

GLAZAR MARIN 

**К СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ
НОВЫХ ЦИФРОВЫХ ИНСТРУМЕНТОВ
И МЕТОДИК ВИЗУАЛЬНОГО И
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ (ВИК)
В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Баёв Александр Александрович –
зам.генерального директора
по экономике и стратегии
ООО «Глазар», Санкт-Петербург**



Современные цифровые инструменты проектирования / разработок технически сложных устройств (машиностроение, судостроение, авиастроение...), производство инженерных решений и для ПГС не получают реализации своих широких возможностей при отсутствии системной увязки с цифровыми инструментами контроля соотв. производства (строительства), в особенности в части цифровых инструментов ВИК

ДЕЙСТВУЮЩАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ / НАДЗОРА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ (Машиностроение и др.) и ПГС

КБ, ПКБ, Дизайн-студии, НИИ

Стандарты и инструменты (ПО)
цифрового проектирования /
разработок - ЕСТЬ



Заводы, верфи, стройплощадки и иные производственные объекты

Стандарты и инструменты (ПО)
цифрового производства / управления
производственными процессами - ЕСТЬ

Цифровые инструменты
визуального измерительного
контроля (ЧАСТИЧНО - ЕСТЬ)
Стандарты цифровых ВИК (НЕТ)

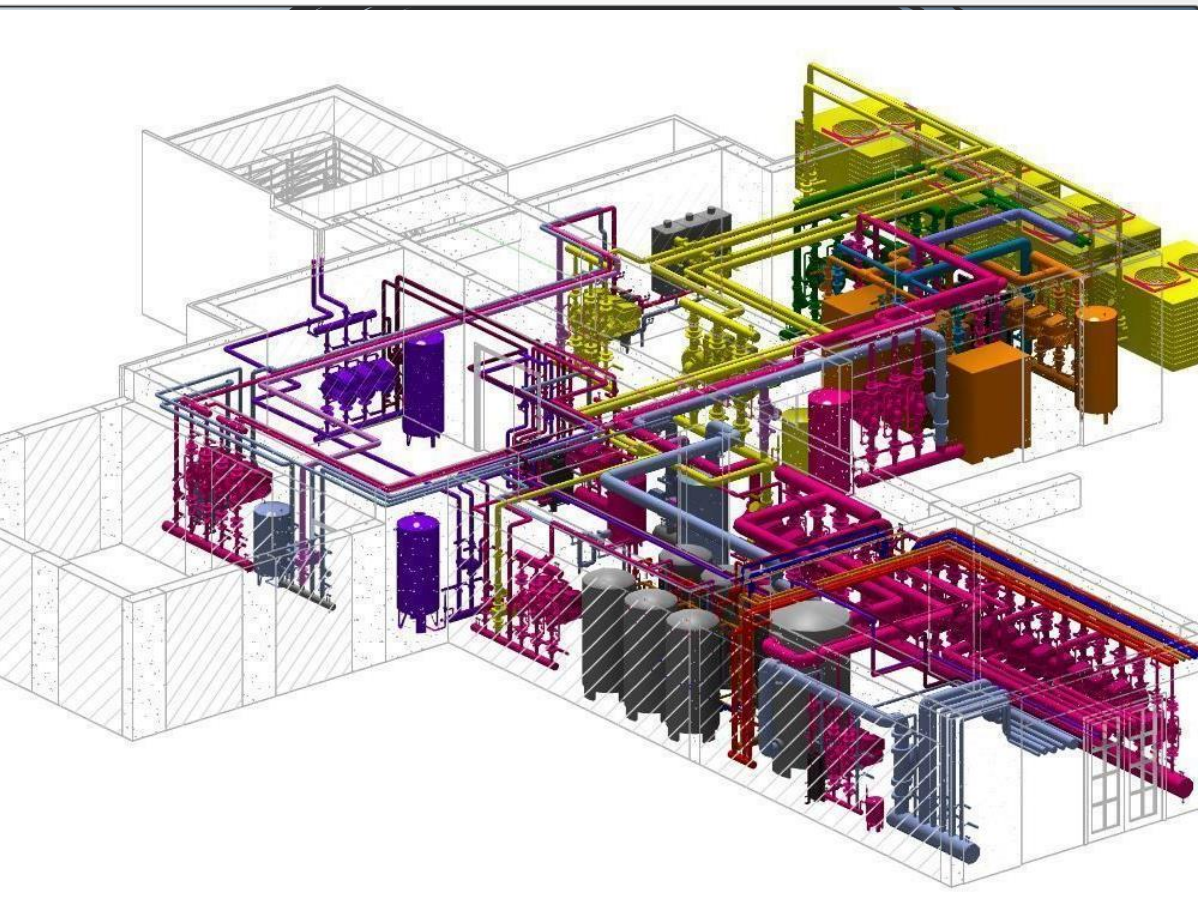
«Бесшовный» обмен данными,
зачастую уже не требующий
участие человека

Невозможно без активного участия человека, зачастую с его
полным физическим вовлечением - от процесса измерения до
интерпретации результатов и принятия управленческих решений

- Разные среды/платформы разработки и управления процессами - CAE/CAD, CALS / PLM, ERP, CRM, BIM....
- Разные форматы (стандарты, расширения) взаимосвязи данных (например, .step, .rvt, .obj, .fbx, .ifc, .dxf...)
- Разные требования к описанию и отображению ИМ/ЦИМ (2D...3D....xD...?)
- Разные инструменты измерения / контроля – например, среди длин/размеров:
 - Аналоговые: линейка/угольник, лазерная «линейка», щуп, угломер, кронциркуль, штангенциркуль, уровень....
 - Цифровые: 3d-сканер / IOT- решения/ датчики и лучевые /.../...инструменты контроля на базе xR (AR, MR) (?)

Возможные отраслевые сценарии и решения

Отрасль	Возможная (негативная) ситуация	Возможные пути решения
Строительство (ПГС)	<p>Набор отклонений и критических ошибок, не выявленных на этапе первичного анализа документации / монтажа. Цифровые инструменты, выявившие ошибки ранее, не имеют юрид.значимости</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Интеграции в отраслевые САПР и системы BIM-контроля • Внесение в Классификатор строительной информации (КСИ) ФАУ ФЦС, предусмотренный ГрК, а также в ИАС УИСП, ИСУП, реестры.. • Дополнение комплекса сводов правил по Информационному моделированию, в особенности 333 (2020) «Правила формирования ИМ...» и 471 (2019) «Контроль качества производства строительных работ» в части требований к ВИК. Дополнение проекта СП (2022) «Научно-техническое сопровождение инженерных изысканий, проектирования и строительства» • Подготовка отдельного (универсального) ГОСТа на соотв ПК/ПАК • Специализированная сертификация ПК/ПАК для применения <u>ПРИ УСЛОВИИ</u> разрешения и определения требований в соотв. норм. документах.
Судостроение (и иное тяжелое машиностроение)	<p>Конфликт КБ, Завода, Заказчика и Регистра по выявленным наборам несоответствий 3д-моделей реальному объекту и невозможности установки оборудования и выявления виновных в ошибках / нестыковках</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Интеграции в отраслевые «тяжелые» САПР (что сейчас в разработке) • Внесение в соотв. разделы документации регистров, например, НД № 2-030101-042 «Руководство по техническому наблюдению за постройкой судов» и «...за судами в эксплуатации» Морского регистра • Дополнение / переработка РД 03-606-03 от 2003г. и на его базе – принятие новых или дополнение отраслевых РД/СП/СТО • Валидация текстов принятых ранее ГОСТов в рамках работы ТК005, ТК318 • Аналогично ПГС, обязательные тесты и сертификация, например на базе Испытательного центра ФГБУ «ВНИИР» для электронных устройств • Унификация требований в части ВИК при разработке РКД и ТУ на монтаж



Проблема

Критические ошибки и накопление отклонений при строительстве или монтаже

От 2% до 9% бюджета закладывается на исправление критических ошибок и иных несоответствий, допущенных при строительстве или монтаже.

Простая математика: при стоимости объекта 1 млрд, потеря на физические исправления до 90 млн.,

+ Экономия времени при надзоре / контроле при правильном сопровождении до 99%

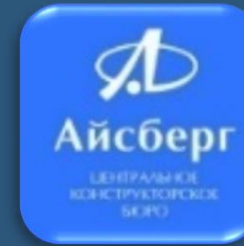
Решение



- ✓ Совмещение (**масштаб 1:1**) BIM модели с реальным объектом с помощью мобильного приложения.
- ✓ Обнаружение и фиксация, документирование расхождения реального и виртуального объекта в **3D BIM модели**.
- ✓ **Измерения**. Класс точности (погрешность не выше 5 мм) и стабильности совмещения 3d модели при любых перемещениях оператора - выше всех известных решений конкурентов (при использовании на простом смартфоне android/ios, без необходимости уточняющих методов геопозиционирования или доступа в Интернет).
- ✓ **3 сценария** выявления и недопущения ошибок:
 1. Проверка уже построенного объекта.
 2. Проверка части построенного и сопровождение оставшейся части.
 3. С «нуля», минимизация ошибок.

ПРИМЕР РАБОТЫ В СУДОСТРОЕНИИ – АО ЦКБ «АЙСБЕРГ»

Заказчик: АО «ЦКБ» «Айсберг»
(проектирование судов и кораблей)
Контракт по разработке ПО исполнен.
С конца 2023 действует контракт технического сопровождения.

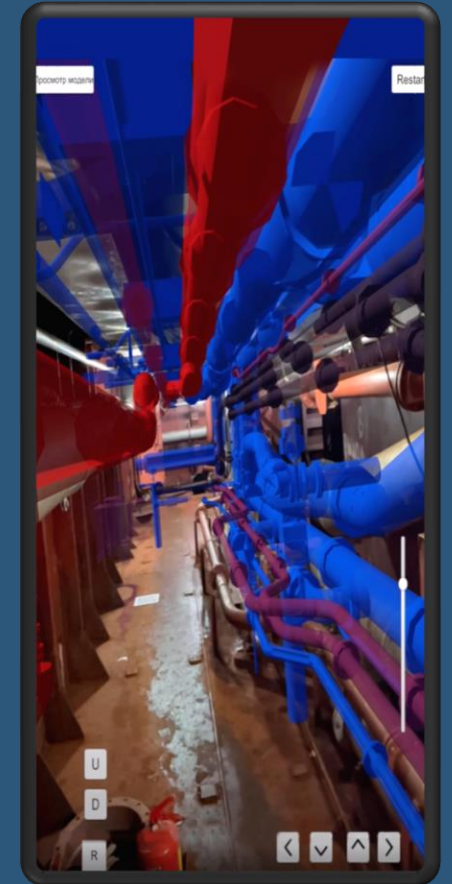
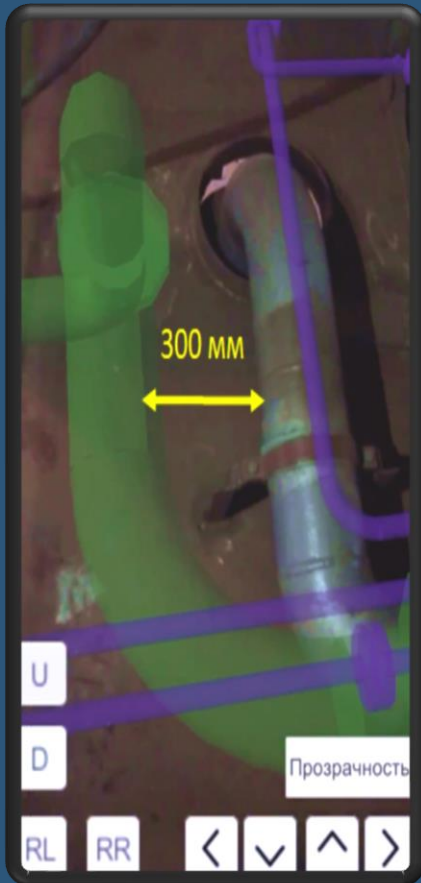


Описание задачи:

Специалист авторского надзора / службы наблюдения на судне наводит камеру телефона/планшета через приложение дополненной реальности на 2D-изображение (маркер) и наблюдает 3D-модель всех систем корабля с информацией

Проверена техническая возможность:

- Совмещения 3D BIM модели с реальным объектом;
- Обнаружение ошибок при монтаже коммуникаций;
- Измерение расстояния между виртуальным объектом и реальным с помощью AR «линейки».
- Просмотр технических атрибутов любого элемента модели



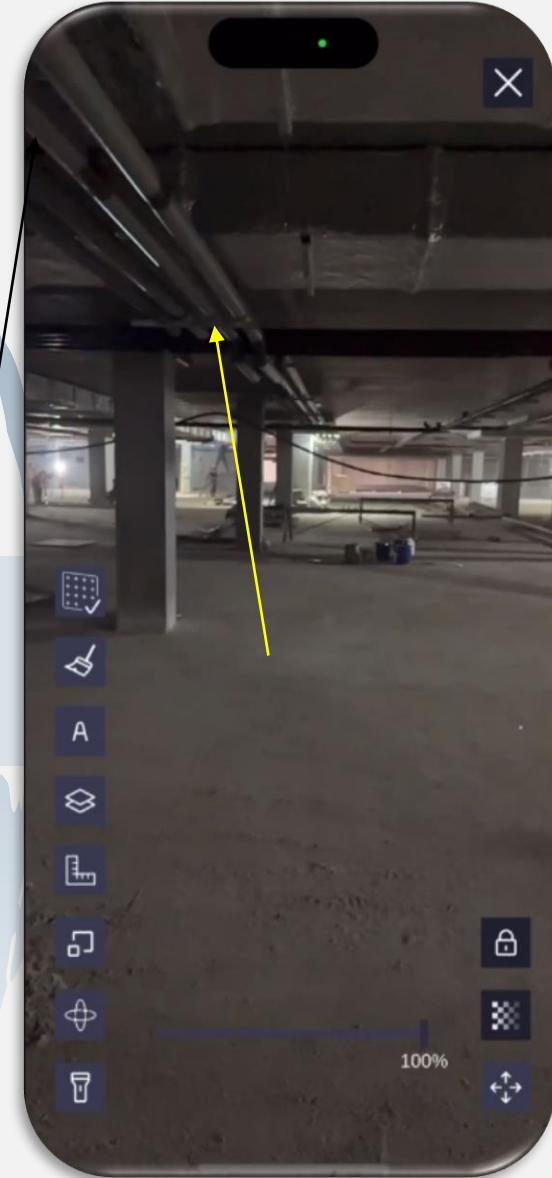
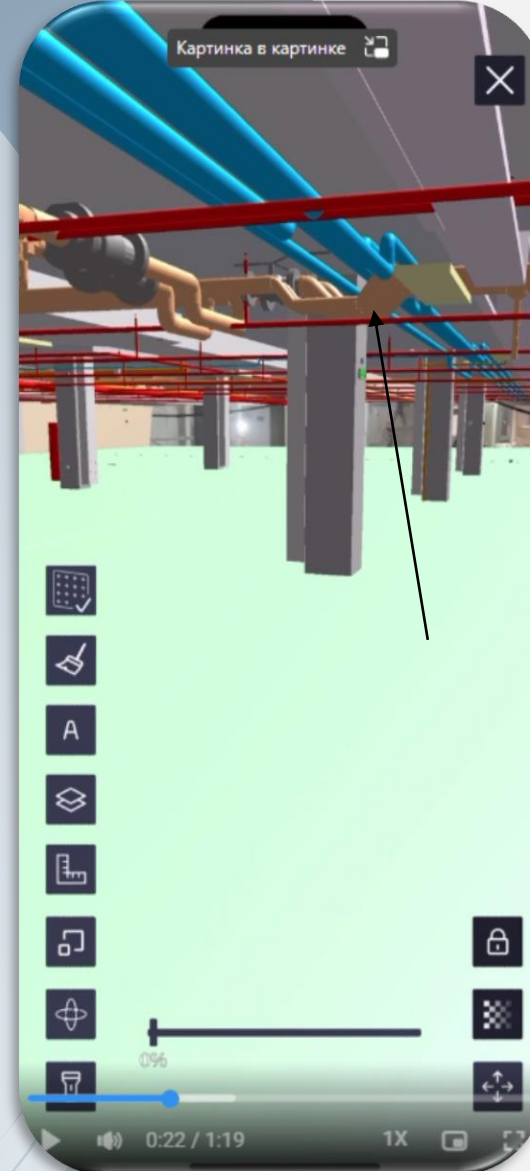
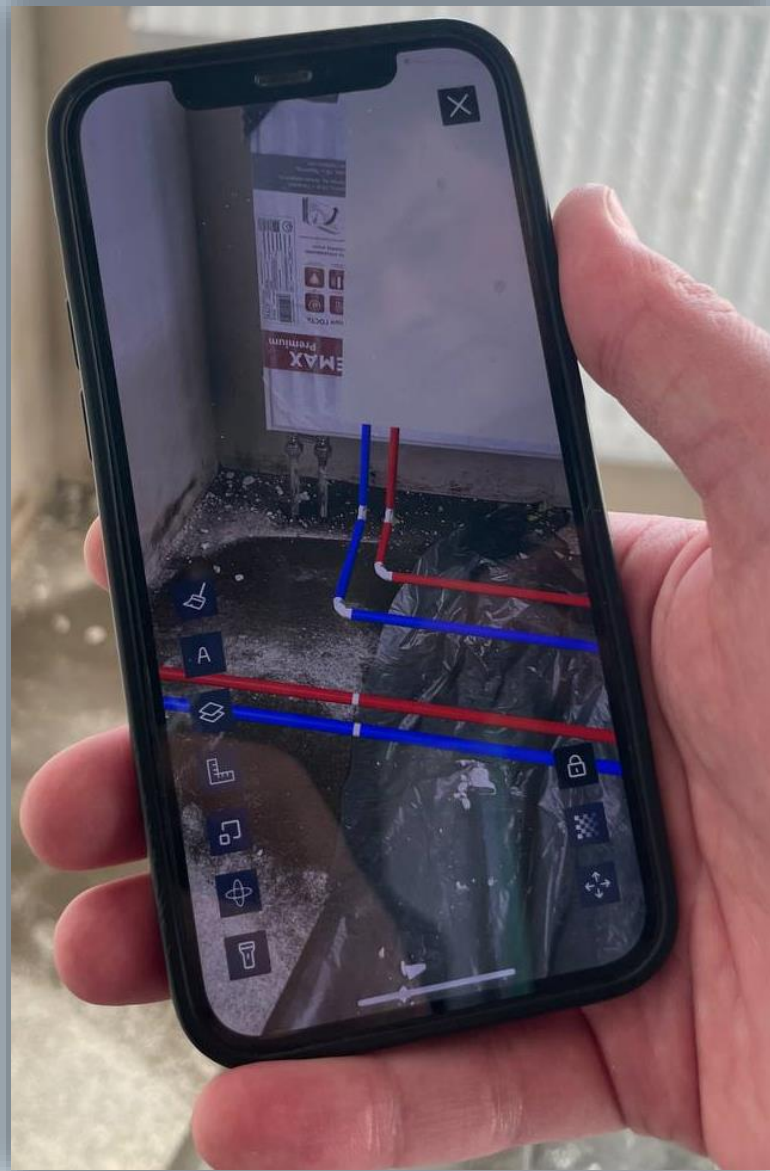
ПРИМЕР РАБОТЫ В СУДОСТРОЕНИИ - ЗЕЛЕНОДОЛЬСКИЙ ЗАВОД ИМ. А.М ГОРЬКОГО



На рис. представлены фрагменты рубки буксира на экране смартфона. 3D модель привязана точно, были выявлены отклонения

▶ Ссылка на видео презентацию: <https://disk.yandex.ru/i/ltXXAG-uRuL9lg>

Пример работы в строительстве: выдержки из проверки в Казани



Пример проверки в Казани (выдержка)

Получены результаты при проведении теста на объекте в г. Казани при проверке инженерных систем

Обнаружены ошибки при монтаже инженерной системы (всего порядка 20), в т.ч:

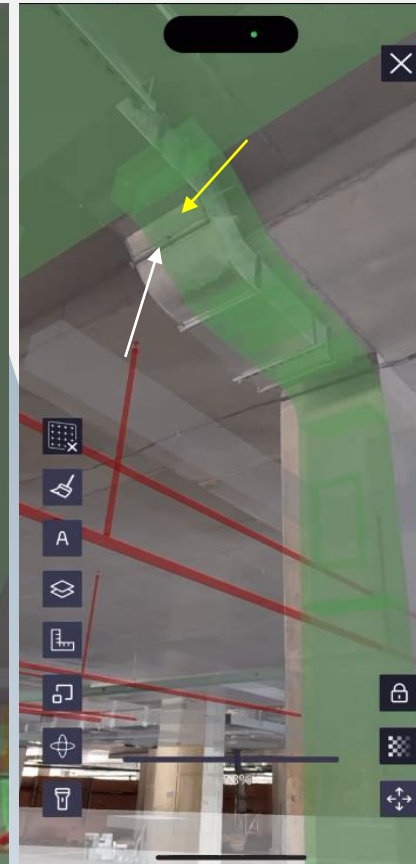
- 34_ОВ_МФК 78-1-ОВ2_Вентиляция и дымоудаление 15.06.21.rvt (зеленый цвет)
- •78-1-ОВ1_Отопление, теплоснабжение,ИТП 27.07.21.rvt (оранжевый цвет)

Кол-во выявленных ошибок: 3
(Отклонение инженерных систем от реального проекта а также иная конфигурация расположения)
% ошибок критических: более 30%



На рис. видно (-1 этаж автостоянки) : 34_ОВ_МФК 078-1-ОВ2_Вентиляция и дымоудаление 15.06.21.rvt – ЗЕЛЕНЬИЙ проложены по-разному. Отклонение от проекта

Ссылка на видео:
<https://disk.yandex.ru/i/bwFX48Ci8Bw8bQ>
(с 1:55 сек)



На рис.видно (1 этаж автостоянка) отклонение инженерной системы: 34_ОВ_МФК 078-1-ОВ2_Вентиляция и дымоудаление 15.06.21.rvt – ЗЕЛЕНЬИЙ

Ссылка на видео:
<https://disk.yandex.ru/i/P6-blEVWNIfn5Q> (с 56 сек)



На рис. видно (-1 этаж автостоянки) : Трубы системы • 78-1-ОВ1_Отопление, теплоснабжение,ИТП 27.07.21.rvt - ОРАНЖЕВАЯ проложены по-разному. Отклонение от проекта

Ссылка на видео:
<https://disk.yandex.ru/i/seudMumIP1dC5w> (с 1:01 сек)

Выводы

- 3D модель корректно импортирована с более 400.000 полигонами в ПК
- 3D модель совмещена с реальной ее частью модели на 1 и (-1) этаже жилого корпуса №1 (автостоянка) строящегося ЖК, через программный комплекс Glazar Marine
- 3D модель раскрашена в разные цвета в зависимости от типа инженерных систем
- Масштаб проверен и соответствует 1:1
- 3D модель (400.000 полигонов) проверена на стабильность работы в мобильном приложении Glazar Marine.
- Все данные зафиксированы через фото или видео
- Обнаружены ошибки при монтаже инженерной системы, в том числе значительная доля (свыше 30%) критических (требующих физических исправлений)
- Ошибки (отклонения) **ИЗМЕРЕНЫ** с погрешностью до 2 мм

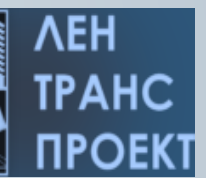
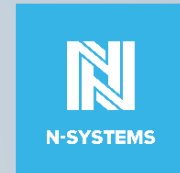
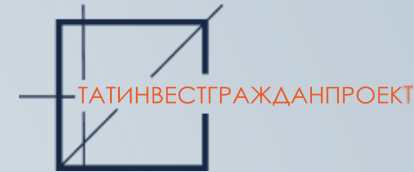


На видео показана точность позиционирования системы в пространстве и работа алгоритма стабильности 3D модели (1 этаж автостоянки)
Ссылка на видео: <https://disk.yandex.ru/d/KCPGwt935diPsg> (с 1 сек)

С другого вида тоже место. Расхождение труб системы – КРАСНАЯ
Ссылка на видео: https://disk.yandex.ru/i/F_sdldP_g4rYFQ (с 10 сек)

О некоторых успехах

- ✓ Более **200 ч** отработки алгоритма (запатентован) в особо сложных условиях
- ✓ **Судостроение:** первый заказчик инструмента - **АО "ЦКБ "Айсберг"** (тендер на разработку + тех.сопровождение с 2023г). Успешно выполнен пилот на Зеленодольском ССЗ (входит в Ак Барс Холдинг) на основе 3d модели от «МИЦ СПб». В процессе пилотирования или подготовки к нему: ПСЗ «Янтарь», ЮЦСС, «Флотпроект», «Си-проект» («Инжениус»), «Адмиралтейские верфи».
- ✓ **Строительство:** В 2023г. успешно выполнен пилот с **G-Group** («Унистрой», Казань). Проведено тестирование на объектах/для «Охта Групп», «ПазлПроптех», «Татгражданпроект», «Глорус», «НордФасад».
- ✓ **Промышленность:** В процессе подготовки к пилотированию - **Газпромнефть, Газстройпром**. Есть запросы от компаний по инженерным системам (разработка, монтаж).
- ✓ Программный продукт **включен в реестр российского ПО** (запись №19641 от 18.10.2023) <https://reestr.digital.gov.ru/reestr/1867332/>
- ✓ **Гранты Фонда содействия инновациям «Старт 1»** - выполнен в 2020г, «Старт 2» (включение ИИ) – в процессе выполнения с сентября 2023г.
- ✓ Члены ассоциации **«РУССОФТ»**,
- ✓ Резиденты **ИНГРИИ, ИННОПОЛИСА**
- ✓ Победители Российского венчурного форума '23, завершили акселерацию ЕЦИ; Полуфиналисты Build Up '23; участники, номинанты и победители других региональных, отраслевых и межотраслевых конкурсов. Ключевые сотрудники приглашаются СМИ в качестве экспертов и спикеров



БАЁВ АЛЕКСАНДР

**ЗАМ. ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА
ПО ЭКОНОМИКЕ И СТРАТЕГИИ**

- +79657536643
- a.bayov@glazarapp.com
- www.glazarmarine.ru



ООО «ГЛАЗАР»

