АТ КОНСАЛТИНГ
КОНСАЛТИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

АНАЛИТИКА
РЫНКИ
РЕШЕНИЯ
ДЛЯ РАЗВИТИЯ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
СЕРИЯ ОТРАСЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

АНАЛИЗ РЫНКА
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ И КОМПОЗИТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С НИМИ ДАТЧИКИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА МОСТОВ, ТОННЕЛЕЙ, ЗДАНИЙ, СВАЙ И ПЛОТИН, ПРОГНОЗ ДО 2030 Г.

Текущее состояние, итоги 2025 г., прогноз до 2030 г.



РФ, 2026

Об исследовании

С ноября 2017 г. Затонский мост через р. Белая в Уфе работает с системой мониторинга на волоконно-оптических датчиках деформации, температуры и наклона, которую по договору с ЗАО «Уралмостострой» смонтировала пермская «Инверсия-Сенсор». Те же датчики контролируют покрытие манежа «Пермь Великая» и сваи промышленного здания в Норильском районе.

Круг участников невелик, поскольку закладные волоконно-оптические датчики для конструкций серийно выпускает одна пермская компания, мониторинг ведется по отдельным объектам, а композитная арматура и ламели со встроенным волокном остаются опытными. В исследовании описаны изготовители датчиков из Перми и Москвы, технологическая база пермской группы, производитель систем внешнего армирования FibArm, разработчик распределенного акустического сенсора и мостостроительная компания.

Рынок оценен двумя способами - от числа объектов с системами мониторинга и от продаж изготовителя, - расхождение разобрано. Рассмотрены решетки Брэгга и распределенные системы, ГОСТ 31937-2024, опыт Luna, HBK, FBGS, SMARTEC, Omnisens и китайской WUTOS, экономика участка выпуска датчиков и линии композитной арматуры с волокном и три сценария развития рынка.

Паспорт исследования

Параметр	Значение
Период	2021-2025 гг., текущее состояние рынка в 2026 г., прогноз на 2026-2030 гг.
География	Россия; мировой рынок - отдельной частью
Объем	115 страниц, 40 таблиц, 88 диаграмм
Компании	6 профилей компаний, из них 2 производителя, 6 ведущих мировых компаний, сводная таблица еще 12 компаний
Прогноз	сценарии «Консервативный», «Базовый», «Благоприятный»
Единицы	тыс. измерительных каналов; деньги - млн руб. без НДС и с НДС; цены - тыс. руб. за канал
Источник: АТ Консалтинг	

Содержание....2
Часть 1. Классификация и сегментация рынка....6
1.1. Определение и технические характеристики продукта....6
1.2. Виды датчиков и систем....8
1.3. Сравнение со струнными и тензорезисторными датчиками....9
1.4. Композитные элементы со встроенным волокном....10
1.5. Технология производства....11
1.6. Стандарты, нормативы и коды....12
1.7. Области применения и требования к продукту....13
1.8. Сегментация рынка....14
Часть 2. Строительная отрасль России: рынок, тенденции и прогноз....17
2.1. Динамика и структура строительной отрасли России в 2023-2026 гг....18
Строительство жилых и общественных объектов....18
Строительство промышленных и коммерческих объектов....21
Строительство объектов транспортной инфраструктуры....22
2.2. Ключевые структурные и технологические тенденции строительной отрасли....23
Итоги и перспективы....28
2.3. Сценарии развития строительной отрасли на 2026-2036 гг....30
2.4. Влияние строительной отрасли на рынок волоконно-оптических датчиков и композитов с ними. 39
Часть 3. Мировой рынок....41
3.1. Объем и география мирового рынка....41
3.2. Мировая торговля....42
3.3. Мировые компании и их продукция....42
3.4. Финансовые показатели мировых компаний....43
3.5. Мировые цены....45
3.6. Мировые тенденции рынка....45
3.7. Профили мировых компаний....46
Luna Innovations (Роанок)....46
HBK....47
FBGS International (Геел)....47
SMARTEC SA (Мандзано)....48
Omnisens SA (Морж)....48
WUTOS (Ухань)....49
3.8. Выводы для российского рынка....50
Часть 4. Российский рынок....51
4.1. Объем рынка и расчет емкости рынка....51
Первый способ: от спроса....51

Второй способ: от предложения....52
Сверка способов и принятая оценка....53
Чувствительность оценки к допущениям....54
4.2. Сопоставление оценок объема рынка....56
4.3. Динамика рынка в 2021-2025 гг....57
4.4. Баланс рынка....60
4.5. Структура потребления....61
4.6. Потребление по федеральным округам....61
4.7. Основные выводы по российскому рынку....62
Часть 5. Производители и участники рынка....64
5.1. Структура предложения....64
5.2. Производство в России....65
5.3. Каналы сбыта и требования потребителей....66
5.4. Выручка компаний....67
5.5. Марки и их владельцы....69
5.6. Производители датчиков....70
ООО «Инверсия-Сенсор» (Пермь)....70
ООО «Инновационное предприятие «НЦВО-Фотоника» (Москва)....71
5.7. Группа и технологическая база....72
ПАО «ПНППК» (Пермь)....72
5.8. Другие компании рынка....73
АО «Препрег-СКМ» (Москва)....73
5.9. Проекты....74
ООО «Т8 Сенсор» (Москва)....74
5.10. Потребители....75
АО «Уралмостострой» (Пермь)....75
5.11. Другие участники рынка....76
5.12. Барьеры входа и экономика участников....76
5.13. Основные выводы по производству....77
Часть 6. Импорт и экспорт....78
6.1. Отражение датчиков в таможенной статистике....78
6.2. Ввоз оптических волокон и кабелей....78
6.3. Ввоз приборов для измерения и контроля....81
6.4. Расчетный ввоз датчиков и анализаторов....82
6.5. Вывоз....83
6.6. Основные выводы по внешней торговле....83
Часть 7. Потребление....84
7.1. Структура потребления по типу объектов....84
7.2. Мосты и путепроводы....85

7.3. Здания и спортивные сооружения....86
7.4. Основания, сваи и мерзлые грунты....86
7.5. Тоннели, метро и протяженные объекты....86
7.6. Плотины и гидротехнические сооружения....87
7.7. Усиление конструкций композитами и испытания....87
7.8. Замещающие решения....88
7.9. Каналы сбыта и крупные потребители....89
7.10. Основные выводы по потреблению....89
Часть 8. Цены....90
8.1. Цены датчиков и анализаторов....90
8.2. Стоимость системы мониторинга на объекте....90
8.3. Цепочка цен....91
8.4. Динамика цен в 2021-2025 гг....92
8.5. Прогноз цен....92
8.6. Основные выводы по ценам....93
Часть 9. Сырье и цепочка создания стоимости....94
9.1. Цепочка создания стоимости....94
9.2. Оптическое волокно и компоненты....94
9.3. Себестоимость датчиков и анализаторов....95
9.4. Композиты как носитель датчика....96
9.5. Основные выводы по сырью....96
Часть 10. Инвестиционные проекты....97
10.1. Реестр проектов....97
10.2. Экономика участка выпуска закладных датчиков....98
10.3. Экономика линии композитной арматуры со встроенным волокном....99
10.4. Государственная поддержка....100
10.5. Основные выводы по инвестициям....101
Часть 11. Прогноз развития рынка до 2030 г....102
11.1. Допущения сценариев....102
11.2. Прогноз рынка в стоимостном выражении....102
11.3. Прогноз рынка в натуральном выражении....104
11.4. Прогноз по виду продукции и типу объектов....105
11.5. Прогноз российского выпуска и ввоза....106
11.6. Риски прогноза....107
Часть 12. Выводы и перспективы рынка....108
12.1. Ключевые выводы....108
12.2. SWOT-анализ рынка....108
12.3. Пять сил конкуренции....108
12.4. Факторы успеха....109

12.5. Рекомендации.....109
12.6. Перспективы рынка.....109
Часть 13. Приложения.....110
13.1. Производители и их мощности.....110
13.2. Прогноз по сценариям: подробные таблицы.....111
Перечень таблиц.....113
Перечень диаграмм.....114

Выдержки из выводов

Закладные и накладные датчики для конструкций серийно выпускает ООО «Инверсия-Сенсор»; на нее приходится -//- рынка в стоимостном выражении, а технологической базой служит ПАО «ПНППК».

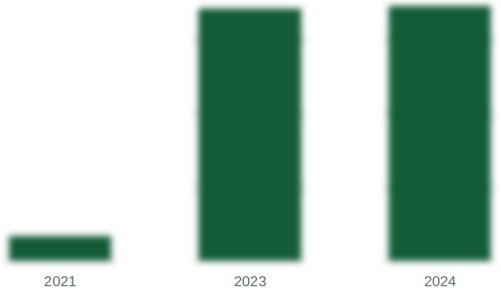
Серийный выпуск композитной арматуры и панелей со встроенным волокном в открытых источниках не найден; на опытные изделия приходится -//- рынка.

Основной потребитель - мостостроение (-//- рынка), за ним следуют здания и спортивные сооружения и сваи на мерзлых грунтах.

Ввоз после 2022 г. сократился и сместился к китайскому оборудованию и компонентам.

Примеры диаграмм

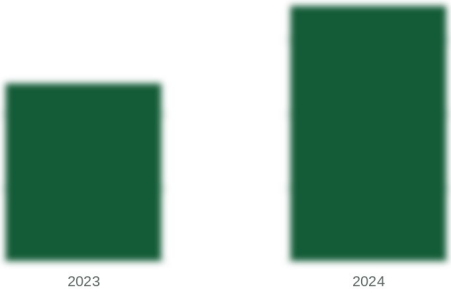
Поставки оптических волокон и кабелей в Россию из Китая, млн долл.



Датчики на объектах мониторинга, шт.



Продажи систем волоконно-оптического мониторинга WUTOS, млн юаней



Часть 1. Классификация и сегментация рынка

Предмет исследования - волоконно-оптические датчики, которые закладывают в бетон или закрепляют на строительных конструкциях для измерения деформаций, температуры, перемещений и раскрытия трещин, а также композитные элементы (арматура, анкеры, ламели, панели) со встроенным при изготовлении оптическим волокном. Такие датчики применяются в системах мониторинга технического состояния мостов, тоннелей, зданий, свай, фундаментов и плотин. Сами системы мониторинга рассматриваются как рынок сбыта: монтаж, пусконаладка и обслуживание в объем рынка не входят.

Основу рынка составляют датчики на волоконных брэгговских решетках (в зарубежной литературе - FBG, в российской - ВБР) и анализаторы, которые опрашивают эти датчики. Вторая группа - распределенные системы, в которых измерительным элементом служит само волокно по всей длине кабеля. Третья группа - композитные элементы, в материал которых волокно с решетками вводится при изготовлении; в России они существуют пока как опытные образцы, предмет патентов и научных статей.

По расчету АТ Консалтинг, в 2025 г. объем рынка составил около -//- млн руб. без НДС (96 млн руб. с НДС) на уровне первой продажи, что соответствует около 1,2 тыс. измерительных каналов. На композитные элементы со встроенным волокном из этой суммы приходится около 4,0 млн руб. Композитная арматура, композитные мостовые настилы и композитный шпунт рассмотрены в отдельных исследованиях и в объем рынка не включены.[1]

1.1. Определение и технические характеристики продукта

Волоконная брэгговская решетка - это участок световода длиной обычно 5-10 мм, в сердцевине которого показатель преломления изменяется с постоянным периодом. Решетка отражает узкую спектральную линию с длиной волны, равной удвоенному произведению эффективного показателя преломления на период решетки, и пропускает остальной свет. Для датчиков используют диапазон около 1 550 нм, в котором работают стандартные телекоммуникационные волокна и источники света.

При растяжении волокна период решетки увеличивается, а при нагреве меняются и период, и показатель преломления. В результате длина волны отраженной линии смещается: на длине волны 1 550 нм чувствительность к деформации составляет около 1,2 пм на 1 мкм/м, а к температуре - около 10 пм на 1 град. С. Анализатор (интеррогатор) измеряет положение отраженной линии и пересчитывает его в деформацию или температуру. Поскольку решетка реагирует на оба воздействия, датчик деформации всегда дополняется датчиком температуры для термокомпенсации.

Решетки с разными длинами волн записываются на одном волокне последовательно, поэтому одна линия опрашивает несколько десятков точек. По данным Института автоматики и электрометрии СО РАН, в большинстве систем на решетках Брэгга основную часть стоимости составляет именно анализатор, а не датчики. Это определяет экономику рынка: системы выгодны на объектах с большим числом точек измерения, где стоимость анализатора распределяется на многие каналы.[2]

[1] https://i-sensor.ru/; https://journals.rcsi.science/1997-0935/article/download/254473/232805; https://i-sensor.ru/images/docs/projects-done/Контроль деформации резервуара из композитного материала.pdf; https://patents.google.com/patent/RU175872U1/en

[2] https://rfl18.iae.nsk.su/articles/099.Сахабутдинов.pdf; https://journals.rcsi.science/1997-0935/article/download/254473/232805; https://elis.psu.ru/node/332999

Компании в исследовании

Группа	Компании
Производители датчиков	ООО «Инверсия-Сенсор» (Пермь); ООО «Инновационное предприятие «НЦВО-Фотоника» (Москва)
Группа и технологическая база	ПАО «ПНППК» (Пермь)
Другие компании рынка	АО «Препрег-СКМ» (Москва)
Проекты	ООО «Т8 Сенсор» (Москва)
Потребители	АО «Уралмостострой» (Пермь)
Ведущие мировые компании (часть 3)	Luna Innovations (Роанок); HBK; FBGS International (Геел); SMARTEC SA (Мандзано); Omnisens SA (Морж); WUTOS (Ухань)
Другие участники рынка (12)	АО «НПЗ»; ООО «НИЦ «ИРТ»; ООО «Петрофайбер»; ООО «СибСенсор»; ПАО «МГТС»; ООО «Т8 Фрактал»; АО «Юматекс»; АО «Триада-Холдинг»; АО «Зарамагские ГЭС»; ИАиЭ СО РАН; ПНИПУ; Манеж «Пермь Великая»
Источник: АТ Консалтинг	

Перечень таблиц

Таблица 1.1. Основные характеристики датчиков на волоконных брэгговских решетках....7
Таблица 1.2. Виды волоконно-оптических датчиков и систем....9
Таблица 1.3. Сравнение оптоволоконных, струнных и тензорезисторных датчиков....10
Таблица 1.4. Работы по композитным элементам со встроенными оптическими датчиками....11
Таблица 1.5. Стадии производства волоконно-оптических датчиков....12
Таблица 1.6. Нормативные документы рынка....13
Таблица 2.1. Динамика и структура ввода жилья в РФ в 2023-2025 гг....19
Таблица 2.2. Изменение ввода по основным сегментам строительства в 2023-2025 гг....23
Таблица 2.3. Сводная характеристика тенденций в строительной отрасли....27
Таблица 2.4. Учет государственных программ в сценариях....31
Таблица 2.5. Основные внешние предпосылки сценариев развития внешних условий....31
Таблица 2.6. Сценарии АТ Консалтинг и их роль в прогнозе....32
Таблица 2.7. Сценарии ввода жилья....34
Таблица 2.8. Базовый прогноз ввода нежилых зданий....35
Таблица 2.9. Базовый прогноз инфраструктурных работ....36
Таблица 2.10. Базовый прогноз промышленного и стратегического строительства....37
Таблица 2.11. Влияние тенденций на спрос на материалы по сценариям....38
Таблица 3.1. Ведущие мировые компании рынка волоконно-оптических датчиков для сооружений....41
Таблица 4.1. Расчет объема рынка от спроса (способ 1), 2025 г....52
Таблица 4.2. Расчет объема рынка от предложения (способ 2), 2025 г....53
Таблица 4.3. Объем рынка в 2021-2025 гг....60
Таблица 4.4. Баланс рынка, млн руб. без НДС....61
Таблица 4.5. Структура рынка по виду продукции в 2025 г....61
Таблица 4.6. Потребление по федеральным округам в 2025 г....62
Таблица 5.1. Российские участники рынка: роль, выручка и чистая прибыль в 2025 г....69
Таблица 5.2. Марки и их владельцы....69
Таблица 5.3. Другие участники рынка....76
Таблица 6.1. Поставки приборов для измерения и контроля в Россию....82
Таблица 7.1. Известные потребители волоконно-оптических датчиков в строительстве....89
Таблица 8.1. Ориентиры цен датчика и анализатора в 2025 г....90
Таблица 8.2. Стоимость системы мониторинга на типовом объекте....91
Таблица 9.1. Структура цены датчика на решетке Брэгга....96
Таблица 10.1. Реестр проектов рынка....97
Таблица 10.2. Экономика участка выпуска закладных датчиков....99
Таблица 10.3. Экономика линии композитной арматуры со встроенным волокном....100
Таблица 11.1. Прогноз рынка по сценариям....104
Таблица 13.1. Компании рынка: роли, площадки и марки....110
Таблица 13.2. Сценарий «Консервативный»....111
Таблица 13.3. Сценарий «Базовый»....111
Таблица 13.4. Сценарий «Благоприятный»....111

Перечень диаграмм

Диаграмма 1.1. Принцип работы датчика на волоконной брэгговской решетке....7
Диаграмма 1.2. Классификация волоконно-оптических датчиков для строительных конструкций....8
Диаграмма 1.3. Технология пултрузии композитной арматуры со встроенным волокном....11
Диаграмма 1.4. Датчики системы мониторинга на Затонском мосту в Уфе по видам....14
Диаграмма 1.5. Датчики системы мониторинга манежа «Пермь Великая» по видам....14
Диаграмма 1.6. Структура рынка по виду продукции в 2025 г....15
Диаграмма 1.7. Структура рынка по типу объектов в 2025 г....15
Диаграмма 1.8. Границы рынка волоконно-оптических датчиков для строительных конструкций....16
Диаграмма 1.9. Состав системы мониторинга на волоконно-оптических датчиках....16
Диаграмма 2.1. Объем строительных работ и реальные темпы роста в 2023-2025 гг....18
Диаграмма 2.2. Структура ввода жилья в 2023-2025 гг., в млн. кв. м....19
Диаграмма 2.3. Запуски новых проектов и ввод многоквартирного жилья....20
Диаграмма 2.4. Объем строительства социальных и общественных объектов в 2023-2025 гг., в млн. кв. м....20
Диаграмма 2.5. Структура нового строительства по типам объектов в 2025 году, в млн. кв. м....21
Диаграмма 2.6. Ввод промышленных и коммерческих зданий в 2023-2025 гг., в млн. кв. м....22
Диаграмма 2.7. Объем дорожных работ по уровням дорожной сети в 2025 г., в тыс. км....22
Диаграмма 2.8. Изменение ввода по основным сегментам строительства в 2025 г. к 2023 г., %....23
Диаграмма 2.9. Выполнение первоначальной цели по 77 завершенным программам....30
Диаграмма 2.10. Индекс объемов строительства в официальной Стратегии правительства РФ, 2021-2035 гг.….33
Диаграмма 2.11. Ввод жилья в трех сценариях, млн кв. м в год....34
Диаграмма 2.12. Изменение физического объема нежилых зданий к 2025 г. в базовом сценарии, %....35
Диаграмма 2.13. Изменение инфраструктурных объемов к 2025 г. в базовом сценарии, %....36
Диаграмма 2.14. Изменение стратегических сегментов к 2025 г. в базовом сценарии, %....37
Диаграмма 2.15. Ввод мостов и путепроводов по национальному проекту в 2025 г....39
Диаграмма 3.1. Цепочка создания стоимости мирового рынка волоконно-оптических датчиков....43
Диаграмма 3.2. Основные события мирового рынка в 2008-2025 гг....43
Диаграмма 3.3. Выручка WUTOS по продуктам в 2024 г....44
Диаграмма 3.4. Выручка и чистая прибыль акционеров WUTOS....44
Диаграмма 3.5. Выручка Luna Innovations....45
Диаграмма 3.6. Выручка и чистая прибыль Luna Innovations Incorporated, 2021-2022 гг., млн долл. США....46
Диаграмма 3.7. Выручка и чистая прибыль акционеров Wuhan University of Technology Optical & Electronic Technology Co., 2022-2024 гг., млрд юаней....49
Диаграмма 4.1. Способ 1: спрос на датчики и анализаторы в 2025 г....52
Диаграмма 4.2. Способ 2: от выручки изготовителя к объему рынка....53
Диаграмма 4.3. Объем рынка по двум способам расчета и принятый коридор, 2025 г....54
Диаграмма 4.4. Чувствительность способа 1 к числу объектов в год....55
Диаграмма 4.5. Чувствительность способа 1 к цене канала....55
Диаграмма 4.6. Чувствительность способа 2 к доле строительства в выручке изготовителя....56
Диаграмма 4.7. Сопоставление оценок объема рынка в 2025 г....57
Диаграмма 4.8. Объем рынка в стоимостном выражении в 2021-2025 гг....58
Диаграмма 4.9. Объем рынка в натуральном выражении в 2021-2025 гг....58
Диаграмма 4.10. Объем рынка без НДС и с НДС....59
Диаграмма 4.11. Структура рынка по виду продукции в 2021-2025 гг....59
Диаграмма 4.12. Баланс рынка: российский выпуск и ввоз....60
Диаграмма 4.13. Потребление по федеральным округам в 2025 г....62
Диаграмма 4.14. Распределение поставок по кварталам....62
Диаграмма 5.1. Структура предложения в стоимостном выражении в 2025 г....64
Диаграмма 5.2. Роли участников рынка....65
Диаграмма 5.3. Пермская группа волоконно-оптической сенсорики....66

Диаграмма 5.4. Выручка ООО «Инверсия-Сенсор» и объем рынка....66
Диаграмма 5.5. Выручка российских компаний волоконно-оптической сенсорики в 2025 г....67
Диаграмма 5.6. Выручка изготовителей в 2021-2025 гг....68
Диаграмма 5.7. Рентабельность по чистой прибыли....68
Диаграмма 5.8. Выручка и чистая прибыль ООО «Инверсия-Сенсор», 2021-2025 гг., млн руб....70
Диаграмма 5.9. Выручка и чистая прибыль ООО «Инновационное предприятие «НЦВО - Фотоника», 2021-2025 гг., млн руб....71
Диаграмма 5.10. Выручка и чистая прибыль ООО «Т8 Сенсор», 2021-2025 гг., млн руб....74
Диаграмма 5.11. Выручка и чистая прибыль АО «Уралмостострой», 2021-2025 гг., млрд руб....75
Диаграмма 6.1. Поставки оптических волокон и кабелей в Россию по данным стран-партнеров....79
Диаграмма 6.2. Поставщики оптических волокон и кабелей в Россию в 2021 г....79
Диаграмма 6.3. Поставщики оптических волокон и кабелей в Россию в 2023 г....80
Диаграмма 6.4. Поставки оптических волокон и кабелей в Россию: всего и из Китая....80
Диаграмма 6.5. Средняя цена поставок оптических волокон и кабелей из Китая....81
Диаграмма 6.6. Поставки приборов для измерения и контроля в Россию: всего и из Китая....82
Диаграмма 6.7. Расчетный ввоз датчиков и анализаторов для строительных объектов....83
Диаграмма 6.8. Доля ввоза в рынке....83
Диаграмма 7.1. Потребление по типу объектов в 2025 г....84
Диаграмма 7.2. Потребление по типу объектов в 2021-2025 гг....85
Диаграмма 7.3. Число датчиков на объектах мониторинга....86
Диаграмма 7.4. Российские объекты и события рынка в 2016-2025 гг....88
Диаграмма 7.5. Оптоволоконные датчики и замещающие решения....89
Диаграмма 8.1. Стоимость системы мониторинга на типовом объекте....91
Диаграмма 8.2. Продукция рынка и услуги в стоимости системы мониторинга....91
Диаграмма 8.3. Цена канала в 2021-2025 гг....92
Диаграмма 8.4. Прогноз цены канала в текущих ценах....93
Диаграмма 9.1. Цепочка создания стоимости волоконно-оптического датчика....94
Диаграмма 9.2. Структура цены датчика на решетке Брэгга....95
Диаграмма 9.3. Структура цены анализатора....95
Диаграмма 10.1. Хронология проектов рынка в 2021-2027 гг....98
Диаграмма 10.2. Экономика участка выпуска закладных датчиков....99
Диаграмма 10.3. Экономика линии композитной арматуры со встроенным волокном....100
Диаграмма 10.4. Срок окупаемости проектов при разной загрузке....100
Диаграмма 11.1. Прогноз рынка в стоимостном выражении без НДС....103
Диаграмма 11.2. Прогноз рынка в стоимостном выражении с НДС....103
Диаграмма 11.3. Среднегодовой рост рынка в 2026-2030 гг. по сценариям....104
Диаграмма 11.4. Прогноз рынка в натуральном выражении....105
Диаграмма 11.5. Прогноз рынка по виду продукции в 2030 г....105
Диаграмма 11.6. Прогноз рынка композитных элементов со встроенным волокном....106
Диаграмма 11.7. Прогноз рынка по типу объектов, базовый сценарий....106
Диаграмма 11.8. Российский выпуск и ввоз, базовый сценарий....107

Как получить полную версию

Полную версию можно купить на странице исследования. Компании оплачивают по счету, частные лица - картой или через СБП; отчет приходит на электронную почту в течение рабочего дня после оплаты.

Если нужны данные по отдельному региону, компании или сегменту, напишите нам: дополним отчет или подготовим исследование на заказ.

Контакты	
Страница исследования	https://atconsult.ru/kompozity-s-optovolokonnymi-datchikami.html
Компания	ООО «АТ Консалтинг»
Адрес	123592, г. Москва, ул. Кулакова, 20, стр. 1а, офис 365. Технопарк «Орбита-1»
Телефон	+7 (495) 783-20-62
Электронная почта	mail@atconsult.ru
Сайт	www.atconsult.ru