

# Повышение эффективности строительной деятельности на основе применения информационных технологий комплексного управления строительной информацией

**Грант Р.** CSI, CDT

Консультант по техническим разработкам  
The Construction Specifications Institute



**Нисбет Н.** MA (Cantab), DipArch (UNL)

Директор  
AEC3 UK Ltd



**Серых А.**

Технический директор  
Snip Register Inc



# Основные процессы строительной деятельности



# Обмен информацией на протяжении жизненного цикла строительного объекта

## Каждый участник строительной деятельности

- производит новую информацию;
- передает свою информацию другим участникам строительной деятельности;
- получает информацию от других участников строительной деятельности;
- хранит, обрабатывает, анализирует и **перерабатывает** свою собственную и полученную извне информацию.

Информационные аспекты  
строительной деятельности

**Строительная информация — информация, производимая и накапливаемая участниками строительной деятельности на протяжении жизненного цикла строительного объекта.**

Современная строительная деятельность становится информационно-ориентированной.

**Эффективность строительной деятельности зависит от эффективности обмена строительной информацией между участниками.**

# Зачем повышать эффективность?

Затраты при традиционном подходе к строительной деятельности



**25%**

**75%**

График не в масштабе.

Источник: buildingSmart International

## Процессы строительной деятельности

- функционально не изменились за несколько столетий, однако организационно и технологически усложнились в последние 30-40 лет;
- были значительно улучшены в результате применения информационных технологий, однако продолжают оставаться неэффективными и затратными по причине отсутствия **интеграции**;
- находятся в состоянии информационного перегруза из-за увеличения объема и сложности строительной информации;
- не отвечают современным потребностям в постоянном, эффективном обмене **строительной информацией** между участниками строительной деятельности.

# Обмен строительной информацией между субъектами строительной деятельности

## Традиционный подход

Разрозненные  
информационные  
ресурсы

Участники  
строительной  
деятельности



- нормы и стандарты на бумажн. и электронн. носителях
- программное обеспечение CAD
- текстовый процессор, электронная таблица
- чертежи и спецификации на бумажном носителе
- запросы по телефону, факсу, email

# Обмен строительной информацией между субъектами строительной деятельности

Подход на основе информационного моделирования зданий (BIM)

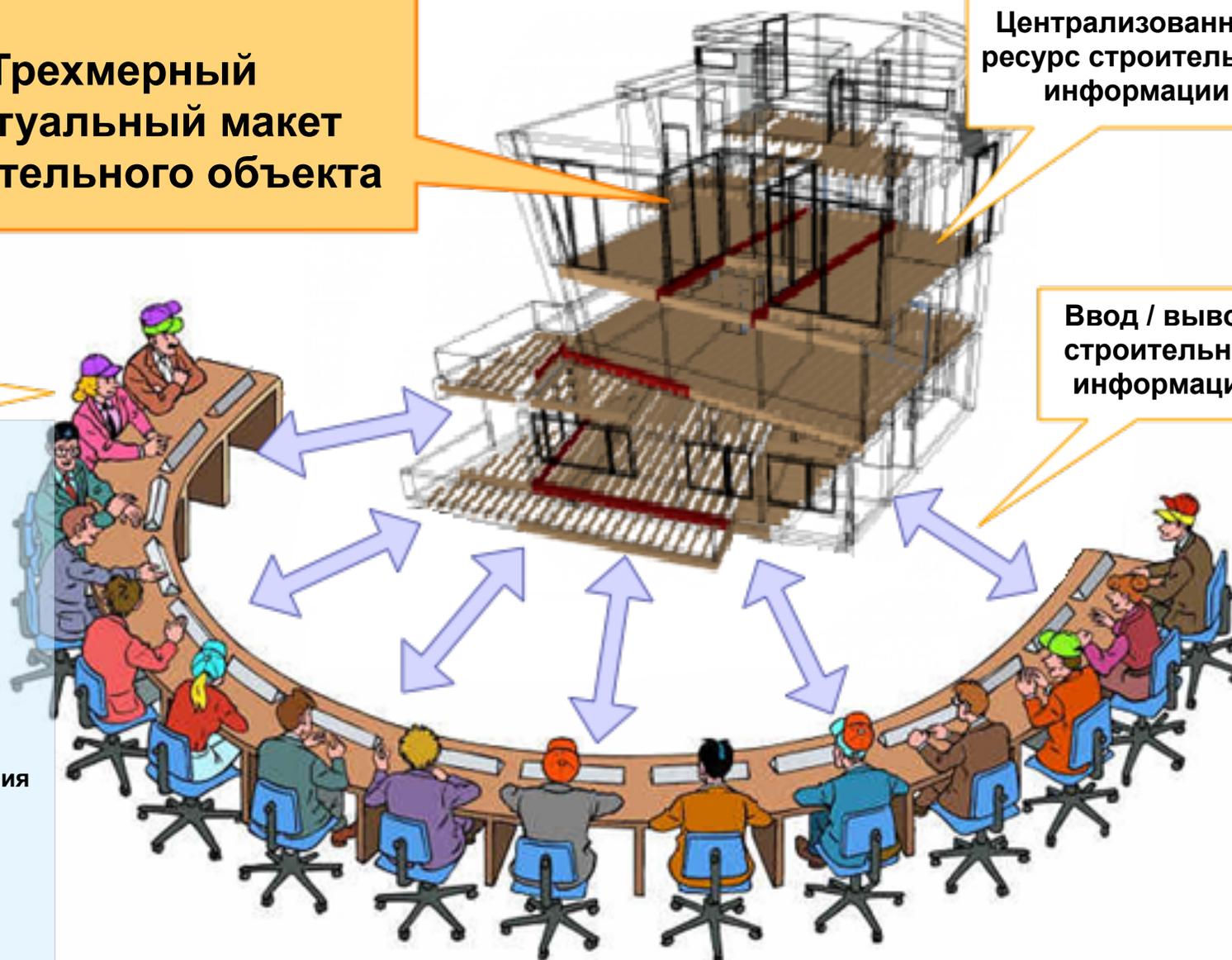
Трехмерный виртуальный макет строительного объекта

Централизованный ресурс строительной информации

Ввод / вывод строительной информации

Участники строительной деятельности

- застройщики
- изыскатели
- градостроители
- архитекторы
- инженеры
- производители строит. материалов и изделий
- поставщики оборудования
- строители
- монтажники
- ремонтники
- эксплуатационщики
- службы охраны объекта



## **Информационная модель здания (BIM) —**

это виртуальный (цифровой) макет существующего или планируемого строительного объекта, в котором представлены физические, функциональные, эстетические, технические, стоимостные и прочие характеристики объекта.

BIM является единым, централизованным ресурсом информации об объекте для всех участников строительной деятельности на протяжении жизненного цикла объекта.

Каждый участник строительной деятельности может — в рамках своей роли и полномочий — ввести, извлечь, изменить или обновить данные в информационном макете строительного объекта, являясь одновременно потребителем и производителем строительной информации.

# Состав информационной модели строительного объекта

Внешняя и внутренняя отделка

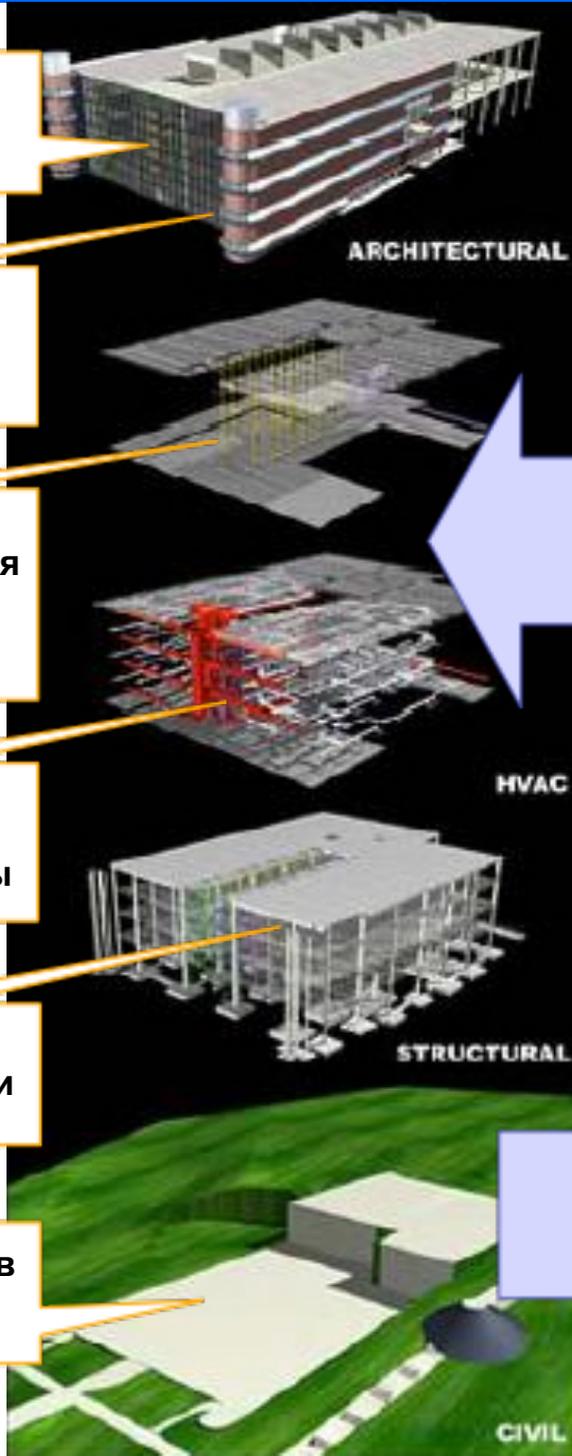
Объемно-планировочные решения

Иная информация для поддержки внешних ресурсов

Инженерно-технические системы

Несущие конструкции

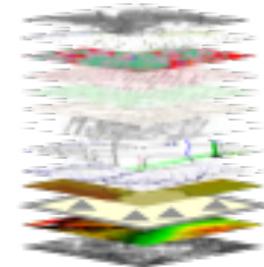
Планировка участка в градостроительном контексте



## Внешние ресурсы, подключаемые к модели



Законы, регламенты, нормы, стандарты



Геологическая, геодезическая, картографическая информация



Градостроительная информация



Каталоги производителей материалов, изделий, оборудования



Сметные справочники



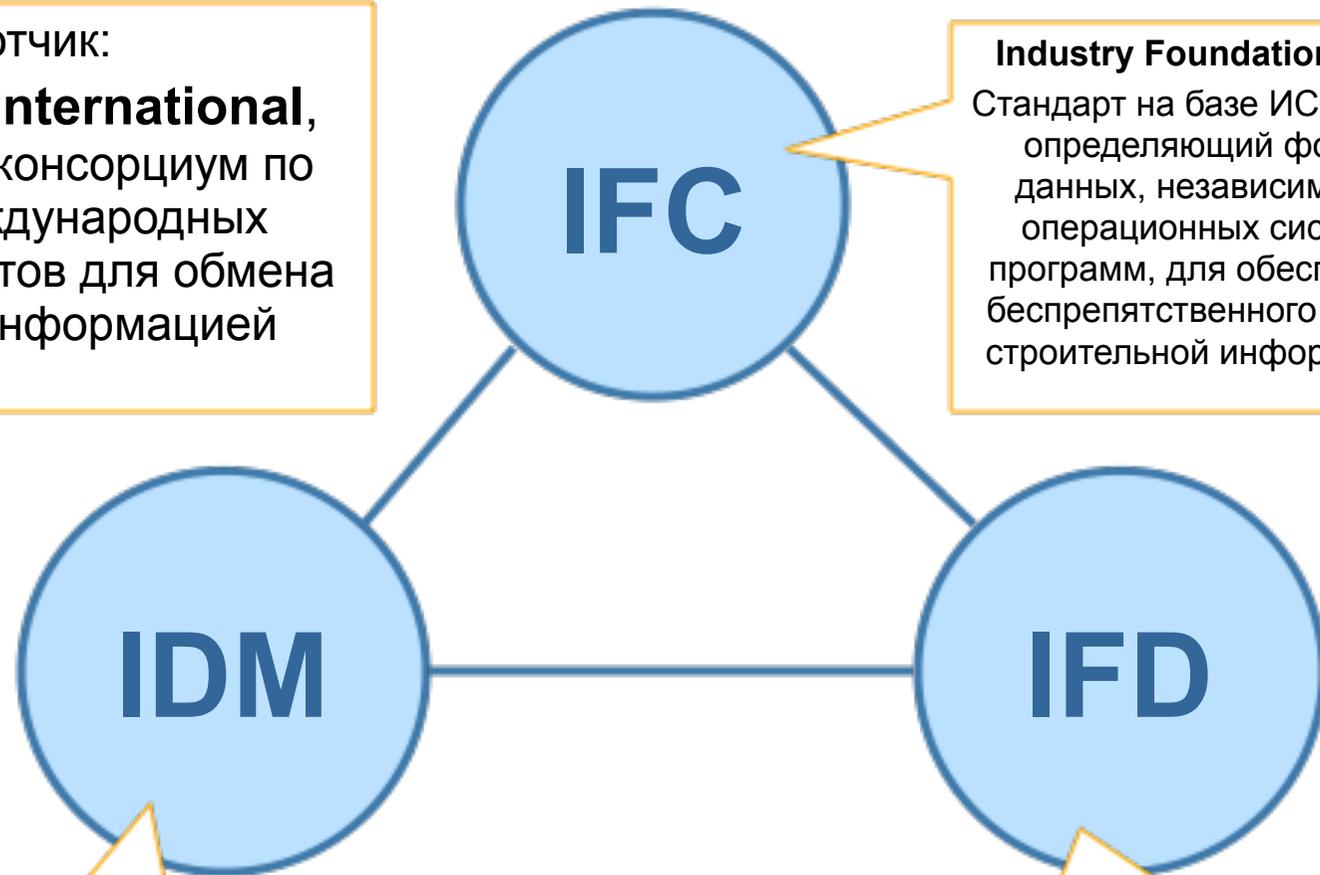
Строит.-монтажная, надзорно-контролирующая, эксплуатационная и иная информация

## Внешние ресурсы, к которым подключается модель

- системы управления зданием;
- системы охраны и контроля доступа;
- системы управления энергопотреблением;
- базы учета фиксированных активов;
- системы навигации здания;
- надзорно-контролирующие информационные системы;

# Открытые стандарты BIM

Разработчик:  
**buildingSmart International**,  
международный консорциум по  
разработке международных  
открытых стандартов для обмена  
строительной информацией

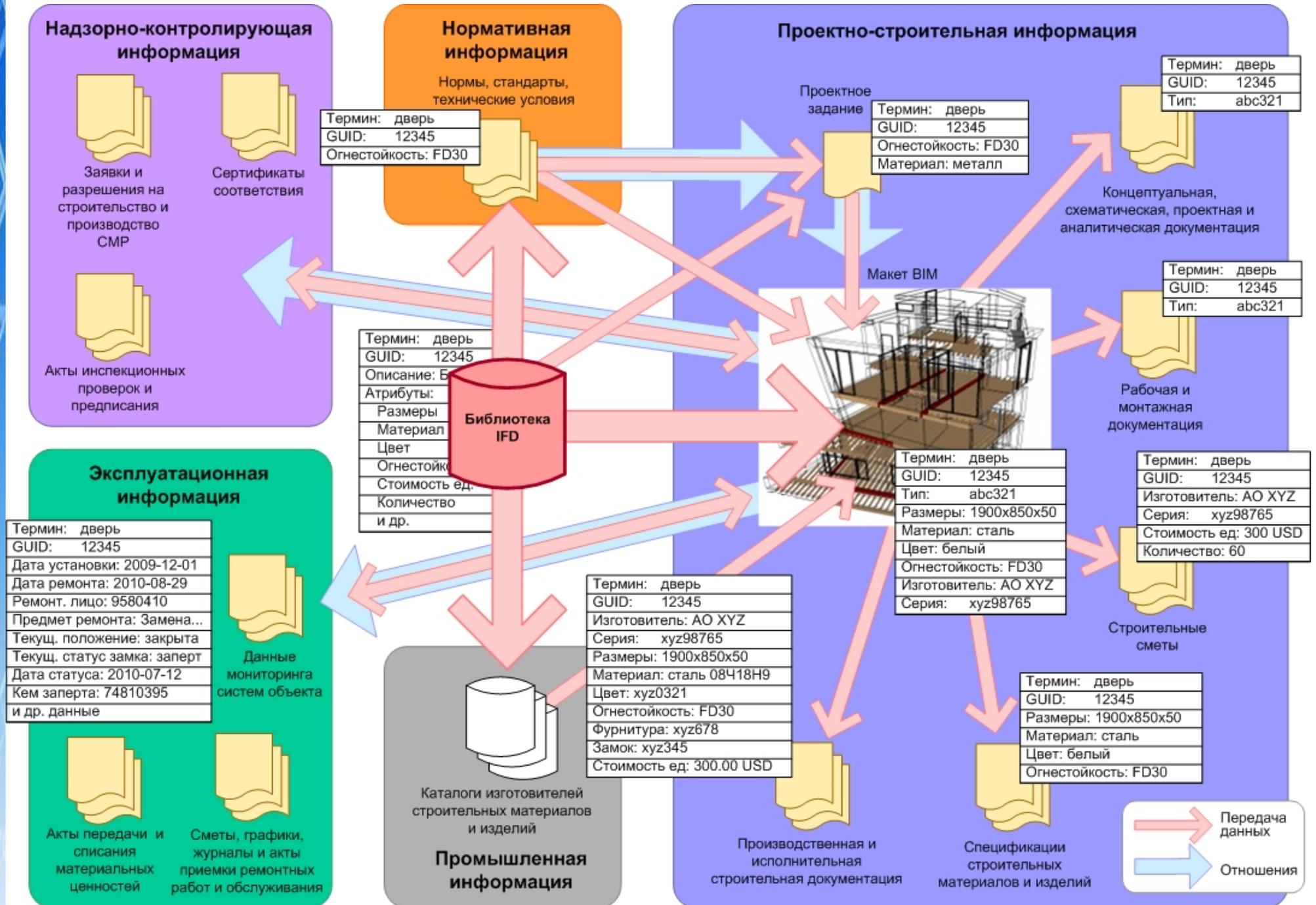


**Industry Foundation Class**  
Стандарт на базе ИСО 16739,  
определяющий формат  
данных, независимый от  
операционных систем и  
программ, для обеспечения  
беспрепятственного обмена  
строительной информацией

**Information Delivery Manual**  
Стандарт на базе спецификаций  
ИСО ТК59, описывающий состав  
строительной информации и  
требования к данным, являющимся  
предметом обмена между участниками  
строительной деятельности

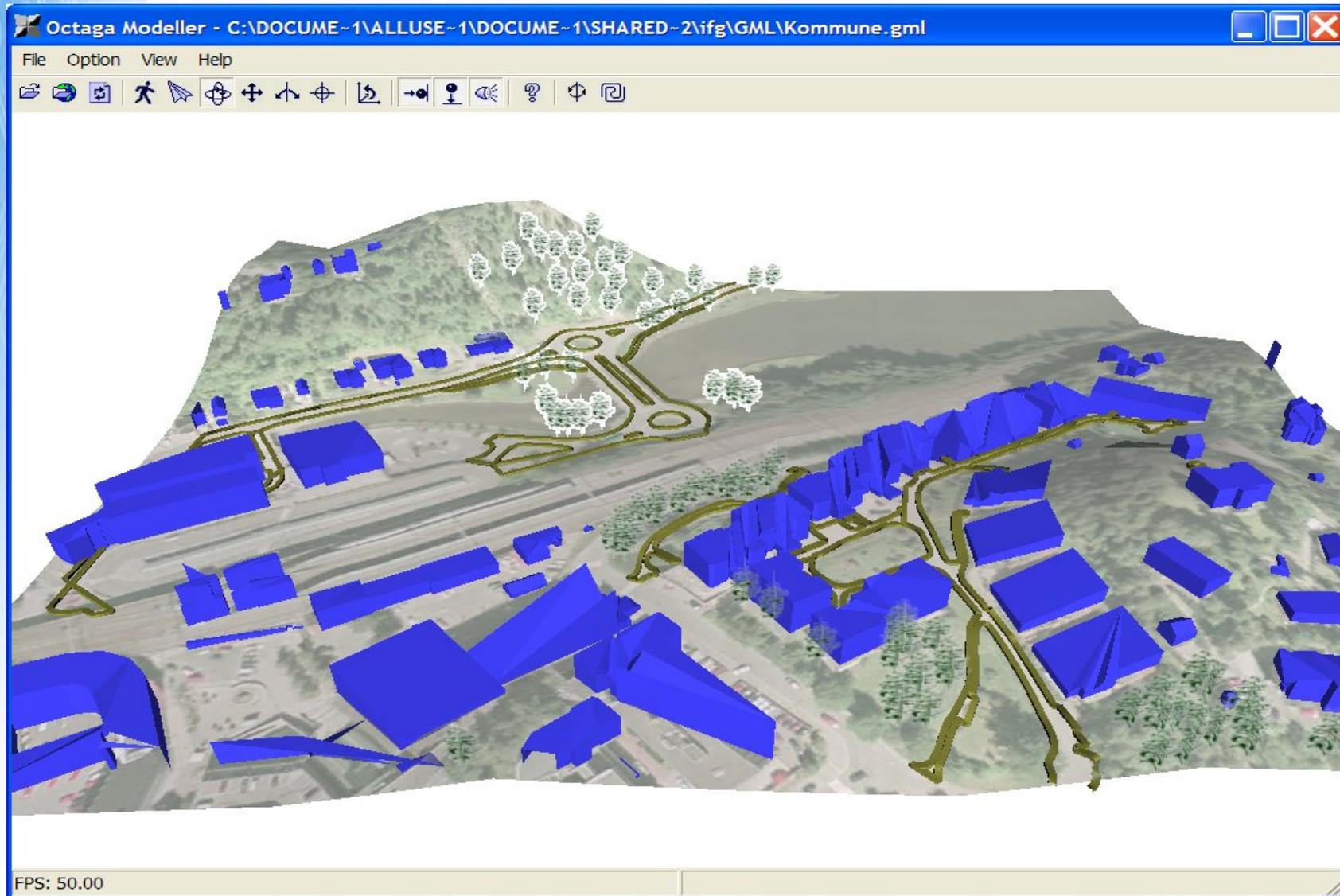
**International Framework for Dictionaries**  
Стандарт на базе ИСО 12006-3, устанавливающий требования к  
понятийному аппарату строительной информации, независимому  
от национального языка и культуры. Определяет принципы  
создания международной библиотеки строительных понятий и  
терминов, используемых в информационных моделях  
строительных объектов, нормативных документах, и иных  
информационных ресурсах отрасли.

# Международная библиотека строительных понятий и терминов (IFD)



# Примеры применения ВМ: Норвегия

## Градостроительное планирование и зонирование



# Примеры применения BIM: Сингапур

## Проверка проектно-строительных решений на соответствие строительным нормам Сингапура (ePlanCheck)

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying a web application. The address bar shows <http://panq/>. The main content area displays a 3D BIM model of a building complex. On the left side of the browser window, there is a tree view with two columns: 'Object' and 'Clause'. The tree view shows a hierarchy starting with 'Project' and 'Site', followed by 'Building'. Under 'Building', there are two 'Storey' entries, each containing a list of objects: Wall, Door, Window, Proxy, Column, Beam, Slab, and Space. The 3D model in the center shows a multi-story building with various rooms and structural elements highlighted in cyan. A 'Remark' dialog box is open in the foreground, featuring a red 'X' icon. The dialog box contains the following text:

**Remark**

Description: The actual cill height is less than the required cill height

Related Object:

Remark: Please change the cill height for this window

Buttons: OK, Cancel

At the bottom of the browser window, the status bar shows 'Done'.

# Примеры применения BIM: США

## Проверка проектно-строительных решений на соответствие строительным нормам ICC (SMARTCodes)

Model Correction Notice: Upon inspection, violations of Code Section ICC\_IECC2006\_502\_11b were in evidence.

Project	Instance
<b>PROJECT</b> : Code Check Test Building 3	<b>BUILDING</b> : S. Lake Union Administration
<b>Description</b> : Test Building for ICC Code Checking Demonstrations Submission 1	<b>Description</b> : (not applicable)
<b>Location</b> : Seattle - South Lake Union	<b>Location</b> : Seattle - South Lake Union
<b>Position</b> : S. Lake Union Administration	<b>Position</b> : (0.0, 0.0, 0.0 INCH)
<b>Position (m)</b> : (not applicable)	<b>Position (m)</b> : (0.000, 0.000, 0.000 m)
<b>Identifier</b> : 1\$Sj6KWVb029NCA_sqS\$Oj	<b>Identifier</b> : 3hN2dXDsz9vvrjguNb8kt_
<b>Inspector</b> : <a href="#">David Conover</a>	<b>Citation</b> : <a href="#">ICC IECC2006 502 11b Insulation and fenestration criteria</a>
<b>Copyright</b> : (c) 2006 ICC and AEC3	<b>Comment</b> : Insulation and fenestration criteria may be passed by altering horizontal fenestration ratio of building envelope of S. Lake Union Administration to 3 percentage



IFCPROJECT (Code Check Test Building)  
IFCSITE (Seattle - South Lake Union)  
IFCBUILDING (S. Lake Union Adn)  
IFCBUILDINGSTOREY (Ba)  
IFCBUILDINGSTOREY (1s)  
IFCBUILDINGSTOREY (2n)  
IFCBUILDINGSTOREY (Ro)  
IFCIRTUALELEMENT

ICC INTERNATIONAL CODE COUNCIL

Octaga Modeller © Octaga 2005

AEC3

buildingSMART™ International Alliance for Interoperability NORTH AMERICA

# Примеры применения BIM: Великобритания

Проверка проектно-строительных решений на соответствие параметрическому строительному регламенту и одобренным стандартам Англии

## 10.3 Wall Construction to be checked

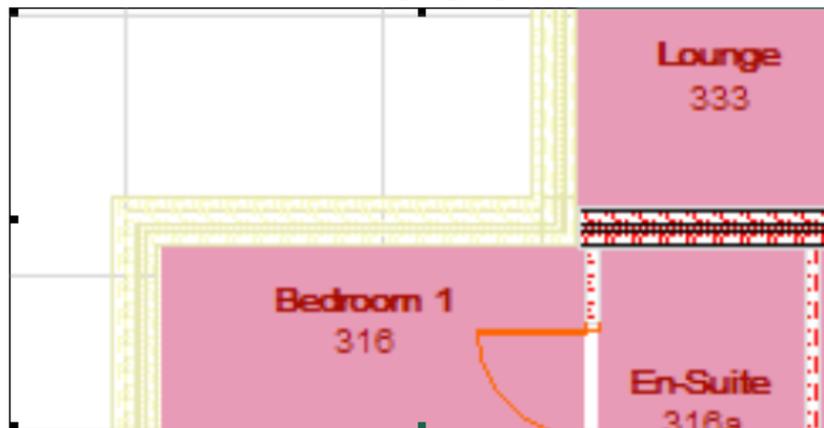
### 10.3.1 Example location

Floor	Zone	Type	Space	Function
3	31	Dwelling	316	Bedroom 1
3	33	Dwelling	333	Lounge

### 10.3.2 Construction: TC01-CA06-PT01-TS02-CA07-PB03

Thickness	Contribution	Density	TC01-CA06-PT01-TS02-CA07-PB03
0.019 m	9.5 kg/m <sup>2</sup>	500.0 kg/m <sup>3</sup>	Timber Construction
0.050 m	-	-	Internal Cavity
0.010 m	13.1 kg/m <sup>2</sup>	1307.0 kg/m <sup>3</sup>	Plaster
0.089 m	44.5 kg/m <sup>2</sup>	500.0 kg/m <sup>3</sup>	Timber
0.022 m	-	-	Internal Cavity
0.015 m	11.5 kg/m <sup>2</sup>	769.0 kg/m <sup>3</sup>	Plaster Board
<b>0.205 m</b>	<b>78.6 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Minimum 90.9 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>===== FAIL =====</b>

### 10.3.3 Illustration showing highlighted location



## 10.4 Wall Construction to be checked

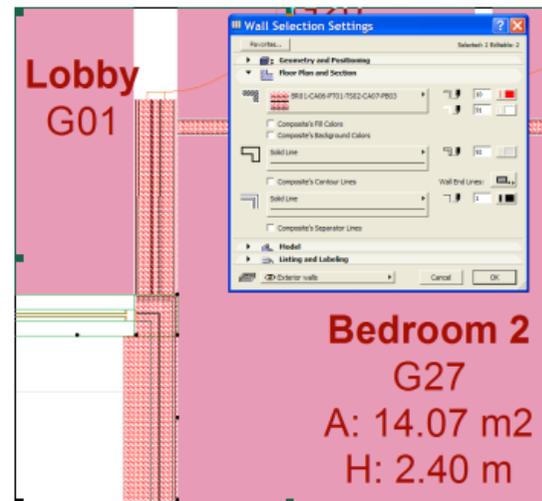
### 10.4.1 Example location

Floor	Zone	Type	Space	Function
G	G0	Common	G01	Lobby
G	G2	Dwelling	G27	Bedroom 2

### 10.4.2 Construction: BR01-CA06-PT01-TS02-CA07-PB03

Thickness	Contribution	Density	BR01-CA06-PT01-TS02-CA07-PB03
-	82.8 %	1970.0 kg/m <sup>3</sup>	Masonry 0.225m by 0.075m
-	17.2 %	1800.0 kg/m <sup>3</sup>	Mortar joint 0.010m
0.103 m	198.9 kg/m <sup>2</sup>	1940.8 kg/m <sup>3</sup>	Brick
0.050 m	-	-	Internal Cavity
0.010 m	13.1 kg/m <sup>2</sup>	1307.0 kg/m <sup>3</sup>	Plaster
0.089 m	44.5 kg/m <sup>2</sup>	500.0 kg/m <sup>3</sup>	Timber
0.022 m	-	-	Internal Cavity
0.015 m	11.5 kg/m <sup>2</sup>	769.0 kg/m <sup>3</sup>	Plaster Board
<b>0.289 m</b>	<b>268.0 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Minimum 252.8 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Passes by comparison with Approved Wall Type 3 C1: Solid Lightweight Block between isolated panels</b>

### 10.4.3 Illustration showing highlighted location



# Экономическая выгода от BIM

Сравнение затрат на строительный объект при традиционном подходе к строительной деятельности и подходе на основе BIM)

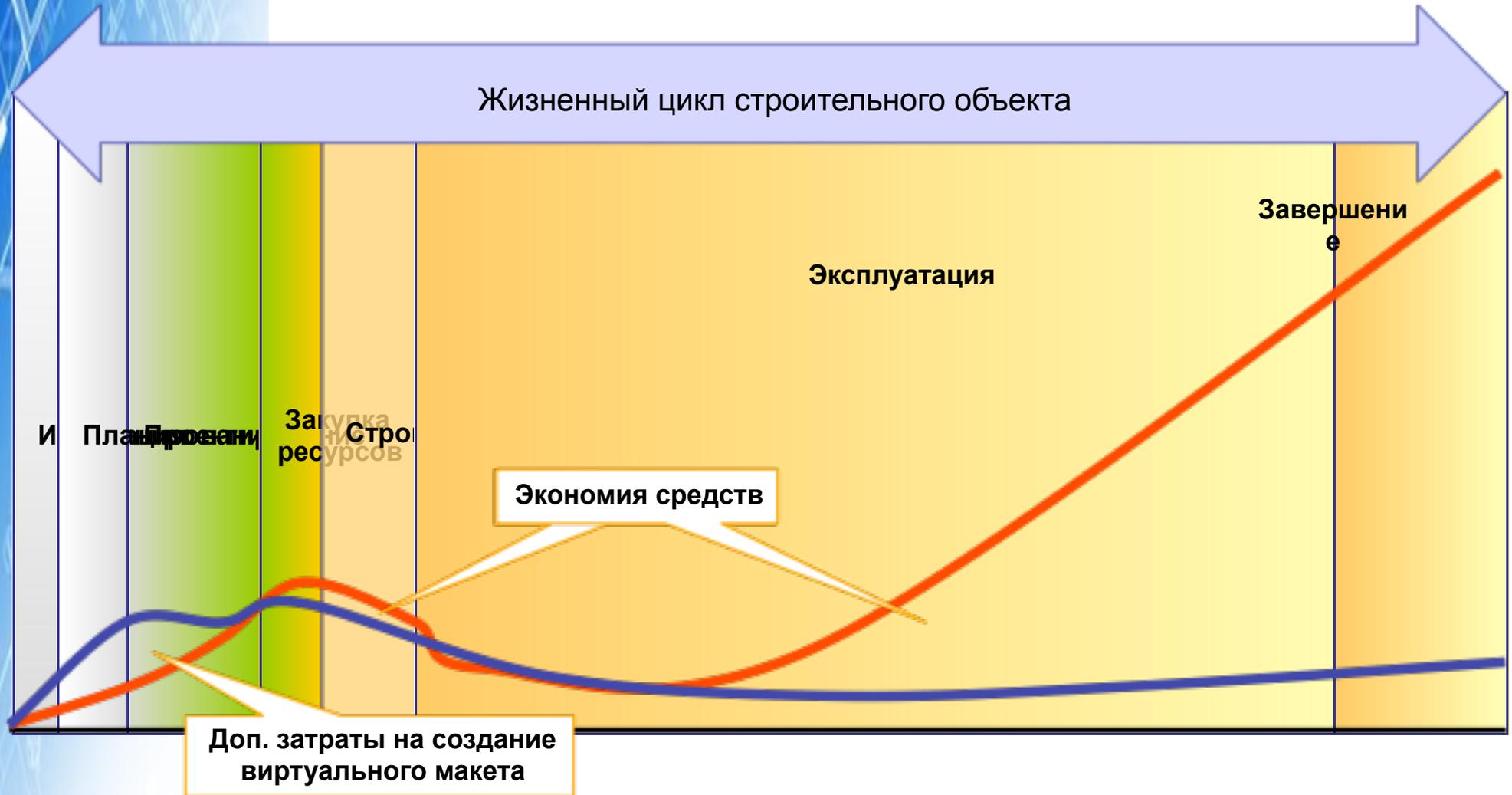


График не в масштабе.

Источник: buildingSmart International

## Преимущества Казахстана

- строительная отрасль относительно невелика;
- страна начала комплексную реформу системы технического регулирования, которая предусматривает пересмотр строительного законодательства, норм, стандартов, перестройку надзорно-контролирующей деятельности и гармонизацию механизмов оценки соответствия с аналогами экономически развитых стран;
- реформа позволяет сформировать нормативную базу строительной отрасли и механизмы надзора, контроля и оценки соответствия на международных принципах обмена строительной информацией;
- Казахстан имеет унитарную систему государственного устройства, облегчающую внедрение BIM в масштабах страны.

## Выгоды BIM для Казахстана

- интеграция всех процессов строительной деятельности в непрерывный, согласованный, эффективный процесс;
- повышение эффективности и конкурентоспособности казахстанских предприятий строительной отрасли;
- достижение существенного сокращения затрат на строительство и эксплуатацию строительных объектов, в первую очередь возводимых за счет государственного бюджета;
- сокращение сроков выдачи разрешений на строительство и снижение затрат на строительный контроль и оценку соответствия.

**Достижение Казахстаном конкурентного преимущества и повышение привлекательности для иностранных инвестиций по сравнению с другими развивающимися странами Евразийского региона**

## Рекомендации

- разработка долгосрочной стратегии и принятие государственных мер по постепенному переводу строительной отрасли на модель комплексного управления строительной информацией на базе BIM;
- разработка Строительного технического регламента РК и национальных строительных норм и стандартов с применением международной строительной терминологии IFD и в формате, пригодном для подключения к 3-мерным цифровым макетам строительных объектов, возводимых в Казахстане;
- стимулирование перехода предприятий частного сектора на применение программного обеспечения, позволяющего создавать и использовать в строительной деятельности 3-мерные цифровые макеты строительных объектов в соответствии со стандартами BIM;
- перевод разрешительного процесса в электронный формат с применением цифровых макетов и автоматизацией информационных операций строительного контроля;
- автоматизация экспертной проверки строительной документации на соответствие техническим регламентам и стандартам.

## Об авторах доклада

The logo for SNIP, consisting of the letters 'SNIP' in white on a red rectangular background.

**Серых Андрей** (докладчик)  
Snip Register Inc  
PO BOX 81048  
Chicago IL 60681 USA  
E-mail: [andrew.seric@snip.com](mailto:andrew.seric@snip.com)  
Телефон: 312-635-8100  
Факс: 312 635 8110



**Грант Роджер**  
The Construction Specifications Institute  
110 South Union Street, Suite 100  
Alexandria VA 22314 USA  
E-mail: [RGrant@csinet.org](mailto:RGrant@csinet.org)  
Телефон: 703 706 4740



**Нисбет Николас**, магистр, док. арх.  
AEC3 UK Ltd  
46 St Margaret's Grove, Great Kingshill  
High Wycombe, Bucks HP15 6HP  
United Kingdom  
E-mail: [nn@aec3.com](mailto:nn@aec3.com)  
Телефон: +44 (0) 1494 714 933