

Разработка и внедрение  
инфраструктуры для

беспилотных интеллектуальных  
робототехнических систем



Пикалов Эдуард

Технический директор  
СДГС Кузбасс



# Какие проблемы решает беспилотный транспорт

Они способны выполнять различные задачи, такие как:



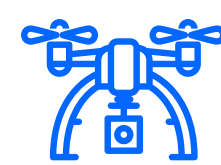
## Доставка грузов

*(беспилотные белазы, камазы, фуры, лодки)*



## Перевозка пассажиров

*(автобусы, такси)*



## Проверка состояния инфраструктуры

*(фото-видео наблюдение)*



## Применение в точном земледелии

*(мониторинг агроэкосистем, распыление и посев семян)*

# Виды беспилотного транспорта



1

**АВТОНОМНОЕ  
СУДОВОЖДЕНИЕ**



2

**БЕСПИЛОТНЫЕ  
ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ  
АППАРАТЫ (БПЛА)**



3

**БЕСПИЛОТНЫЙ  
АВТОМОБИЛЬНЫЙ  
ТРАНСПОРТ**



## Автономное судовождение

*Автономная навигация подразумевает исключение человеческого фактора из процессов навигации судна за счет применения автоматического управления и организации системы постоянного дистанционного мониторинга и контроля.*



- / На водном транспорте от 75% до 96% несчастных случаев связаны именно с человеческим фактором.
- / Более эффективное использование топлива автономными судами позволяет снизить экологическую нагрузку на акватории рек и морей.
- / Отсутствие или снижение численности команды приведет к удешевлению строительства, увеличению вместимости и грузоподъемности судов.



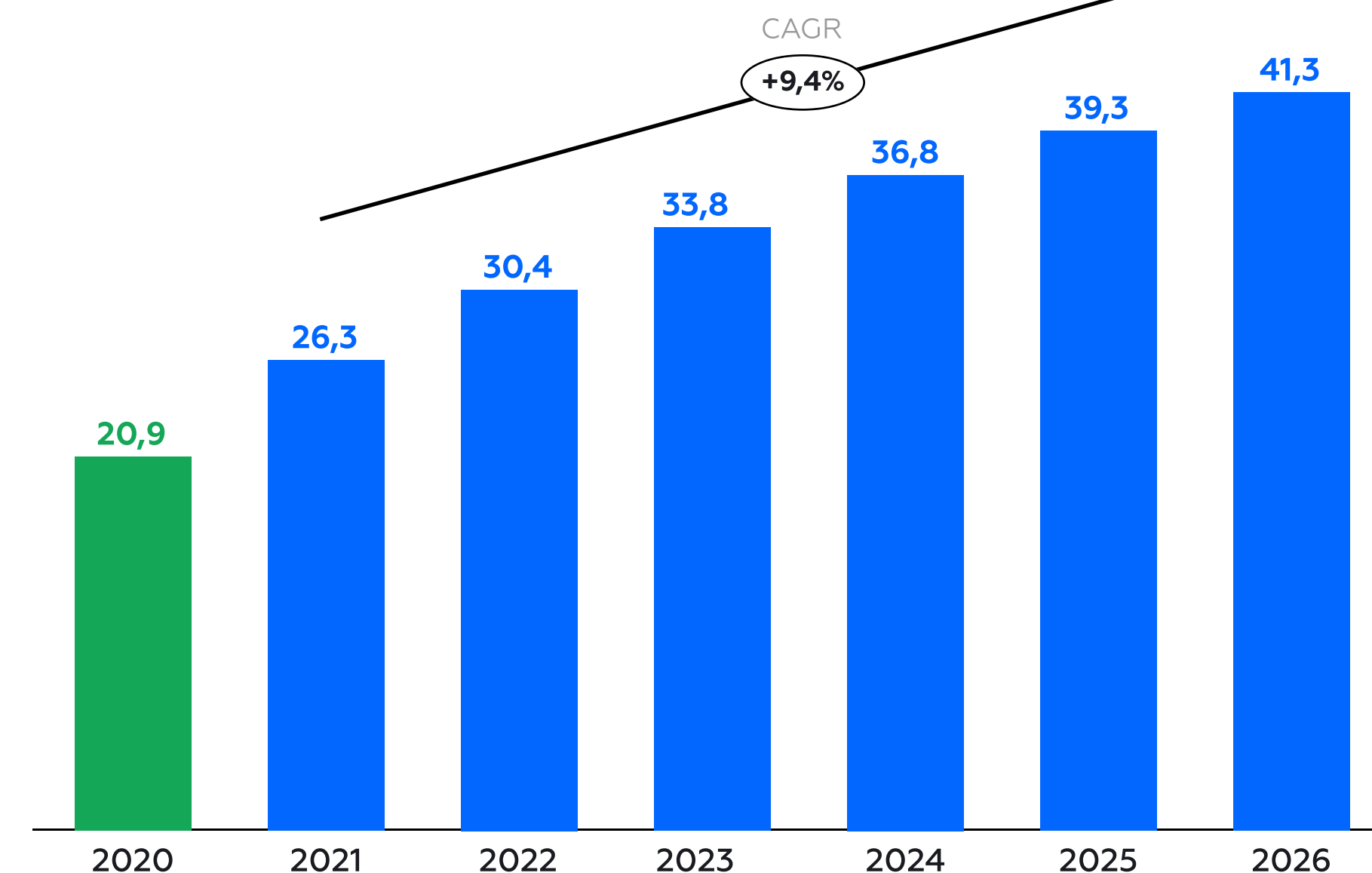
## Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

Индустрия беспилотных летательных аппаратов стремительно развивается, и к 2026 г. объем рынка может **вырасти в 1,5 раза, превысив \$40 млрд.**

Стабильный ежегодный прирост в районе 9% будет обеспечен в первую очередь увеличением объема инвестиций и наращиванием рынка коммерческих услуг с использованием дронов.

/ По данным опроса, проведенного Drone Industry Insight в 2021 г.

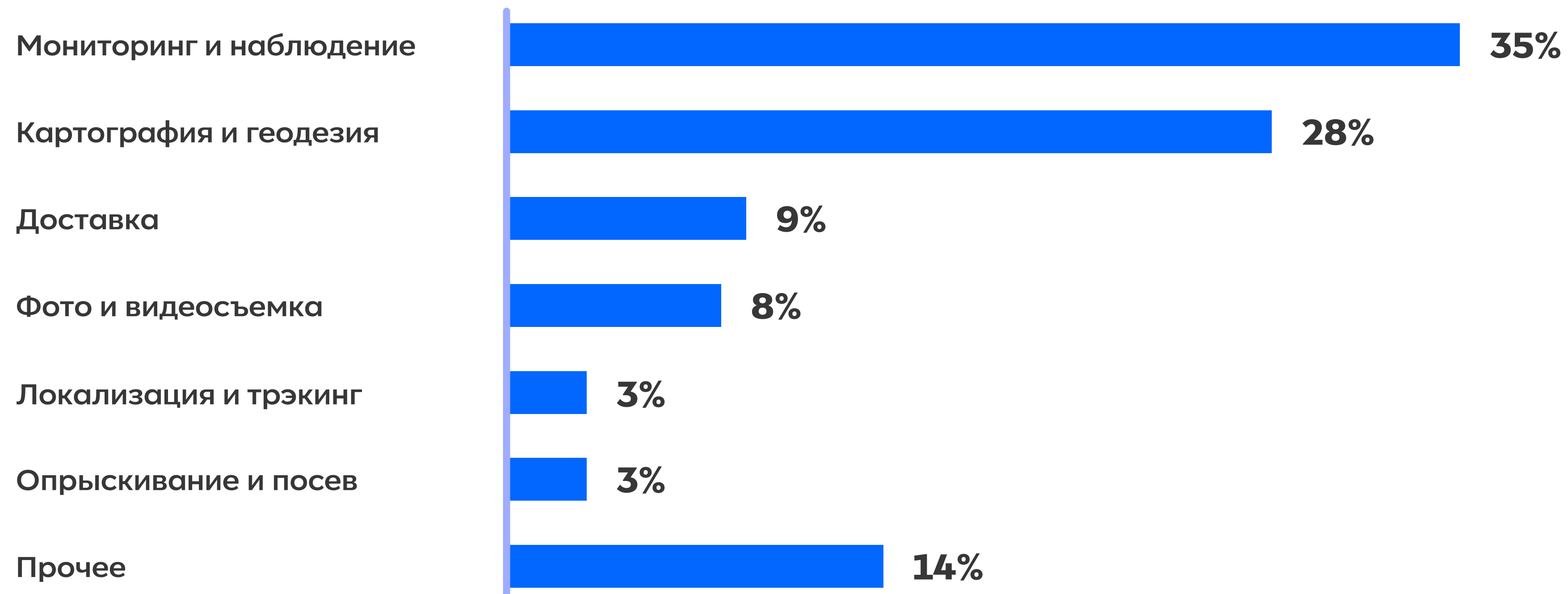
Прогноз объемов мирового рынка БАС до 2026 гг., млрд \$





# Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

## Структура рынка БАС по сферам применения, %

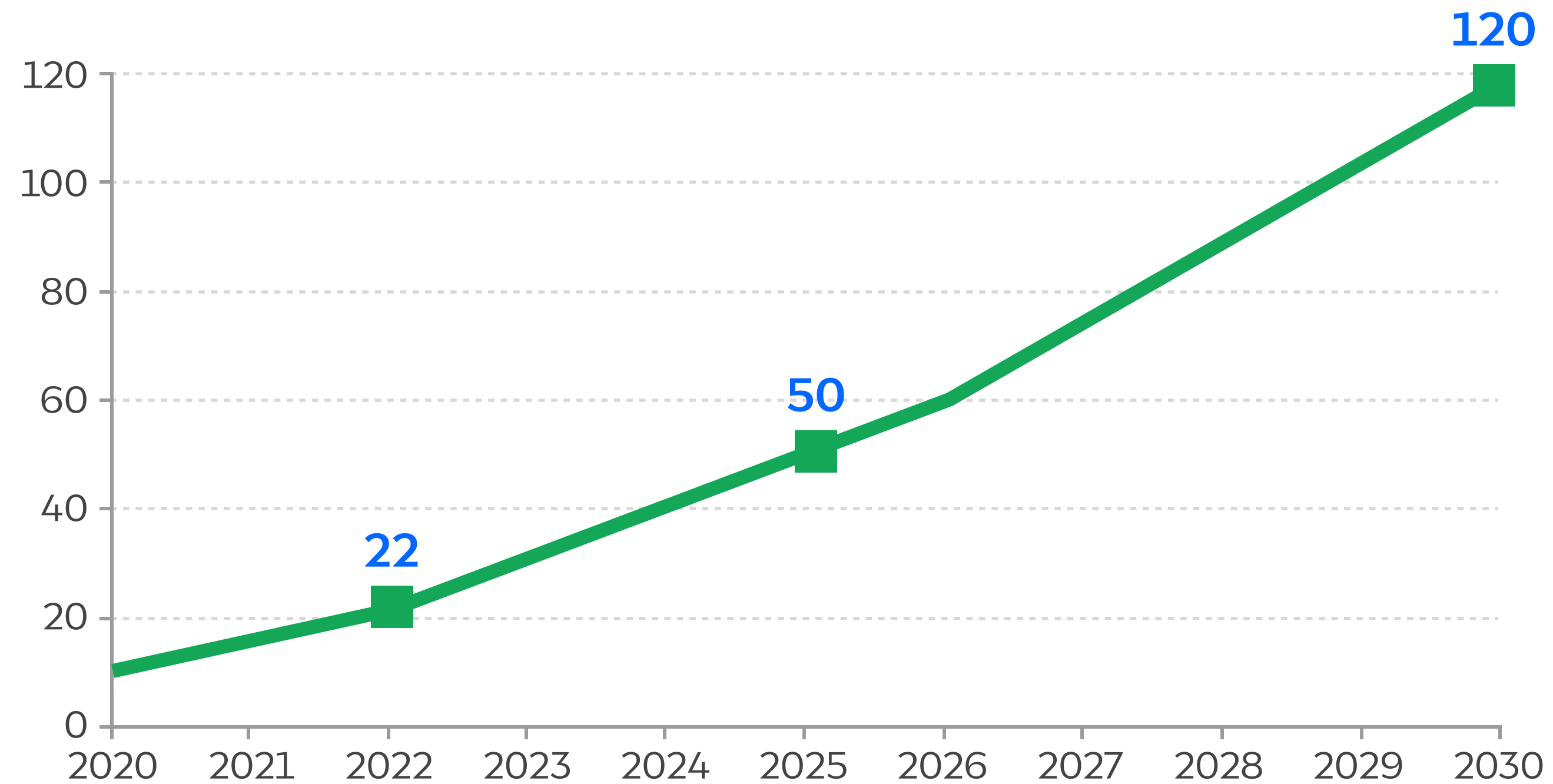


/ По данным опроса, проведенного Drone Industry Insight в 2021 г.



# Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

Объем российского рынка услуг с применением БАС, млрд руб.





## Беспилотные летательные аппараты (БПЛА)

*В малонаселенных и труднодоступных районах использование беспилотников позволит быстро и качественно оказывать почтовые и курьерские услуги.*

*Повышение грузоподъемности специализированных беспилотников вкупе с их удешевлением станет триггером к сокращению расходов на строительство и содержание сети аэродромов на удаленных территориях и иной транспортной инфраструктуры, а также приведет к существенным изменениям на рынке электронной торговли.*



## Беспилотный автомобильный транспорт

*В сегментах грузового и общественного пассажирского транспорта беспилотные технологии находятся только в самом начале развития, но усиливающийся спрос на системы безопасности и помощи водителю будет в ближайшие годы способствовать росту рынка беспилотных автомобилей.*





# Уровни автономности для беспилотного транспорта

Уровни автономности по SAE (Society of Automotive Engineers):

## Level 0 No Automation

Водитель должен контролировать все — руль, тормоз и газ. Классический автомобиль.

## Level 2 Partial Automation

Автомобиль может одновременно контролировать ускорение и торможение, но человек должен следить за ситуацией и быть готовым принять управление. Например, автомобили Tesla.

## Level 4 High Automation

То же, что и на уровне 3, но также может справляться с более сложными дорожными ситуациями. В целом можно отпустить руль и ничего не делать, но, если автомобиль не сможет принять решение, он об этом оповестит и припаркуется на обочине.

## Level 1 Driver Assistance

Автомобиль помогает тормозить или ускоряться. Автомобили с круиз-контролем.

## Level 3 Conditional Automation

Автомобиль может полностью управлять движением, но в какой-то момент может попросить принять управление на себя.

## Level 5 Full Automation

Полная автономность, участие человека не требуется. Машина сама принимает решение в любой ситуации, руль может отсутствовать.

## Беспилотный автомобильный транспорт

*Для ориентации в пространстве используются данные с камер, радаров, лидара на крыше и ультразвуковых датчиков, также для безопасного передвижения беспилотный автомобиль должен быть оборудован навигационной системой с высокой точностью.*





## Беспилотный автомобильный транспорт

*КАМАЗ разработал новый тяжелый самосвал под названием “Робокоп”.*

“Робокоп” создан для использования на закрытых территориях (карьеры и разрезы). В большинстве ситуаций он может работать в полностью автономном режиме, в отдельных случаях управление должен брать на себя находящийся в удалении оператор.

Грузоподъемность — 49 тонн.

В ближайшее время прототип отправится на испытания в реальных условиях, они пройдут в Кемеровской области на одном из угольных разрезов.





# Беспилотный автомобильный транспорт

## Эволюция беспилотного КАМАЗ





## Инфраструктура для беспилотного транспорта

*Беспилотные интеллектуальные роботы – это устройства, которые способны выполнять различные задачи без участия человека. Они могут быть использованы в различных сферах жизни, таких как производство, медицина, наука, транспорт и многое другое. Однако, для того чтобы эти роботы могли эффективно работать, необходимо разработать соответствующую инфраструктуру.*



## Сеть геодезических станций как шаг к инфраструктуре

Создание сети дифференцированных геодезических станций является важным шагом в разработке инфраструктуры для беспилотных интеллектуальных робототехнических систем.

Оно позволяет роботам получать точные данные о высоте, длине и направлении объектов на земле, что делает их более эффективными и безопасными в использовании.

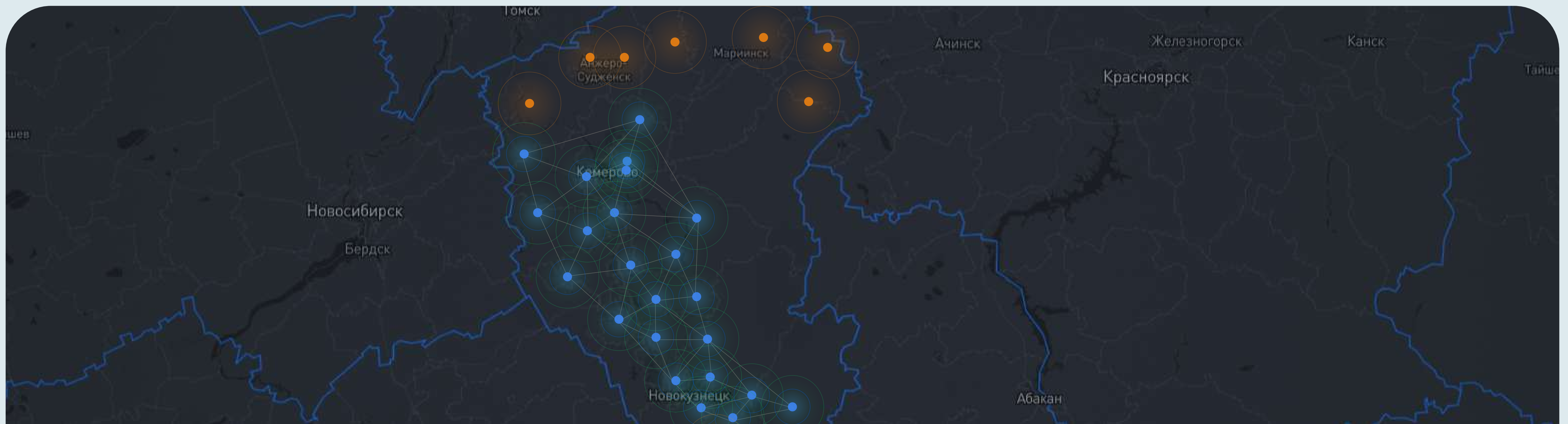




## Что такое СДГС?

СДГС - это сеть дифференциальных геодезических станций, размещенных на различных точках в регионе и связанных между собой.

Они используют спутниковую навигационную систему, такую как GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou для получения точных геодезических данных до нескольких сантиметров (в отличие от gps/глонасс приемников с точностью до 15-30 метров).



## СДГС Кузбасс

**Сеть СДГС в Кемеровской области уже имеет 28 станций, размещенные в различных населенных пунктах**

Эти станции предоставляют геодезические данные, которые могут быть использованы в различных отраслях, включая строительство, геологию, архитектуру, сельское хозяйство, транспорт и другие.





## СДГС Кузбасс

До конца года году планируется дополнительное расширение сети СДГС в Кемеровской области. К нынешним 28 станциям будут добавлены еще 8 новых станций

Это значительное расширение позволит улучшить покрытие и доступность точек позиционирования в регионе, а также расширить возможности для геодезических измерений и геоинформационных услуг.



## СДГС Кузбасс

*Важным шагом в развитии сети СДГС в Кемеровской области является официальная регистрация ее в Росреестре и она будет уже в конце 2023 года.*



Это позволит установить легитимность использования сети и улучшить координацию и взаимодействие между различными организациями и сферами, которые используют данные сети СДГС.

**Заявленная точность (СКП) до 1 см\* в плане и по высоте**

\*в системе ГСК-2011



# Дашборд - info.sgs42.ru

Наш Дашборд - это интуитивно понятная презентация сервиса сети СДГС Кузбасса.

Здесь представлена информация о доступности сети в реальном времени, а также общая статистика о работе станций.

Дашборд предоставляет пользователю общую картину о текущем состоянии сети, что позволяет принимать взвешенные решения при планировании геодезических работ и использовании данных СДГС.





# СДГС КУЗБАСС

## ЭТО ТОЧНО

[sgs42.ru](http://sgs42.ru)

Телефон

**+7 (961) 721-19-92**

E-mail

[support@sgs42.ru](mailto:support@sgs42.ru)

