

Предлагаемый вниманию читателей материал не является типичной для шведского журналиста *Verdi Ogevell* продуманной и выверенной статьёй. Скорее это переданные в форме репортажа сильные впечатления после конференции *PDT Europe 2017* в Гётеборге, где он имел честь присутствовать на презентации известного аналитика *Marc Halpern*, посвященной животрепещущей концепции цифровых двойников.

## Цифровые двойники: наивно верить в простоту

*Verdi Ogevell*, главный редактор "VerkstadsForum PLM Magazine", корреспондент *ENGINEERING.com*



**Marc Halpern**, аналитик исследовательской и консалтинговой компании *Gartner*, выглядел немного взволнованным, когда говорил о цифровых двойниках (*Digital Twins*) на конференции **PDT Europe 2017** в Гётеборге, Швеция. Он выразил обеспокоенность по поводу текущего состояния дел, связанных с переходом

от концепции цифровых двойников (ЦД) к использованию их реальных возможностей.

“Меня это реально пугает”, – сказал он, отмечая видимую безмятежность в отношении этой сложной концепции (видения) после шумихи последних лет.

“Существующее представление о возможности нахождения соответствия между концепцией цифровых двойников и сроками и затратами их реализации является наивным”, – считает г-н *Halpern*. И хотя его собственное отношение к базовому содержанию и структуре этого замысла остается положительным, он предупредил аудиторию: “Для того чтобы получить это решение на месте, придется потратить больше времени и ресурсов, чем кто-либо может себе представить”.

Но всё же это не является невозможным, если учитывать несколько критически важных факторов. Каких? Г-н *Halpern* выделил восемь таких факторов под общим заголовком “Разоблачение мифа о цифровом двойнике и выстраивание реалистичного подхода”.

*Marc Halpern* – вылитый портрет гениального профессора. Его манера вербализации сложных конструкций, в комбинации с его глубокими научными знаниями и обширным практическим

опытом – всё это вызывает доверие. То, что он говорит, имеет значение.

### Трансформация идет, но готовых инструментов пока мало

Неудивительно, что мнение г-на *Halpern* и *Gartner Group* широко цитируют, когда крупнейшие мировые корпорации начинают рассматривать вопрос, как им строить и поддерживать свои *PLM*-стратегии. Компания *Gartner* считается заслуживающей доверия, так как она в значительной степени остается независимой от вендоров *PLM*. У *Gartner* имеется большой круг клиентов, представляющих собой промышленные предприятия и организации; этого достаточно, чтобы иметь объективный взгляд.

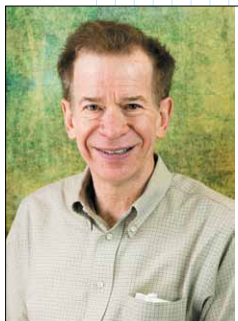
В настоящее время большая часть дискуссий в крупных и средних компаниях касается интернета вещей (*IoT*), ЦД и умных, “интеллектуальных” решений.

Трансформация уже происходит. Разработчики коммерческих *PLM*-решений заявляют, что успешно идут к цифровому двойнику. Все главные игроки этого рынка, включая *Dassault Systèmes*, *Siemens PLM Software*, *PTC*, *Aras*, *SAP* и *IBM*, работают, чтобы создать такие инструменты и цифровые “нити”, которые смогут стать хребтом и объединить всё вместе. Путь этот непростой.

Заказчики, которые используют *PLM*-решения от этих разработчиков (а это почти все основные *OEM*-производители, равно как и другие организации – например, из оборонной отрасли), в настоящий момент рассматривают, как им “броситься” на вызовы, окружающие *IoT* и ЦД.

### Цифровой двойник поддерживает большую часть будущего изделий

Разработка этих программных решений тесно связана с “умными” изделиями. С одной стороны, сами по себе изделия становятся всё более сложными, включают в себя датчики, электронику и программное обеспечение, которые подключают их к интернету и управляют их работой. С другой стороны, эти изделия трансформируются из продаваемых как продукты в продаваемые



*Захватывающе, но гораздо сложнее, чем вы думаете!*

*Marc Halpern*, аналитик *Gartner*, в своей презентации на *PLM*-конференции *PDT Europe 2017* предупредил об избыточном оптимизме относительно цифровых двойников: “Это абсолютно захватывающая концепция, но сложности в ней больше, чем кто-либо может представить. Сегодня многие компании имеют наивные представления в аспекте затрат и времени”



### Транспортные услуги вместо владения автомобилем.

Концепция “продукт как услуга” набирает силу. Сегодня вы можете даже “подписаться на автомобиль” – например, Volvo. По мнению этого автопроизводителя, такой подход “перепределяет способ, которым люди используют автомашины. Они получают все преимущества владения автомобилем без административных хлопот”. В целом, это означает сильную мотивацию для улучшения процессов создания и обслуживания изделий

как услуги (*Product-as-a-Service*). Это означает, например, что OEM-производитель, который выпускает грузовые автомобили, скорее оценивает то, как продавать транспортные услуги, а не собственно грузовики. Производители авиационных двигателей предлагают скорее платные услуги по фиксированной ставке за летный час использования двигателя, чем сами двигатели.

Одним из следствий данной тенденции является то, что право собственности остается у производителя, и у него повышается ответственность за большую часть жизненного цикла изделия. От производителей теперь ожидают не только разработки и изготовления различных изделий, автомобилей, самолетов, строительной техники и т.п., но еще и обеспечения (самостоятельно или через партнеров) эффективной работы проданных продуктов у конечных пользователей.

Это, в свою очередь, увеличивает потребность в том, чтобы изделия (помимо того, что они становятся всё более сложными функционально) изготавливались из более качественных материалов и были достаточно надежными, чтобы дольше и без поломок служить конечным пользователям. С учетом перераспределения ответственности, надежность теперь становится зоной полной ответственности производителя продукта.

Зачастую это означает, что продукты будут оборудованы такими коммуникационными компонентами, как антенны, сенсоры, электроника и встроенное ПО, которые позволят обеспечивать упреждающее обслуживание. Станки, автомобили, покрывшки, авиадвигатели и прочие вещи будут “знать”, какую деталь надо заменить – до того, как поломка вызовет дорогостоящий простой.

## Возможности поражают, но всё это остается в значительной мере видением

Сценарий будущего ошеломляет, поскольку возможности интернета вещей, цифровых двойников и других технологий кажутся безграничными – как технически, так и коммерчески.

К сожалению, все эти возможности увязаны с эффективными платформами и процессами разработки изделий, для чего в любом случае необходимы рациональные программные решения – а здесь имеются проблемы. В основном, все эти инструменты еще находятся на ранних стадиях и нуждаются в дальнейшем развитии.

Marc Halpern специально выделил проблематику ЦД во время своей презентации на конференции *PDT Europe*. Он предупредил об избыточном оптимизме относительно цифровых двойников, потому что “это не простые решения – ни в аспекте разработки изделия, ни в аспекте использования продукта или услуги в руках конечного пользователя”.

По его словам, здесь существует множество мифов. “Конечно, цифровые двойники – это дело тонкое. Но до сих пор эта концепция предлагает в большей мере видение и обещания, чем законченные решения. Короче говоря, риски провала здесь очень велики”, – сказал он.




Предусмотрено ли в рамках развертывания IoT-решения вашей организации внедрить технологии ЦД? Этот вопрос компания Gartner задавала в ходе опроса в 2017 году. Как выяснилось, большинство организаций уже использует ЦД или планирует начать делать это в ближайшее время.

#### Результаты опроса:

- 24% уже используют цифровых двойников;
- 24% не используют, но планируют начать в следующем году;
- 19% не используют, но планируют начать в ближайшие 3 года;
- 7% не используют, но планируют начать через 4 года или позже;
- 20% не планируют использовать ЦД;
- 8% не знакомы с этой технологией

**Табл. 1. Ценность ЦД зависит от позиционирования компании**

	<b>ОЕМ-производитель активов</b> 	<b>Владелец или оператор активов</b> 
<b>Основная фокусировка компании</b>	Внешняя	Внутренняя
<b>Ценности</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Совершенствование изделий</li> <li>• Поддержка клиентов</li> <li>• Новые бизнес-модели</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сокращение затрат</li> <li>• Совершенствование процессов</li> <li>• Безопасность</li> </ul>
<b>Вызовы</b>	Команда создателей изделия должна охватить аппаратное и программное обеспечение	Эксплуатационной команде придется работать со многими техническими компаниями (если активы от разных OEM)

*Примечание: таблицу любезно предоставили Gartner Inc./Marc Halpern*

Что является цифровым двойником, а что нет?

Для того чтобы лучше выделить проблему, г-н Halpern обрисовал, что является ЦД, а что – нет:

- 3D-модель – это еще не цифровой двойник;
- ЦД – это виртуальная модель “вещи”;
- Для каждой физической вещи создается как минимум один уникальный двойник;
- ЦД имеет свою идентичность и контекст, в котором он должен работать;
- ЦД ведет мониторинг, запрашивает и получает информацию о состоянии/статусе [вещи];
- ЦД может симулировать реальные физические условия;
- Функциональность ЦД включает аналитические, регламентирующие, прогностические и другие решения.

В общем, как утверждает г-н Halpern, очень сложно объединить всё это в нечто целостное и работоспособное: “Зачастую я нахожу здесь то, что можно назвать наивностью в отношении возможности достигнуть этого, с позиции затрат и времени”.

Он также отметил, что эти опасения относятся только к “вещи” на этапе эксплуатации. Но кроме этого есть еще много других критических аспектов – особенно это касается ЦД в процессах разработки, системного инжиниринга и производства изделий, где одни двойники взаимодействуют с другими (например, с ЦД производственной линии).

### Опасность исходит от проприетарных форматов

Несмотря на высказанные им предупреждения, г-н Halpern настроен позитивно и верит в будущее ЦД. Однако всё это займет значительно больше времени, чем мы думаем.

Хорошие возможности для успеха в этих проектах есть, считает г-н Halpern, но необходимо учесть следующие моменты:

1 Совершенствованию ЦД препятствуют проблемы плохой совместимости форматов, в которых хранятся данные об изделиях. Как полагает г-н Halpern, проприетарные форматы опасны и создают ловушки для разработчиков изделий.

“Почти каждый день я вижу проблемы, связанные с эффектами блокировки [при обмене данными] между моими клиентами, и это меня пугает. Подумайте о стандартизации в этой сфере”, – говорит он.

2 Какова предполагаемая продолжительность жизни данной технологии и моделей?

3 Кто является владельцем данных о продукте, и как это соотносится с вопросами информационной безопасности ЦД?

4 Нет ясности в отношении ценности агрегированных данных.



Впервые продемонстрированный в ходе мероприятия AWEA Windpower 2015 цифровой ветроэнергетический парк компании General Electric отличается новым подходом к проектированию и эксплуатации ветряных ферм мощностью 50 MW и выше для таких рынков, как США, Бразилия и Индия. Голограммы служат для более эффективного решения проблем при проектировании и использовании ветряков. Датчики мониторят эксплуатационные характеристики каждой турбины

Г-н *Halpern* советует своим клиентам задавать себе вопрос: “Корректны ли эти данные, и можно ли сделать правильный анализ на их основе?”

5 ЦД всегда создается кем-то, кто обладает определенными знаниями и опытом. Отсюда возникает вопрос, как вы сможете поддерживать и “хранить” информацию, которая обеспечила создание модели?

“Каков был ход мыслей в отношении данного решения? Можно ли его документировать и повторно использовать, если уйдет тот человек, у которого всё это в голове?”, – задается вопросом г-н *Halpern*.

6 В отношении обмена данными с другими он говорит так: “Убедитесь, что это работает, причем, с минимально возможными ограничениями”.

7 “Имейте в виду, что цифровой двойник является интеллектуальным капиталом, растущим год от года по мере добавления информации. Как можно его обезопасить?”

8 Г-н *Halpern* советует начинать свой проект ЦД с минимального уровня сложности, способного обеспечить полезные возможности.

## Рекомендации и предостережения

Подводя черту, можно сказать, что *Marc Halpern* рекомендует своим клиентам следующее:

- Осторожно оценивайте громкие заявления PLM-вендоров в отношении цифровых двойников.
- Отдавайте себе отчет в том, что хотя будущие возможности выглядят потрясающе, но идти до них почти наверняка придется гораздо дольше, чем вы думаете.
- Помните, что присущую цифровым двойникам сложность трудно охватить, особенно когда вы рассматриваете применение ЦД [во всех процессах]: разработки, системного инжиниринга, изготовления продукта и его использования.
- Ценность данных, которые содержит в себе ЦД, со временем увеличивается, поэтому убедитесь, что понимаете, кто является их владельцем.
- Интероперабельность не означает общедоступность, но [тем, кому это необходимо] следует обеспечить постоянный доступ ко всем вашим данным – поэтому будьте осторожны с проприетарными форматами. 🐼

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆



**БЕЛОРУССКИЙ  
ПРОМЫШЛЕННЫЙ  
ФОРУМ**

Международный  
выставочный  
проект



21-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
**ТЕХИННОПРОМ**

ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Проводится под патронажем Правительства Республики Беларусь

**29 МАЯ -  
1 июня 2018**

ФУТБОЛЬНЫЙ МАНЕЖ  
ПР. ПОБЕДИТЕЛЕЙ, 20/2  
Г. МИНСК, БЕЛАРУСЬ

- Промышленное оборудование, технологии и продукция
- Индустрия 4.0 – современная промышленная автоматизация, перспективные инновационные материалы и технологии

Унитарное предприятие “Экспофорум”, УНП 100702781

**ЭКСПОФОРУМ**  
выставочное предприятие



EXPOFORUM.BY



+375 17 314 34 35



@pva@expoforum.by