



# Перспективы ВИМ автомобильных дорог в РФ

Скворцов Алексей Владимирович,  
д.т.н., профессор, академик РАТ,  
генеральный директор ООО «ИндорСофт», г. Томск

Петренко Денис Александрович,  
технический директор ООО «ИндорСофт», г. Томск



Москва – 13 октября 2014 г.

# 1.1. Что такое BIM?

BIM  
автодорог

Во исполнение Протокола №2 заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию от 4 марта 2014 г. ведётся разработка:

«Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства».

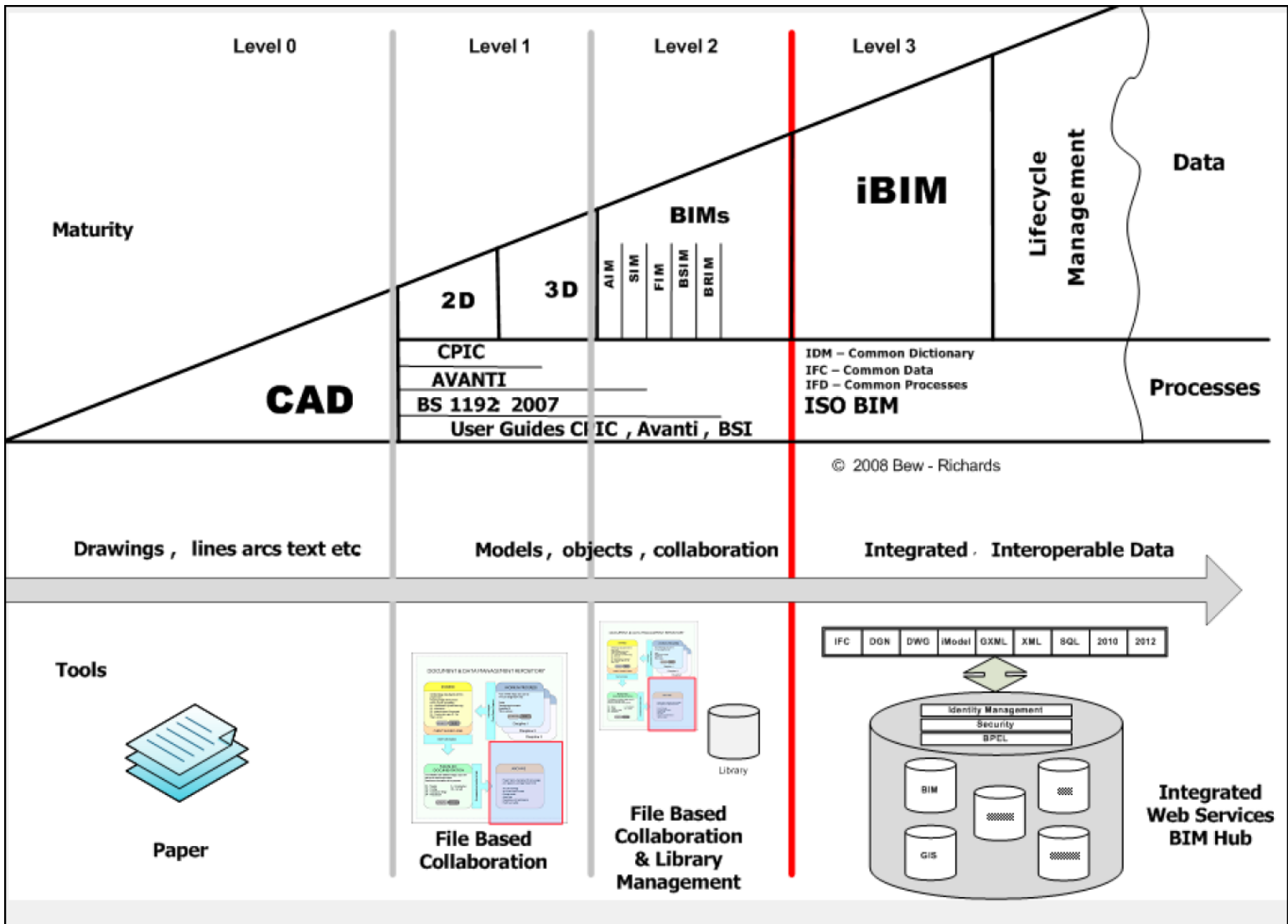
**ISO 29481-1 «Building information modelling — Information delivery manual — Part 1: Methodology and format»:**

2.2. «*BIM* (англ. *building construction information model*) — это цифровое представление любого строительного объекта (включая здания, мосты, дороги и пр.), совместно используемое и являющееся надёжным источником принятия решений»

# 1.2. Модели зрелости BIM

BIM  
автоторог

Графическая модель «Клин Бью-Ричардса»



# 1.3. Модель зрелость BIM в США

BIM  
автодорог

## I-CMM: модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

- A. Data Richness (Полнота данных).
- B. Life-cycle Views (Вид жизненного цикла).
- C. Roles Or Disciplines (Должностные обязанности).
- D. Change Management (Управление изменениями).
- E. Business process (Бизнес-процесс).
- F. Timeliness/Response (Время выполнения запросов).
- G. Delivery Method (Метод доступа).
- H. Graphical Information (Графическая информация).
- I. Spatial Capability (Пространственные возможности).
- J. Information Accuracy (Информационная точность).
- K. Interoperability/IFC Support (Интероперабельность/Поддержка IFC).

## 1.4. Зрелость BIM: **полнота данных**

BIM  
автодорог

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

### A. Data Richness (Полнота данных):

1. Полнота BIM-модели: достаточна для принятия ВСЕХ управленческих и технических решений.
2. Данные имеют официальный статус и являются первичным источником принятия решений (не бумажный документ, а данные!).
3. BIM – это не модель данных, а модель знаний!



# 1.5. Зрелость BIM: вид жизненного цикла

BIM  
автодорог

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

## B. Life-cycle Views (Вид жизненного цикла):

1. Единая модель на всех этапах жизненного цикла (сейчас имеется противоречие между проектированием и эксплуатацией – САПР и ГИС).
2. Прямая передача информации между этапами ЖЦ.
3. Единая стоимостная модель для оценки дороги в течение всего ЖЦ.
4. Данных достаточно для расчёта во внешней среде (межотраслевые, социально-экономические расчёты; HDM-4?)!



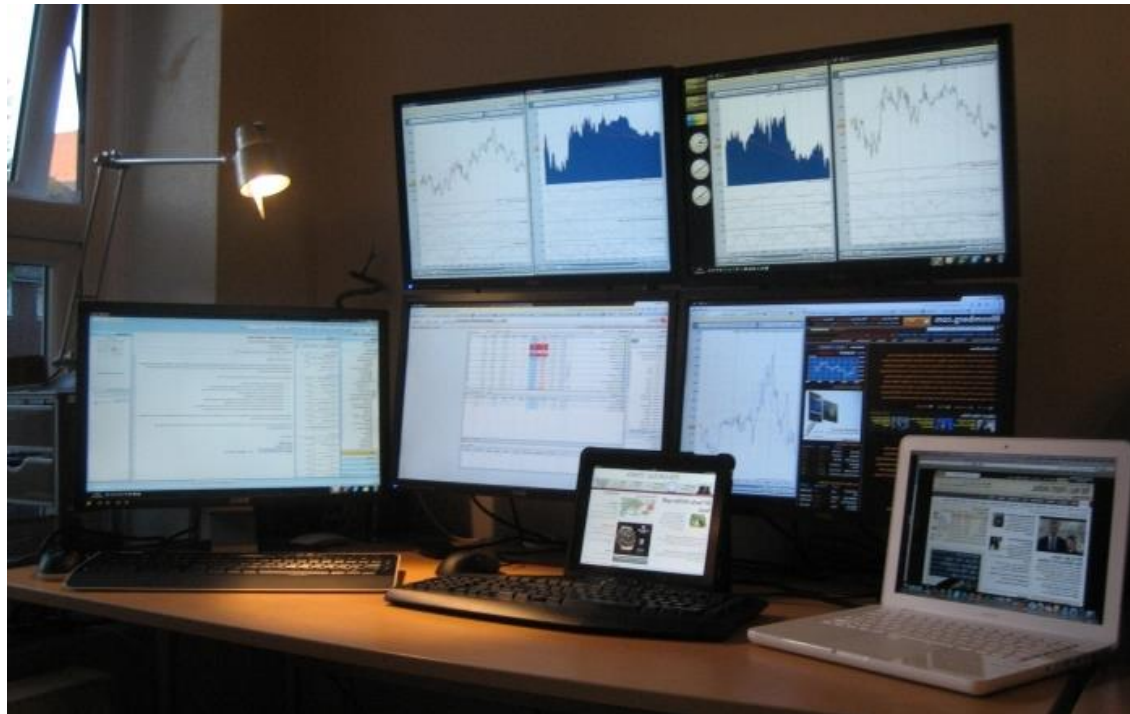
# 1.6. Зрелость BIM: **должностные обязанности**

BIM  
автодорог

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

## C. Roles Or Disciplines (Должностные обязанности):

1. Все должностные обязанности в рамках всех этапов жизненного цикла полностью поддерживаются, причём в рамках одной программной системы на одном рабочем месте.
2. Все контрактные обязанности внешних исполнителей могут быть полностью исполнены только на основе BIM-системы.

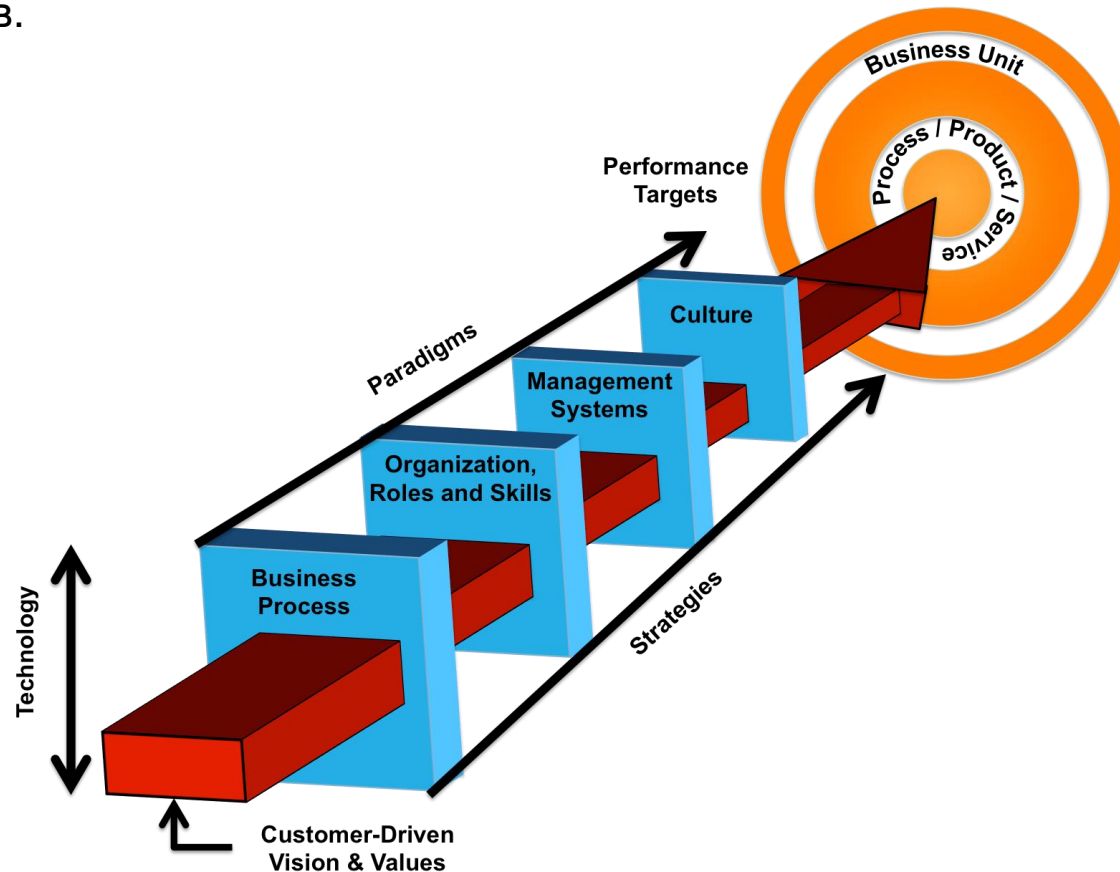


# 1.7. Зрелость BIM: управление изменениями

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

## D. Change management (управление изменениями):

1. В организации внедрена процесс анализа бизнес-процессов и метод «анализа корневых причин», а реакция на проблемы не превышает 48 часов.





## 1.8. Зрелость BIM: бизнес-процессы

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

### E. Business process (Бизнес-процесс):

1. Все бизнес-процессы собирают и немедленно (real-time) актуализируют информацию для BIM (большой акцент на датчики объективной информации и документооборот в полевых условиях).
2. Инфраструктура дорожных данных: нет дублирования при вводе данных (синхронизация всех технических и обеспечивающих процессов: бухгалтерии,...).



# 1.9. Зрелость BIM: время отклика на запросы

BIM  
автодорог

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

## F. Timeliness/Response (Время выполнения запросов):

1. Вся информация организации находится в BIM, непрерывно обновляется на основе данных от датчиков и операторов (все бумажные архивы оцифрованы).
2. Ответы на запросы поступают немедленно, доступны, точны и имеют юридическую значимость.

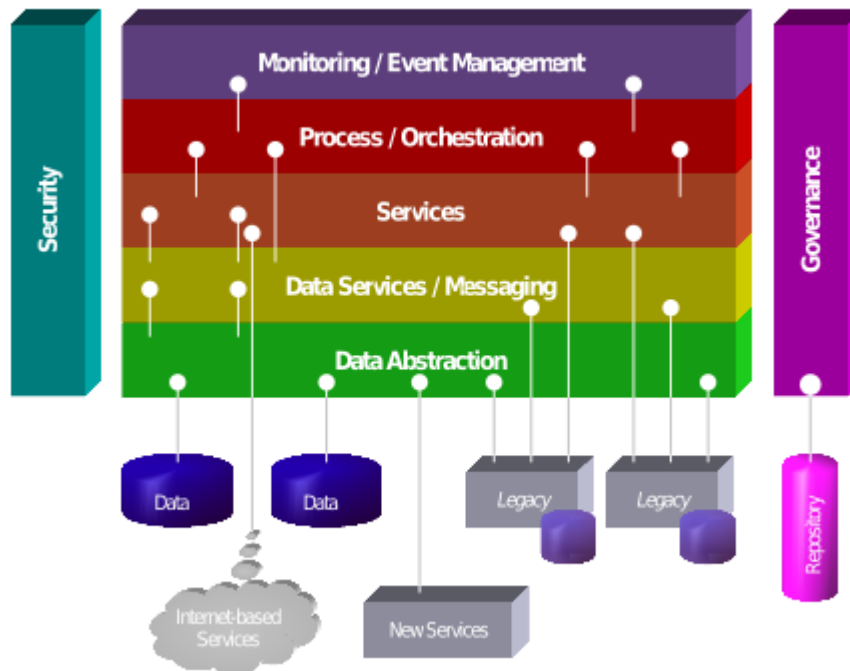


# 1.10. Зрелость BIM: метод доступа

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

## G. Delivery Method (Метод доступа):

1. Все данные доступны через интернет в архитектуре SOA (Service-Oriented Architecture). Позволяет создавать дополнительные приложения.
2. Жёсткие ограничения по безопасности (шифрование и смарт-карты).



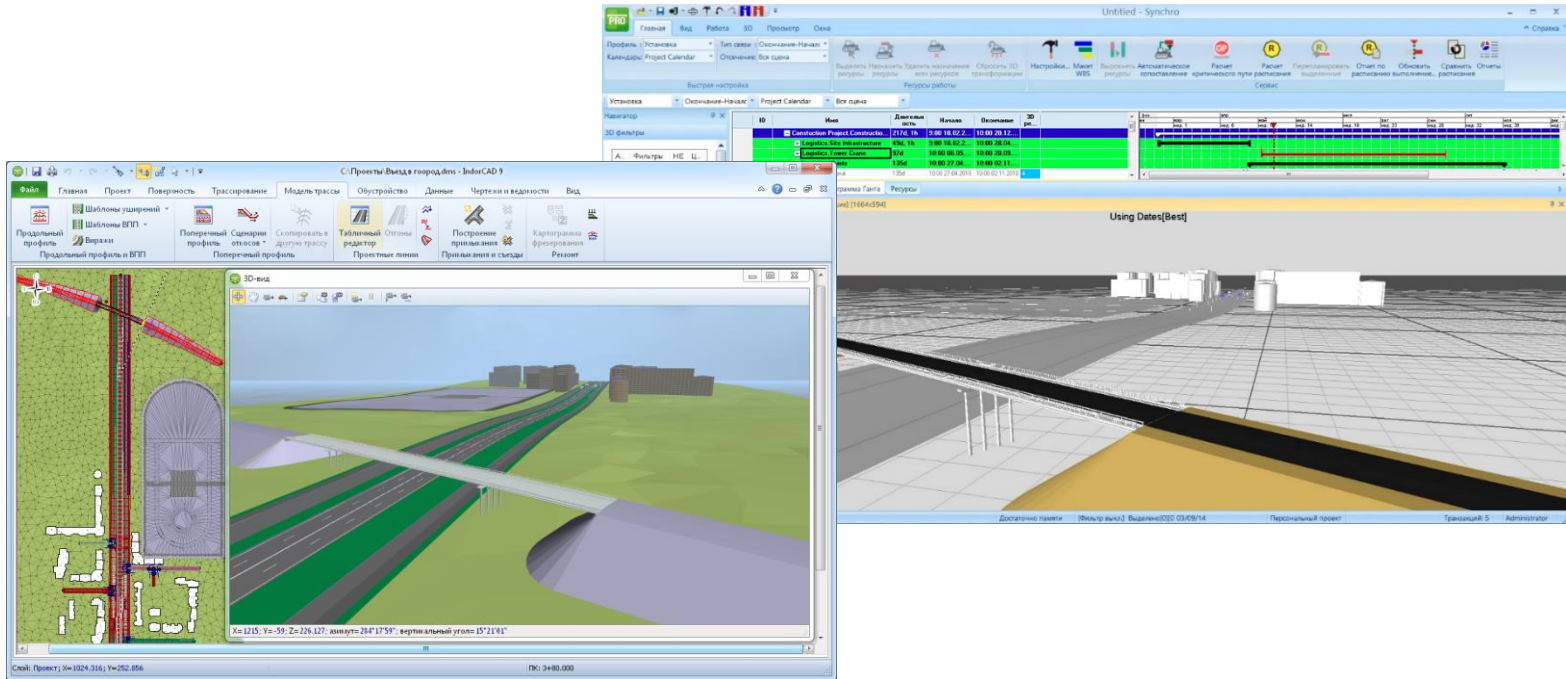
# 1.11. Зрелость BIM: **графическая информация**

BIM  
автодорог

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

**H. Graphical Information (Графическая информация):**

- 1. 3D:** Вместо чертежей – модели объектов в некотором стандарте.
- 2. 4D:** Проектируемые объекты имеют календарный график строительства.
- 3. 4D:** Эксплуатируемые объекты имеют архив изменений.
- 4. 5D:** Все объекты имеют стоимостные характеристики.
- 5. nD:** К объектам привязана иная информация.

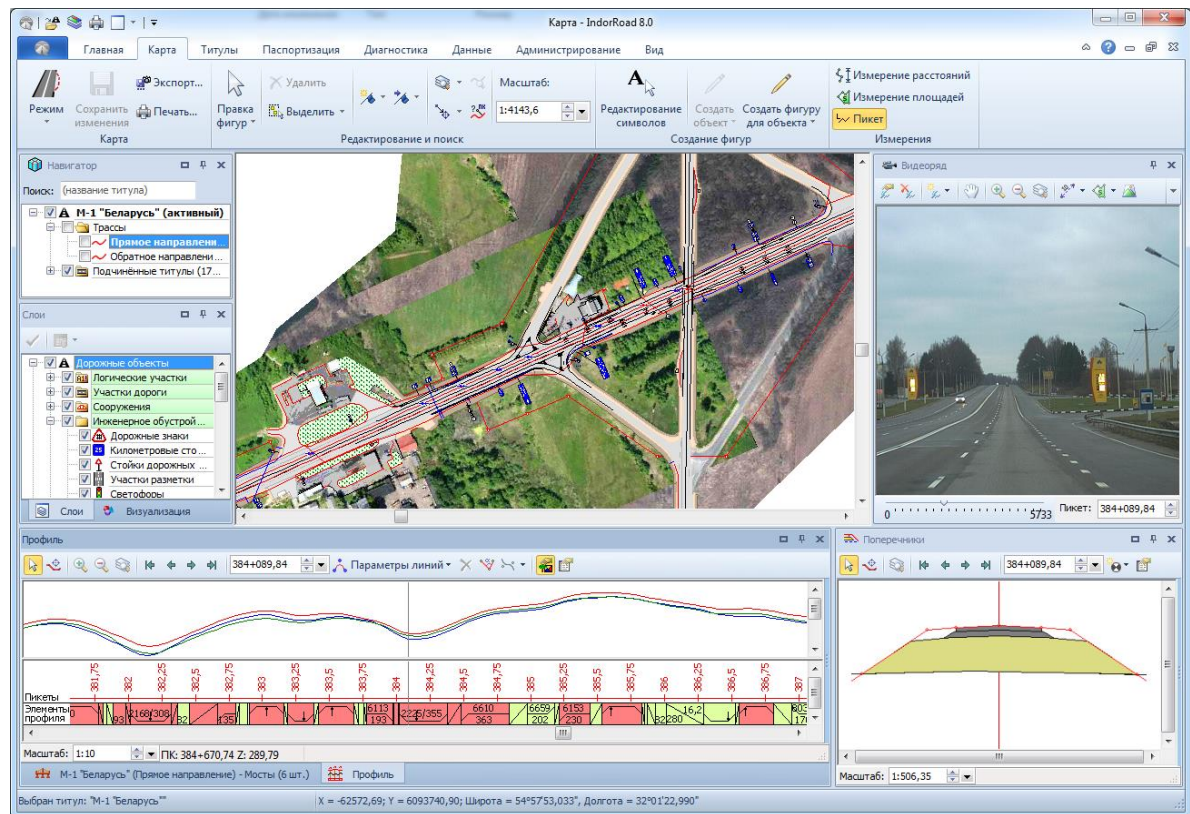


# 1.12. Зрелость BIM: ГИС-возможности

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

## I. Spatial Capability (Пространственные возможности):

1. Все объекты в BIM имеют точную географическую привязку.
2. Информация из BIM полностью доступна в ГИС, включая все метаданные.



BIM  
автодорог

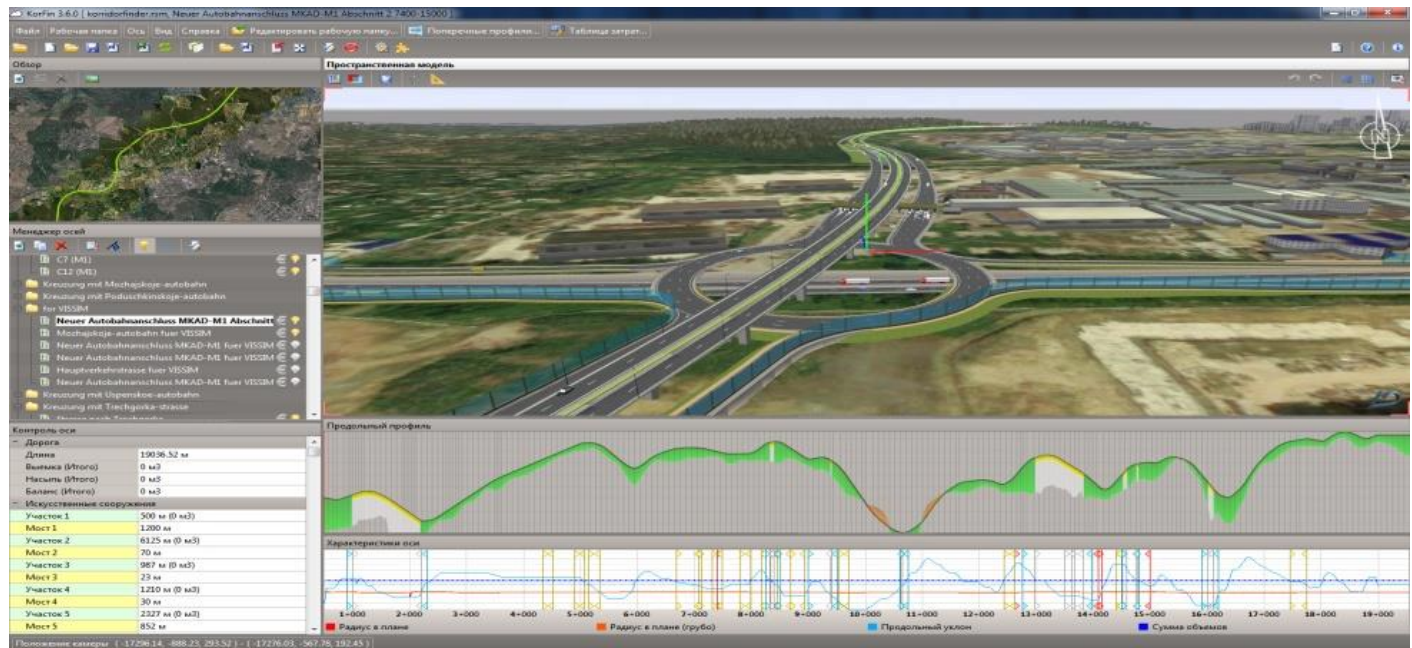
# 1.13. Зрелость BIM: **ТОЧНОСТЬ ДАННЫХ**

BIM  
автодорог

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

## J. Information Accuracy (Информационная точность):

1. Все объекты вычисляются автоматически на основе целевых показателей.
2. Модель автоматически корректируется при наличии внешних ограничений (экологии, рельефа...).
3. Точность и правильность модели полностью контролируется вычисляемыми метриками и целевыми показателями.



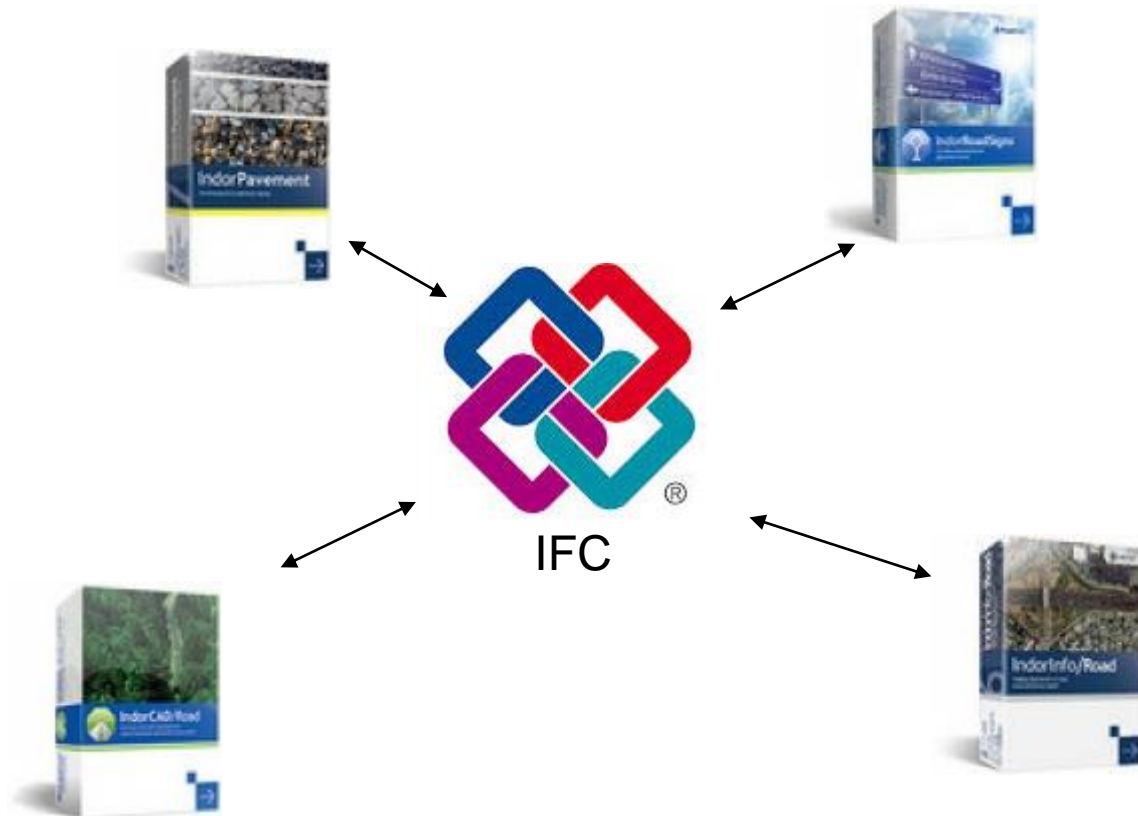
# 1.14. Зрелость BIM: обмен данными

BIM  
автоторог

Модель зрелости BIM в National BIM Standard (США):

## K. Interoperability/IFC Support (Интероперабельность/Поддержка IFC):

1. Используются только коробочные коммерческие продукты (COTS).
2. Все программные продукты для обмена данными используют только IFC.



# 1.15. Зрелость BIM: ситуация в РФ

BIM  
автодорог

Критерий оценки	Вес, %	ОУДХ Росавтодора	ГК Автодор	Территориальные ОУДХ	Проектные организации	Строительные организации	Эксплуатирующие организации
Data Richness	84%	5	6	4	5	1	1
Life-cycle Views	84%	5	6	5	2	2	1
Roles Or Disciplines	90%	4	4	4	3	1	1
Change Management	90%	1	1	1	1	1	1
Business process	91%	3	3	3	4	1	1
Timeliness/Response	91%	4	5	3	5	2	2
Delivery Method	92%	7	5	4	3	2	2
Graphical Information	93%	7	7	6	7	2	1
Spatial Capability	94%	7	8	6	8	3	1
Information Accuracy	95%	3	3	3	7	1	1
Interoperability/IFC Support	96%	4	4	3	7	2	1
<b>Итого:</b>		<b>45,49</b>	<b>47,18</b>	<b>38,15</b>	<b>47,83</b>	<b>16,44</b>	<b>11,83</b>

**Итоговая оценка:** НИКТО не может получить даже **Minimum BIM (50 баллов)**



## 2.1. Внедрение BIM в России

BIM

автодорог

Внедрение  
BIM

Во исполнение Протокола №2 заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию от 4 марта 2014 г. ведётся разработка:

«Плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства».

Контрольные показатели проекта плана:

Наименование контрольного показателя	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
- количество отечественных компаний, использующих технологии информационного моделирования	5%	10%	20%	50%	75%
- количество проектов, выпущенных с использованием технологий информационного моделирования зданий и сооружений	3%	5%	10%	30%	50%
- снижение затрат на осуществление проектирования и строительства объектов с использованием технологий информационного моделирования				20%	
- снижение затрат на осуществление эксплуатации объектов, созданных на основе технологий информационного моделирования				35%	
- повышение энергоэффективности объектов, созданных на основе технологий информационного моделирования				?	
- количество проектов, выпущенных на национальной технологической платформе				5%	25%

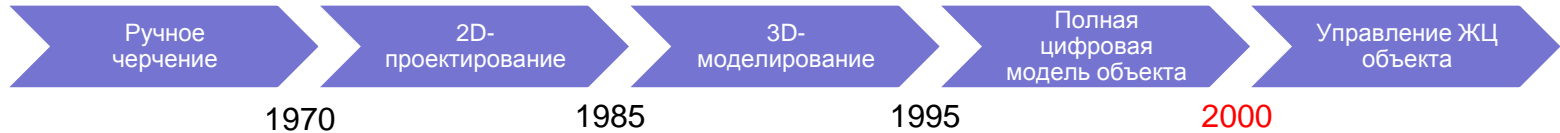
## 2.2. PLM, BIM, IMI

BIM

автодорог

Внедрение  
BIM

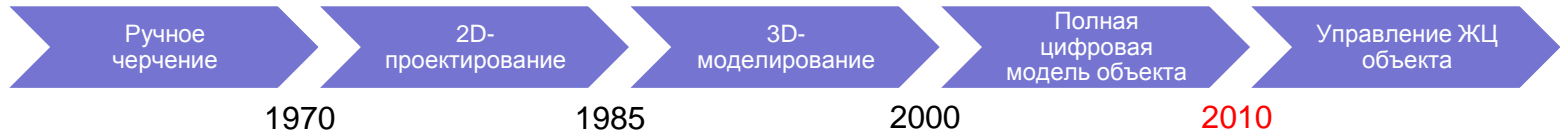
*Машиностроение*: цель – **PLM** (product lifecycle management).



*STEP*: семейство ISO 10303 (ГОСТ Р ИСО 10303): **620** (в РФ **192**) стандартов.

*PLIB*: семейство ISO 13584 (ГОСТ Р ИСО 13584): **13** (в РФ **8**) стандартов.

*ПГС*: цель – **BIM** (building information modeling).

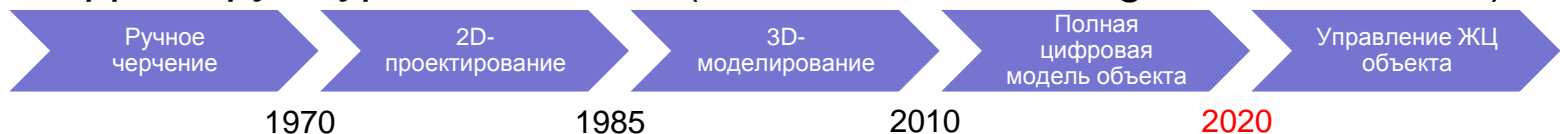


*IFC 4*: ISO 16739:2013.

*BIM*: семейство ISO 29481: пока только 2 стандарта, но планируются десятки.

*IPD*: ISO 12006, ISO/TS 12911, ISO 16354, ISO 22263 (в РФ аналогов нет).

*Инфраструктура*: цель – **IMI** (information modeling of infrastructure).



Проект «IFC for Infrastructure»: стадия обсуждения идей в buildingSMART.

ИТС: большой задел, благодаря ТК 57.

## 2.3. Обновление дорожных стандартов

ВІМ

автоторог

Внедрение  
ВІМ

### Этап 1. Заложить в стандарты возможность *автоматизации*:

- 1.1. Привести классификации объектов и характеристик в машинно-читаемый вид. Ввести идентификаторы объектов и значений характеристик.
- 1.2. Устранить противоречия между смежными (или одними и теми же) классификациями в различных стандартах.
- 1.3. Привести существующие стандарты в вид, не допускающий неоднозначную машинную интерпретацию (устранить графики, номограммы в пользу формул и электронных приложений).
- 1.4. Разработать правила соответствия иным (зарубежным) стандартам.
- 1.5. Разработать модели дорожных данных и форматы обмена данными.
- 1.6. Внедрить практику создания электронных приложений к стандартам.
- 1.7. Создать нормативно-справочный элемент инфраструктуры дорожных данных РФ, включающий в себя в электронном виде классификаторы объектов и характеристик, различные справочники, электронные приложения в стандартах.

## 2.4. Обновление дорожных стандартов

### Этап 2. Заложить в стандарты возможность *автоматического принятия решений* и *информационного моделирования*:

- 2.1. Согласовать стандарты, оперирующие одними объектами, но на разных этапах жизненного цикла (единые классификаторы или правила соответствия).
- 2.2. Принять единую систему координат (пространственную и линейную). Определить правила пересчёта координат в течение жизненного цикла.
- 2.3. Создать инфраструктуру дорожных данных, объединяющую всю совокупность сведений об автомобильных дорогах (актуальные сведения, архивные, проектные решения).
- 2.4. Формализовать процесс проектирования и управления дорогой с целью автоматического принятия технических решений (как следствие, существующие стандарты получают разделы, которые необходимы только разработчикам автоматизированных систем).
- 2.5. Изменить существующие отраслевые бизнес-процессы с целью  
1) поддержания в актуальном состоянии всей полноты сведений о дороге и 2) повышения объективности принятия решений за счёт применения информационных технологий.

ВІМ

автоторог

Внедрение

ВІМ

## 2.5. Координирование тех. регулирования BIM

BIM

автодорог

Внедрение  
BIM

### Техническое регулирование BIM в ISO:

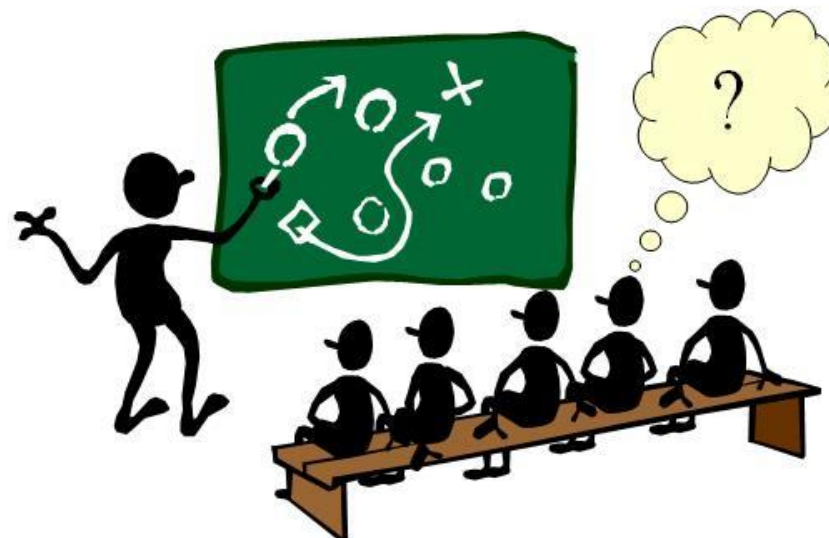
1. Технический комитет ISO/TC 59 — Buildings and civil engineering works (Строительство зданий), подкомитет SC 13 — Organization of information about construction works (Организация информации о строительных работах).
2. ISO/TC 184 — Automation systems and integration (Системы промышленной автоматизации и интеграции), подкомитет SC 4 — Industrial data (Промышленные данные).

### Техническое регулирование BIM автомобильных дорог в РФ:

ТК 418 «Дорожное хозяйство» в Росстандарте:

1. Предлагается добавить код ОКС 35.020 - Информационные технологии (ИТ) в целом (как в ТК 57 «Интеллектуальные транспортные системы»).
2. Предлагается создать подкомитет № 6 «Дорожные данные» (на базе «Автодор-Инжиниринг»?).

# Вопросы?



**Спасибо за внимание!**

Скворцов Алексей Владимирович,  
д.т.н., профессор, академик РАТ,  
генеральный директор ООО «ИндорСофт», г. Томск

Петренко Денис Александрович,  
технический директор ООО «ИндорСофт», г. Томск