 2022. 413 p.
26. Casini M. Construction 4.0. Advanced technology, tools and materials for the digital transformation of the construction industry. Duxford; Cambridge; Kidlington, Elsevier Inc., 2022. 676 p. ■

ЖУРНАЛ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» ИНДЕКСИРУЮТ:

УДК 69:008:007:005:004.8 / 94:681.5
doi: 10.33622/0869-7019.2023.01.15-23

Умный город 5.0. Часть 2. Триада иммерсивного созидания: формы и функции

Андрей Анатольевич ВОЛКОВ, член-корреспондент РААСН, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, a@cscope.com

НИЦ «Строительство», 109428 Москва, 2-я Институтская ул., 6, стр. 1

Аннотация. Представлен новый подход к системной модели критического мышления в области комплексного понимания созидания с целью: системно объединить все актуальные и перспективные сдвиги в технологическом и социальном прогрессе в целостную картину настоящего и будущего, допускающую включение четкой иерархии ответственности в идеологию трансформации; концептуально соотнести условно глобальные и локальные проблемы цивилизации и культуры, сместив фокус технологической утопии в контур доступных практических решений; теоретически определить новую метамодель сущности для переоценки и перестройки неоднозначной и часто ошибочной концепции «умного города»; практически сформировать эффективные и продуктивные пересечения отраслей в категориях разумного баланса национального и транснационального технологического суверенитета. Новая авторская концепция CSCOPE (*Civilization Super Culture Omni Parametric Environment* – омнипараметрическая среда суперкультур цивилизации) – инфраструктурная основа эффективного в отношении человека компромисса культуры и цивилизации – субъективности уклада собственной идентичности с объективностью новой реальности во всех доступных измерениях и уровнях модели одновременно. Автором представлена и терминологически определена архитектура триады иммерсивного созидания – перспективная научная и системная практическая альтернатива концепции «умного города». Умный город 3.0 (SCOPE Type A) – реактивная фрагментарно автоматическая система интеграции результатов в континууме форм «природа–человек–общество–среда созидания» балансом величин континуума соотнесенных функций «компенсация–безопасность–информация–актуальность». Умный город 4.0 (SCOPE Type B) – проактивный коллективно интеллектуальный комплекс конвергенции эффектов в континууме форм «природа–человек–общество–среда созидания» прогрессом качеств континуума соотнесенных функций «устойчивость–здравье–прозрачность–гибкость». Умный город 5.0 (SCOPE Type C – CSCOPE) – иммерсивная уникально дополняющая человека цивилизация распространения культур в континууме форм «природа–человек–общество–среда созидания» трансформацией ценностей континуума соотнесенных функций «экспансия–идентичность–гармония–эволюция».

Ключевые слова: континуум созидания, иммерсивное созидание, иммерсивная среда созидания, умный город, промышленная революция, асингулярность, аппроксимация будущего, civilization scope, civil scope, cscope

Для цитирования: Волков А. А. Умный город 5.0. Часть 2. Триада иммерсивного созидания: формы и функции // Промышленное и гражданское строительство. 2023. № 1. С. 15–23. doi: 10.33622/0869-7019.2023.01.15-23

SMART CITY 5.0. PART 2. IMMERSIVE BUILT ENVIRONMENT ENGINEERING TRIAD: FORMS AND FUNCTIONS

Andrey A. VOLKOV, a@cscope.com

Research Center of Construction, 2-ya Institutskaya ul., 6, str. 1, Moscow 109428, Russian Federation

Abstract. The article presents a novel approach to the systemic model of critical thinking within the built environment engineering complex domain in order to: a) systemically unite all the current and prospective technological and social progress shifts into a holistic picture of the present and the future to include an explicit responsibility hierarchy in transformation ideology; b) conceptually correlate tentatively global and local problems of civilization and culture to shift the focus of technological utopia to the contour of available practical solutions; c) theoretically define a new entity metamodel to reevaluate and reshape the ambiguous and often erroneous "Smart City" concept; and d) practically form effective and efficient industry intersections in terms of a reasonable balance of national and transnational technological sovereignty. The novel author's CSCOPE (*Civilization Super Culture Omni Parametric Environment*) concept – is the infrastructural foundation for an effective human-centric compromise between culture and civilization – the subjectivity of human identity and the objectivity of a new reality in all available dimensions and model levels considered simultaneously. The author presents and terminologically defines the architecture of the Immersive Built Environment Engineering Triad – a promising scientific and systemic practical alternative to the "Smart City" concept. Smart City 3.0 (SCOPE Type A) is a reactive fragmentarily automated system of result integration within the "Nature–Human–Society–Built Environment" form continuum via quantity balance of the corresponding "Compensation–Safety–Information–Relevance" function continuum. Smart City 4.0 (SCOPE Type B) is a proactive collectively intelligent complex of effect convergence within the "Nature–Human–Society–Built Environment" form continuum via quality progress of the corresponding "Sustainability–Health–Transparency–Versatility" function continuum. Smart City 5.0 (SCOPE Type C – CSCOPE) is an immersive uniquely augmented-human civilization of culture ubiquity within the "Nature–Human–Society–Built Environment" form continuum via value transformation of the corresponding "Expansion–Identity–Harmony–Evolution" function continuum.

Keywords: built environment continuum, immersive built environment engineering, immersive built environment, smart city, industrial revolution, asingularity, approximation of the future, civilization scope, civil scope, cscope

For citation: Volkov A. A. Smart City 5.0. Part 2. Immersive Built Environment Engineering Triad: Forms and Functions. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], 2023, no. 1, pp. 15–23. (In Russ.). doi: 10.33622/0869-7019.2023.01.15-23

Введение

В первой части статьи [1] читателю представлены предметная область, проблема и составная гипотеза оригинальной теории **иммерсивного созидания и иммерсивной среды созидания**, ансамбль которых составляет перспективную научную и системную практическую альтернативу неоднозначной и формально не определенной сегодня в мире концепции «умного города». В качестве главного результата исследования описана вертикальная (в восходящем порядке) проекция основного (прагматического, I–V уровни) и принципиально-го (идеологического, VI–VIII уровни) контуров **таксономии иммерсивной метамодели созидания – таксономии созидания** [1].

Во второй части публикации горизонт исследования расширен фокусом исключительной значимости глубокого понимания субъектных, объектных, атрибутивных и модельных различий трех уровней (VI–VIII) принципиального (идеологического) контура таксономии именно с практической точки зрения, учитывая их кибернетическую идентичность.

Имея в виду два альтернативных порядка представления таксономии, для завершения картины на *рис. 1* представлена вторая (в нисходящем порядке) вертикальная проекция метамодели с акцентом на принципиальный (идеологический) контур в раскраске светофорной схемы [1].

По сути, любой уровень принципиального (идеологического) контура таксономии с модельных позиций в равной степени определяется совокупностью всех пяти (I–V) уровней основно-

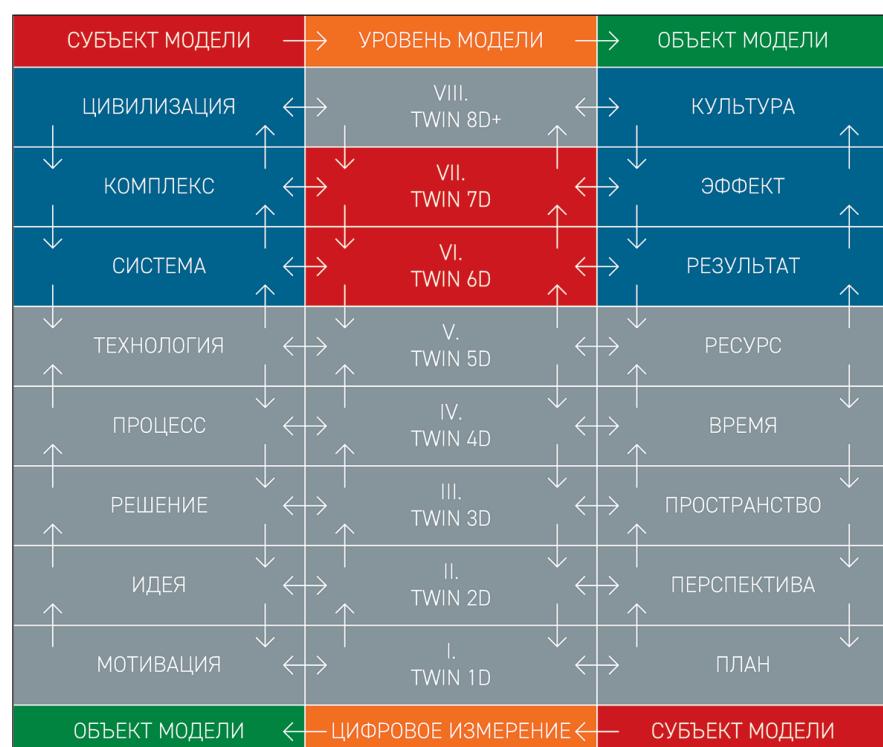


Рис. 1. Таксономия иммерсивной метамодели созидания (нисходящий порядок): принципиальный/идеологический (VI–VIII уровни) контур, современное состояние (светофорная схема)

го (прагматического) контура. Важным при этом является глубокое понимание двух фундаментальных принципов:

- асингуларность [1] трансформации системы ценностей и идентичности человека в условиях изменяющейся действительности достигается только одновременным проектированием будущего во всех трех уровнях (VI–VIII) принципиального (идеологического) контура таксономии;
- эффективность аппроксимации будущего [1] зависит от установленной таксономией последовательности включения уровней (VI–VIII) принципиального (идеологического) контура в практику метамоделирования и полнотой их определения в метамодели.

Другими словами, с одной стороны, не стоит всерьез рассчитывать изменить цивилизацию в любой части созидания, не выстроив предварительно эффективно функционирующий комплекс эффективно функционирующих систем. С другой стороны, выстраивая любую эффективно функционирующую систему следует иметь представление о том, частью какого комплекса какой части цивилизации она станет.

Аналогичные принципы в равной степени применяются для всех уровней (I–V) основного (прагматического) контура таксономии, но более критичными они становятся в верхнем сегменте метамодели. Собственно, чем выше уровень таксономии в нисходящем порядке вертикаль-

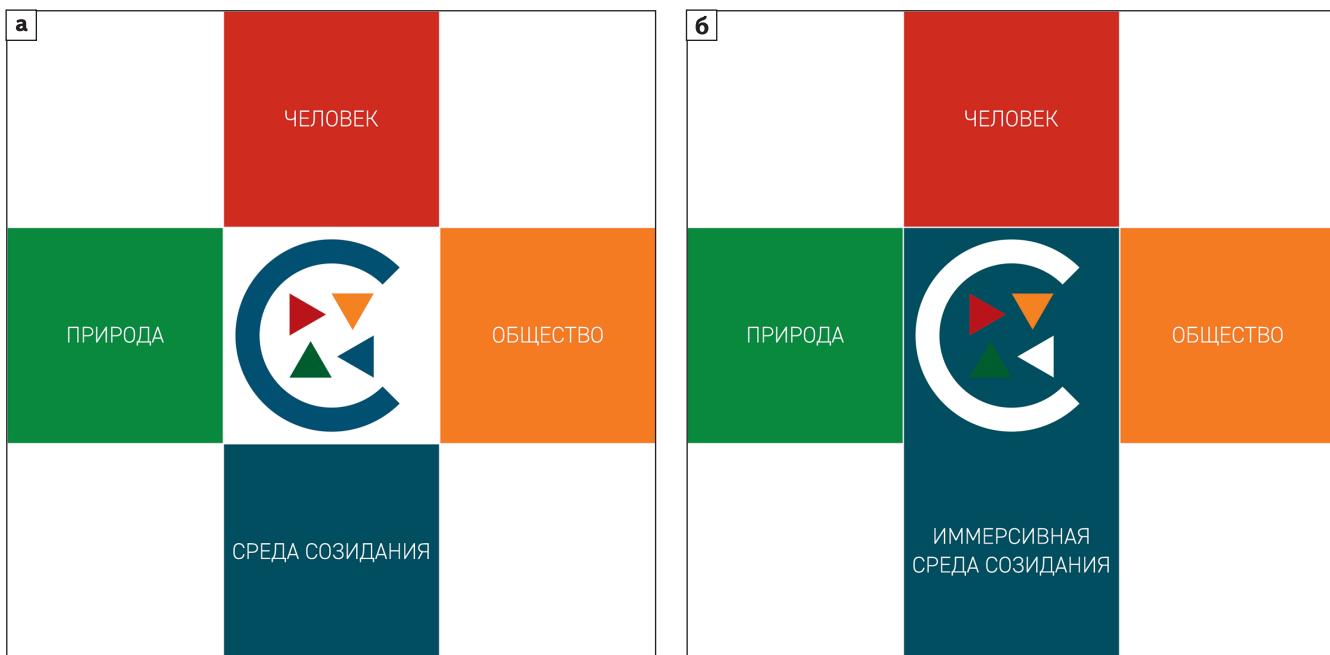


Рис. 2. Контигуум созидания N—H—S—BE (а) с инфраструктурной парадигмой аппроксимации будущего (б)

ной проекции, тем выше цена ошибки.

В целом новая перспективная область науки и практики («иммерсивное созидание») — суть инфраструктурной основы поиска и исходов эффективного в отношении человека компромисса культуры и цивилизации — субъективности уклада собственной идентичности с объективностью новой реальности во всех доступных системах координат ее измерений и уровнях метамодели одновременно. Она включает в традиционную инженерную и творческую повестку отрасли метафизический контур системного анализа и компетенций, объединяющий глобальные процессы перестройки социально-экономических и научно-технологических приоритетов с pragmatикой их инфраструктуры целостной картиной мира и позиционирующий новую сущность «иммерсивная среда созидания» в центр таких изменений в качестве потенциально эффективного механизма управления основными параметрами и трансформацией действительности естественным под-

креплением уникальной системы ценностей и идентичности человека интеллектуальной гибкостью индивидуально настроенного вокруг него мира, дополненной конвергенцией прогресса сегментированных технологий.

Иллюстрация описанного идеологического сдвига в континууме «природа—человек—общество—среда созидания» (континуум созидания, континуум форм созидания, «Nature—Human—Society—Built Environment», N—H—S—BE) представлена на рис. 2, смысл логотипа в центрах которых описан в этой статье и на 3-й с. обложки.

Далее представлен новый подход к системной модели критического мышления в области комплексного понимания иммерсивного созидания с целью:

- системно объединить все актуальные и перспективные сдвиги в технологическом и социальном прогрессе в целостную картину настоящего и будущего, допускающую включение четкой иерархии ответственности в идеологию трансформации;
- уместным временем и обстоя-

тельствам способом концептуально соотнести условно глобальные и локальные проблемы цивилизации и культуры, сместив фокус технологической утопии в контур доступных практических решений;

- теоретически определить новую метамодель сущности «иммерсивная среда созидания» для переоценки и перестройки неоднозначной и часто ошибочной концепции «умного города»;
- практически сформировать эффективные и продуктивные пересечения отраслей в категориях разумного баланса национального и транснационального технологического суверенитета в глобально изменяющемся мире.

Ограничения и парадоксы

Не касаясь формирования сути и контуров перспективных моделей социальных отношений, системы ценностей и траекторий трансформации идентичности человека в будущем, автор полагает своей профессиональной областью и ответственностью лишь адекватное представление системного подхода к сознательно-

му формированию технологической инфраструктуры таких изменений самим человеком.

Другими словами, актуальный приоритет автора в исследовании – это не его объект (новая культура человека в будущем), а его субъект (цивилизация как иммерсивный и рефлексивный механизм аппроксимации будущего).

С одной стороны, описание модели в терминах исключительно субъекта реалистичным не выглядит. С другой стороны, идеальное представление об объекте модели сегодня условно формулируется лишь в терминах утопии и формальным априори не является.

Практический компромисс в решении этого парадокса сегодня и в перспективе состоит в новом понимании и формальном определении нового понимания предметной области моделирования. Основа именно этого понимания – суть исследования и настоящей публикации.

Практическую ценность совокупности представленных читателю результатов исследования можно предварительно оценить следующим парадоксом. Применение таксономии и триады иммерсивного созидания на практике сегодня не всегда позволит исследователю ответить на вопрос «Что делать?», однако почти во всех случаях ответит на вопрос «Что делать не нужно?», что часто не менее ценно. Интересно при этом, что, проясняя картину мира в целом на основе последовательного расширения практики использования рассматриваемой идеологии иммерсивного созидания, со временем когнитивный потенциал метамодели изменится на обратный. Другими словами, на этапе становления приоритет иммерсивного созидания состоит в ограничении ошибки, а на этапе распространения – в стимулировании прогресса.

Архитектура триады иммерсивного созидания

Рассматривая пятый элемент составной гипотезы [1], автор выдвигает идею триады иммерсивного созидания в смысле функций в отношении континуума форм созидания «природа–человек–общество–среда созидания» в трех принципиальных перспективах (VI–VIII уровни принципиального (идеологического) контура) таксономии аппроксимации будущего «система–результат», «комплекс–эффект» и «цивилизация–культура».

Архитектура триады иммерсивного созидания в концептуальной форме представляет собой комбинацию принципиально-го (идеологического) контура таксономии иммерсивной метамодели созидания (*см. рис. 1*), перестроенного в горизонтальной проекции (принципиальный контур архитектуры); континуума форм созидания (*см. рис. 2*), перестроенного в вертикальной проекции, вместе с составным доменом соотнесенных функций иммерсивной среды созидания (контур «формы–функции» архитектуры), а также набор атрибутов субъекта и объекта метамоделирования, вместе с их составным доменом (контур «атрибуты»). Число атрибутов субъекта и объекта метамоделирования при этом не является фиксированной величиной, а определяется спецификой архитектуры предметной области.

Минимальная архитектура триады иммерсивного созидания включает в себя три атрибута субъекта («прорывная технология», «структуря технологий», «синтетический итог») и три атрибута объекта («основная архитектура», «область управления», «приоритет») иммерсивной метамодели созидания. Общее число (шесть) атрибутов минимальной архитектуры соразмерно формальному определению триады

иммерсивного созидания (расмотрено далее и на 4-й с. *обложки*), в целях идентификации уровней которого в структуру архитектуры дополнительно включено условное наименование типов таксономии – «A» (VI уровень), «B» (VII уровень) и «C» (VIII уровень принципиального (идеологического) контура).

Не менее значительная, вместе с приоритетной систематикой актуальных задач строительства, задача таксономии и триады иммерсивного созидания – адекватная проекция основных уровней современной и перспективной практики оперативного, тактического и стратегического планирования, управления и ответственности отрасли в уровнях условно внешнего по отношению к ней контура глобальных технологических концепций актуальных и будущих промышленных революций.

Такая проекция, хотя и является в некотором смысле условной, но, имея в виду кибернетическую структуру таксономии и триады в целом, не умаляет ее практической ценности. Именно недостаток понимания и действительных приоритетов целостной парадигмы, природы порядка и динамики мотивации, перестройки социальной и конвергентной перспективы, уровня технологической интеграции и квалификационных пробелов отрасли отрицает сегодня ее качественный прогресс. И наоборот – четкое видение рамок планирования, управления и ответственности, адекватное понимание целей, оптимальный выбор идеологии и эффективная комбинация инструментов решения проблем способны фактически позиционировать иммерсивное созидание в суперпозицию инфраструктуры и трансформации действительности, не ограниченную отраслью.

В этом смысле, по мнению автора, значениями субъектов и объектов метамодели, атрибутов

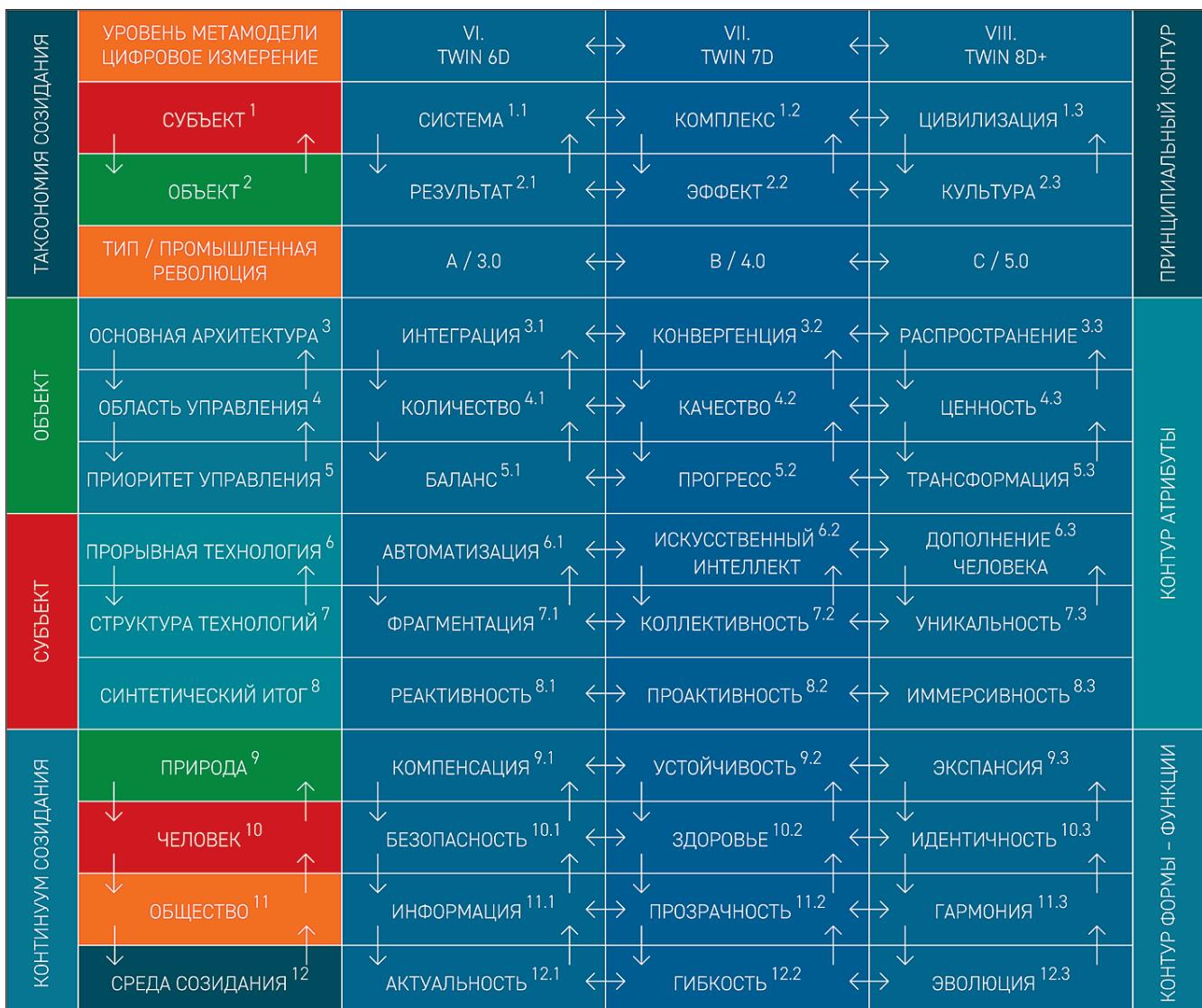


Рис. 3. Минимальная архитектура ABC-триады иммерсивного созидания: субъекты, объекты, атрибуты, значения, формы и функции

и функций иммерсивной среды созидания адекватно времени и обстоятельствам определяется целостная картина разграничения контуров третьей, четвертой и следующей пятой промышленных революций, системно позиционирующая дискуссии, исследования, исследователей и практиков. Очевидно, что подобная классификация является предварительной, но, вместе с дополнительным контуром атрибутов и потенциалом расширения, представляет не только теоретический, но и практический интерес, особенно в формализации и ре-

шении проблем на стыках отраслей и технологий.

Минимальная архитектура ABC-триады иммерсивного созидания, включая субъекты, объекты, атрибуты, значения, формы, функции и их проекцию в контуры третьей, четвертой и пятой промышленных революций, представлена на рис. 3.

Структура и состав архитектуры триады иммерсивного созидания в концептуальной форме (см. рис. 3) понятны минимально подготовленному исследователю и практику интуитивно. Оставляя читателю право на начальном эта-

пе самостоятельно оценить совокупность значений представленных атрибутов и функций иммерсивной среды созидания в отношении континуума форм, следует тем не менее иметь в виду некоторые обстоятельства.

Во-первых, современный мир исключительно стратифицирован, и если условно передовая часть населения видит горизонт пятой промышленной революции, то его несколько отстающая часть все еще взглядывает в контуры третьей.

Во-вторых, в рассматриваемой архитектуре лаконично предста-

влены идеологически суммарные значения атрибутов и функции иммерсивной среды созидания, предусматривающие, с одной стороны, их детализацию в любой степени, а с другой – различные экспертные и семантические толкования.

В-третьих, число рассматриваемых атрибутов ограничено по причине, упомянутой выше.

И, наконец, главное. Представленная архитектура триады иммерсивного созидания (см. рис. 3), равно как и таксономия иммерсивной метамодели созидания (см. рис. 1), ориентирована на предметную область созидания в более традиционном понимании термина лишь отчасти. В философском и гуманитарном смысле акцентом автора в исследовании является четвертый элемент составной гипотезы – универсальная сущность «иммерсивное созидание» гипотетически расширяется до контуров сущности «цивилизация» – инфраструктуры сущности «культура», а целью – асингularity и аппроксимация будущего [1].

Определение триады иммерсивного созидания

Структура и состав архитектуры триады иммерсивного созидания в концептуальной форме (см. рис. 3), сформированные автором, предусматривают потенциально формальное определение новой сущности «иммерсивная среда созидания» как перспективную научную и системную практическую альтернативу неоднозначной и формально не определенной сегодня в мире концепции «умного города».

Новая сущность «иммерсивная среда созидания» в терминах субъектов, объектов, значений их атрибутов, форм континуума созидания и соотнесенных функций иммерсивной среды созидания (см. рис. 3) уникально определена в трех уровнях – «А» (VI

уровень), «В» (VII уровень) и «С» (VIII уровень) – принципиального (идеологического) контура таксономии иммерсивной метамодели созидания.

По сути, в соответствии с единой синтаксической формулой, сформирована триада определений, условно проецирующая новую сущность «иммерсивная среда созидания» в три уровня так и не определенной формально концепции «умный город» и контуры третьей, четвертой и пятой промышленных революций:

- Умный город 3.0/Туре А – реактивная^{8.1} фрагментарно^{7.1} автоматическая^{6.1} система^{1.1} интеграции^{3.1} результатов^{2.1} в континууме форм «природа⁹–человек¹⁰–общество¹¹–среда созидания¹²» балансом^{5.1} величин^{4.1} континуума соотнесенных функций «компенсация^{9.1}–безопасность^{10.1}–информация^{11.1}–актуальность^{12.1}»;
- Умный город 4.0/Туре В – проактивный^{8.2} коллективно^{7.2} интеллектуальный^{6.2} комплекс^{1.2} конвергенции^{3.2} эффектов^{2.2} в континууме форм «природа⁹–человек¹⁰–общество –среда созидания¹²» прогрессом^{5.2} качеств^{4.2} континуума соотнесенных функций «устойчивость^{9.2}– здоровье^{10.2}–прозрачность^{11.2}– гибкость^{12.2}»;
- Умный город 5.0/Туре С – иммерсивная^{8.3} уникально^{7.3} дополняющая человека^{6.3} цивилизация^{1.3} распространения^{3.3} культуры^{2.3} в континууме форм «природа⁹–человек¹⁰–общество¹¹–среда созидания¹²» трансформацией^{5.3} ценностей^{4.3} континуума соотнесенных функций «экспансия^{9.3}–идентичность^{10.3}–гармония^{11.3}–эволюция^{12.3}».

Двенадцать из шестнадцати компонентов синтаксической формулы уникальны в каждом определении.

Индексы в определениях соответствуют индексам элементов

минимальной архитектуры АБС-триады иммерсивного созидания для лучшего понимания читателем логики автора (см. рис. 3 и 4-ю с. обложки).

Основным из трех представленных является определение высшего «С» (VIII) уровня таксономии, поскольку завершает порядок включения уровней (VI–VIII) принципиального (идеологического) контура в практику метамоделирования, априори предполагая последовательную полноту их определения в метамодели. Другими словами, одновременное проектирование будущего во всех трех уровнях (VI–VIII) принципиального (идеологического) контура таксономии составляет суть иммерсивного созидания, сформированную в терминах цивилизации как субъекта и культуры как объекта метамодели.

Дополнительно автор взял на себя смелость, провоцируя дискуссию, определить и оригинальный лаконичный термин, обозначающий иммерсивную среду созидания высшего «С» (VIII) уровня таксономии.

В этом смысле литер «С» вновь оказалась как нельзя более кстати.

Литера «С» (начальная для лат. *civitas* – город, *civilis* – гражданский; англ. *civilization* – цивилизация, *civil* – гражданский), дополненная смысловым акронимом «scope» (греч. *skopos* – цель, предмет внимания; англ. *scope* – область, масштаб, рамки, объем), формирует единую лексему «Cscope» (от полной англ. «Civil scope» или «Civilization scope» – область цивилизации; англ. «Civil SCOPE – Super Culture Omni Parametric Environment» или «Civilization SCOPE» – омнипараметрическая среда суперкультур цивилизации) – оригинальный термин – перспективное понимание иммерсивной среды созидания.

Заключая рассуждение, сфор-

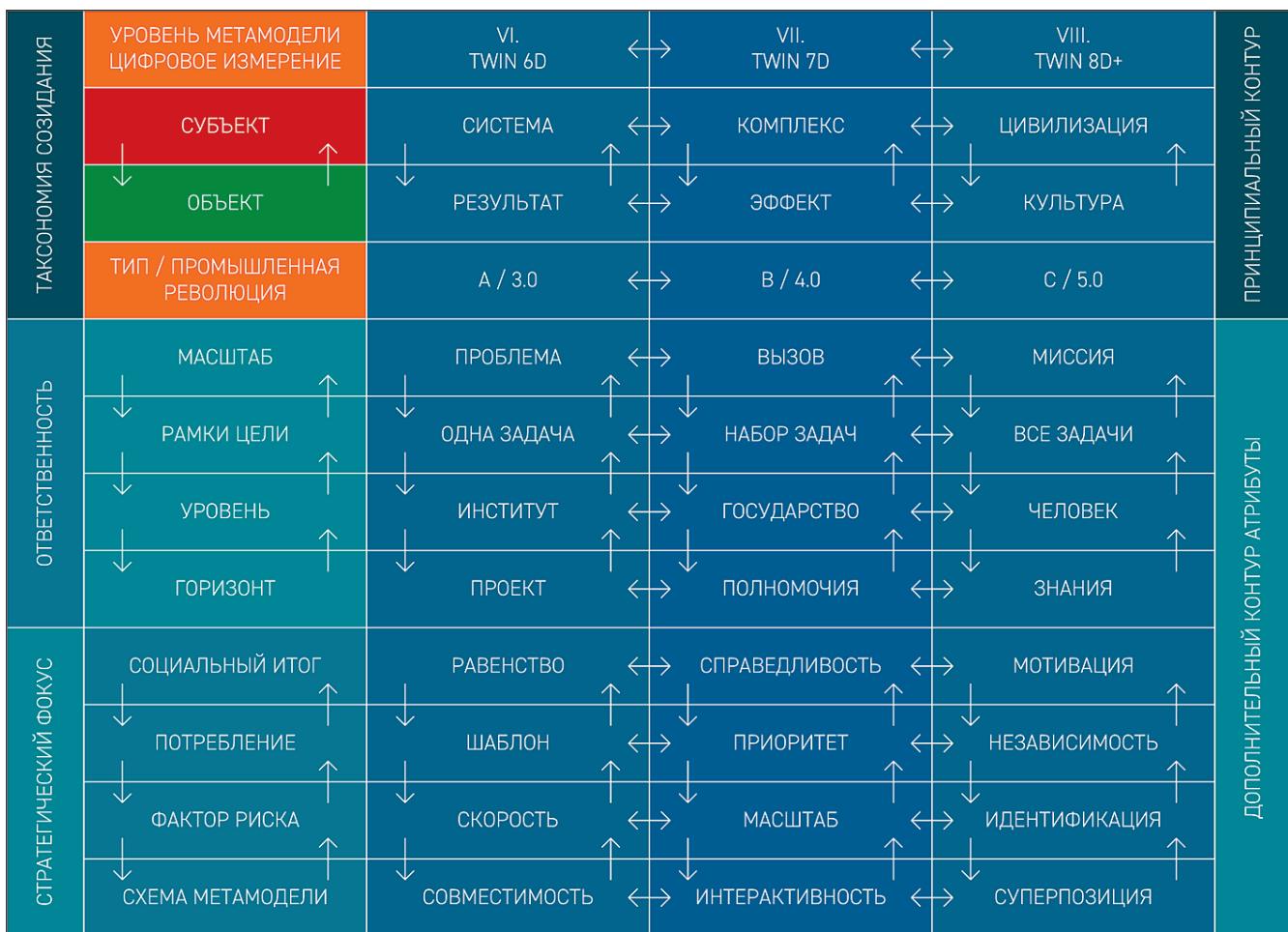


Рис. 4. Архитектура ABC-триады иммерсивного созидания: дополнительные атрибуты

мулируем новый термин для дискуссии в контексте «умный город 5.0»: CSCAPE – *иммерсивная уникально дополняющая человека цивилизация распределения культур в континууме форм «природа–человек–общество–среда созидания» трансформацией ценностей континуума соотнесенных функций «экспансия–идентичность–гармония–эволюция».*

Соответствующий статусу результата исследования логотип представлен на 1-й и описан на 3-й с. обложки. Именно он помещен в центре *рис. 2 и 5*.

Социально-гуманитарный горизонт аппроксимации будущего

В качестве иллюстрации по-

тенциала детализации метамодели на *рис. 4* представлен дополнительный контур атрибутов ABC-триады иммерсивного созидания, расширяющий социально-гуманитарный горизонт аппроксимации будущего.

Определенные автором выше рамки публикации не предполагают пространных комментариев на эту тему, однако включение в архитектуру иммерсивного созидания социально-гуманитарного контура атрибутов потенциально дает в руки исследователя уникальный инструмент научного подкрепления творческого поиска в области не только субъекта (цивилизация как иммерсивный и рефлексивный механизм аппроксимации будущего), но и объекта (новая культура человека в буду-

щем) высшего уровня метамодели, смещая фокус технологической утопии в пространство доступных практических решений.

Организационная модель иммерсивного созидания

В завершение первой части публикации [1] автором анонсирован путь исправления не самой оптимистичной современной картины перспектив метамоделирования мира созидания. Такой путь есть. Схематично он (организационная модель иммерсивного созидания), вместе со снова не самой оптимистичной светофорной схемой актуального состояния дел, представлен на *рис. 5*.

Оставляя читателю право самостоятельной экспертной оцен-

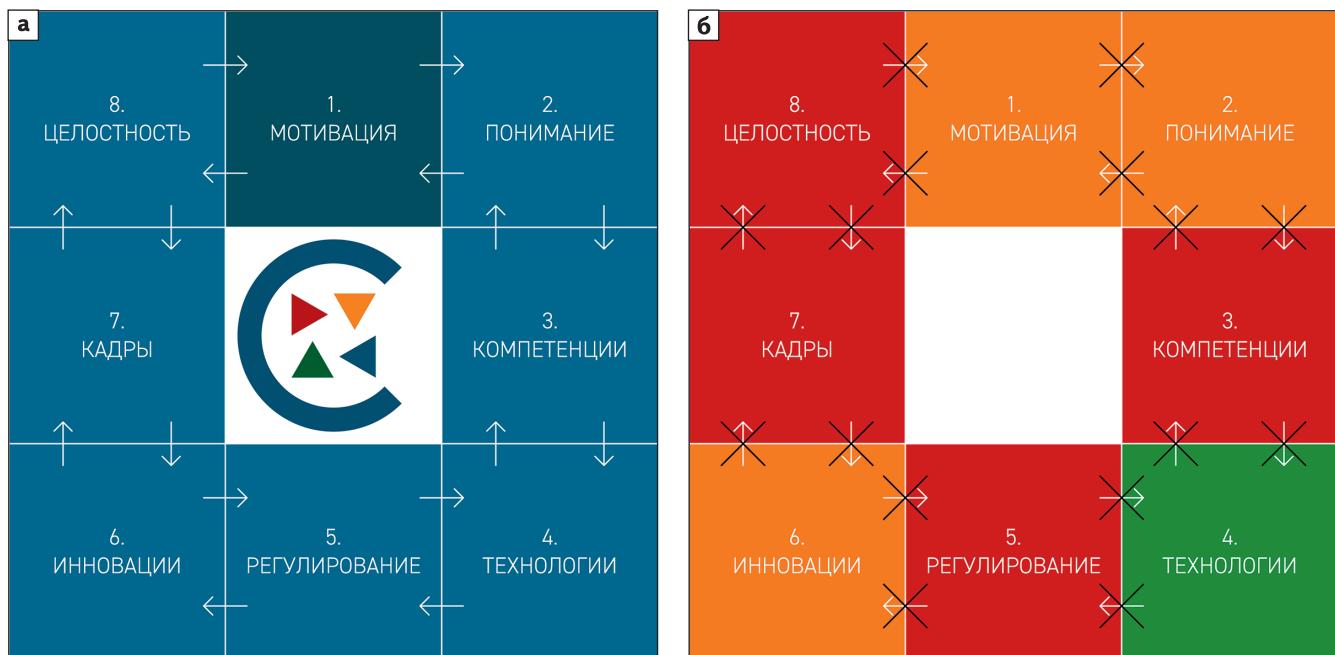


Рис. 5. Организационная модель иммерсивного созидания (а) и его современное состояние (светофорная схема) (б)

ки современного потенциала системного проектирования отрасли (к слову, априори необходимого инструмента стабильного роста), следует тем не менее адекватно представлять суть и масштаб основных проблем качественной перестройки модели отрасли в метамодель иммерсивного созидания в кратно более широком горизонте профессиональной и социальной ответственности — «метаотрасли».

Первый вызов, с которым предстоит столкнуться, состоит в необходимости фактического смещения фокуса во многих случаях оперативного и тактического планирования, управления и ответственности на стратегический. Очевидно, речь не идет о замене одного другим, но реформа мотивации в стратегическом горизонте планирования необходима. Причем на начальном этапе достаточно включать в модель управления изменениями действительности (не ограниченной, кстати, строительной отраслью) параллельный механизм минимизации ошибки предиктивной аналитикой на ос-

нове современных и перспективных моделей анализа данных, выстроенной в соответствии с новыми принципами иммерсивного созидания в многомерном пространстве описанной метамодели аппроксимации будущего.

Исклучительно важным представляется формирование единой картины понимания объективно происходящих и будущих изменений (как в рамках личной профессиональной ответственности, так и во внешнем, по отношению к профессиональному, контуре) наибольшим числом коллег, принимающих и исполняющих ключевые решения в отрасли. Особенно тех из них, кто сегодня только начинает свой профессиональный путь и готовится к подобной ответственности. В этом смысле предстоит решить две нетривиальные задачи. Говоря метафорично, отрасль должна объясняться на одном языке, включая синтаксис, лексику и семантику объективно необходимых инноваций, и одновременно как минимум понимать и воспринимать синтаксис, лек-

сику и семантику прогресса связанных сегментов реальной экономики, изменяющих рамки отрасли и изменяемых новым смыслом иммерсивного созидания.

Отрасли необходимо перестроить свой академический потенциал, начав с перестройки отношения к нему на всех уровнях. В настоящее время академический сегмент отрасли ни структурно, ни содержательно не готов к новому качеству профессиональной и социальной ответственности за будущее. Особенно критичным в этом смысле выглядит картина системных, системотехнических и цифровых компетенций. Их исчезающе мало. Строительство постоянно сталкивается не столько с технологическими трудностями, сколько с конфликтами проектирования и организации взаимодействия пересекающихся и связанных систем. Вне системного анализа, понимания, планирования и системотехнического проектирования идеологического горизонта перспектив современного созидания любые инновации в стройке только ог-

раниченно эффективны и формируют лишь некий де-факто акцептированный «классическим» академическим укладом и реальной экономикой отрасли компромисс любых попыток пересмотра их традиционных приоритетов. Фокус отраслевых исследований и академических инициатив необходимо качественно перестроить соответственно времени и стремительно изменяющейся действительности. Сказанное относится и к системе отраслевой подготовки кадров.

В собственных рамках технологических проблем строительная отрасль не испытывает. Внешний по отношению к отрасли сегмент технологической действительности представлен более чем достаточным числом решений, потенциально перспективных для включения в практику формирования технологического контура иммерсивного созидания на первом этапе.

В отношении системы регулирования инициатив в иммерсивной метамодели созидания основные проблемы — в области согласования в пересечениях и преодоления инерции отраслей.

В целом в новой системной модели критического мышления предстоит выстроить действующую схему ответственности и преемственности организационной модели иммерсивного созидания. Основная проблема при этом состоит не в цветных сегментах, а в центре организационной модели иммерсивного созидания (см. рис. 5). Он пуст, и позиция вакантна.

В настоящее время в России и в мире не существует организационно и предметно сформиро-

ванных центров компетенций, приоритетно и комплексно рассматривающих обозначенную тематику с академических, профессиональных, социальных, культурных и интернациональных позиций. При этом масштаб предметной области, объединяющей все современные и будущие высокотехнологичные инновации пониманием общей метамодели целей, определенных в системе ценностей и идентичности человека (от углеродного баланса экосистем до дополняющих человека социо-киберфизических сервисов в реальном времени), — исключительный, ценность пионерных исследований и результатов — огромна, потенциальная емкость рынка технологий — уникальна.

Автор уверен, что центр компетенций «Иммерсивное созидание» может и должен быть создан в Российской Федерации.

Выводы

В целом автором достигнута цель исследования, сформулированная в первой части публикации, — формирование понятийных компетенций новой идеологии и прагматики иммерсивного созидания [1].

1. Предложены и определены оригинальные термины: «иммерсивное созидание»; «иммерсивная среда созидания»; «асингулярность»; «аппроксимация будущего» [1].

2. Разработана оригинальная таксономия иммерсивной метамодели созидания в восьми уровнях «субъектно-объектных» (прямых) и «объектно-субъектных» (обратных) связей основного (прагматического, I—V уровни —

«мотивация—план», «идея—перспектива», «решение—пространство», «процесс—время», «технология—ресурс») и принципиального (идеологического, VI—VIII уровня — «система—результат», «комплекс—эффект», «цивилизация—культура») контуров [1].

3. Создана оригинальная минимальная архитектура триады иммерсивного созидания, включая субъекты, объекты, атрибуты, значения атрибутов, формы, функции и их проекцию в контуры третьей, четвертой и пятой промышленных революций (см. рис. 3).

4. Сформирован оригинальный дополнительный социально-гуманитарный контур атрибутов архитектуры триады иммерсивного созидания (см. рис. 4).

5. Сформулирована триада оригинальных определений, условно проецирующая новую сущность «иммерсивная среда созидания» в три уровня концепции «умный город» и контуры третьей, четвертой и пятой промышленных революций.

6. Предложен и определен термин, обозначающий иммерсивную среду созидания высшего «С» (VIII) уровня таксономии иммерсивной метамодели созидания «CSCOPE» — «Civil SCOPE (Super Culture Omni Parametric Environment)»; «Civilization SCOPE» — «омнипараметрическая среда суперкультур цивилизации».

7. Описана организационная модель иммерсивного созидания, сформулирована начальная организационная инициатива.

Представленные в публикации результаты исследования автора в настоящее время прямых аналогов в мире не имеют.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Волков А. А. Умный город 5.0. Часть 1. Таксономия созидания: иммерсивное метамоделирование // Промышленное и гражданское строительство. 2023. № 1. С. 4–14.

REFERENCES

1. Volkov A. A. Smart City 5.0. Part 1. Built Environment Engineering Taxonomy: Immersive Metamodeling. Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo, 2023, no. 1, pp. 4–14. (In Russ.). ■



СТАТУТ ЛОГОТИПА КОНЦЕПЦИИ CSCAPE

Логотип концепции иммерсивного созидания составляют три четверти окружности, формирующие ориентированную на восток пропорциональную литеру "С", описывающую контур квадрата, представленного правильными треугольниками в вершинах.

Конгруэнтность, последовательная (по часовой стрелке) ориентация и различные цвета – зеленый, красный, оранжевый, синий – треугольников символизируют единство, цикличность и уникальность континуума основных форм созидания "природа-человек-общество-среда созидания" соответственно. Вершины треугольников условно составляют триады функций в отношении континуума форм созидания в трех принципиальных перспективах таксономии аппроксимации будущего "система-результат", "комплекс-эффект" и "цивилизация-культура", паритет значимости которых подчеркнут равенством сторон треугольников.

Геометрия и комбинация фигур логотипа соответствуют сути и динамике идеи фундаментального сдвига в метамодели созидания как инфраструктурной основы эффективного в отношении человека когнитивного компромисса культуры (социума) и цивилизации (технологий) в быстро и глобально изменяющейся действительности в настоящем и в будущем.

Прописная литература "С" (начальная для лат. civitas – город, civilis – гражданский; англ. civilization – цивилизация, civil – гражданский), дополненная смысловым акронимом "scope" (греч. skopos – цель, предмет внимания; англ. scope – область, масштаб, рамки, объем), формируют единую лексему "Cscope" (от полной англ. "Civil scope" или "Civilization scope" – область цивилизации; англ. "Civil SCOPE (Super Culture Omni Parametric Environment)" или "Civilization SCOPE" – омнипараметрическая среда суперкультур цивилизации) – оригинальный термин – перспективное понимание иммерсивной среды созидания – представленный семантикой элементов логотипа.

Объединение синим цветом начертаний литеры "С", акронима "scope", принципиального субъекта "CIVILIZATION" и элемента логотипа, соответствующего сущности "среда созидания", символизирует основную цель революции смысла, фокуса исследований и практики созидания – асингулярность эволюции социума и прогресса технологий, а равно оттеняет суть иммерсивной среды созидания – инфраструктуры современной и проектируемой реальности, включающей человека в трансформацию действительности, определенную в системе его ценностей и идентичности.

CSCOPE: УМНЫЙ ГОРОД 5.0 (RU)

CSCOPE: SMART CITY 5.0 (EN)

ОТКРЫТЫЕ ЛЕКЦИИ И КУРСЫ*

OPEN LECTURES AND COURSES*

Созидание: сегодня и в будущем

Built Environment Engineering (BEE): Today and Beyond

Большие данные, цифровые двойники и интернет всего

Big Data, Digital Twins, and Internet of Everything

Иммерсивная метамодель созидания: контуры и таксономия

BEE Immersive Metamodel: Contours and Taxonomy

Иммерсивная среда созидания: формы и функции

Immersive Built Environment (IBE): Forms and Functions

Омнипараметрическая среда суперкультур цивилизации

Civilization Super Culture Omni Parametric Environment

CSCOPE: мультимодальные алгоритмы асингулярности

CSCOPE: Asingularity Multimodal Algorithms

CSCOPE: исследования и разработки, перспектива практики

CSCOPE: Research and Development, Practice Perspective



2, 4, 8, 16 или 32 акад. часа

Онлайн / очно

Семинары и консультации

Проекты и исследования

* Тематика основного курса.

2, 4, 8, 16, or 32 hours

Online / In-Person

Seminars and Consulting

Projects and Research

* Basic Course Topics.





ТАКОНОМИЯ СОЗИДАНИЯ	УРОВЕНЬ МЕТАМОДЕЛИ ЦИФРОВОЕ ИЗМЕРЕНИЕ	VI. TWIN 6D	VII. TWIN 7D	VIII. TWIN 8D+	ПРИНЦИПИАЛЬНЫЙ КОНТУР
	СУБЪЕКТ ¹	СИСТЕМА ^{1.1}	КОМПЛЕКС ^{1.2}	ЦИВИЛИЗАЦИЯ ^{1.3}	
	ОБЪЕКТ ²	РЕЗУЛЬТАТ ^{2.1}	ЭФФЕКТ ^{2.2}	КУЛЬТУРА ^{2.3}	
ТИП / ПРОМЫШЛЕННАЯ РЕВОЛЮЦИЯ	A / 3.0	B / 4.0	C / 5.0		
ОБЪЕКТ	ОСНОВНАЯ АРХИТЕКТУРА ³	ИНТЕГРАЦИЯ ^{3.1}	КОНВЕРГЕНЦИЯ ^{3.2}	РАСПРОСТРАНЕНИЕ ^{3.3}	КОНТУР АТРИБУТЫ
	ОБЛАСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ⁴	КОЛИЧЕСТВО ^{4.1}	КАЧЕСТВО ^{4.2}	ЦЕННОСТЬ ^{4.3}	
	ПРИОРИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ ⁵	БАЛАНС ^{5.1}	ПРОГРЕСС ^{5.2}	ТРАНСФОРМАЦИЯ ^{5.3}	
СУБЪЕКТ	ПРОРЫВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ⁶	АВТОМАТИЗАЦИЯ ^{6.1}	ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ^{6.2}	ДОПОЛНЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ^{6.3}	КОНТУР ФОРМЫ – ФУНКЦИИ
	СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИЙ ⁷	ФРАГМЕНТАЦИЯ ^{7.1}	КОЛЛЕКТИВНОСТЬ ^{7.2}	УНИКАЛЬНОСТЬ ^{7.3}	
	СИНТЕТИЧЕСКИЙ ИТОГ ⁸	РЕАКТИВНОСТЬ ^{8.1}	ПРОАКТИВНОСТЬ ^{8.2}	ИММЕРСИВНОСТЬ ^{8.3}	
КОНТИНУУМ СОЗИДАНИЯ	ПРИРОДА ⁹	КОМПЕНСАЦИЯ ^{9.1}	УСТОЙЧИВОСТЬ ^{9.2}	ЭКСПАНСИЯ ^{9.3}	КОНТУР ФОРМЫ – ФУНКЦИИ
	ЧЕЛОВЕК ¹⁰	БЕЗОПАСНОСТЬ ^{10.1}	ЗДОРОВЬЕ ^{10.2}	ИДЕНТИЧНОСТЬ ^{10.3}	
	ОБЩЕСТВО ¹¹	ИНФОРМАЦИЯ ^{11.1}	ПРОЗРАЧНОСТЬ ^{11.2}	ГАРМОНИЯ ^{11.3}	
	СРЕДА СОЗИДАНИЯ ¹²	АКТУАЛЬНОСТЬ ^{12.1}	ГИБКОСТЬ ^{12.2}	ЭВОЛЮЦИЯ ^{12.3}	

УМНЫЙ ГОРОД^{*} 3.0/SCOPE TYPE A – реактивная^{8.1} фрагментарно^{7.1} автоматическая^{6.1} система^{1.1} интеграции^{3.1} результатов^{2.1} в континууме форм "природа⁹-человек¹⁰-общество¹¹-среда созидания¹²" балансом^{5.1} величин^{4.1} континуума соотнесенных функций "компенсация^{9.1}-безопасность^{10.1}-информация^{11.1}-актуальность^{12.1}".

УМНЫЙ ГОРОД^{*} 4.0/SCOPE TYPE B – проактивный^{8.2} коллективно^{7.2} интеллектуальный^{6.2} комплекс^{1.2} конвергенции^{3.2} эффектов^{2.2} в континууме форм "природа⁹-человек¹⁰-общество¹¹-среда созидания¹²" прогрессом^{5.2} качеств^{4.2} континуума соотнесенных функций "устойчивость^{9.2}-здоровье^{10.2}-прозрачность^{11.2}-гибкость^{12.2}".

УМНЫЙ ГОРОД^{*} 5.0/SCOPE TYPE C – CSCAPE – иммерсивная^{8.3} уникально^{7.3} дополняющая человека^{6.3} цивилизация^{1.3} распространения^{3.3} культур^{2.3} в континууме форм "природа⁹-человек¹⁰-общество¹¹-среда созидания¹²" трансформацией^{5.3} ценностей^{4.3} континуума соотнесенных функций "экспансия^{9.3}-идентичность^{10.3}-гармония^{11.3}-эволюция^{12.3}".

* УМНЫЙ ГОРОД: АВС-триада иммерсивного созидания; дополнительно см. стр. 4-23 и 3-ю стр. обложки.