

## ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА В АРХИТЕКТУРЕ ЖИЛИЩА – НА ПУТИ К КОМПЛЕКСНОМУ РАССМОТРЕНИЮ

**С.Н. Рыбаков**

*Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,  
Нижний Новгород, Россия*

### **Аннотация**

В статье анализируется современный «парадигмальный сдвиг» в технологиях и его влияние на архитектурные аспекты жилища и системы рационализации его производства. Выявляется необходимость широкого рассмотрения данного феномена с учетом архитектурных, социокультурных, мировоззренческих проявлений, требований социальной и рыночной эффективности. Предлагается один из возможных вариантов организации эффективной архитектурной деятельности (жилищной модели), основанной на данном подходе. Рассмотрение новых аспектов ведется в методом сравнения с модернистскими поисками начала XX века – их идеями, ожиданиями, последствиями.

**Ключевые слова:** жилищные системы, аддитивное производство, трехмерная печать

## DESIGN AND CONSTRUCTION TECHNOLOGIES OF THE XXI CENTURY IN THE HOUSING ARCHITECTURE - ON THE WAY TO INTEGRATED TREATMENT

**S. Rybakov**

*Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, N. Novgorod, Russia*

### **Abstract**

In the article the modern "paradigm shift" in the design and construction technologies is outlined in its influence on the architectural aspects of housing and its rationalizing production systems. The need to extensive consideration of the phenomenon is highlighted: taking into account *architectural, social, cultural, world-view ideas*, arising requirements of social and market efficiency. One of the possible variants for the organization of effective post-industrial housing rationality model in architectural activity is outlined, based on this approach. New aspects are carried out in comparison with the Modernists searches in the beginning of the twentieth century - their ideas, expectations, consequences.

**Keywords:** housing systems, additive manufacturing, three-dimensional printing

В настоящее время в архитектуре жилища наблюдается все большее «ликование» по поводу современных технологий, входящих в повседневность – 3D-печати, различных станков с ЧПУ, систем прототипирования, робототехники. В мире открываются производственные и дизайн «хабы» (Design, Manufacturing Hubs). Разрабатывается

множество проектов, например – Dom Indors, BURST [1,2]. Широки предположения о том, как все они изменяют предметный мир. Специалисты говорят о новых возможностях и особенностях жилища, об «отпечатанном жилье», открывающихся невообразимых до этого формальных аспектах, гибкости, «эре всеобъемлющей кастомизации». «Мы находимся в разгар преобразований в том, как мы разрабатываем, создаем и используем объекты. Эти преобразования изменяют производство, распределение и то, как мы все живем, также глубоко, как это сделала предыдущая Индустриальная революция!»<sup>1</sup> [Лондон, «The Future is Here Factory», 2013-3].

*Технология, вместе с тем, – это всегда только часть общей методологии, широкого круга изменений. При реализации необходимо учитывать множество аспектов. Жилище, в свою очередь, – специфический архитектурный объект. «Жилищное строительство, – пишет Николас Хабракен, один из выдающихся жилищных архитекторов, – необходимо рассматривать в совокупности явлений, которые не могут быть осмыслены в отрыве друг от друга без потери смысла» [4, с.5].*

*Комплексное, системное рассмотрение новых аспектов – через призму междисциплинарных связей поможет лучше понять процессы, закономерности, с которыми придется столкнуться при реализации в жилище новых технических идей.*

Настоящие поиски не зря сравниваются с поисками модернистов век назад, которые происходили также на сломе эпох, проводя параллели с индустриальным развитием. Все это напоминает стремление использования достижений промышленной революции в архитектуре, модернистские восторги по поводу идей «машины», «победоносно входящей в мир», стандарта, отдельных технологий, общей позитивистской веры в них. «Опасность, что индивидуальность будет раздавлена «тиранией» стандартизации *это миф*, который не может выдержать и самого беглого анализа» [5, с.36]. «Нормализация и стандартизация являются только приемами для освобождения архитектурного видения! Они не играют никакой другой роли в архитектуре, чем пылесос или стиральная машина в домашнем хозяйстве: освободить ум для лучших вещей!» [6, с.112].

В. Гропиус, Ле Корбюзье, а также множество других архитекторов, инженеров и производственников вели работы с технологиями, «машиной», поиски синтеза с передовыми архитектурными тенденциями, модернизмом, методик «ликвидации недостатков машины без ущерба для какой-либо из ее реальных преимуществ», не ущемив при этом свободу творчества архитектора и выражения обитателя [5, с.57]. Аспекты понимались ими с долей символичности, акцентированием социальных, культурных проявлений. Корбюзье в 1906 году ввел концепцию «Дом-ино», где жилище видится как «открыто стандартизированный объект» [7]. Гропиус хотел приближения к «такому уровню, когда станет возможной рационализация зданий за счет их комплексного производства на заводах (интерпретируя структуру через набор компонентов)» [5, с.40].

Говорили об обеспечении при этом варибельности, гибком использовании, возможности достижения адаптивности (через диапазоны модульных градаций, комбинаторику), методах, позволивших бы достичь «удачного архитектурного сочетания максимальной стандартизации и максимального разнообразия». «Как игрушечные кубики они будут собраны в различных вариантах /.../ Практически каждый дом будет нести ясный отпечаток нашего времени, но всегда будет оставлять, как и в одежде, которую мы носим, достаточные возможности для личности в выражении индивидуальности» [5, с.40].

Рассматривалась возможность выхода данных идей на более высокие уровни и использование их в решении остро проявившегося спектра жилищных проблем: сокращения времени и ресурсов на жилищное строительство, возможности нарастить его

<sup>1</sup> Авт: «We are in the midst of a transformation in the way we design, make and use objects. It is a transformation that will affect commerce, industry, and the way that we all live as profoundly as any previous industrial revolution» [3].

объемы до необходимых, определяемых потребностью. Специалистами осознавалась общая роль «машины» в повышении жизненного уровня – считалось возможным обеспечить это и в жилье.

*Однако реальность оказалась сложнее. Первые массовые реализации в жилище (на практике) выявили большую сложность данных идей – необходимость развертывания более комплексных процессов, требующих учета в жилищной сфере:*

- Идеи «машины», само производство, ставшее базой для поисков в жилье, не исчерпывалось становлением определенных технологий. Их ввод вызвал включение концентрации, массовости, ключевой идеи эффективности – эффекта масштаба (которая и позволила обеспечить снижение издержек по мере наращивания объемов, сократить стоимость квадратного метра и строить эффективно – «много и дешево»). Создавались предпосылки для *роста, концентрации, создания больших предприятий* (больше продукции с меньшими издержками), эффективно работающих на обширные архитектурно-градостроительные проекты, новые города, масштабные безликие районы [8,9,10]. Если ремесленное производство было локальным, то централизованный выпуск огромных партий требовал становления соответствующих по объему *массовых рынков*, увеличения количества потребителей однородной продукции, и, как следствие, *сведения общества к стандартам* (унификации моделей обитателя, типов семей, потребностей) [11].

- Подход дал возможность ввода архитектурных аспектов. Однако они включались не как отдельный компонент (изолированно), решая задачи исходя из специфики профессиональной сферы, но – интерпретируясь с общими идеями. В методологии были востребованы принципы модернизма, научные методы, исследования по оптимизации жилья, архитектурные методы и теории «микрорайонов» и «ступенчатой системы обслуживания», концепции строчной застройки, рациональные поиски функционализма. Рассмотрение общества через функциональную концепцию (призму ее деятельностной модели) давало возможность аккумулировать и упростить как многообразие общества, так и спектр характеристик обитателя – «представить в проектной процедуре потребности человека, *непосредственно не контактируя с ним*»<sup>2</sup> [12], облегчить его пространственную интерпретацию, обеспечив оптимизацию жилья и эффективную работу с новым «массовым» масштабом, рынками и унифицированными моделями (в результате архитектурная теория и методы оказались тесно связаны со строительными технологиями, методами социальной, рыночной рациональности).

- В эффективность при таком подходе прямо включалось множество мировоззренческих идей: *роста, масштаба* – трактовка «доступности» в жилище, как идея «чем больше тем, дешевле»; *социо-культурных* – создания качественной жилой среды для нового, отбросившего сословность «массового» общества, воплощения в ней идей «равных условий» (удовлетворения «одинаковых потребностей одинаковыми средствами» [7, с.230]); веры в возможность и рациональность ее формирования на основе представлений профессионалов (архитектурный патернализм). Сообразовывалась тенденция к управлению создающимися структурами с помощью *бюрократизированных систем* (воплотивших представления о типологической организации общества в такую же ясную организацию жилища) [11]. Задавалась потребность в большем внимании к *требованиям стабильности*, ограничению рынка с его неопределенностью, *предпосылок к регулированию*, необходимых при длительном выпуске – массовом производстве жилья.

*Все это в комплексе формировало в жилище большие системы (Рис. 1).*

<sup>2</sup> «Функционализм» в социальном смысле означал унификацию потребителя на основе общности антропометрически-эргономических характеристик.



фото Б. Бочкарев

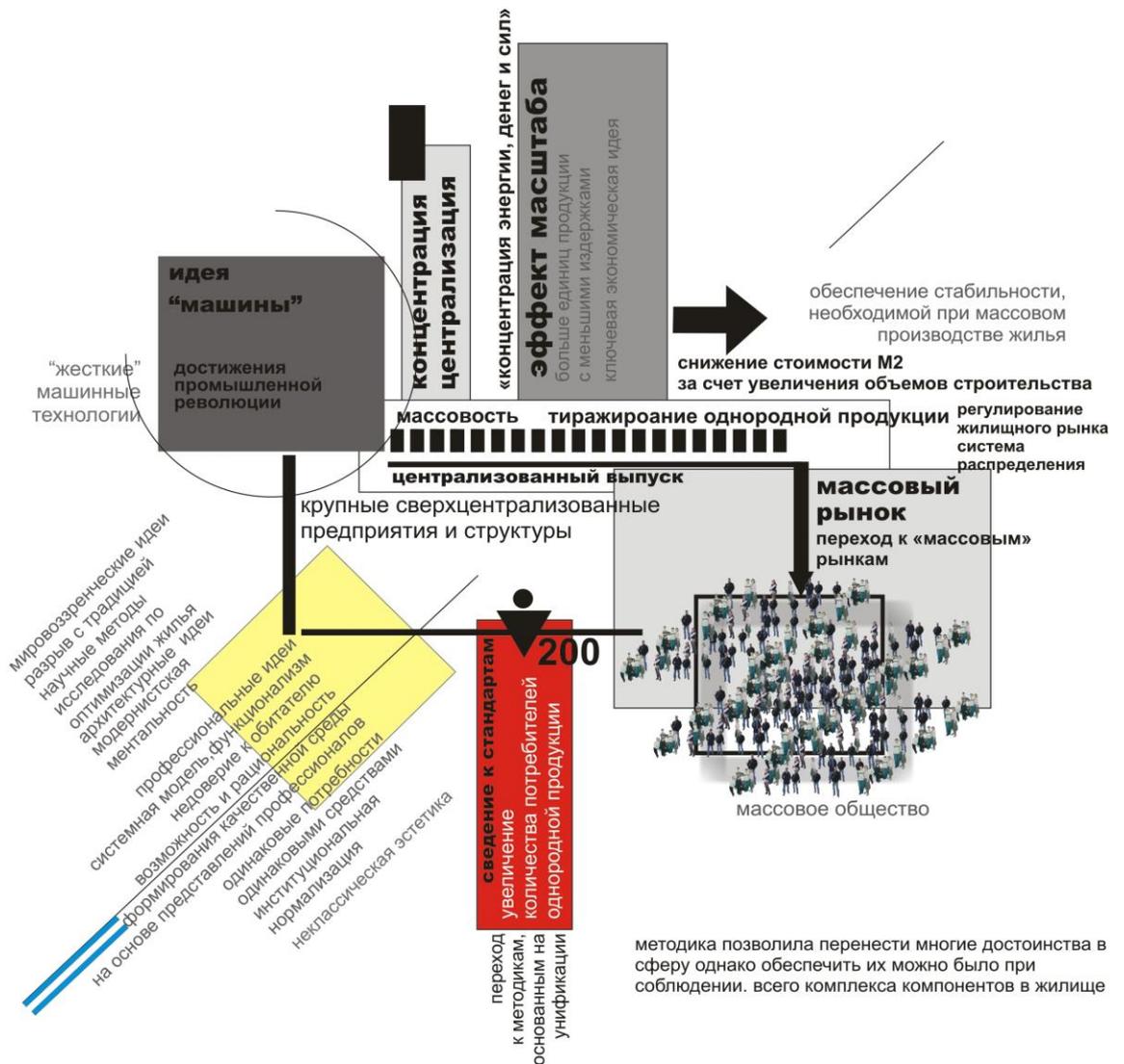


Рис. 1. Формирование в жилье комплексных систем, включающих в себя не только технологии, но и идеи экономической эффективности, аспекты распределения, типы рынков, методы понимания общества (анализа и формализации его потребностей). Фото Б. Бочкарева

*Достоинства и недостатки данных систем* (архитектурная жесткость, однообразие решений, но в то же время возможность реализации масштабных жилищных программ, значительное улучшение условий жизни населения) – *определялись не только отдельными технологическими аспектами, но всем комплексом их идей*: спектром менеджериальных, архитектурных аспектов, общими идеями эффективности, в целом ориентированными на массовость, *самой структурой (логикой) их связей, комбинирования, сделавшей систему инерционной, неспособной быстро реагировать на многообразие рыночных изменений.* Ярким показательным примером, реализовавшим данные аспекты, является советская система массового жилищного строительства.

Реальная целесообразность (эффективность) идей оказалась, таким образом, жестче предполагавшейся, сложнее. Надежды на гораздо более широкое включение архитектуры в эффективность, более гибкое ее использование не оправдались. Методы, казавшиеся эффективными (вариативность, индивидуальность через стандартизацию и т.п.) на дорогих экспериментальных объектах (различных поисковых системах Baukasten, поселке Пессак), где весь спектр идей из-за небольшого масштаба не мог полностью системно реализоваться, оказались неэффективны при массовой работе. Если на дорогой экспериментальной реализации можно было выбирать «то, что нравится», то в массовом осуществлении приходилось соглашаться «на комплексность» [13]. Идеи «ликвидации недостатков машины без ущерба для преимуществ» оказались спорными. Компоненты, считавшиеся недостатками (массовость, унификация потребителя), были завязаны на эффективность, механическое их исключение аннулировало эффект масштаба и, соответственно, доступность продукта. Попытки же их компенсации оказались *значительно* сложнее. «Мечта создавать жилища массово подобно конструктору «Лего» так и осталась будоражить воображение архитекторов» [13].

Архитектурное видение оказалось специфическим. *Архитекторы, по нашему мнению, были в целом не готовы к комплексности, к тому, что включение идей «машины», «стандарта» вызовет становление пласта экономических, менеджериальных, структурных идей, что он будет внедрен в жилище глубже при требованиях эффективности, а синтез их окажется сложнее.* Многие архитектурные предложения разрабатывались на основе одних технологий, а многие методы – для нивелирования в большей степени технических компонентов, оказываясь неэффективны перед всей системой и комплексом ее закономерностей. Использовались отдельные технологии, стандартизация – как проекция их свойств в строительство. Рассмотрение сложнейших процессов шло в русле только проектно-строительных связей. Многие архитектурные идеи разрабатывались скорее на оперативном уровне – отдельных проектных опытов, непосредственного взаимодействия специалиста с производством (дом «Ситроен» Корбюзье, low-income house Б. Фуллера), что *не всегда было возможно перенести на уровень стратегии и общих систем.*

*В итоге многие идеи оказались неэффективны, и развалились «как карточный домик».*

*Дело в том, что данные технологии были частью определенного сложного уклада и этапа – Индустриального.* Индустриальность это не только «дымящие трубы и поточные линии», заводское изготовление. Индустриальность представляла собой также пласт мировоззренческих идей: разрыва с традицией, идей роста, масштаба, прогресса. Это был комплекс социальных изменений – ввода принципов открытости, мобильности, равенства, «массовизации» общества; культурных сдвигов – формирования массовой культуры, неклассической эстетики. Индустриальность включала также спектр менеджериальных идей – научной организации труда, веры в эффективность стандартизации, специализации, прямого управления, иерархии и бюрократии [8-11]. *Все они развивались в сложном многомерном взаимодействии, связях, интерпретируясь в жилище при реализации частных аспектов, сплавляясь с архитектурными идеями.*

*Сейчас можно наблюдать аналогичную ситуацию – некомплексных поисков в жилье.* Исследуются отдельные современные технологии, производства с ЧПУ, гибкие системы, адаптируются их частные закономерности в жилищную сферу (Рис. 2(а-г)). Студия

Gramazio & Kohler работает над применением в архитектурных поисках робототехники, на их основе производится вывод новых особенностей жилья, формальных аспектов. Множество идей связаны с установками по трехмерной печати, расширением их функций до систем производства жилья. Отмечается возможность создания сверхиндивидуализированных пространств. Специалисты говорят об «эре всеохватывающей демасификации». «Migrating Formations» А. Рахима использует 3D-печать для реализации скриптово-генерированных кастомизированных форм в структуре регулярного объекта (жилища), варьируя их размера, глубины и артикуляции. Встречаются еще более узкие попытки построения систем на основе отдельных «нишевых» идей – по типу «массовой кастомизации». Например, жилищные поиски Г. Демчака (совместно с У. Митчеллом), прямо переносят в архитектуру принципы модульной «массовой кастомизации» компьютерной компании Dell, или работы М. Ногучи. Реализуется синтез с частными архитектурными практиками. Используются отдельные технологии, например 3D-печать как «альтернатива всем массовым подходам» (позволяющая строить «еще быстрее и больше»). Прослеживается внимание в большей мере к проектно-строительным связям, архитектурным действиям.

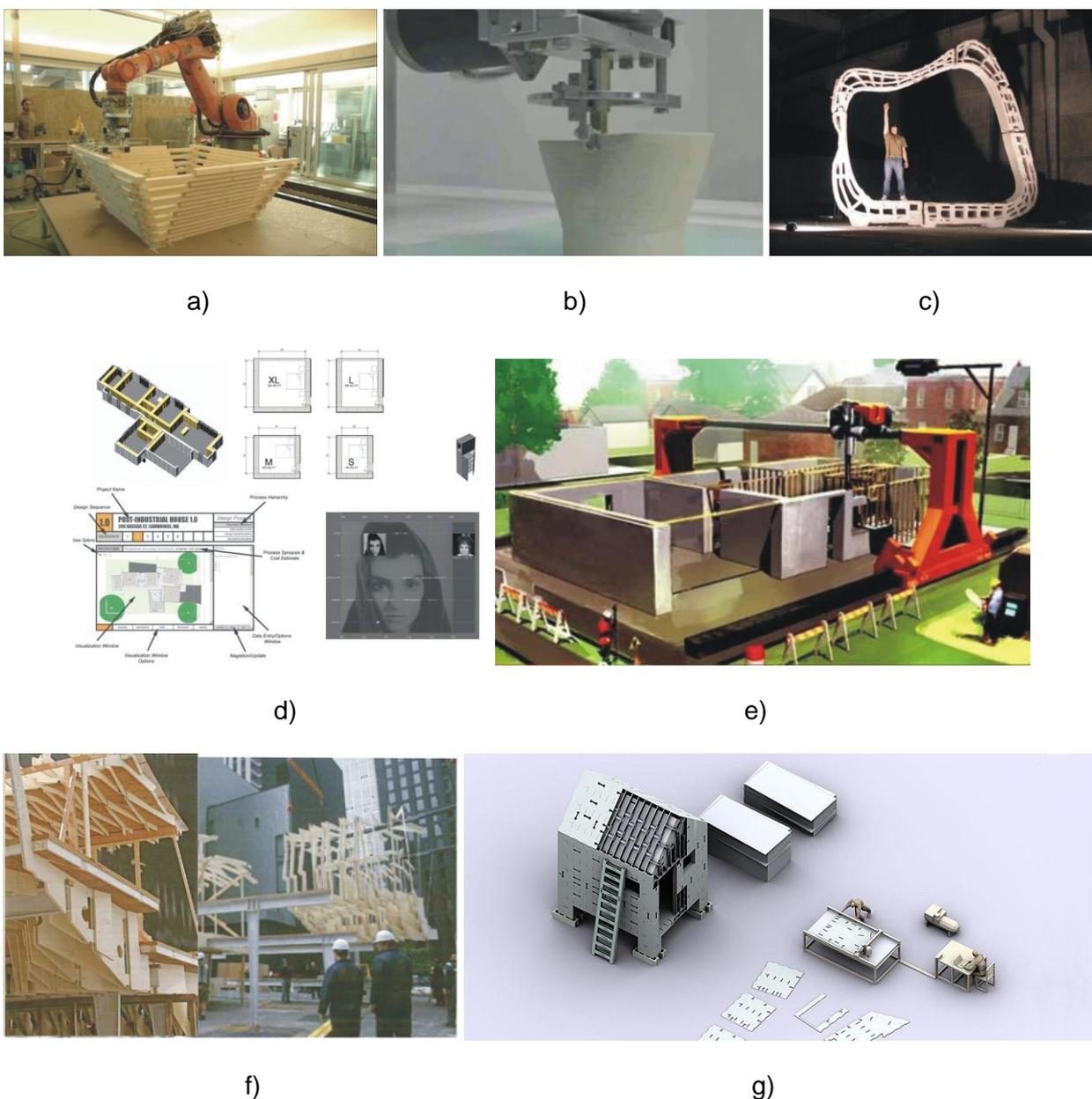


Рис. 2(a-g). Специфика узкого (частного) синтеза аспектов: а) архитектурные поиски студии Gramazio & Kohler (Matthias Kohler и Fabio Gramazio) ETH Zurich; b-c) работа с

системой D-Shape - Энрико Дини; d) жилищные поиски Демчака и оболочка-кастомизатор [Demchak 2000]; e) установка по трехмерной печати жилища – адаптация частных идей; f) система BURST\* (D. Gauthier, J. Edminston, Happold Consulting Engineers), расширяющая функции ЧПУ до системы производства жилья с добавлением генеративных алгоритмов для создания индивидуальных пространств, используя генеративную информационную матрицу, перевязанную с гибким производством [AD 2 2009, Материалы MoMA]; g) яркий архитектурный пример некомплексного поиска и построения систем на основе технологий: «Жилище для жителей Нового Орлеана» – Л. Сасс и студенты

Однако попытки строить рациональные предложения на основе отдельных идей – как видно из рассмотрения индустриального развития не приводят к успеху.

*Также как те вышеописанные «машинные» технологии были частью индустриального уклада, данные новые технологии, это часть своего уклада – постиндустриального (ПИ) и приведут к включению в жилище своих идей эффективности, экономических и менеджерских идей.*

*Современные технологии с их гибкостью, обеспечением многообразия путем оперативной переналадки зависят от поступающей информации – сущностно связываясь с ключевой постиндустриальной идеей «экономии за счет знаний»<sup>3</sup> (ее возможностью за счет информации сократить расходы капитала на единицу товара) и фактором скорости (а не с индустриальным масштабом). Они ориентированы на небольшой масштаб, гибкость и создают предпосылки рассредоточения (отхода от концентрации) – эффективности малых единиц (где важнее не масштаб, а скорость и знания) – задавая свои структурные особенности, ткань из множества малых сверхманевренных компонентов более эффективных в плане технического прогресса, быстрых по сравнению с централизованными, ориентации на отдельные сегменты, «микрорынки», проявления адресных персонализированных стратегий (переходящих от многообразия к индивидуализации) – как наиболее эффективно реализующих потенциал ПИ-систем [11,14,15]. Можно говорить о повышении здесь роли информационно- или знаниеёмкости- как общей особенности процесса и результата производства (продукта) увеличивающей роль знания при ориентации на децентрализацию, сегменты.*

При таком подходе задается тенденция к включению спектра *ПИ-менеджерских идей: управления с помощью гибких динамических систем, широкого использования децентрализованных сетевых структур (различных «интеллектуальных неиерархических сетевых систем», «сотовых» конфигураций) – как наиболее адекватных, дающих оперативность совместных действий, одновременное решение множества задач, объемы [17]; эффективности косвенных методов, использующих синергетические и нелинейные принципы, «продюсирование». Ориентации на не навязывание сложным системам путей развития, а на создание условий и сред; определенному смещению в трудовых идеях (к распределенному управлению); вниманию к общемировоззренческим идеям постиндустриальности (гибкости, изменчивости, многозначности).*

Учитывая общую «адресную» ориентацию систем, а также специфику жилища и потребностей по отношению к нему (их глубину, необходимость включения личных аспектов, «интегральность» связей) – возможно *при ПИ-персонализации и работе на микрорынке в жилище, наиболее эффективным будет использование идей средового подхода и социо-ориентированной демократической архитектуры. Данная сфера признает многообразие потребностей обитателя, дает возможность более качественно и эффективно в масштабах, нужных для постиндустриальности, представить его, вовлечь в проектно-строительный процесс через широкий диапазон методов и форм соучастия.*

<sup>3</sup> как новым качеством экономического роста, где знания, информация используются как непосредственная производительная сила, позволяющая наращивать материальное производство, не увеличивая его ресурсоемкость.

Демократическая архитектура дает наиболее близкие к персонализации методы работы с обитателем, перекликающиеся с идеями «со-создания» и «со-творчества», кастомизации [16], субъективизации качества, включения в создание стоимости – интерпретируя свойства ПИ-знания в жилище. Постиндустриальность способна вовлечь пласт данных архитектурных идей, *сплавляя их с высокоинформационными* (при рассмотрении их с точки зрения не «утопического» подхода, но, как отмечал А.В. Иконников, – «инструментального») [11,13].

Подход дает возможность включения в жилищную рациональность пласта *социо-культурных идей* – «индивидуализированного» общества и создания жилой среды, эффективной для него (интерпретирующей всю его сложность: усложнение социо-культурной ткани, качественно новый уровень субъективизации социальных процессов и интерперсонализации, соответствие не унифицированным интересам); *экономических* – новых, сближающих производство и потребление ПИ-отношений<sup>4</sup>; воплощения *многозначных, диалогических стратегий*, профессиональных идей эффективности создания жилой среды в синтезе мнений, пласта средовых предложений, практик средообразования, «включенного» проектирования.

Таким образом, согласно используемому в статье подходу, возможно говорить о формировании *определенной постиндустриальной модели*. Ее можно оконтурить как сложное явление, синтез множества следующих аспектов:

- *экономико-производственных* – не просто переноса частных постиндустриальных технологий в сферу, *но самой организации жилищного строительства с помощью ПИ ткани* – с помощью децентрализованной сети из множества небольших компактных комплексно гибких быстрых и маневренных архитектурно-строительных компонентов (*малых сверхманевренных единиц*), *использующих постиндустриальные идеи эффективности – знания и скорости*, действующих на сегментах, микрорынках, персонализированно производящих жилище, мгновенно вступающих в кооперацию и безболезненно распадающихся, создающих в рамках сетей множество временных «ячеистых» конфигураций для каждого конкретного случая. А для этого – интерпретации в жилище всего пласта ПИ идей эффективности [11];
- *архитектурных* – включения при такого рода стратегии идей средового подхода и социо-ориентированной демократической архитектуры (связывающих ПИ-идеи, логику со спецификой жилища), как наиболее эффективных при интерпретации спектра ПИ принципов (персонализации, просьюмеризма, со-творчества) и сложных особенностей жилья, дающих возможность качественной работы ПИ-систем, масштабов, логик в сфере;
- комплекса *мировоззренческих, социо-культурных, менеджеральных идей*: субъективизации, интерперсонализации, создания жилой среды, эффективной для индивидуализированного общества (воплощения в ней идей сложности, нестабильности, не унифицируемых интересов и ПИ-потребностей); представлений о возможности и рациональности формирования качественной, устойчивой жилой среды только в синтезе мнений, включении обитателя; управления проектно-строительными процессами с помощью гибких динамических систем; перехода к косвенным методам, использующим синергетические и нелинейные принципы, ориентированные не на жесткое регулирование, а на создание условий и сред, обеспечивающих самоорганизацию и самоподдерживаемое развитие ткани в нужном ключе [11] (Рис. 3).

<sup>4</sup> ПИ – постиндустриальный, постиндустриальность (ПИ-знание).

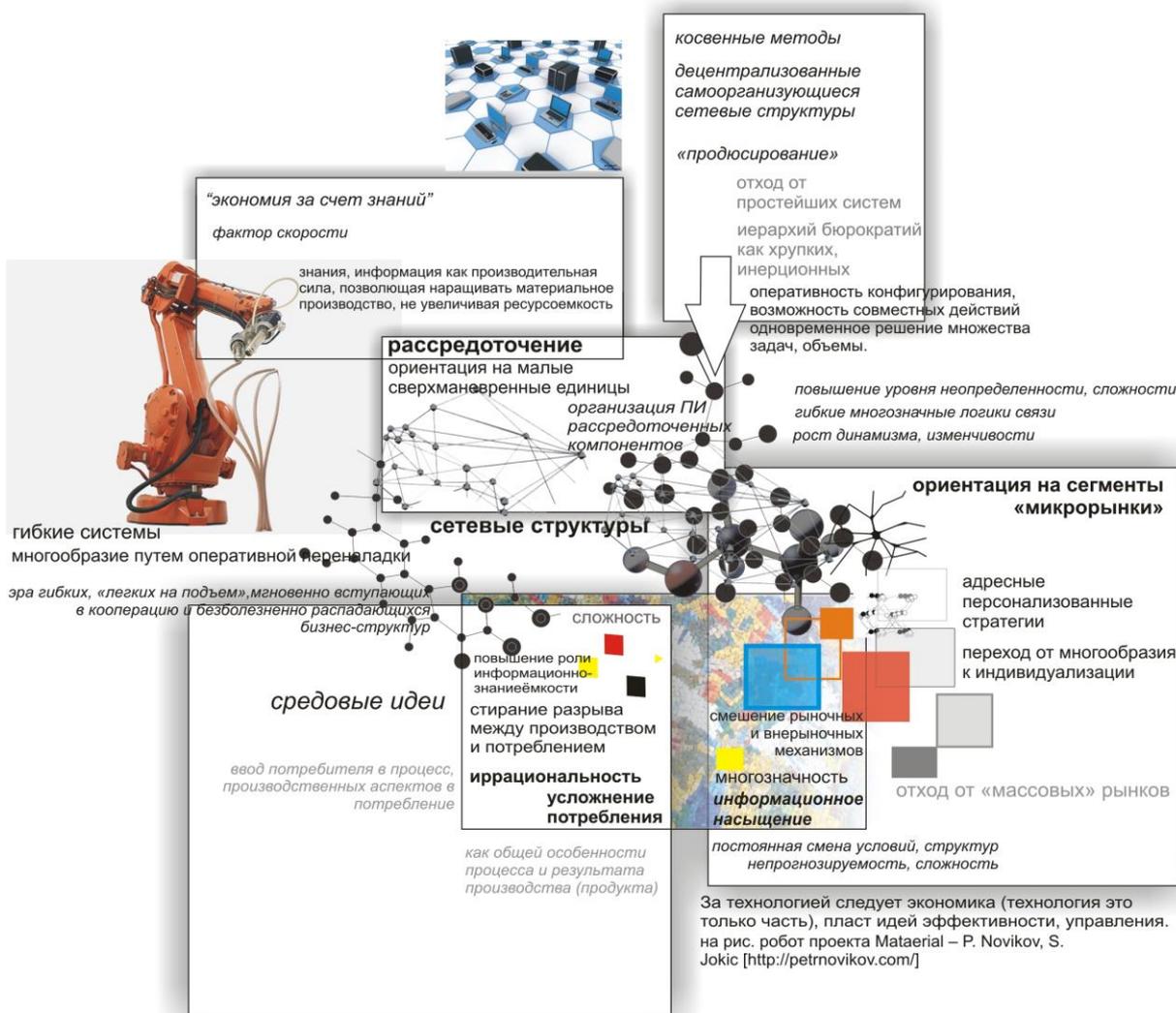


Рис. 3. ПИ-модель и рациональность как не исчерпывающаяся технологическими аспектами, но включающая совокупность множества компонентов и рациональных идей – от идей экономической эффективности, представлений о рациональной структуре, объемах, до изменений в распределении, рынках, потребностях - обладающих сложной структурой связей и только в синтезе формирующих общую постиндустриальную модель

Что указанное выше дает в плане архитектурных особенностей жилища и практики? Возможно прогнозировать определенный спектр особенностей:

- крайнее многообразие (как ввиду общих аспектов, логики связей компонентов модели), индивидуализация типов, форм, создание жилой среды более высокого социального и архитектурного качества, несбыточная для индустриальных систем диверсификация формально-композиционных качеств жилищ, демократизация жилой среды;
- возможность захвата более широкого диапазона потребностей обитателя, обеспечение преимущества, благодаря созданию более высокой «ценности» (*value, sign-value*) *жилья для потребителя*, субъективизация понятия качества;
- гибкость рациональности, способность противоречий, гармоничной комбинации аспектов;
- жилище в ПИ, как любой постиндустриальный продукт, перестает быть *завершенным товаром* и становится *гибкой «кастомизированной услугой»*;
- тенденция к уходу от жёстких, масштабных проектов к небольшим гибким полифункциональным совокупностям жилых образований, оперирующим на более гуманных уровнях; рассмотрение масштабного архитектурного проекта как состоящего из множества небольших (реализация логики MRVDV «Олимпийская деревня», Борнео-Споренбург);

- возможность работы с современными жилищными концепциями «создания жилой среды во всей полноте», «несвязанного с типологией многообразия»<sup>5</sup>;
- отход от ИНД эффективности как идеи «много – значит дешево»; к более комплексной, многосторонней ПИ-рациональности, включающей рациональное и иррациональное, вне- и экономическое, формирование более тонкого инструментария эффективности в жилье;
- значительные изменения при опоре на постиндустриальные идеи (знания, скорости) как рационализирующие, проникновение в жилищную сферу их экономических свойств: неосвязаемости, субъективизации информации, полезности, глубинные сдвиги в жилище;
- в постиндустриальной модели, включающей иные идеи эффективности, возможна потеря стандартизацией ведущей роли; проявление ПИ-типизации в ее информационных формах: создание «информационных типов» с их адресной доводкой, типизирующих не форму, а гибкую матрицу (*BURST*, эмбриональный дом Г. Лина).
- открытость, самоорганизация постиндустриальных систем, возможность вовлечения и конкуренции множества технологий, интеллектуальных концепций жилища, большего числа предприятий, при приоритете малого бизнеса; их устойчивость – выход компонентов без краха систем, *сущностная новационность*.

На основе данных реализующихся свойств возможно вывести особенности архитектурного процесса, а также предложить варианты архитектурных решений жилищ на разных уровнях организации среды (жилой ячейки, группы, района), предполагаемые в ПИ. Выявлена методика рационального проектирования. Все это возможно свести в матрицу с единой логикой – от особенностей модели к методам и архитектурному результату как реализации ПИ-метода (Рис. 4).



Рис. 4. Матрица методик становящихся эффективными в рамках постиндустриальной модели

<sup>5</sup> О современных представлениях о жилой среде, концепциях «создания жилой среды во всей полноте», «несвязанного с типологией многообразия» в жилище – для функционирования в рамках которых и разрабатываются данные системы см.: Кияненко К.В. Российская мифология социального жилища. Архитектурный Вестник. – 2005. – №6 (87) С.102-107.



Рис. 5. Синтез экономики, современных методик управления, менеджериальных идей, может создать системы, комплексно выходящие за рамки индустриального развития, задав возможности, сложно представимые в индустриальности. Возможно не использовать современные технологии для воспроизводства традиционных форм, практик (как это делается, например, в современном Китае) – но выйти за рамки технологий (объединив их в системы, произведя синтез с экономикой, менеджментом, социальными идеями) – используя для полной индивидуализации среды. Слева, выставка жилых домов, созданных с помощью 3D-принтера в промышленном парке провинции Цзянсу компания Shanghai WinSun<sup>6</sup>



Рис. 6. Пример такого рода «постиндустриального соучастия» - проект Plus Home Arabianranta - спроектирован в Интернете в режиме динамической увязки потребностей людей (фирма PLUSMODULE). Показывает, что процессы становятся всё заметнее

<sup>6</sup> Фото [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 3dprint.com, xinhua News Agency\REX



Рис. 7. Компания Ponoko – платформа, объединяющая в виртуальное предприятие несколько разнородных гибких производств, позволяя осуществлять их «сотовые» конфигурации (используя ИТ инфраструктуру) для производства сложного товара. Включение «со-творчества» и других ПИ-информационных решений, способствует эффективному адресному изготовлению продуктов (от мебели, до посуды, товаров для дома и т.д.). Иллюстрация показывает возможности комбинации различных гибких технологий для полной персонализации среды – персонализированного изготовления всего комплекса окружающих предметов<sup>7</sup>

Пример показывает формирование в постиндустриальности своих связей, синтеза экономики, менеджиральных аспектов, структур управления, технологий, идей управления для эффективной ПИ-персонализации (возможности быстро и эффективно реализовать адресное производство).



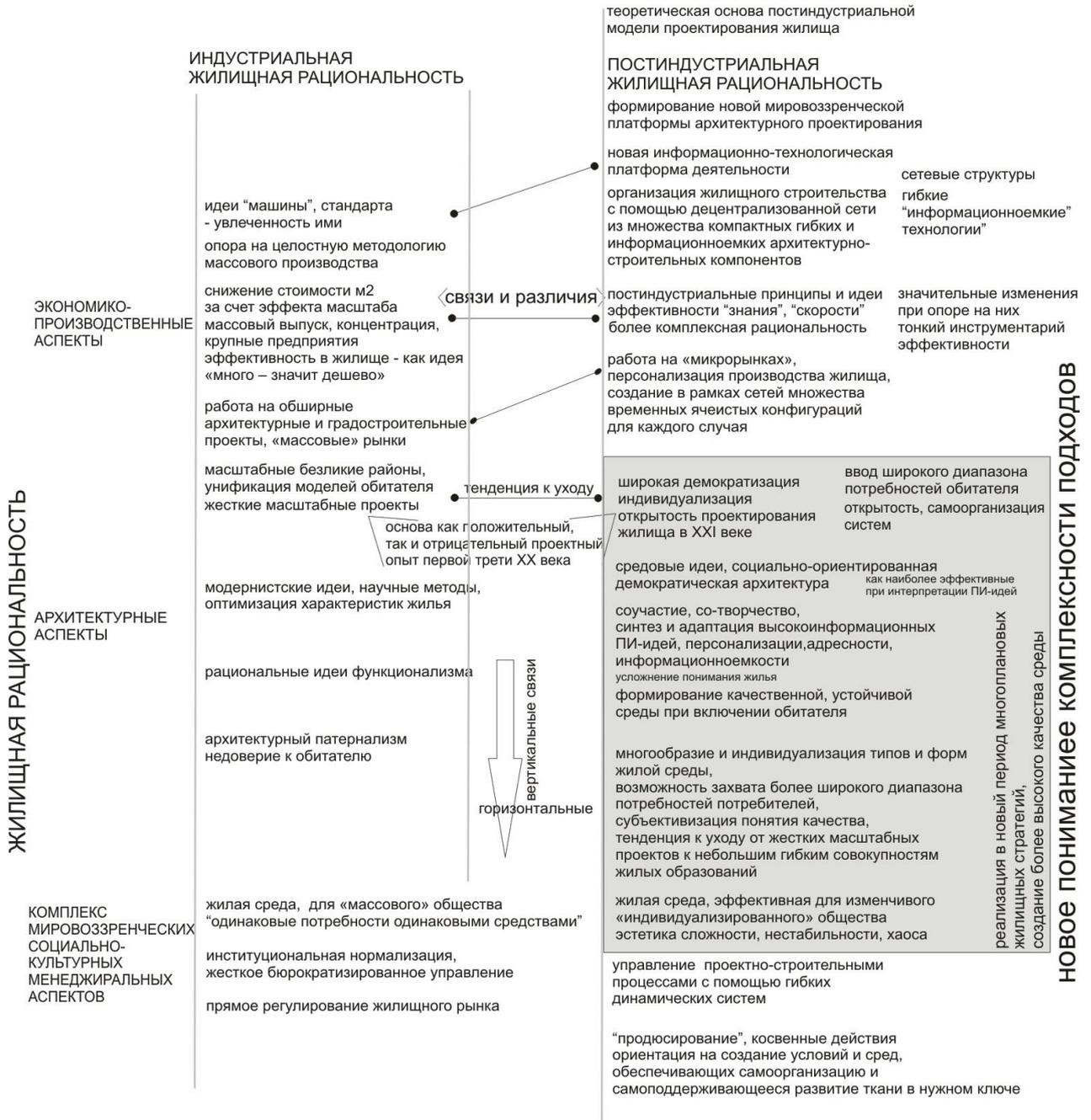
Рис. 8. Концепт лаборатории (N)certainities – Франсуа Роше. Идея строить не просто «быстрее больше и дешевле», но и включить влияние на структуру социума. Городские сверхобразования которые постоянно наращиваются робототехнически, изменяясь и дополняясь, исходя из конкретных потребностей обитателей. Получился постоянно меняющийся организм, мегаструктура, которая в каждый момент времени представляет собой сиюминутный «сплав социального договора жителей» (напоминая концепцию web 2.0, по которой функционируют wiki-сайты)<sup>8</sup>

<sup>7</sup> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ponoko.com/>; MIT technology review; <http://www.technologyreview.com/business/19678/page1/>

<sup>8</sup> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://theoryandpractice.ru/posts/1754>

В целом установлена возможность реализации в постиндустриальный период многоплановых жилищных стратегий, создания жилой среды более высокого социо-архитектурного качества (Таблица 1).

Таблица 1. Индустриальная и постиндустриальная жилищная рациональность, краткие сравнительные характеристики архитектурных концепций двух эпох



Таким образом, понимание комплексности (системности) как индустриальных, так и постиндустриальных жилищных предложений и работа с ней, дает возможность более глубокого осмысления жилищных процессов, позволяет учесть в жилище множество связей и аспектов, выявив причины неудач одних, казавшихся эффективными профессионально, архитектурных проектов и успешности других – и в конечном итоге создать системы, сложновообразимые на предыдущем этапе.

Рассмотрение методов во всей их широте позволяет повысить качество архитектурных предложений, глубже вовлечь архитектора в жилищные процессы, увеличив его роль. Неприятие модернистскими архитекторами множества социальных, экономических аспектов, оценка их как «вне-архитектурных» привели к созданию ограниченного в социальном, художественном и производственном плане жилища (и систем его производства). Комплексное рассмотрение процессов, учет широты связей, позволит повысить качество новых разрабатываемых в XXI веке архитектурных предложений, *методик рационального проектирования*, проектных стратегий и систем, и не повторить ошибку модернистов, создав дегуманизированное, неспособное к развитию и адаптации жилище, *но уже с новыми системами и технологиями*.

Возможно, понимание комплексности, будет способствовать поиску иных целостных постиндустриальных моделей, где по-другому синтезируются новые аспекты – так же изначально структурно ориентированных не на массовость, но на многообразие, меняющих весь комплекс компонентов и связей – систем выходящих за рамки ИНД, и опирающихся уже на ПИ социо-культурные производственно-экономические и другие идеи.

## Литература

1. Gauthier, D. BURST\*008, Museum of Modern Art / D. Gauthier // Architectural Design. – 2009, – № 2. – pp. 18-22.
2. Проект Dom Indors [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://asmbld.com/dom-indoors>
3. The Future is Here Factory 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://designmuseum.org/exhibitions/touring-exhibitions/exhibitions-for-hire/the-future-is-here-touring-exhibition>
4. Habraken, N. J. Supports: An Alternative to Mass Housing / N. J. Habraken. – London : Architectural Press, 1972. – 97 p.
5. Gropius, W. The New Architecture and the Bauhaus / W. Gropius. – Cambridge, MA : MIT Press, 1965. – 112 p.
6. Giedion, S. Building in France, Building in Iron, Building in Ferroconcrete / S. Giedion. – Santa Monica : The Getty Center for the History of Arts and Humanities, 1995. – 237 p.
7. Иконников, А. В. Архитектура XX века. Утопии и реальность / А. В. Иконников. Т. 1. – М. : Прогресс–Традиция, 2001. – 656 с.
8. Гелбрейт, Д. Новое индустриальное общество / Д. Гелбрейт. пер. с англ. под ред. Д. Травина. – М. : АСТ, 2004. – 602 с.
9. Белл, Д. Грядущее постиндустриальное общество / Д. Белл; пер. с англ. под ред. В. Л. Иноземцева. – М. : Academia, 1999. – 788 с.
10. Тоффлер, Э. Третья волна / Э. Тоффлер. пер. с англ. под ред. П. С. Гуревича. – М. : АСТ, 2002. – 783 с.
11. Рыбаков, С. Н. Постиндустриальная жилищная рациональность как комплексная альтернатива индустриальным подходам / С. Н. Рыбаков // Academia РААСН. – 2013. – № 3. – С. 5-12.

12. Кияненко, К.В. Социальные основы архитектурного формирования жилой среды: учебное пособие / К. В. Кияненко. – Вологда: ВоГТУ, 1999.
13. Кияненко, К. В. Войти в реку индустриализации 2 / К. В. Кияненко, С. Н. Рыбаков // Архитектурный Вестник. – 2009. – № 1(106). – С. 58-63.
14. Drucker, P. The Age of Discontinuity. – NY : Harper & Row, 1969. – 394 p.
15. Иноземцев, В. Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы / В. Л. Иноземцев. – М. : Логос, 2000. – 304 с.
16. Piller, F. Co-Creating Value of Customers: Mass Customization and Beyond // Piller F., Hilgers D., We-Magazine. – №1(2008). – С. 92-98.
17. Poler, R. Intelligent Non-hierarchical Manufacturing Networks / R. Poller, L.M. Carneiro, T. Jasinski. – London, UK: Wiley, 2013. – 448 p.

## References

1. Gauthier, D. BURST\*008, Museum of Modern Art. Architectural Design. 2009, no. 2, pp. 18-22.
2. Proekt Dom Indors. Available at: <http://asmbld.com/dom-indoors>
3. The Future is Here Factory 2013. Available at: <http://designmuseum.org/exhibitions/touring-exhibitions/exhibitions-for-hire/the-future-is-here-touring-exhibition>
4. Habraken N.J. Supports: An Alternative to Mass Housing. London, Architectural Press, 1972, 97 p.
5. Gropius W. The New Architecture and the Bauhaus. Cambridge, MIT Press, 1965, 112 p.
6. Giedion S. Building in France, Building in Iron, Building in Ferroconcrete. Santa Monica, the Getty Center for the History of Arts and Humanities, 1995, 237 p.
7. Ikonnikov A.V. *Arhitektura XX veka. Utopii i real'nost* [Utopias and the reality]. Vol.1, Moscow, 2001, 656 p.
8. Gelbrejt J. *Novoe industrialnoe obshhestvo* [The New Industrial State]. Moscow, 2004, 602 p.
9. Bell D. *Grjadushhee postindustrialnoe obshhestvo* [The coming of post-industrial society: A venture of social forecasting]. Moscow, 1999, 788 p.
10. Toffler J. *Tretja volna* [The Third Wave]. Moscow, 2002, 783 p.
11. Rybakov S. *Postindustrialnaja zhilishhnaja racionalnost kak kompleksnaja alternativa industrialnym podhodam* [Postindustrial rationality in the field of housing as a comprehensive alternative to the industrial solutions. Journal Academia RAASH]. 2013, no. 3, pp. 5-12.
12. Kiyanenکو K. V. *Social'nye osnovy arhitekturnogo formirovaniya zhiloj sredy* [Social Fundamentals of Residential Environment-Making for Architects]. Vologda, 1999.
13. Kijanenکو K.V., Rybakov S.N. *Vojti v reku industrializacii 2* [Enter into the river of industrialization 2. Journal «Arhitekturnyj Vestnik»]. 2009, no. 1(106), pp. 58-63.

14. Drucker P. The Age of Discontinuity. NY, Harper & Row, 1969, 394 p.
15. Inozemcev V.L. *Sovremennoe postindustrial'noe obshhestvo: priroda, protivorechija, perspektivy* [Modern post-industrial society: nature, contradictions, prospects]. Moscow, 2000, 304 p.
16. Piller F., Hilgers D. Co-Creating Value of Customers: Mass Customization and Beyond, We-Magazine. No. 1(2008). pp. 92-98.
17. Poler R. Intelligent Non-hierarchical Manufacturing Networks. London, Wiley, 2013, 448 p.

## **ДААННЫЕ ОБ АВТОРЕ**

### **Рыбаков Сергей Николаевич**

Аспирант кафедры архитектурного проектирования, ГОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», Нижний Новгород, Россия  
e-mail: [serr-arch@rambler.ru](mailto:serr-arch@rambler.ru)

## **DATA ABOUT THE AUTHOR**

### **Rybakov Sergey**

Postgraduate Student, Chair of Architectural Design, the Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, N. Novgorod, Russia  
e-mail: [serr-arch@rambler.ru](mailto:serr-arch@rambler.ru)