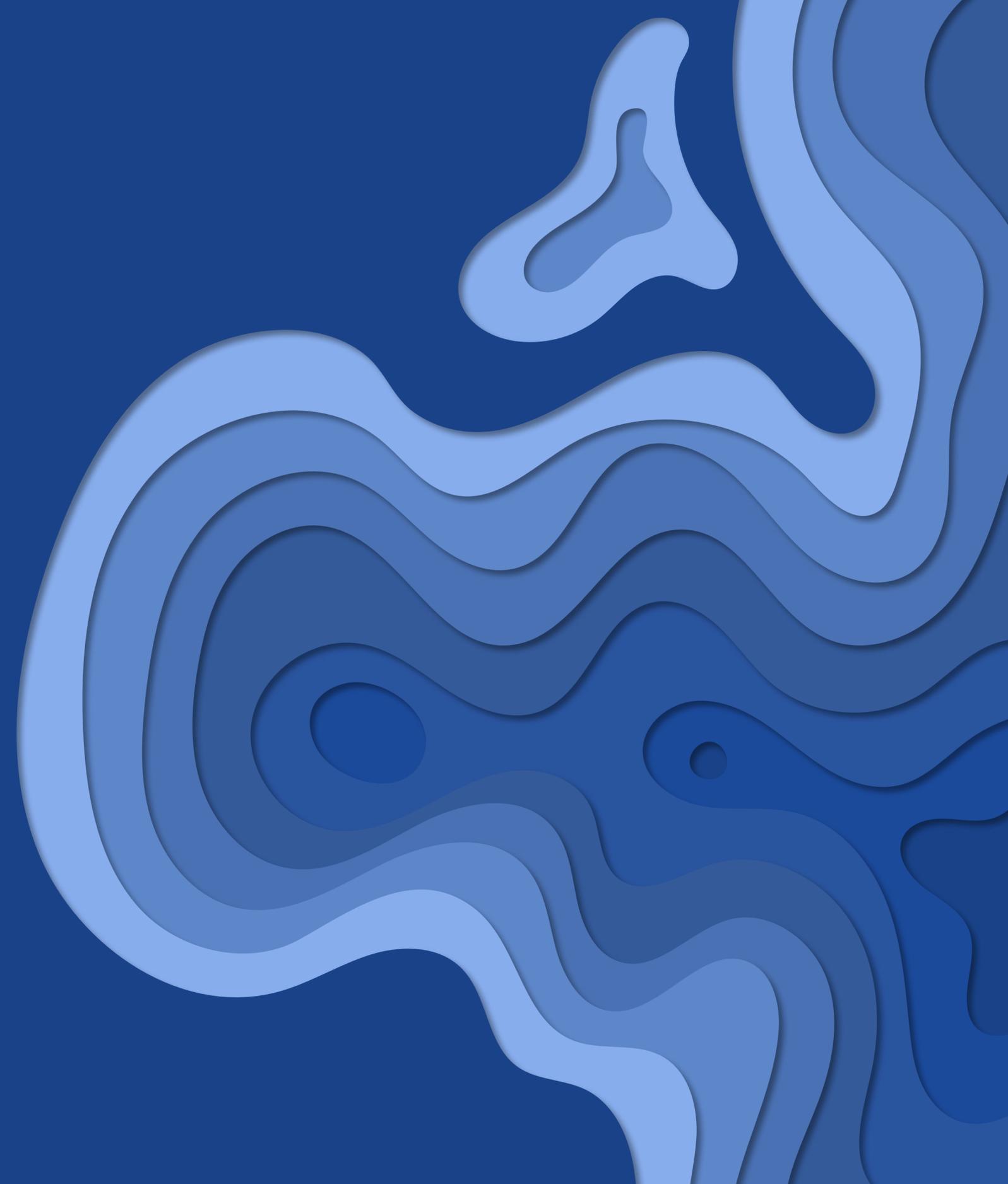




УНИВЕРСИТЕТ
ИННОПОЛИС

Анализ рынка геоинформатики (ГИС) в России





УНИВЕРСИТЕТ
ИННОПОЛИС

Анализ рынка геоинформатики (ГИС) в России

Авторский коллектив: Крикунова Юлия, Исаев Михаил,
Матвеев Максим, Шакирзянова Диляра

Корректор: Ушакова Наталья

Дизайн и верстка: Минкаева Амина, Тюльпанова Наталья

Анализ рынка геоинформатики (ГИС) в России. —
Иннополис: АНО ВО «Университет Иннополис», 2023. — 105 с.

Иннополис, 2023

Содержание

1	Международный рынок	3
2	Российский рынок	6
3	Отраслевое распределение	20
4	Продукты	25
5	Разработчики	67
6	TAM-SAM-SOM	87
7	Тренды	90



Международный рынок

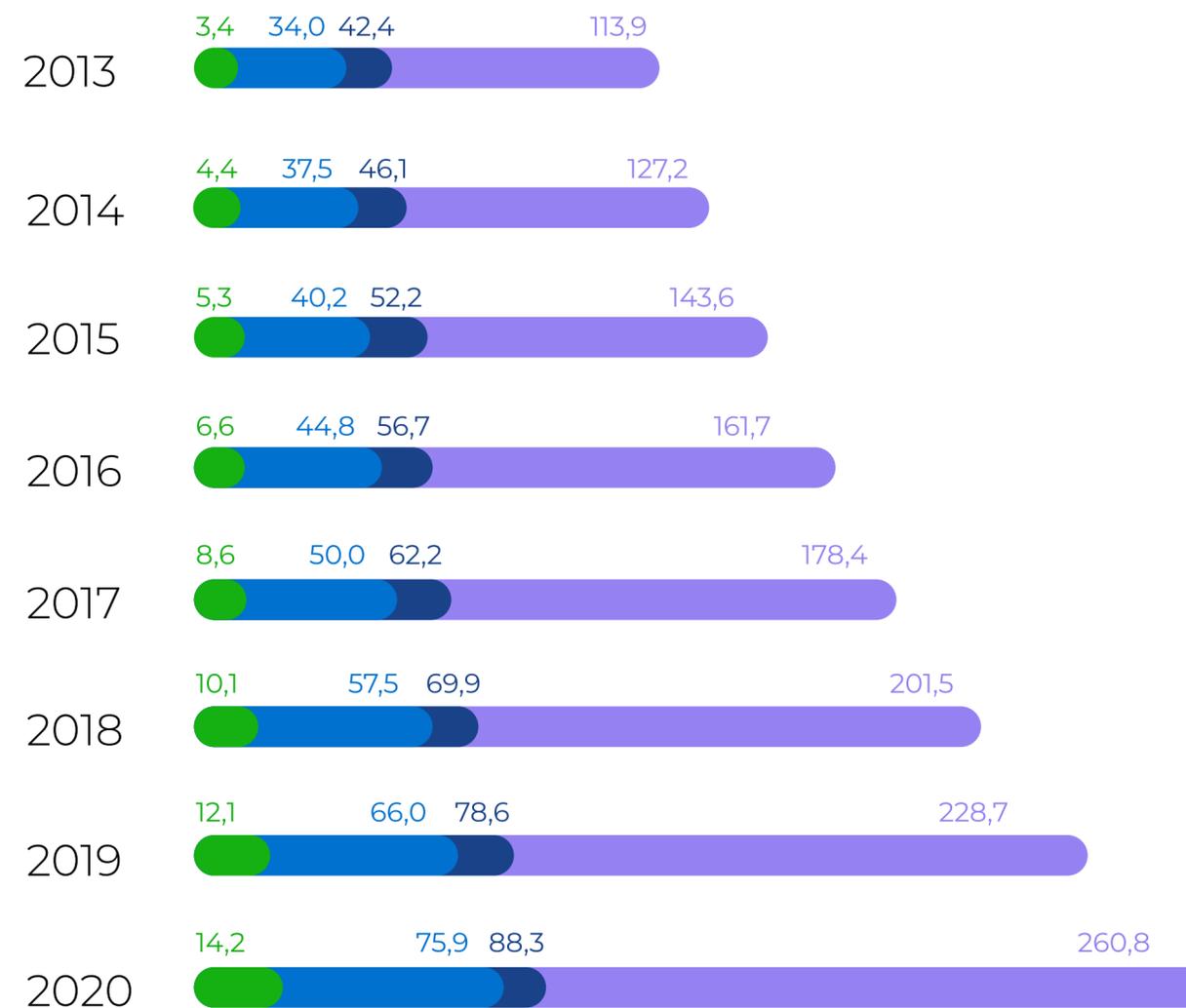
Международный рынок

Глобальный рынок ГИС оценивается в 88,3 млрд долларов по состоянию на 2020 г. При этом он продолжает расти на протяжении длительного времени. По оценкам экспертов мировой рынок ГИС продолжит свой рост темпами в 11¹ – 15² % в период с 2020 по 2030 гг.

Использование ГИС — одна из приоритетных задач ООН, поскольку организация планирует использовать географическую информационную систему для предоставления информации о местоположении различным отраслям.³ Также ООН собирает и предоставляет картированные данные о статусе достижения целей устойчивого развития.⁴

Кроме того, ГИС-технологии использовались при COVID-19 для картирования распространения инфекции путем отслеживания истории поездок инфицированных людей и выявления тех, кто имел с ними какие-либо контакты. ГИС также использовалась для создания карт с указанием времени, отслеживания распространения вируса за определенный период и разработки планов действий.

Помимо этого, ГИС используется для отслеживания пути и оценки воздействия ураганов, торнадо, лесных пожаров, цунами, землетрясений, разливов нефти и эпидемий. Наблюдается рост использования этой технологии для управления стихийными бедствиями в развивающихся и развитых странах. При этом государственный сектор является крупнейшим пользователем географических информационных систем.



¹ Глобальный рынок геоинформационных систем к 2030 году — <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/02/07/2379891/28124/en/Global-Geographic-Information-System-Market-to-2030-Rising-Focus-on-AI-Based-Geospatial-Solutions-Presents-Opportunities.html>

² Ожидания относительно размера глобального рынка ГИС — <https://www.prnewswire.com/news-releases/usd-9-76-bn-growth-expected-in-gis-market--driven-by-increasing-integration-of-bim-and-gis-technavio-301553976.html>

³ Составление карт для устойчивого мира — <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789216040468/read>

⁴ Глобальные фундаментальные Темы Геопространственных данных — <https://undesa.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=4741ad51ff7a463d833d18cbcec29fff>

⁵ Распределение доходов рынка геопространственной индустрии по всему миру в период с 2013 по 2020 год в разбивке по технологиям — <https://www.statista.com/statistics/699497/worldwide-geospatial-industry-distribution-by-technology/>

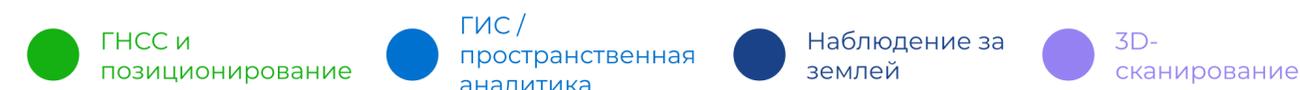


Рисунок 1.1. Распределение оборотов международного рынка ГИС за период 2013 - 2020 гг., млрд долл.⁵

Международный рынок

Эксперты оценивают Азиатско-Тихоокеанский регион как самый быстрорастущий рынок ГИС в ближайшие годы в связи с его быстрой урбанизацией и ростом государственных расходов на развитие инфраструктуры.

Другим динамичным рынком ГИС является Северная Америка, которая больше всего использует географические информационные системы из-за развитой ИТ-инфраструктуры и высокой технической осведомленности. Кроме того, США, которые тратят больше всего средств на оборону в мире, используют ГИС для управления операциями на поле боя, сбора разведанных, отслеживания возможных террористических действий и анализа местности.

Приведенный топ лучших компаний, создающих географические информационные системы, базируется на основе зарубежного рейтинга VentureRadar.⁶ Рэнкинг составлен по следующим критериям: социальное подтверждение (удовлетворенность пользователей), трафик веб-сайтов, оценка автоаналитики, оценка удовлетворенности работников, популярность сервиса у пользователей рейтинговой компании (VentureRadar), которая формируется через просмотры профиля, клики и количество показов в результатах поиска.

Таблица 1.1. ТОП-25 зарубежных ГИС компаний⁷

	частный статус
	открытый статус
	неизвестно

⁶ Рейтинг зарубежных ГИС компаний VentureRadar — <https://www.ventureradar.com/keyword/geographic%20information%20systems>

⁷ Рейтинг зарубежных ГИС компаний VentureRadar — <https://www.ventureradar.com/keyword/geographic%20information%20systems>

Место в рейтинге	Компания	Страна	Общий рейтинг
1	Blackshark.ai	Австрия	861
2	Ursa Space Systems, Inc.	США	845
3	Bamboo Agile	Эстония	765
4	what3words	Великобритания	757
5	1Spatial	Великобритания	722
6	Esri	США	722
7	Geospin	Германия	717
8	Europa Technologies	Великобритания	709
9	PropertyQuants Pte. Ltd.	Сингапур	697
10	ThinkGeo	Неизвестно	690
11	GoodData	США	689
12	Dropbox	США	683
13	OpenApp	Ирландия	670
14	Systematics	Неизвестно	667
15	Attentive AI Pvt. Ltd.	Индия	663
16	CycloMedia Technology	Нидерланды	650
17	Studiomapp	Италия	622
18	Intermap Technologies	США	621
19	Sarmap	Швейцария	620
20	AmigoCloud	США	617
21	Esri UK	Великобритания	608
22	Servinformacion	Неизвестно	598
23	Caliper Corporation	США	592
24	GIS Cloud	Великобритания	584
25	TeamDev s.r.l.	Италия	578



РОССИЙСКИЙ РЫНОК



Российский рынок

Ключевые игроки рынка ГИС говорят о том, что основным заказчиком ГИС-сервисов и продуктов является государственный сектор. По оценкам, его доля составляет порядка 80% российского рынка ГИС и продолжит увеличиваться.⁸ Учитывая данное соотношение, мы оценивали объемы и темпы роста рынка, исходя из объемов закупок ГИС-технологий для государственных и крупных корпоративных заказчиков. Данные для анализа были получены из системы «Маркер Интерфакс»⁹, которая представляет собой консолидированную базу данных о государственных и корпоративных закупках в России по 44-ФЗ, 223-ФЗ и коммерческим площадкам. Информация на платформе агрегируется из портала госзакупок, а также корпоративных площадок.

Общая сумма государственных и муниципальных закупок, а также закупок государственных компаний, связанных с геоинформационными системами, за последние пять лет (в период с 2017 по 2022 годы) составила 8,96 млрд рублей в 1 230 заказах.

В 2017 году объем рынка ГИС в России составлял 1,4 млрд рублей. Спустя пять лет, в 2021 году, он вырос на 60% и оказался почти на две трети больше — 2,3 млрд рублей. Объем заказов и их совокупный бюджет в денежном выражении продолжает планомерно расти.

При этом количество заказов в динамике изменяется незначительно, так что можно сделать вывод о том, что растет средняя сумма одного заказа.



Рисунок 2.1. Общая сумма госзаказов и темпы роста за период 2017–2021 гг., млн руб.



Рисунок 2.2. Количество госзаказов и темпы роста за период 2017–2021 гг., ед.

⁸ Тренды рынка геоинформационных технологий — <https://www.it-world.ru/it-news/reviews/182107.html>

⁹ Маркер. Система для мониторинга, анализа и контроля закупок, заказчиков и поставщиков — <https://marker-interfax.ru>

Российский рынок

Исходя из оценок в 60—80% рынка, приходящихся на государственный сектор, мы оценили совокупный рынок ГИС в России, исходя из оптимистичного и пессимистичного сценариев.

Оптимистичный: соотношение государственных и коммерческих заказов принимается эквивалентным 40/60, где госзаказы — 60%.

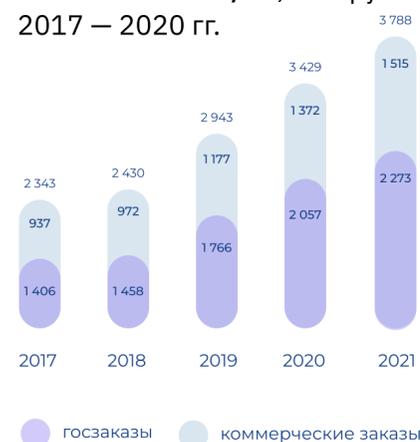
Пессимистичный: соотношение государственных и коммерческих заказов принимается эквивалентным 20/80, где госзаказы — 80%.

Таким образом, принимая объем государственных закупок, полученный из системы Маркер-Интерфакс равным 60% рынка, мы оцениваем совокупный рынок ГИС в России равным 3,8 млрд руб. в 2021 г. При варианте, когда госзакупки составляют 80% рынка, общий объем будет оцениваться в 2,8 млрд руб. в 2021 г.

Рисунок 2.3. Оценка объема российского рынка ГИС из соотношения **20/80**, млн руб. 2017 — 2020 гг.



Рисунок 2.4. Оценка объема российского рынка ГИС из соотношения **40/80**, млн руб. 2017 — 2020 гг.



Соотношение закупок по 223-ФЗ¹⁰ (по которому проходят закупки компаний, более чем на 50% принадлежащих государству) и 44/94-ФЗ¹¹ (по которым проходят закупки госучреждений и госкомпаний) равное. Отмечается небольшой перевес в сторону закупок госучреждений (44/94-ФЗ). За пятилетний период 2017—20 гг. на них пришлось заказов на 4,8 млрд рублей, в то время как сумма заказов по 223-ФЗ составляет 4,17 млрд рублей.

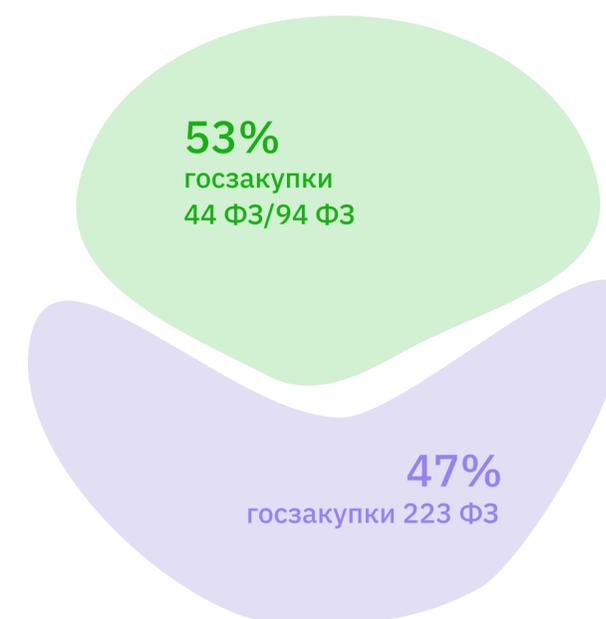


Рисунок 2.5. Соотношение заказов по 223-ФЗ и 44/94/223-ФЗ за период 2017—2022 гг.

¹⁰ Федеральный закон «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» от 18.07.2011 N 223-ФЗ

¹¹ Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 05.04.2013 N 44-ФЗ. Ранее действовал Федеральный закон «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» от 21.07.2005 N 94-ФЗ.

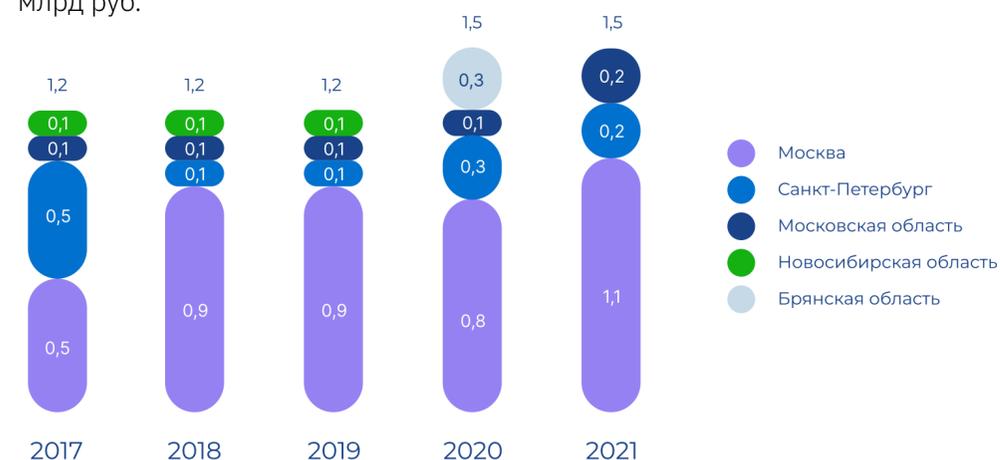
Распределение закупок между 44/94-ФЗ и 223-ФЗ разное год от года и явного преимущества по объему нет ни у одного из госзаказчиков. Закупки госкомпаний (223-ФЗ) остаются в пределах 1,1 млрд рублей с небольшой волатильностью в пределах коридора 630 — 1 120 млн руб. Госзакупки (44/94-ФЗ) за пятилетний период выросли на 154%.

Рисунок 2.6. Сумма заказов по 44/94/223-ФЗ



Исходя из географического распределения ГИС-закупок, отметим, что топ регионов представлен Москвой, Санкт-Петербургом, Московской, Брянской и Новосибирской областями. Регионом-лидером по объему закупок в 2021 г. стали Москва и Московская область. Для Санкт-Петербурга и Брянской области самый значительный результат был в 2020 году, в Новосибирской области — в 2019 году.

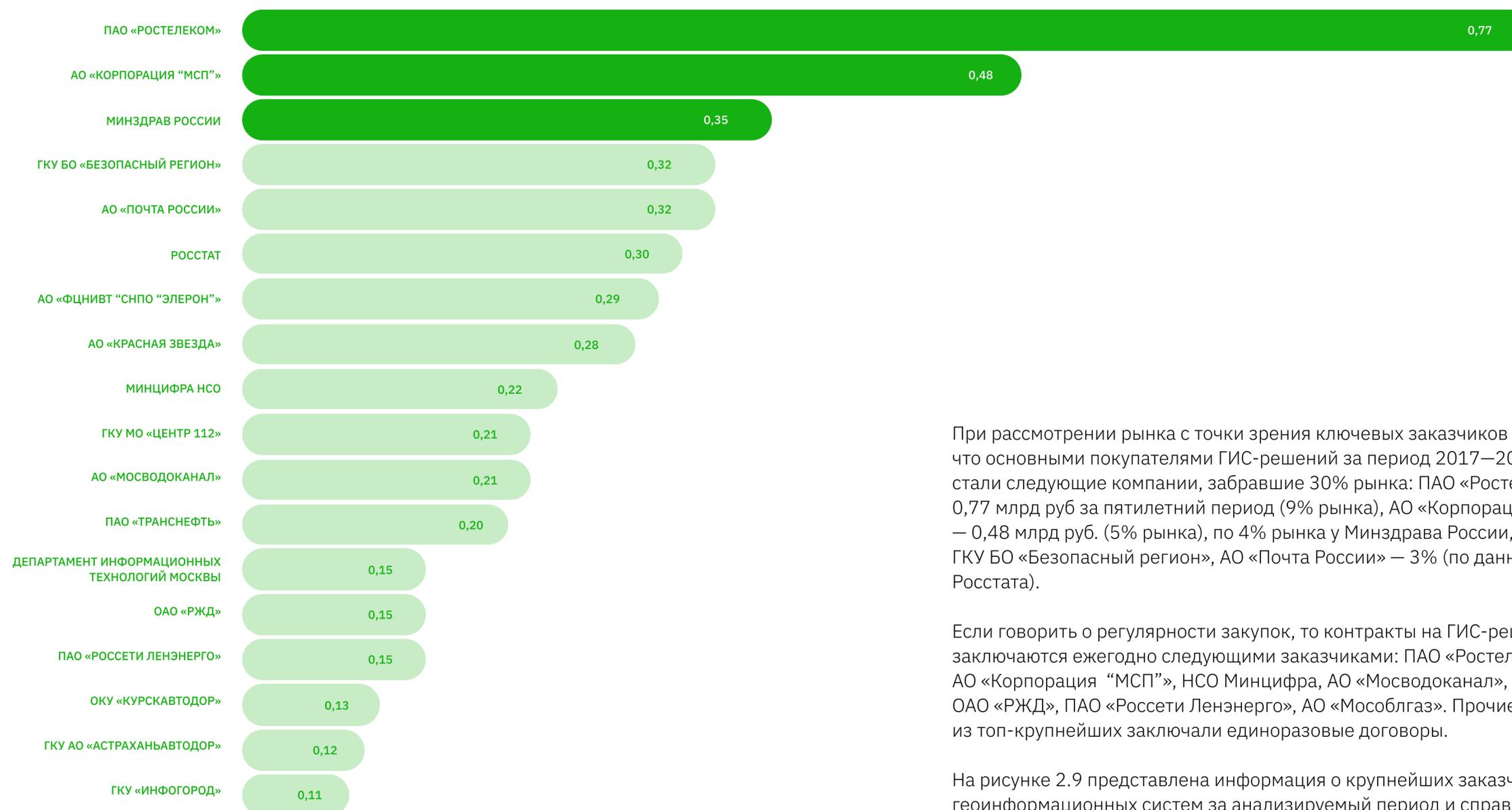
Рисунок 2.7. Суммы госзаказов по регионам за период 2017—2020 гг., млрд руб.



При рассмотрении объема заказов в разрезе источников финансирования соотношение выглядит следующим образом: 59% закупок осуществляется на уровне бюджетов субъектов, 21% — через местный бюджет, 20% — из федерального бюджета. Информация об этом не указывается в закупках по 223-ФЗ (т.к. финансирование происходит за счет средств предприятия-заказчика), а в некоторых случаях — и в закупках по 44/94-ФЗ. Однако на основании имеющихся данных можно отметить, что в основном финансируются ГИС-системы из бюджетов субъектов России. Вероятно, это можно связать с тем, что чаще всего геоинформационные системы используются именно для региональных проектов — таких, как «Безопасный город». На втором месте — федеральный бюджет с 30% (закупки федеральных ведомств — Минздрава, Минпромторга, МВД). Еще в 21% случаев финансирование осуществляется из местных бюджетов, когда инициатор закупки — городское ведомство.



Рисунок 2.8. Распределение закупок по источникам финансирования 2017—2020 гг., млрд руб.



При рассмотрении рынка с точки зрения ключевых заказчиков отметим, что основными покупателями ГИС-решений за период 2017—2020 гг. стали следующие компании, забравшие 30% рынка: ПАО «Ростелеком» — 0,77 млрд руб за пятилетний период (9% рынка), АО «Корпорация “МСП”» — 0,48 млрд руб. (5% рынка), по 4% рынка у Минздрава России, ГКУ БО «Безопасный регион», АО «Почта России» — 3% (по данным Росстата).

Если говорить о регулярности закупок, то контракты на ГИС-решения заключаются ежегодно следующими заказчиками: ПАО «Ростелеком», АО «Корпорация “МСП”», НСО Минцифра, АО «Мосводоканал», ОАО «РЖД», ПАО «Россети Ленэнерго», АО «Мособлгаз». Прочие заказчики из топ-крупнейших заключали единоразовые договоры.

На рисунке 2.9 представлена информация о крупнейших заказчиках геоинформационных систем за анализируемый период и справочная информация о реализованных ГИС-проектах.

Рисунок 2.9. Крупнейшие заказчики по госконтрактам за период 2017—2020 гг., млрд руб.

Заказчик: ПАО «Ростелеком»

1 место в
рейтинге

14 количество
контрактов

774,7 млн руб.
сумма
контрактов

ПАО «Ростелеком» стало крупнейшим заказчиком по госконтрактам, связанным с геоинформационными технологиями за период с 2017 по 2021 гг. Всего за это время он стал заказчиком по 14 госконтрактам на общую сумму в 774,7 млн рублей. Впрочем, основная часть этой суммы приходится лишь на два контракта.

Первый из них, на 440,6 млн рублей, заключен в 2017 году и связан с выполнением работ по реализации проектов по созданию, развитию и поддержке геоинформационных систем, а также созданию и поставке данных для заказчиков ПАО «Ростелеком». Какие именно работы проводятся в рамках контракта — не раскрывается, однако поставщиком стало московское ООО «Русгис технологии». Судя по описанию на сайте компании, РусГИС — это геоаналитическая платформа, собственная разработка ПАО «Ростелеком». Программа создана с использованием свободного программного обеспечения и российских разработок. Платформа РусГИС предназначена для решения комплексных задач, связанных со сбором, хранением, обработкой, анализом и визуализацией пространственных данных, а также иной информации (атрибутивной, документальной, нормативно-справочной, статистической), и формирования на их основе аналитических отчетов, карт и приложений. В клиентах компании значатся администрации нескольких российских регионов, СПб ГУП «Ленсвет», Приволжская транспортная прокуратура.

Второй по величине заказ «Ростелекома» от 2020 года, когда предприятие выделило 279 млн рублей на выполнение работ по созданию и оказанию услуг по сопровождению платформы единого геоинформационно-аналитического сопровождения деятельности по управлению региональной сетью «Почта России» («ГАС»). Закупка была осуществлена у единственного поставщика, имя его напрямую не раскрыто, однако по косвенным признакам можно понять, что речь идет о компании «Ай-теко». Подтверждается это и тем, что в списке клиентов компании на официальном сайте фигурирует «Почта России». По собственному описанию компания «работает в сфере строительства ИТ- и инженерной инфраструктуры, консалтинга и разработки, комплексной безопасности, аутсорсинга и развития стартапов». У нее довольно много продуктов, однако для «Почты России», судя по всему, создавалось что-то индивидуальное, не предназначенное для широкого доступа.

Отметим, что замыкает пятерку крупнейших госзаказчиков сама «Почта России». У предприятия лишь один заказ, связанный с геоинформационными системами, но сразу на сумму 319 млн рублей. Заказ связан с выполнением работ по созданию и оказанию услуг по сопровождению платформы единого геоинформационно-аналитического сопровождения деятельности по управлению региональной сетью «Почта России» («ГАС»). Заключен контракт в 2019 году, его действие распространяется до конца июля 2022 года.

Информации об исполнителе нет, также нет доступа и к документации — доступ к тексту договора закрыт на основании Постановления правительства РФ №1132 от 31 октября 2014 года. Однако, судя по информации о торговой процедуре, исполнителем стало ПАО «Ростелеком» совместно с АО «Ай-теко». Таким образом, эта закупка пересекается с упоминавшимся выше тендером 2020 года на 279 млн рублей.

Заказчик: АО «Корпорация “МСП”»

2 место в
рейтинге

5 количество
контрактов

478,0 млн руб.
сумма
контрактов

Следующая по сумме заказов — федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства (АО «Корпорация “МСП”»). За пять лет акционерное общество заключило пять контрактов, связанных с геоинформационными системами, на общую сумму 478 млн рублей. Примечательно, что все эти контракты связаны не с разработкой новой системы, а с использованием уже существующей ГИС. Контракты — на «предоставление права использования геоинформационной базы данных 2ГИС на условиях простой (неисключительной) лицензии».

Самый крупный из контрактов, на 150 млн рублей, был заключен в 2020 году, следом за ним — в 2017 году, на 103 млн рублей. Доступ к тексту договора закрыт на основании упоминавшегося постановления правительства РФ №1132. Информации об исполнителе по четырем из пяти контрактов нет, в одном случае им значится ООО «Дубльгис». Судя по специфике заказов, можно предположить, что он же — исполнитель и в четырех оставшихся госконтрактах.

Заказчик: Министерство здравоохранения Российской Федерации

3 место в
рейтинге

2 количество
контрактов

354,8 млн руб.
сумма
контрактов

Министерством здравоохранения России на выполнение двух госконтрактов было потрачено 354,8 млн рублей. Почти вся эта сумма (347,8 млн рублей) приходится на контракт 2021 года. В рамках данного контракта Минздрав заказывал выполнение работ по развитию сразу нескольких подсистем: «Федеральная электронная регистратура», «Федеральная интегрированная электронная медицинская карта», геоинформационной подсистемы, информационно-аналитической подсистемы мониторинга и контроля в сфере закупок лекарственных препаратов для обеспечения государственных и муниципальных нужд единой государственной информационной системы. На развитие непосредственно геоинформационной подсистемы ЕГИСЗ в 2021 году было выделено 27,6 млн рублей, в 2022 году — еще 2 млн рублей. Исполнителем стало московское ООО «Цифровые медицинские сервисы», которое в целом по договорам с Минздравом получило 2,34 млрд рублей.

Еще 7 млн рублей Минздрав потратил на выполнение научно-исследовательских работ по теме «Научное обоснование и разработка технологии использования геоинформационных систем для выявления причинно-следственных связей нарушений здоровья населения, связанных с профессиональным и непрофессиональным воздействием пыли, содержащей волокна асбеста» (шифр «ГИС-Асбест»). Исполнителем стало ФГБУ «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф.Измерова». Отметим, что системы под названием «ГИС-Асбест» найти не удалось (несмотря на заключение контракта на НИР еще в 2018 году), так что, вероятно, она еще не была разработана.

Заказчик: ГКУ БО «Безопасный регион»

4 место в
рейтинге

1 количество
контрактов

319,7 млн руб.
сумма
контрактов

Государственное казенное учреждение Брянской области «Безопасный регион» разместил единственный заказ на сумму в 319,7 млн рублей, которые были направлены в 2020 году на создание опытных участков государственной информационной системы Брянской области «Аппаратно-программный комплекс «Безопасный город» на территории Брянской области».

В сумму данного заказа входит поставка оборудования и предоставление лицензии сразу на несколько аппаратных продуктов. Основа работы программного комплекса — Геоинформационная система CoreSoft.Geo с дополнительными модулями прогнозирования последствий лесного пожара, взрыва твердого взрывчатого вещества, взрыва пылевоздушных смесей, паводковых наводнений, химических аварий на базе сервиса интеграции CoreSoft.Decision.

CoreSoft.Geo является российской геоинформационной системой (входит в реестр отечественного программного обеспечения под номером 750), правообладателем является ООО «Коркласс». Тем не менее исполнителем непосредственно по вышеуказанному договору является уже упоминавшийся в качестве крупнейшего заказчика «Ростелеком». Любопытно, что само ООО «Коркласс» являлось исполнителем по двум госзаказам «Ростелекома» в 2019 и 2017 годах — на 98,2 и 1,5 млн рублей соответственно. В обоих случаях «Коркласс» внедряло модули для системы «Безопасный город» — в Архангельской и Нижегородской областях. «Коркласс» является совместным предприятием «Ростелекома» и «ИКС Холдинга».

Заказчик: Федеральная служба государственной статистики (Росстат)

5 место в
рейтинге

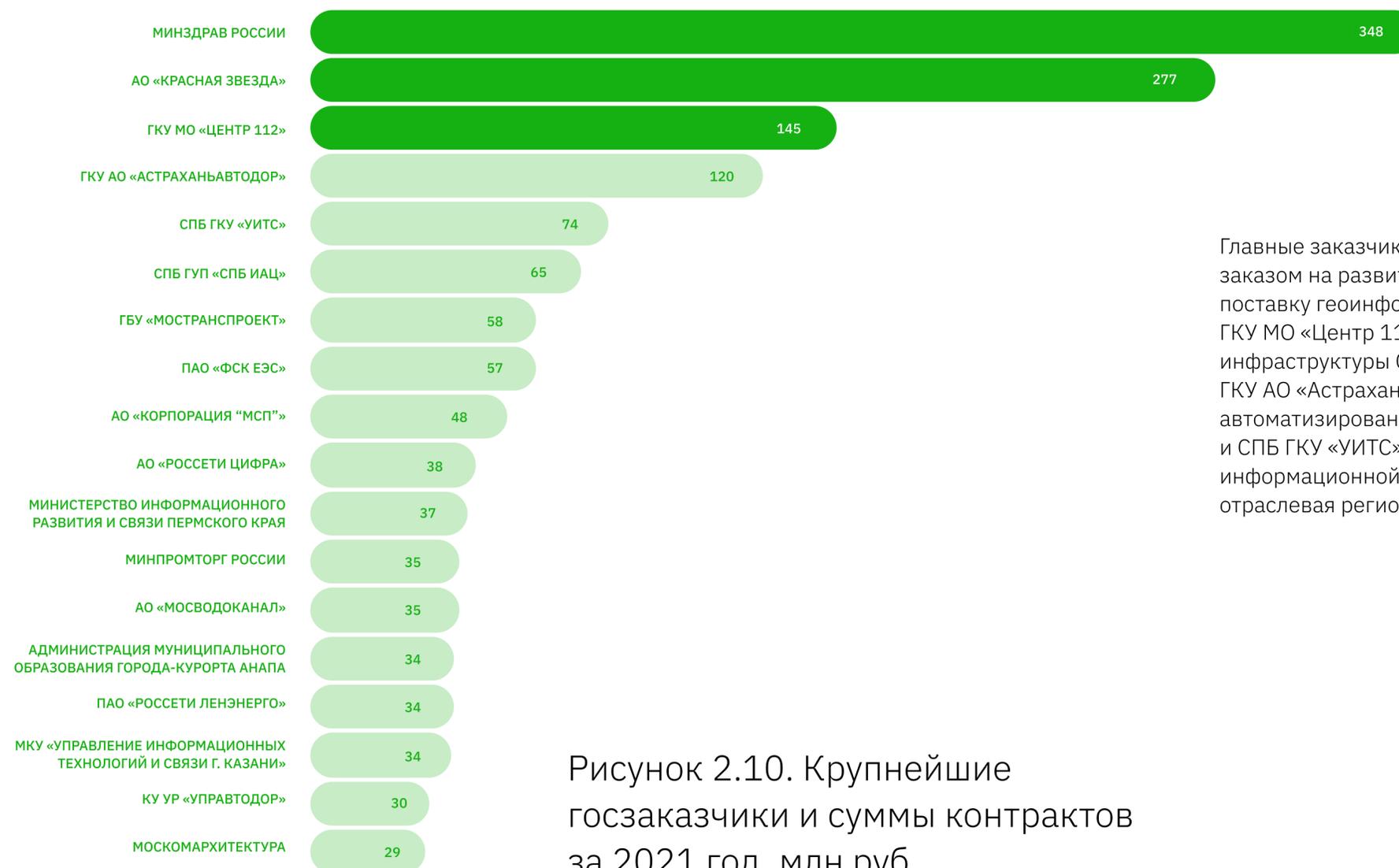
1 количество
контрактов

299,6 млн руб.
сумма
контрактов

Замыкает топ лидеров Росстат, у которого был заключен один контракт на 299,6 млн рублей. Связан он с выполнением работ по развитию Автоматизированной системы для подготовки, проведения, обработки материалов и получения итогов Всероссийской переписи населения (АС ВПН) информационно-вычислительной системы Росстата (ИВС Росстата) в части разработки программного обеспечения для федерального уровня, в том числе для использования геоинформационных систем с целью получения итогов пробной переписи населения 2018 года, а также работ по проведению анализа и описанию оптимальных требований к статистическим технологиям сбора сведений о населении на основе исследований различных методов пробной переписи населения.

Исполнителем по этой госзакупке стало ЗАО «Крок Инкорпорейтед». Это предприятие регулярно получает госзаказы (к примеру, в 2021 году — 39 контрактов на 3,03 млрд рублей), однако связаны они и с поставкой оборудования, и с разработкой и поддержкой различных систем. Компания предлагает решения для промышленной аналитики, ERP-системы, решения для автоматизации и сервисной поддержки.

Информация о заказчиках за 2021 год



Главные заказчики 2021 года — Минздрав России с упоминавшимся выше заказом на развитие подсистем, АО «Красная звезда» с заказом на поставку геоинформационных данных за 277,4 млн рублей, ГКУ МО «Центр 112» с заказом на обслуживание технической инфраструктуры Системы-112 Московской области за 144,9 млн рублей, ГКУ АО «Астраханьавтодор» с заказом на актуализацию автоматизированного банка дорожных данных за 120,5 млн рублей и СПБ ГКУ «УИТС» с заказом на развитие государственной информационной системы Санкт-Петербурга «Территориальная отраслевая региональная информационная система» за 74,3 млн рублей.

Рисунок 2.10. Крупнейшие госзаказчики и суммы контрактов за 2021 год, млн руб.



Крупнейшим регионом поставок стала Москва — на нее пришлось государственных заказов на 1,1 млрд рублей. Без учета безоговорочного лидера распределение госзаказов по регионам выглядит следующим образом. Практически одинаковые показатели — у Московской области и Санкт-Петербурга, из «нестоличных» регионов в лидерах — Астраханская область, Краснодарский край и Свердловская область.

Рисунок 2.11. Крупнейшие госзаказчики в разрезе регионов за 2021 год без учета Москвы, млн руб.

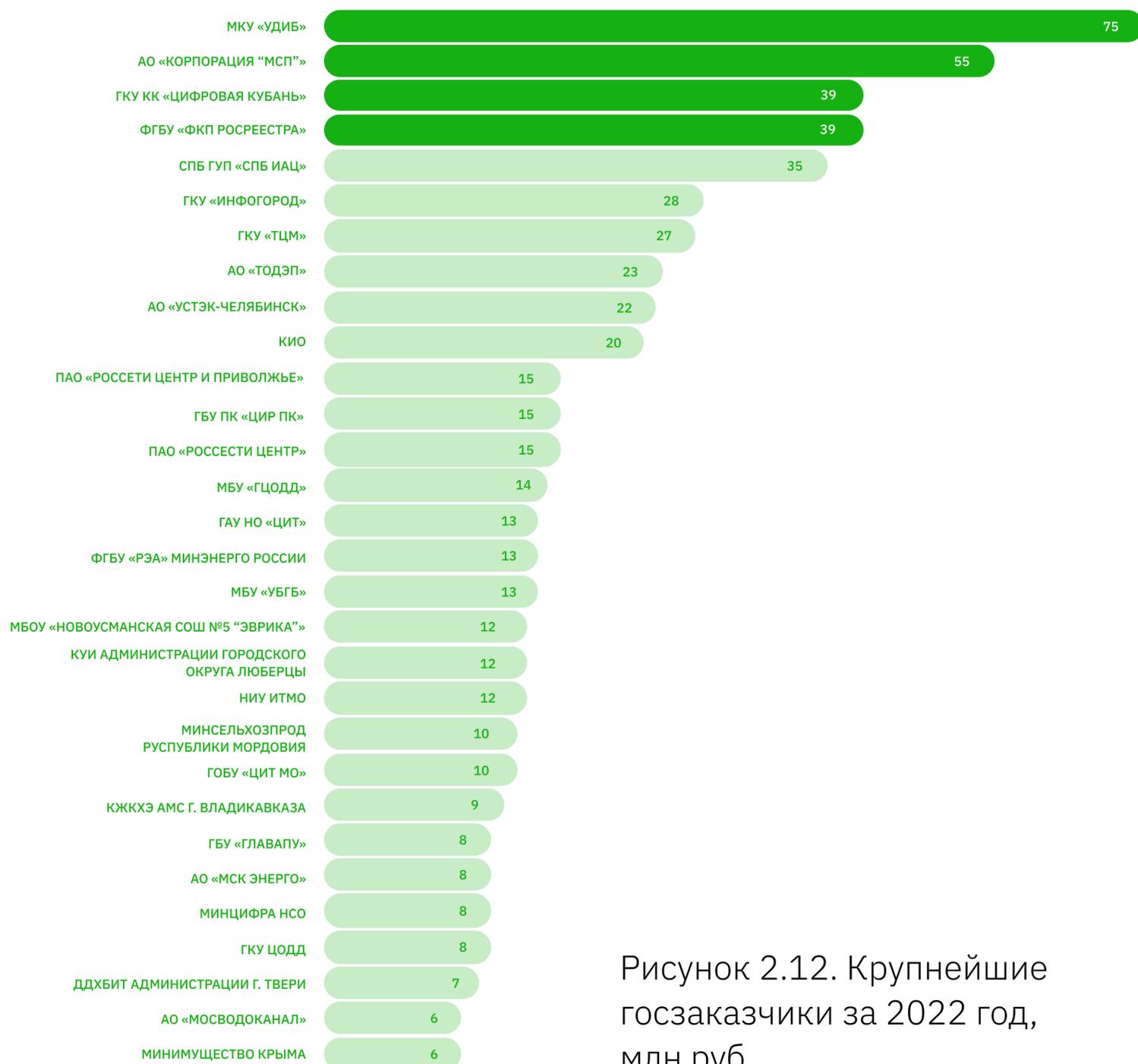


Рисунок 2.12. Крупнейшие госзаказчики за 2022 год, млн руб.

Информация о заказчиках за 2022 год

Что касается 2022 года, то крупнейшей госзакупкой по состоянию на середину июля стал заказ муниципального казенного учреждения Красноярска «Управление дорог, инфраструктуры и благоустройства» на сумму в 75,3 млн рублей на 4-й этап выполнения работ по внедрению интеллектуальной транспортной системы, предусматривающей автоматизацию процессов управления дорожным движением в Красноярской агломерации. Поставщиком стало ООО «МСУ».

Второе место у заказа на предоставление права использования цифровых планов городов 2ГИС, представленных в геоинформационном формате от Корпорации «МСП». Сумма заказа, впрочем, относительно невелика — 55 млн рублей.

Третье место заняло ГКУ «Цифровая Кубань» с заказом на сумму в 39 млн рублей на выполнение работ по модернизации региональной геоинформационной системы Краснодарского края посредством создания модуля обеспечения градостроительной деятельности. Поставщиком стал Санкт-Петербургский Университет ИТМО.

Четвертое место у ФГБУ «ФКП Росреестра», который за 38,7 млн рублей заказал услуги по передаче неисключительных прав (лицензий) на использование программного обеспечения для нужд ФГБУ «ФКП Росреестра». Исполнителем стало ООО «Русские программы» — интернет-магазин программного обеспечения.

Замыкает топ ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр». За 34,6 млн рублей предприятие заказало выполнение третьей очереди работ по созданию государственной информационной системы Санкт-Петербурга «Инженерно-энергетический комплекс Санкт-Петербурга» в 2021-2022 годах в части подсистем «Справочники и классификаторы» «Учет объектов инженерно-энергетического комплекса», «Верификация и преобразование данных», «Геоинформационная составляющая», «Ситуационное управление», «Администрирование», «Графическое представление принципиальных схем сетей инженерно-технического обеспечения». Судя по названию файла с договором (доступ к самому файлу закрыт), исполнителем стала компания «СмартЭкоСистема», занимающаяся разработкой решений, в том числе, для смартфонов, умного дома, интернета вещей. По собственному признанию, входит в «контур управления Ростеха».

3

Отраслевое
распределение

Отраслевое распределение

В целях определения объема фактических инвестиций по отраслям на внедрение отечественных ГИС мы использовали тот же подход, что и для анализа объема рынка. Инвестиции в ГИС эквивалентны объемам контрактов на закупку таких систем заказчиками. Отраслевое распределение мы брали исходя из классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД¹²), к которым относятся заказчики ГИС-решений.

Так, наибольшее применение ГИС отмечается в Разделе О «Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение» — 35% от общего объема, равные 3 222 млн руб. за период с 2017 по 2020 гг.

Следующей по значимости отраслью является отраженная в Разделе J «Деятельность в области информации и связи» — 20% (1 809 млн руб.). Также в топ-5 отраслей входят: «Транспортировка и хранение» (Раздел H, 11%, 992 млн руб.), «Деятельность профессиональная, научная и техническая» (Раздел M, 11%, 987 млн руб.), «Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха» (Раздел D, 7%, 619 млн руб.).

Раздел О. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение

Раздел J. Деятельность в области информации и связи

Раздел H. Транспортировка и хранение

Раздел M. Деятельность профессиональная, научная и техническая

Раздел D. Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха

Раздел K. Деятельность финансовая и страховая

Раздел C. Обрабатывающие производства

Раздел E. Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений

Раздел P. Образование

Раздел B. Добыча полезных ископаемых

Раздел S. Предоставление прочих видов услуг

Раздел A. Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство

Раздел L. Деятельность по операциям с недвижимым имуществом

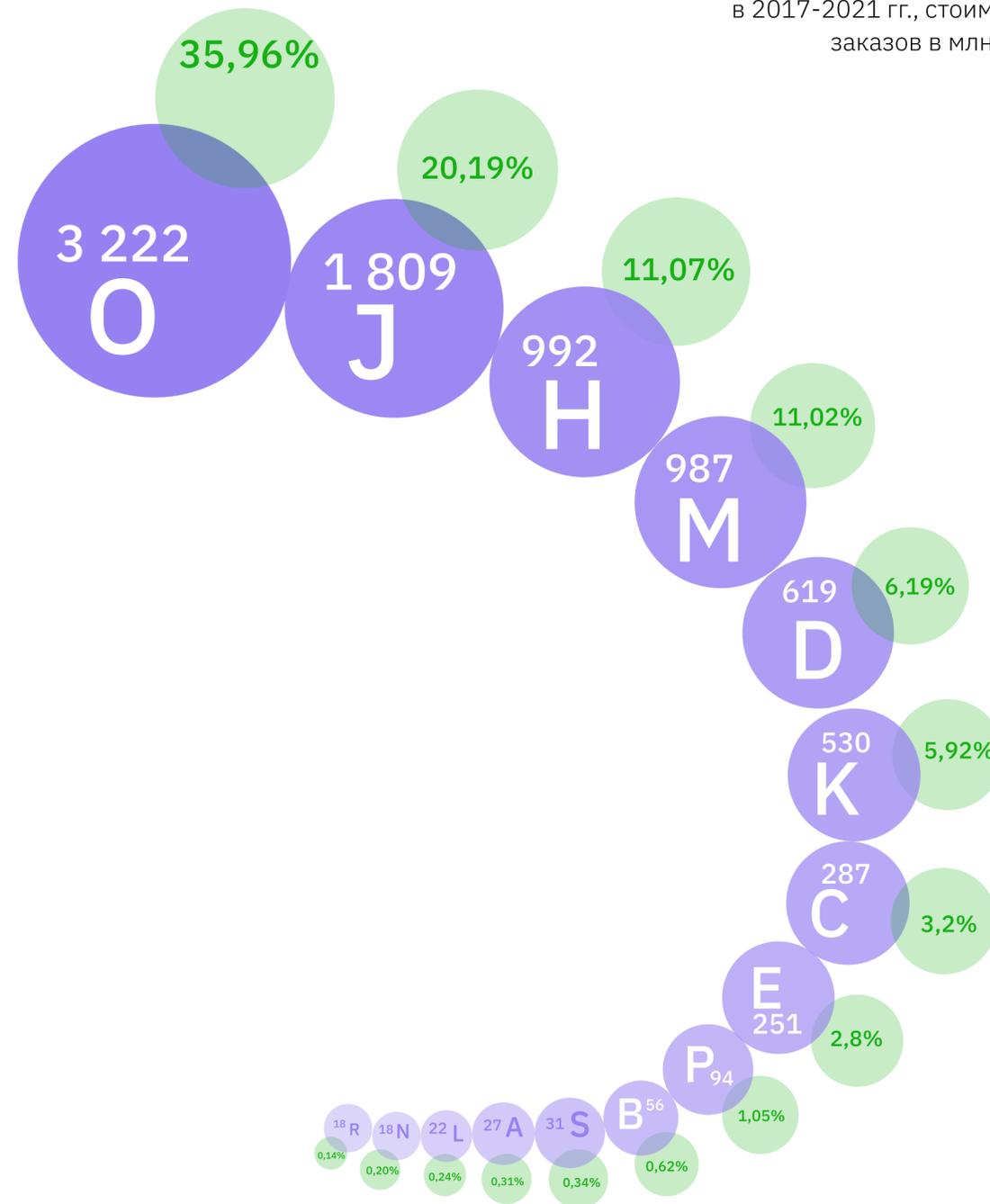
Раздел N. Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги

Раздел R. Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений

Раздел Q. Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг

Раздел F. Строительство

Рисунок 3.1. Распределение госзаказов по отраслям в 2017-2021 гг., стоимость заказов в млн руб.



¹² http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_163320/

Отраслевое распределение

Распределение между отраслями несколько изменяется год от года. На первом месте по объему закупок сохраняется «Государственное управление и обеспечение военной безопасности» (Раздел О). Также в топ отраслей входят направления, связанные с транспортом, энергетикой, связью.

Таблица 3.1. Топ отраслей по объему закупок

	2017	2018	2019	2020	2021
Раздел О. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	1	1	1	2	1
Раздел Ж. Деятельность в области информации и связи	2	6	6	1	3
Раздел Н. Транспортировка и хранение	3	3	3	3	7
Раздел М. Деятельность профессиональная, научная и техническая	4	2	2	6	4
Раздел Д. Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	5	4	4	4	5
Раздел К. Деятельность финансовая и страховая	6	5	5	5	6
Раздел С. Обрабатывающие производства	7	12	12	15	2

В абсолютном отношении динамика объемов госзакупок в разрезе отраслей в период 2017–2021 гг. представлена на рисунке 3.2.

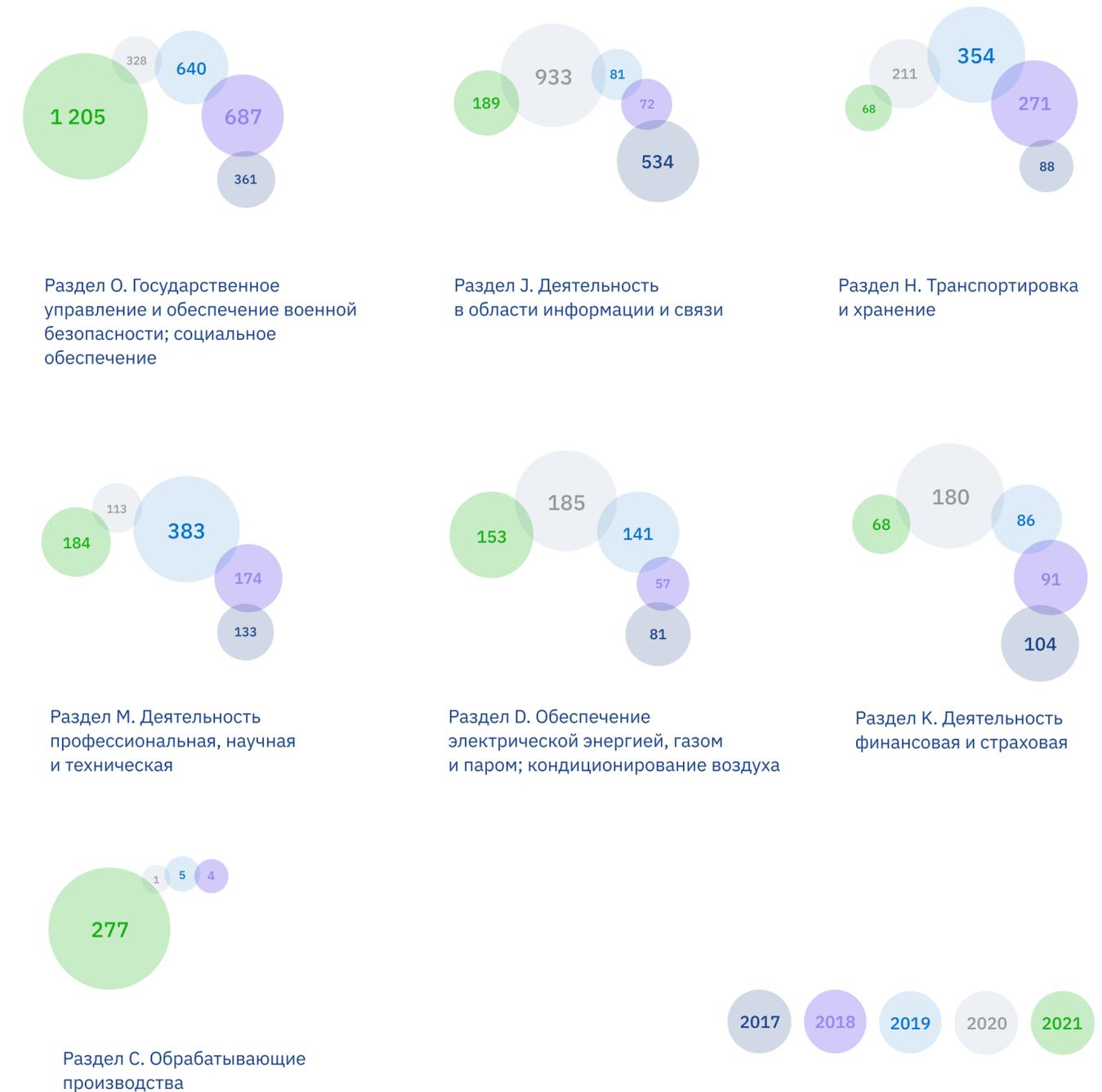


Рисунок 3.2. Динамика объема госзакупок в разрезе ключевых отраслей за 2017–2021 гг., млн руб.

Отраслевое распределение

Региональное распределение в каждой из отраслей представлено следующим образом. В Разделе О «Государственное управление и обеспечение военной безопасности» больше всего закупок у Москвы и Московской области, что занимает 42% от отрасли в целом.

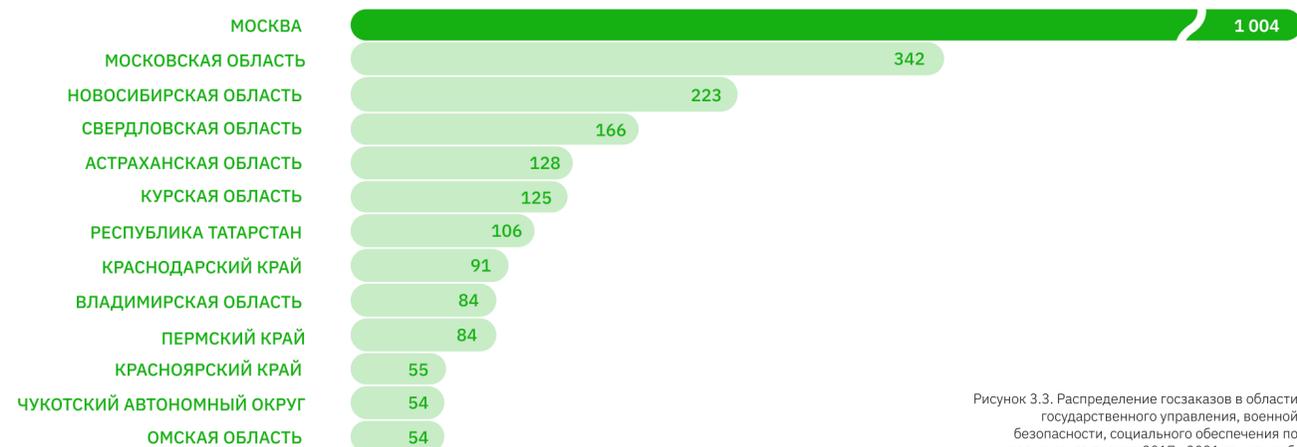


Рисунок 3.3. Распределение госзаказов в области государственного управления, военной безопасности, социального обеспечения по регионам за период 2017–2021 гг., млн руб.

В Разделе J «Деятельность в области информации и связи» первое место по объему закупок занимает Санкт-Петербург — 48% от общего объема и Москва — 23% за пятилетний период.

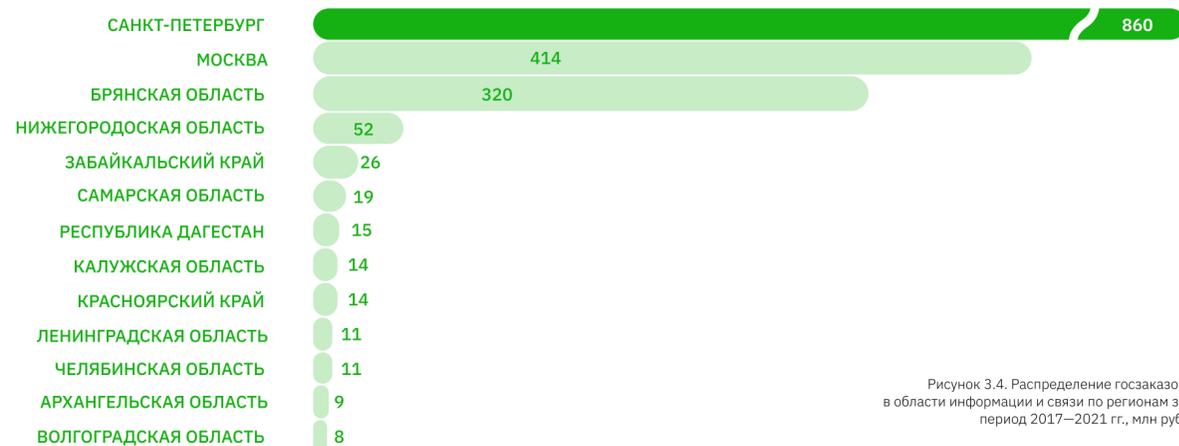


Рисунок 3.4. Распределение госзаказов в области информации и связи по регионам за период 2017–2021 гг., млн руб.

В Разделе Н «Транспортировка и хранение» Москва занимает первое место с 89% рынка.



Рисунок 3.5. Распределение госзаказов в отрасли транспортировки и хранения по регионам за период 2017–2021 гг., млн руб.

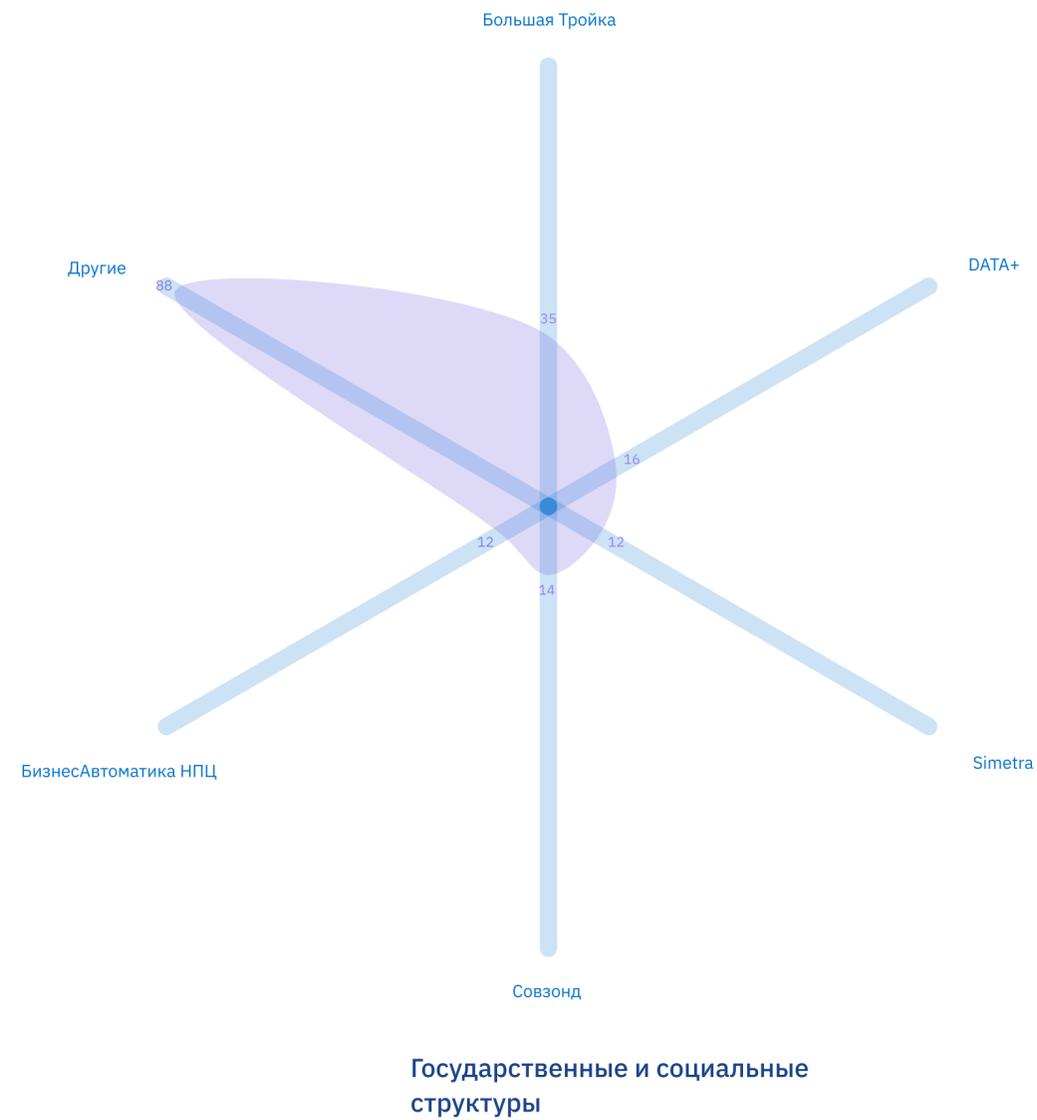
В Разделе М «Деятельность профессиональная, научная и техническая» на первых позициях Москва и Санкт-Петербург, охватившие 80% объема госзакупок данной отрасли за пятилетний период.



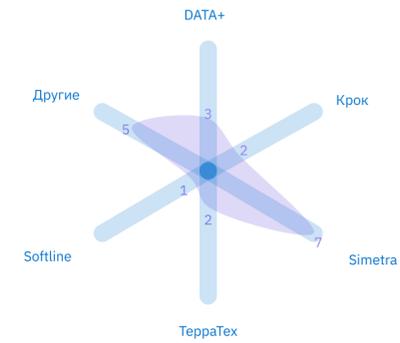
Рисунок 3.6. Распределение госзаказов в области деятельности профессиональной, научной и технической по регионам за период 2017–2021 гг., млн руб.

Отраслевое распределение

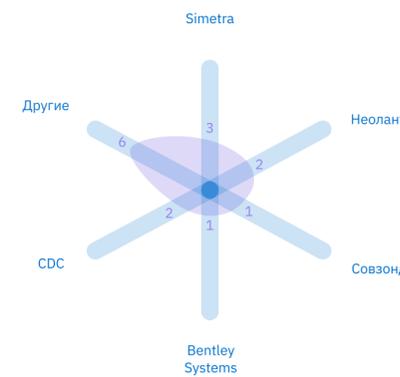
Рисунок 3.7. Динамика объема госзакупок в разрезе ключевых отраслей за 2017–2021 гг., млн руб.



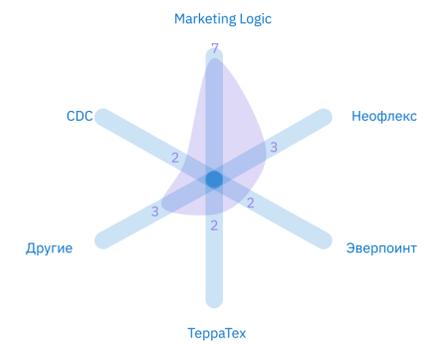
При рассмотрении отраслевого распределения ГИС относительно количества реализованных проектов в отраслях по данным аналитической платформы Tadviser отметим, что ключевым заказчиком остается государственный сектор (173 проекта за период с 2019 по 2022 гг.), с большим отрывом следует отрасль образования и науки (19 проектов), финансовые услуги (19 проектов), пищевая промышленность (17 проектов), строительство (14 проектов).



Образование и наука



Строительство и промышленность строительных материалов



Финансовые услуги, инвестиции и аудит



Пищевая промышленность



Продукты



Продукты

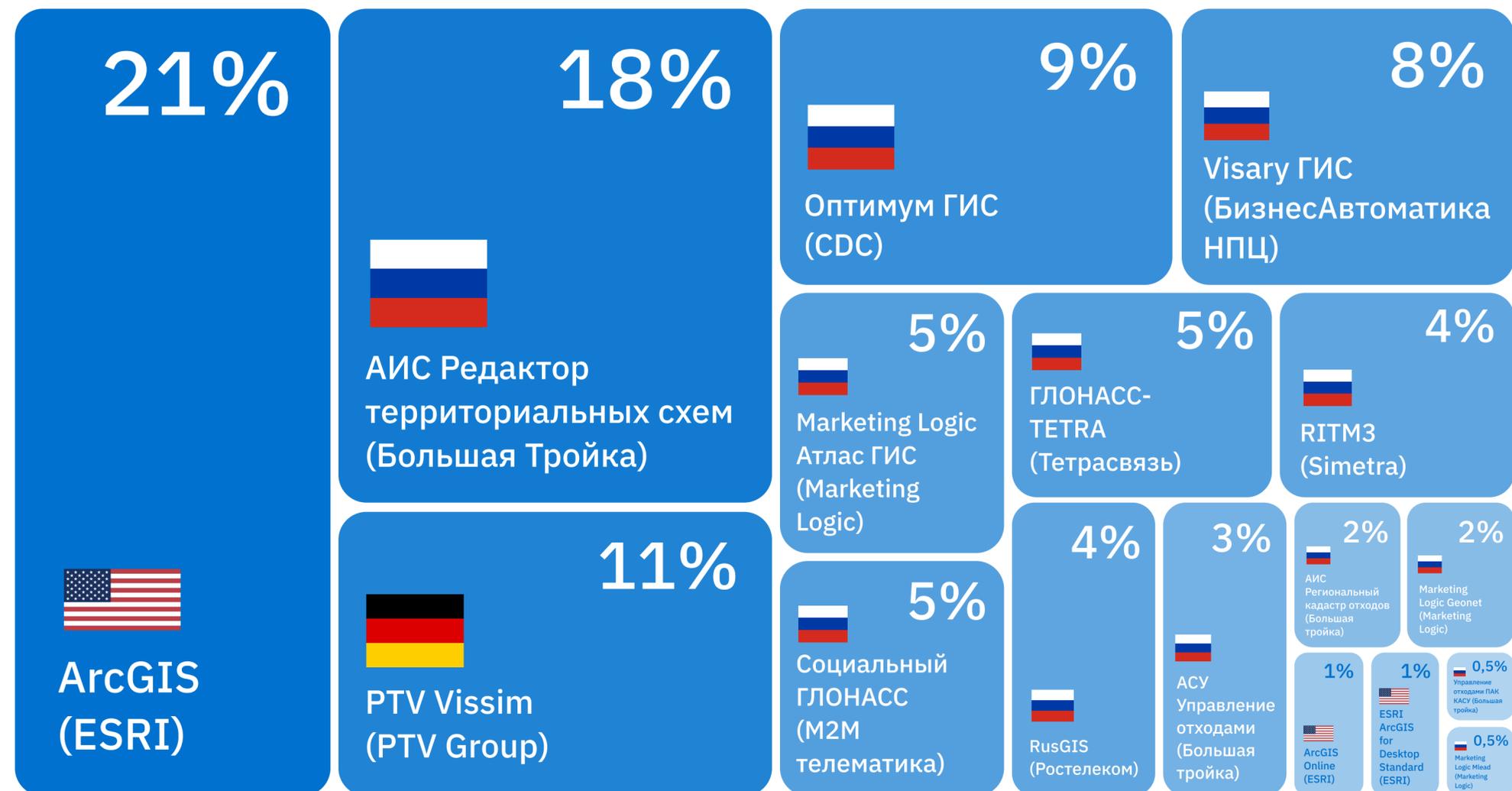
	наименование вендоров	страна	продукты
1	ESRI	США	ArcGIS (45 проектов) ArcGIS Online (2 проекта) ESRI ArcGIS for Desktop Standard (2 проекта)
2	Большая Тройка	РФ	АИС Редактор территориальных схем (39 проектов) АСУ Управление отходами (7 проектов) АИС Региональный кадастр отходов (3 проекта) Управление отходами ПАК КАСУ (1 проект)
3	PTV Group	Германия	PTV Vissim (23 проекта)
4	CDC (Центр Корпоративных Разработок, СиДиСи)	РФ	Оптимум ГИС (20 проектов)
5	БизнесАвтоматика НПЦ	РФ	Visary ГИС (17 проектов)
6	Marketing Logic (Маркетинг Лоджик)	РФ	Marketing Logic Атлас ГИС (11 проектов) Marketing Logic Geonet (№ проекта) Marketing Logic MLead (1 проект)
7	M2M телематика	РФ	Социальный ГЛОНАСС (10 проектов)
8	Тетрасвязь	РФ	ГЛОНАСС-TETRA (10 проектов)
9	Simetra (ранее А+С Транспроект)	РФ	RITM3 — Real time integration transport measurements modelling managment (9 проектов)
10	Ростелеком	РФ	Единое информационное пространство геоданных (ЕПГ) RusGIS РусГИС (у проектов)

Таблица 4.1. Информация о ГИС-продуктах по данным аналитического портала TAdviser

В таблице приведены сведения о ключевых продуктах в разрезе компаний-разработчиков (вендоров). Здесь же содержится информация о количестве проектов, реализованных с использованием каждого программного продукта.

Продукты

Рисунок 4.1. Распределение рынка ГИС-продуктов по количеству реализованных проектов



Наиболее популярными программными продуктами по имеющимся данным за период с 2019 по 2022 гг. являются ArcGIS (21% проектов реализовано при его использовании), АИС Редактор территориальных схем (18% проектов), PTV Vissim (11% проектов), Оптимум ГИС (9%), Visary ГИС (8%).

Продукты

Распределение по годам несколько изменяется, но по продуктам PTV Vissim от PTV Group и АИС Редактор территориальных схем от Большой Тройки реализация проектов продолжается во все анализируемые периоды.

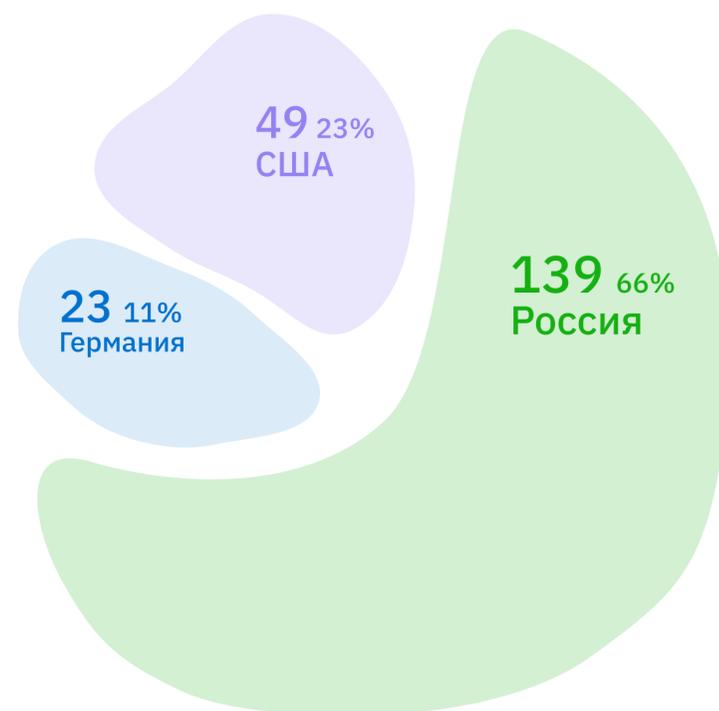


Рисунок 4.2. Распределение продуктов по странам относительно количества реализованных проектов

Далее приведены сведения о функциональных особенностях наиболее популярных ГИС-продуктов.

Продукт: ArcGIS

ArcGIS¹³ представляет собой полную систему, которая позволяет собирать, организовывать, управлять, анализировать, обмениваться и распределять географическую информацию. Платформа ArcGIS позволяет публиковать географическую информацию для доступа и использования любыми пользователями. Система доступна в любой точке, где возможно использование веб-браузеров, мобильных устройств в виде смартфонов, а также настольных компьютеров.

Данная система включает в себя:

1. Программное обеспечение.
2. Интерактивную облачную инфраструктуру, профессиональные инструменты.
3. Настраиваемые ресурсы (например, шаблоны приложений, готовые к использованию веб- и мобильные приложения, готовые к использованию базовые карты, а также надежное содержание, которое распространяется сообществом пользователей).

Поддержка серверов и облачных платформ позволяет выполнять совместную обработку и обмен информацией.

Особенности ArcGIS:

1. Оптимизирует использования ресурсов.
2. Позволяет эффективно обмениваться информацией.
3. Способствует принятию лучших решений и помогает найти ключ к решению проблемы.

1

место в рейтинге

ESRI

вендор

45

количество контрактов

21%

доля на рынке по кол-ву проектов

¹³ ArcGIS. Картографическая и аналитическая платформа — <https://www.esri-cis.com/ru-ru/arcgis/about-arcgis/overview>

Функции ArcGIS:

1. Создавать, обмениваться и использовать интеллектуальные карты.
2. Компилировать географической информации.
3. Создавать и управлять базами географических данных.
4. Решать задач при помощи пространственного анализа.
5. Создавать приложений на основании карт.
6. Организовывать связь и обмен информацией с использованием силы географии и визуализации.

Проекты внедрения продукта:

	Заказчик	Отрасль	Проект
2017	Норильскгеология	Добыча полезных ископаемых	Повышение качества прогнозирования и выявления рудных месторождений
2015	Тоталь Разведка Разработка	Добыча полезных ископаемых	Использование геоданных для департамента геофизики, геологии и разработки

¹³ ArcGIS. Картографическая и аналитическая платформа — <https://www.esri-cis.com/ru-ru/arcgis/about-arcgis/overview>

Продукт: АИС Редактор территориальных схем

АИС «Редактор территориальных схем»¹⁴ — модуль ПАК КАСУ «Управление отходами» разработки компании «Большая Тройка». В конце 2020 года компания была продана Ростелекому. ПАК КАСУ «Управление отходами» (программно-аппаратный комплекс комплексная автоматизированная система управления «Управление отходами») охватывает отрасль обращения с отходами в масштабах целого региона. В основу расчетного ядра заложена математическая модель собственной разработки, позволяющая оценивать любое количество событий с учетом сотен экономических и технических факторов.

АИС представляет собой инструмент для разработки электронных моделей территориальных схем обращения с отходами. Система может учесть информацию по каждому дому, мусорному контейнеру, мусоровозу, всем полигонам, перегрузкам, сортировкам, мусоросжигающим заводам в целом регионе. Математическая модель показывает, как нужно проложить маршруты движения транспорта, чтобы собрать мусор быстрее и дешевле всего, как загрузить объекты инфраструктуры, чтобы они проработали дольше, где строить объекты и когда такая необходимость возникнет. Расчеты ведутся на десятилетия вперед, в них заложены все доступные факторы: экономические, социальные, экологические, пространственно-логистические.

С помощью редактора ТСОО можно узнать, как повлияет на отрасль любое решение: какие планы поднимут тариф, а какие снизят его и сэкономят деньги граждан. Благодаря системе можно добиться минимального тарифа для населения.

2

место в рейтинге

Большая Тройка

вендор

39

количество контрактов

18%

доля на рынке по кол-ву проектов

¹⁴ АИС «Редактор территориальной схемы» — программа создания цифровой модели отрасли обращения с отходами - <https://smarteka.com/practices/ais-redaktor-territorial-noj-shemy>

Продукты

Система обеспечивает:

1. Учет предметного состава отходов и «цвета» контейнера.
2. Расчет затрат на вывоз по автопаркам.
3. Детальное моделирование экономики и преобразования отходов по каждой технологической линии в составе объекта.
4. Комбинирование разных технологических линий.
5. Новое автоматическое добавление недостающих контейнерных площадок и контейнеров с учетом ограничений по СанПиН, масс и состава образованных отходов.
6. Наглядное автоматическое выделение населенных пунктов и районов города.

Проекты внедрения продукта:

	Заказчик	Отрасль	Проект
2021	Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Вологодской области	Государственные и социальные структуры	АИС Редактор территориальных схем
2021	Министерство природных ресурсов и экологии Тверской области	Государственные и социальные структуры	Большая Тройка: АИС Редактор территориальных схем
2020	Минприроды, ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области	Государственные и социальные структуры — обращение с твердыми коммунальными отходами	Планы разработки электронной модели территориальной схемы обращения с отходами
2020	Министерство природных ресурсов Забайкальского края	Государственные и социальные структуры	Большая Тройка: АИС Редактор территориальных схем
2020	Администрация Чукотского автономного округа	Государственные и социальные структуры — обращение с твердыми коммунальными отходами	Планы создания электронной схемы обращения с отходами

Продукт: PTV Vissim

PTV Vissim¹⁵ представляет собой программный комплекс, который позволяет моделировать движение воздушных и морских судов, а также пешеходных потоков. Продукт обеспечивает возможность имитационного моделирования дорожного движения, создания микро- и мезомоделей движения индивидуального и общественного транспорта, проверки инженерных гипотез по организации дорожного движения и т.д.

PTV Vissim позволяет создавать имитационные транспортные модели, с помощью которых разрабатываются эффективные решения по организации дорожного и пешеходного движения.

Микроскопическая транспортная модель (микромодель) отражает существующую транспортную ситуацию на уровне отдельных транспортных средств и пешеходов, где исходными данными служат замеры натуральных обследований. Для имитации перспективных транспортных ситуаций в качестве исходных данных используются прогнозные данные, рассчитанные с помощью PTV Visum на транспортной макромодели.

Имитационная транспортная микромодель позволяет анализировать пропускную способность транспортного узла — в зависимости от типа пересечения дорог, при изменении схем ОДД, оптимизации работы светофорных объектов, взаимодействии пешеходов и транспортных средств. А возможность записи 3D-видеороликов имитаций позволяет продемонстрировать планируемые инфраструктурные решения всем желающим.

3

место в
рейтинге

PTV Group

вендор

23

количество
контрактов

11%

доля на рынке
по кол-ву проектов

¹⁵ PTV Vissim: имитационное моделирование мультимодальных транспортных потоков с максимальной детализацией — <https://www.ptvgroup.com/ru/reshenija/produkty/ptv-vissim/>

Функции PTV Vissim:

1. Моделирование выбросов от движения машин
2. Гибридное моделирование
3. Моделирование трафика
4. Интеллектуальное управление трафиком
5. Моделирование автономных и подключенных ТС
6. Оптимизация движения общественного транспорта

Проекты внедрения продукта:

	Заказчик	Отрасль	Проект
2022	Минскоблдорпроект, Минск	Государственные и социальные структуры — транспортные сети	Оснащение транспортных систем моделированием движения на микроуровне PTV Vissim
2021	ДорТехПроект+, Саратов	Транспорт	Моделирование транспортных потоков и транспортного планирования дорог Саратовской области с помощью программного обеспечения PTV Group и Schlothauer&Wauer
2021	Батумская государственная морская академия	Образование и наука	Поставка академической версии комплекса PTV Traffic Suite с целью обучения специалистов для морской транспортной инфраструктуры
2021	Мэрия Еревана	Государственные и социальные структуры	Внедрение PTV Vissi, программного продукта, предназначенного для прогнозирования интенсивности пассажирских и транспортных потоков, анализа транспортной сети и оценки вариантов развития инфраструктуры
2021	Технический университет Молдовы (УТМ), Кишинев	Образование и наука	Оснащение Технического университета Молдовы программными комплексами для транспортного моделирования

Продукт: Оптимум ГИС

Оптимум ГИС¹⁶ предназначена для gps-мониторинга транспорта и контроля расхода топлива, оптимизации транспортной логистики, планирования маршрутов выездного персонала, контроля над деятельностью мобильных сотрудников (оперативных ремонтных бригад, сервисных инженеров, торговых представителей, агентов, мерчандайзеров и т.п.) на основе технологии спутникового слежения по данным GPS/ГЛОНАСС.

Решение Оптимум ГИС позволяет снизить транспортные издержки и уменьшить расходы компании. Это достигается за счет:

- автоматического формирования оптимального маршрута для агентов и водителей-экспедиторов с помощью электронных карт с учетом скорости движения на различных участках дороги, что сокращает общий километраж маршрутов в среднем на 15—20%;
- уменьшения количества рейсов и снижения количества используемого автотранспорта путем оптимизации его загрузки;
- снижения затрат на ГСМ на 30—35% благодаря возможности указания в маршрутном листе точного километража маршрута, оптимизации самих маршрутов и контроля расхода топлива;
- высвобождения ресурсов, занятых в процессе диспетчеризации, так как автоматическая передача координат позволяет диспетчеру контролировать больше выполняемых рейсов, а диспетчерская служба из режима постоянного реагирования переходит в режим предупреждения внештатных ситуаций.

4

место в рейтинге

CDC

вендор

20

количество контрактов

9%

доля на рынке по кол-ву проектов

¹⁶ Геоинформационная система ОПТИМУМ СмартГИС — <https://cdc.ru/products/optimum-smartgis/>

Продукты

Входящие в состав системы ОПТИМУМ модули «Мониторинг» и «Доставка» предназначены для автоматизации процессов транспортной логистики и слежения за движением автотранспорта. Контроль выполнения текущего маршрута осуществляется на основании заранее заданного графика перемещения по ключевым точкам прохождения маршрута (контрольная точка, точка стоянки, точка заправки и т.д.). Текущее местоположение и маршрут перемещения определяется по координатам GPS-трекера транспортного средства, переданных в серверную часть системы ОПТИМУМ посредством GPRS/SMS через сети операторов сотовой связи.

Сферы применения продукта:

1. Планирование маршрутов транспорта.
2. Спутниковый мониторинг транспорта.
3. Мобильные приложения курьеров.
4. Планирование маршрутов персонала.
5. Спутниковый мониторинг персонала.
6. Автоматизация процессов транспортной продукции.

Проекты внедрения продукта:

	Заказчик	Отрасль	Проект
2019	Кнауф (Knaufinsulation)	Строительство и промышленность строительных материалов	Цифровое трансформирование бизнес-процессов мобильной торговли, автоматизация работы супервайзеров «в полях»
2018	L'Oreal, Москва	Фармацевтика, медицина, здравоохранение	Распознавание планограммы с использованием нейросетей
2018	Sun InBev (Сан ИнБев), Россия, Москва	Пищевая промышленность	Внедрение системы управления транспортными перевозками класса TMS (Transportation Management System), за счет которого осуществляется сокращение издержек на перевозку пивоваренной продукции AB InBev
2018	PepsiCo Russia, Москва	Пищевая промышленность	Оборудование грузового транспорта системой мониторинга температурного режима
2020	Бритиш Американ Табакко Россия, Москва	Пищевая промышленность	Автоматизация процессов мобильной торговли с розничными точками и мониторингом большегрузного транспорта ГК «СНС» и «БАТ Россия» с помощью решения линейки «Оптимум ГИС»

Продукт: Visary ГИС

Visary ГИС (Геоинформационная система)¹⁷ — информационное решение для визуализации, хранения и управления пространственными данными с использованием цифровой картографической, аналоговой и текстовой информации. Структура продукта: природные ресурсы, земельный кадастр, транспортная логистика, дорожное хозяйство, ЖКХ, муниципальное хозяйство.

Функциональные особенности продукта:

- создание неограниченного количества геоинформационных слоев;
- работа с распространенными картографическими подложками (OpenStreetMap, GoogleMaps, Яндекс.Карты, ArcGIS и др.);
- создание интерактивного электронного архива геораспределенных объектов с динамическим распределением атрибутивного состава;
- поддержка полигональной, точечной и графовой кластеризации объектов для работы с Big Data;
- гибкие аналитические инструменты для построения маршрутов, создания прогнозов, оценки рисков;
- возможность мониторинга проектов и активов в режиме реального времени;
- быстрый доступ к статистической и аналитической информации по состоянию проектов;
- трехмерная визуализация проекта с помощью цветных карт и слоев;
- многооконный режим, позволяющий распределить инструменты редактирования на разных областях рабочей поверхности для максимального удобства пользователя;
- формирование электронного банка геопространственных данных с возможностью фиксирования изменения статуса объектов в хронологической динамике;
- интеграция с ФИАС, Публичной кадастровой картой Росреестра и другими сервисами пространственных данных (нпр., датчиками с поддержкой GPS, ГЛОНАСС), обеспечение предобработки данных посредством встроенного ETL-инструмента;
- обеспечение комплексной защиты информации в соответствии с действующими нормами законодательства, в том числе об объектах критически важной информационной инфраструктуры.

5

место в рейтинге

БизнесАвтоматика
НПЦ

вендор

17

количество контрактов

8%

доля на рынке по кол-ву проектов

¹⁷ Visary GIS от БизнесАвтоматики — <https://npc.ba/Development/GIS>

Продукты

Visary ГИС работает на Linux, Unix, macOS, Windows и Android, поддерживает множество векторных, растровых форматов, баз данных и обладает широкими возможностями.

Visary ГИС позволяет создавать неограниченное количество слоев и геообъектов, предоставляет инструменты пространственной аналитики, поддержки кластеризации объектов, отображения динамических объектов, а также имеется встроенный конструктор отчетов.

Область применения Visary ГИС:

1. Территориальные схемы обращения с отходами
2. Оптимизация логистики
3. Дорожная инфраструктура для государственных органов

Проекты внедрения продукта:

	Заказчик	Отрасль	Проект
2022	Артек ФГБОУ МДЦ	Индустрия развлечений, досуг, спорт	Оказание услуг по созданию аппаратно-программного комплекса единого контактного центра Международного детского центра «Артек»
2022	Центр транспортного планирования Санкт-Петербурга	Государственные и социальные структуры	Выполнение работ по развитию Государственной информационной системы Санкт-Петербурга «Транспортная модель Санкт-Петербурга» в части создания подсистемы «Организация дорожного движения» Visary (Визари АИС)
2021	Энергетика	Техническая инспекция ЕЭС	Visary СЭД
2021	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ	Государственные и социальные структуры	Visary ГИС
2021	ТС Интеграция (Banza)	Информационные технологии	Создание и внедрение единого информационного портала Visary (Визари АИС)

Топ-30 ГИС-продуктов

При условии, что мы берем глобальный рейтинг ГИС-продуктов, топ-30 будет выглядеть следующим образом¹⁸. Данный топ был составлен с помощью сбора аналитики с сайтов компаний, которые непосредственно занимаются внедрением представленных ГИС-продуктов, также учитывалось мнение экспертов и пользователей.

Ранкинг был составлен по следующим критериям:

1. Анализ: какие векторные/растровые инструменты были использованы, временная, геостатистика, сетевой анализ и сценарии.
2. Картография: типы карт, системы координат, макеты / элементы карты, обозначения / аннотации, возможности 3D, анимация, автоматизация карт.
3. Возможность редактирования: работа с таблицами, создание / изменение объектов, геокодирование, исправление топологии, объединение, совместимость, редактирование метаданных.
4. Образность: классификация изображений, интеграция лидаров, инструменты дистанционного зондирования, географическая привязка и фотограмметрия.
5. Инновации: внедрение машинного обучения, искусственный интеллект, интернет вещей, картографирование помещений, интеграция с веб-картами и возможности data science.
6. Поддержка: развитость сообществ, форумов, наличие понятной документации.

¹⁸ 30 Лучших программных приложений для ГИС — <https://gisgeography.com/best-gis-software/>

ArcGIS Pro

4,9



1

**Глобальный
рейтинг лучших
ГИС-продуктов¹⁹**

ПЛЮСЫ

1. Унифицированная 3D-интеграция
2. Четкая картография и маркировка
3. Полная интеграция с ArcGIS Online
4. Контекстный интерфейс смарт-ленты
5. 64-разрядная обработка
6. Улучшенное и интуитивно понятное редактирование
7. Более 1 500 инструментов геообработки (35 наборов инструментов)

МИНУСЫ

1. Высокая стоимость лицензии
2. Тяжелые файлы проекта
3. MXD-преобразование пропускает все объекты
4. Доступ к лицензии через ArcGIS Pro
5. Высокая кривая обучения

¹⁹30 Лучших программных приложений для ГИС — <https://gisgeography.com/best-gis-software/>

QGIS 3

4,8



ПЛЮСЫ

1. Преданное сообщество волонтеров
2. Удобная 3D-интеграция
3. Инновационные инструменты редактирования, анализа и отображения
4. Большая база пользователей и поддержка
5. Плагины QGIS добавляют функциональность
6. 64-разрядная обработка
7. Всего более 900 инструментов (25 наборов инструментов)

МИНУСЫ

1. Отсутствуют узкоспециализированные инструменты
2. Проблемы со стабильностью для 3D и LiDAR
3. Ограниченные возможности веб-картографии
4. Отстает в новых технологиях
5. Классификация изображений, подобная OBIA

ArcGIS Desktop

4,8



ПЛЮСЫ

1. Масштабируемость дополнительных возможностей
2. Надежная структура геообработки
3. Красивые варианты картографической символики
4. Полный набор инструментов для редактирования и топологии
5. ArcGIS Online для веб-карт и приложений

МИНУСЫ

1. Высокая стоимость использования и обслуживания
2. Ограниченный перечень инструментов для базового уровня лицензии
3. Недостаток совместимости
4. Поэтапный отказ от ArcGIS Pro
5. 32-битное приложение с ArcCatalog

3

Hexagon Geomedia

4,3



ПЛЮСЫ

1. Быстрые запрос и анализ
2. Мощная картография с умной маркировкой
3. Дистанционное зондирование с помощью ERDAS Imagine
4. Универсальное отображение с несколькими макетами
5. Превосходное редактирование с помощью интеллектуальной привязки
6. Зрелое программное обеспечение с более чем 40-летней историей

МИНУСЫ

1. Запутанные уровни лицензий
2. Небольшое сообщество пользователей для решения проблем
3. Невозможность перетаскивать файлы в GeoMedia
4. Плохая совместимость с другими форматами GIS
5. Подключение к базе данных может быть медленным

4

MapInfo Professional

4,2



плюсы

1. Простота использования и 64-разрядная обработка
2. Запросы и улучшенное управление таблицами
3. Мощная адресация и геокодирование
4. Параллельное отображение
5. Улучшенная интеграция визуализации
6. Интеллектуальная навигация на основе ленты

минусы

1. Высокая стоимость лицензии
2. Совместимость и плохая поддержка форматов
3. Отсутствие облачной платформы
4. Низкая функциональность для онлайн-карт
5. Слабая поддержка анализа дистанционного зондирования

5

FME® Feature Manipulation Engine

4,1



ПЛЮСЫ

1. Мощное ПО с бесконечными трансформаторами
2. Помогает во взаимодействии с данными
3. Активное сообщество пользователей
4. Детальная документация
5. FME сервер и FME облако

МИНУСЫ

1. Низкое качество картографического отображения в FME Data Inspector
2. Уровни лицензий и стоимость
3. Отсутствие инструментов редактирования и привязки
4. Низкая функциональность для веб-карт и приложений
5. Отсутствие классификации и анализа для дистанционного зондирования

Global Mapper

4,0



ПЛЮСЫ

1. Надежное отображение и обработка данных LiDAR
2. Считывание большое количество форматов
3. Расширенные инструменты управления высотами
4. 64-разрядная версия с удобным интерфейсом
5. Публикация веб-карт через MangoMap

МИНУСЫ

1. Экономичный, но нет открытого исходного кода
2. Низкое качество символизации и макетов для печати
3. ненадежные инструменты редактирования
4. Отсутствие возможности создавать веб-карты и приложения
5. Выглядит устаревшим по сравнению с новыми технологичными решениями

QGIS 2

4,0



ПЛЮСЫ

1. Красивые варианты маркировки
2. Широкий спектр инструментов ГИС-анализа
3. Высокая совместимость данных
4. Наличие плагинов, которые увеличивают функциональность
5. Большая база пользователей и онлайн-поддержка

МИНУСЫ

1. Отсутствие 3D-интеграции (только в качестве плагина)
2. Проблемы эксплуатации графического модельера
3. Отсутствие функции подсвечивания ошибок топологии
4. Отсутствие детальной информации о стандартах для метаданных
5. Отсутствие классификации лидаров и дистанционного зондирования

Cadcorp

4,0



ПЛЮСЫ

1. Интуитивно понятный ленточный интерфейс для настольных ГИС
2. Возможность создания веб-карт Cadcorp SIS
3. Размещение и обслуживание данных в облаке
4. Развертывание веб-приложений через сервер
5. Возможность настройки инструментов разработчика
6. Cadcorp SIS Express в формате чтения доступен бесплатно

МИНУСЫ

1. Отсутствие форума поддержки и комьюнити
2. Немного инструментов дистанционного зондирования
3. Отсутствие детальной технической документации
4. Хорош только для CAD/GIS, не охватывает другие области

GRASS GIS

3,9



10

плюсы

1. Первокласная геообработка с более чем 350 модулями
2. Лидарный и сетевой анализ
3. Обширная документация и учебные пособия
4. Бесплатный и с открытым исходным кодом
5. Сложные инструменты для получения спутниковых снимков
6. Рендеринг и настройка 3D-растра
7. Растровые, векторные, графические и временные инструменты

минусы

1. Неуклюжий пользовательский интерфейс и странное расположение панелей инструментов
2. Низкий уровень определения прогнозов по запуску
3. Крутая кривая обучения для начала работы
4. Непригодность для картографии и картографирования
5. Окно командной строки, работающее в фоновом режиме
6. Обработка системы координат в отдельных местоположениях

WhiteBox GAT

3,8



ПЛЮСЫ

1. Первокласные инструменты для гидрологии, лидара и рельефа местности
2. Более 450 плагинов и геопространственных инструментов
3. Высокая скорость при параллельной обработке
4. Скриптер WhiteBox для Python
5. Возможность расширения с помощью инструментов ArcGIS, QGIS и White Box

МИНУСЫ

1. Ограниченная картография, маркировка и символизация
2. Плохие веб-картографические сервисы и интеграция с базовыми картами
3. Отсутствие классической панели инструментов редактирования
4. Отсутствие каталога для управления данными
5. Невозможность записи и редактирования метаданных

gvSIG

3,7



плюсы

1. Простой, интуитивно понятный графический интерфейс
2. Есть мобильное приложение работы «в полях»
3. Подробная документация
4. Открытый исходный код с поддержкой
5. Мощные инструменты САПР
6. Навигационная таблица для изучения данных
7. Полезные разработки: gvNIX и IDE

минусы

1. Небольшая поддержка сообщества
2. Устаревшая картография и символика
3. Устаревший 3D-рендеринг с помощью NASA World Wind
4. Скучная информация о стандартах метаданных
5. Плохая поддержка данных с лидара
6. Отсутствие мобильного мультиплатформенного сбора данных
7. Данные добавляются без геометрических символов

GE Smallworld

3,6



ПЛЮСЫ

1. Специализированное программное обеспечение для сетевых компаний
2. Позволяет создавать резервные и архивные копии
3. Представление объектов в нескольких типах геометрии
4. Проектирование и жизненный цикл управления активами
5. Подробные файлы справки в программе

МИНУСЫ

1. Очень высокая стоимость лицензии и обслуживания
2. Необходима доплата для сервиса управления сетями
3. Отсутствие гибких настроек
4. Недружелюбный пользовательский интерфейс
5. Сложный доступ к файловой системе для экспорта

13

Manifold GIS

3,5



плюсы

1. Высокая скорость обработки и отображения данных
2. Параллельная обработка CPU и GPU
3. Стабильный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс
4. 64-разрядная обработка
5. Хорошая документация по продукту и поддержка

минусы

1. Минимальные картографические инструменты для создания карт
2. Ограниченные специальные инструменты
3. Отсутствие расширенного веб-картографирования
4. Невысокая активность в сообществе пользователей
5. Необходимость указывать типа файла при добавлении данных

14

Maptitude

3,5



ПЛЮСЫ

1. Анализ маршрутизации для оптимизации маршрутов доставки
2. Широкий выбор вариантов тематического отображения
3. Быстрое обучение пользователей
4. TransModeler и TransCAD для транспортировки
5. Хорошая документация по продукту и поддержка

МИНУСЫ

1. Отсутствие анализа на более высоком уровне
2. Веб-версия продукта плохо проработана
3. Небольшой диапазон геообработки (растровая и векторная)
4. Отсутствие средств дистанционного зондирования, фотограмметрии и лидара

15

TatukGIS

3,5



ПЛЮСЫ

1. Мощные инструменты редактирования данных
2. Богатый API для настройки
3. Простой и понятный инструмент
4. Высококачественное создание карт
5. Инструменты для разработки мобильных веб-карт
6. Бесплатный просмотрщик TatukGIS и калькулятор координат
7. Доступный по цене

МИНУСЫ

1. Интерфейс устарел
2. Маленький функционал
3. Невысокая активность сообщества
4. Бедный инструментарий

16

AutoCAD Map 3D

3,4



плюсы

1. Solid для редактирования, COGO и топологии
2. Инструменты облака точек Surface и LiDAR
3. Ленточный интерфейс с логической организацией
4. Слияние САПР и ГИС
5. Создание тематических карт и картографических справочников
6. Понятный инструмент для пользователей, которые знакомы с Autodesk

минусы

1. Высокая стоимость лицензии и техническое обслуживание
2. Ограниченные специализированные инструменты анализа
3. Мало инструментов для создания карт
4. Неуклюжий внешний вид макетов карт
5. Долгое обучение для пользователей, которые не знакомы с Autodesk

Golden Software Surfer

3,4



ПЛЮСЫ

1. Хорошая визуализация данных
2. Универсальность в создании тематических карт
3. Удобный интерфейс
4. Обработка данных для точек XYZ
5. Геокодирование уличных данных на основе переписи населения
6. Быстрое обучение пользователей

МИНУСЫ

1. Высокая стоимость лицензии
2. Узкая специализация
3. Узкий набор инструментов анализа
4. Отсутствуют возможности публикации веб-карт
5. Мало инструментов для расширенного редактирования

18

ILWIS

3,4



плюсы

1. Бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом
2. Возможность мониторинга и моделирования земной системы
3. Объектно-ориентированная классификация изображений
4. Моделирование изменений земель
5. 2D- и 3D-визуализация с временными рядами
6. Классификация изображений и инструменты дистанционного зондирования

минусы

1. Плохая документация и учебная информация
2. Отсутствуют расширенные функции отображения и поддержки макета
3. Небольшое сообщество и недостаточная поддержка пользователей
4. Мало инструментов для расширенного редактирования

SAGA GIS

3,4



ПЛЮСЫ

1. Уникальные наборы инструментов для геонауки
2. Мощный инструмент для обработки ландшафтных и растровых данных
3. Интерпретатор командной строки
4. Инструменты 3D-рендеринга и анаглифов
5. Инструменты геостатистики, такие как кригинг
6. Лицензия GPL предлагает свободу
7. Достойная совместимость
8. Удобство в использовании и надежность

МИНУСЫ

1. Отсутствует основная документация для многих инструментов геонауки
2. Странный шум после запуска инструмента
3. Отсутствие картографических функций и шаблонов
4. Ограниченное редактирование и манипулирование данными
5. Нет автоматического исправления ошибок топологии
6. Отсутствие онлайн-публикации веб-карт

20

GeoDa

3,4



ПЛЮСЫ

1. Бесплатный и с открытым исходным кодом
2. Современный интерфейс и дизайн
3. Ориентирован на работу со статистическими данными
4. Геосимуляция с отображением данных
5. Самые современные графики и диаграммы

МИНУСЫ

1. Отсутствуют традиционные инструменты геообработки
2. Не полноценный программный пакет для ГИС
3. Не хватает инструментов для расширенного редактирования объектов и привязки
4. Не хватает разнообразия инструментов, связанных с ГИС

Bentley Map

3,2



ПЛЮСЫ

1. Слияние САПР и ГИС
2. Качественные 3D-просмотр, анализ и поддержка
3. Пролет, изучение солнечного света и тени
4. Достойная совместимость

МИНУСЫ

1. Высокая стоимость лицензии
2. Ограниченные инструменты анализа ГИС
3. Плохая маркировка и аннотации
4. Отсутствие поддержки KMZ/KML

IDRISI TerrSet

3,1



ПЛЮСЫ

1. Мониторинг и моделирование земной системы
2. Классификация OBIA и моделирование изменений суши
3. 2D- и 3D-визуализация с временными рядами
4. Более 300 аналитических инструментов с акцентом на растровые инструменты

МИНУСЫ

1. Слабая документация и поддержка пользователей
2. Неактивное сообщество и форум
3. Плохие возможности картографии и поддержка макета карты
4. Ограниченный масштаб и функциональность

23

TNT GIS

2,6



ПЛЮСЫ

1. Доступная базовая лицензия
2. Используется для анализа рельефа и моделирования поверхности
3. Поддержка вектора, базы геоданных, САПР, ЛИДАРА и TIN
4. Автоматизированные рабочие процессы и настройка
5. Современные инструменты обработки изображений

МИНУСЫ

1. Платные расширения
2. Устаревший пользовательский интерфейс
3. Мало версий и обновлений
4. Отсутствует документация
5. Нет сообщества поддержки пользователей

24

MapWindow

2,6



ПЛЮСЫ

1. Бесплатный и с открытым исходным кодом
2. Специализируется на гидрологическом анализе
3. Документация по API и MW5
4. Расширяемая архитектура плагинов

МИНУСЫ

1. Отсутствие сообщества пользователей
2. Слабая поддержка
3. Узкоспециализированное назначение
4. Не подходит для дистанционного зондирования

25

uDig

2,5



плюсы

1. Бесплатное программное обеспечение с открытым исходным кодом
2. Обширная документация
3. Специализируется на биоразнообразии и лесопользовании

минусы

1. Редкие обновления
2. Ограниченная функциональность для картографии и символизации
3. Небольшое и неактивное сообщество пользователей

26

Jump GIS

2,4



ПЛЮСЫ

1. WMS и подключение к базе данных
2. Обширная документация
3. Поддержка и совместимость GPS
4. Есть хорошие плагины, например, Sextante

МИНУСЫ

1. Устаревший пользовательский интерфейс
2. Функциональность растра практически отсутствует
3. Скучные обновления
4. Ограниченные возможности картографии
5. Слабая 3D-визуализация и поддержка
6. Небольшое количество плагинов

27

FalconView

2,1



ПЛЮСЫ

1. Авиасимулятор для пролета
2. Поддержка KMZ, MrSID и LiDAR
3. Поддержка авиационных и морских карт
4. Совместимость и возможности WMS

МИНУСЫ

1. Узкоспециализированное назначение
2. Отсутствует современный пространственный анализ
3. Ограниченное картографирование и картография
4. Плохое редактирование и управление данными

28

OrbisGIS

1,9



ПЛЮСЫ

1. Кроссплатформенность: Linux, Windows и Mac OS
2. Основное назначение — исследования
3. Система с открытым кодом
4. Соответствует требованиям OGC

МИНУСЫ

1. Плохая документация
2. Нет форума и сообщества для обсуждения

29

Diva GIS

1,5



ПЛЮСЫ

1. Специализированное программное обеспечение для биологии
2. Доступность данных
3. Легкий и с открытым исходным кодом

МИНУСЫ

1. Устаревший пользовательский интерфейс
2. Небольшой функционал для создания карт
3. Нет сообщества Diva GIS

30

5

Разработчики

Разработчики

В таблице приведены сведения о ключевых продуктах в разрезе компаний-разработчиков (вендоров). Здесь же содержится информация о количестве разработанных продуктов и проектах, реализованных разработчиком (вендором).

Таблица 5.1. Информация о разработчиках по данным аналитического портала TAdviser

Наименование вендоров	Количество разработанных продуктов	Число внедрений
 ESRI	21	49
 Большая Тройка	1	39
 PTV Group	1	23
 CDC (Центр Корпоративных Разработок, СиДиСи)	1	20
 БизнесАвтоматика НПЦ	1	17
 Marketing Logic (Маркетинг Лоджик)	3	12
 M2M телематика	2	10
 Тетрасвязь	1	10
 Simetra (ранее А+С Транспроект)	1	9
 Ростелеком	2	8

Разработчик: ESRI и Дата+

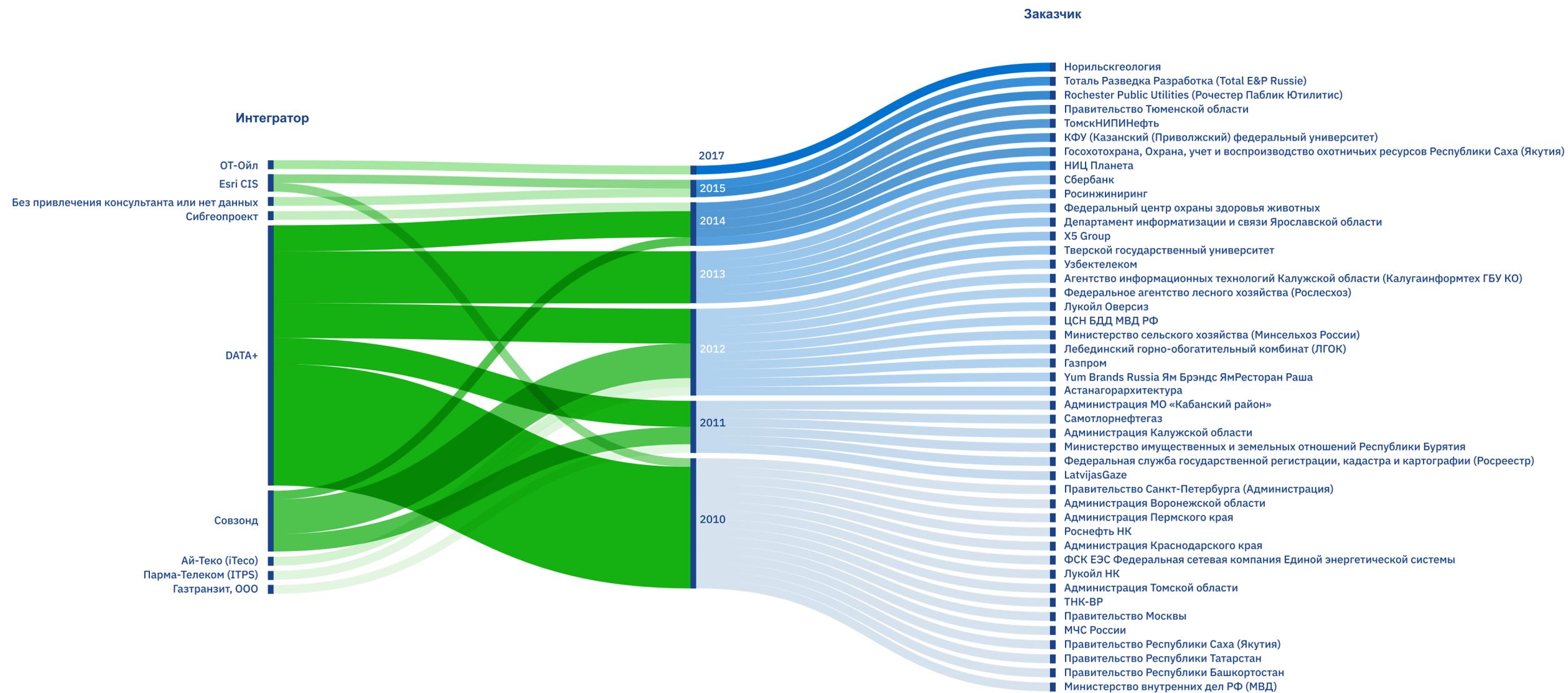
Один из крупнейших производителей ГИС-систем по числу внедрений — компания ESRI²⁰. Основной продукт компании — одна из самых распространенных геоинформационных платформ ArcGIS.

Этот продукт выпускается в разных версиях, заточенных под разных потребителей — например, ArcGIS Urban — для планирования умных городов, ArcGIS Business Analyst — для геоаналитики, ArcGIS Indoor — для управления умными зданиями. Всего в активах компании — 23 программы, 21 из которых связана с ГИС.

Таблица 5.2. ГИС-продукты компании-разработчика

продукт	технология	кол-во проектов
ArcGIS	ГИС	45
ArcGIS Online	SaaS — Программное обеспечение как услуга, ГИС	2
ESRI ArcGIS for Desktop Standard	ГИС	2
PTV Vistro	ГИС	0
ArcPad	ГИС	0
Survey123	ГИС	0
ArcGIS Pro	ГИС	0
ArcGIS ArcView	ГИС	0
ArcGIS Desktop	ГИС	0
Esri CityEngine	ГИС, САПР	0
ArcGIS Open Data	ГИС	0
Esri Eye on Earth	ГИС	0
ArcGIS Runtime SDK	ГИС	0
Esri Maps for Office	ГИС	0
Navigator for ArcGIS	ГИС	0
ArcGIS Explorer Desktop	ГИС	0
Esri Geotrigger Service	ГИС, Средства разработки приложений	0
Esri AppStudio for ArcGIS	ГИС, Офисные приложения	0
ArcGIS for State Government	ГИС	0
ArcGIS Mapping for SharePoint	ГИС, Спутниковая связь и навигация	0
ArcGIS - Geoportal Extension 10	ГИС	0
ArcGIS GeoEvent Processor for Server	ГИС, Системы безопасности и контроля автотранспорта	0
Esri Maps for Microsoft Dynamics CRM	ГИС	0
Planetary Computer (планетарный компьютер)	Big Data, Data Mining	0

²⁰ Разработчики ESRI — <https://www.esri.com/ru-ru/home>
и Дата+ — <https://www.dataplus.ru/>



Компания является дочерним предприятием американской ESRI на территории стран СНГ, юридическое лицо — ООО «Эсри СНГ» (также известна под именем ESRI CIS). Американская ESRI International LLC владеет российским юрлицом на 35%.

Рисунок 5.1. Заказчики компании-разработчика

Разработчики

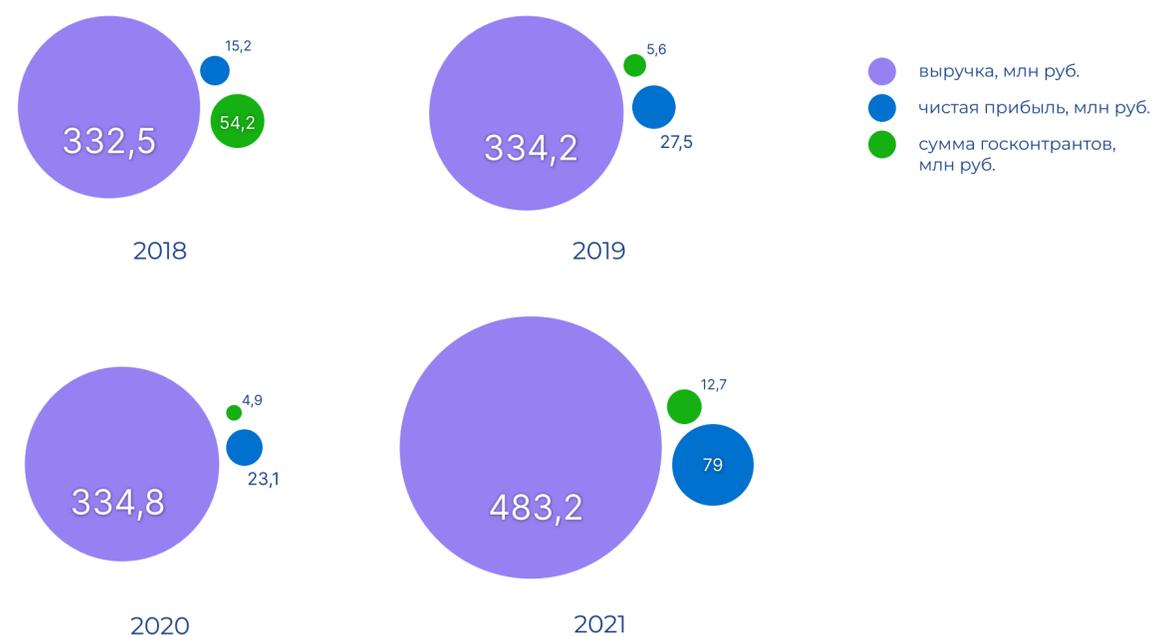


Рисунок 5.2. Ключевые показатели компании-разработчика ESRI

Отметим, что после февраля 2022 года ESRI CIS по требованию Esri Inc прекратила все продажи продуктов и услуг Esri в Россию и Беларусь, ограничившись выполнением существующих договорных обязательств. Продажи в остальных странах СНГ будут осуществляться через другое юрлицо, зарегистрированное в Казахстане — TOO Data+ International. В связи с этим стоит ожидать значительного снижения как показателей выручки, так и суммы госконтрактов у ООО «Эсри СНГ».

Стоит, однако, отметить в этом контексте уже упоминавшееся «Дата+»: в Казахстане одноименное юрлицо сейчас осуществляет продажи ArcGIS на значительную часть стран СНГ. В России же оно выступало в качестве интегратора 26 из 45 проектов ESRI.

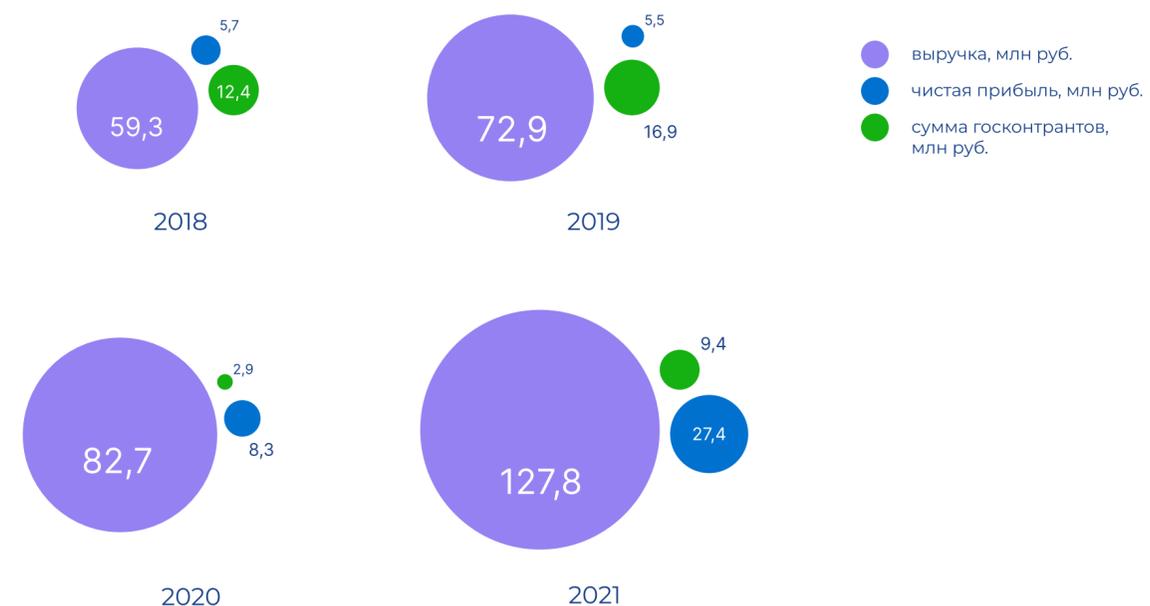


Рисунок 5.3. Ключевые показатели компании-разработчика «Дата+»

Учитывая, что компания являлась в значительной степени интегратором проектов ESRI, снижения показателей выручки и суммы госконтрактов стоит ожидать и здесь. Однако в этом случае, вероятно, снижение будет не таким драматичным, так как «Дата+» занимается внедрением и своих продуктов: в частности, ИПД «Регион» и «Модель данных Территориальное планирование». Впрочем, будущее и этих проектов под вопросом: решения основаны на базе все того же ArcGIS.

Разработчик: «Большая Тройка»

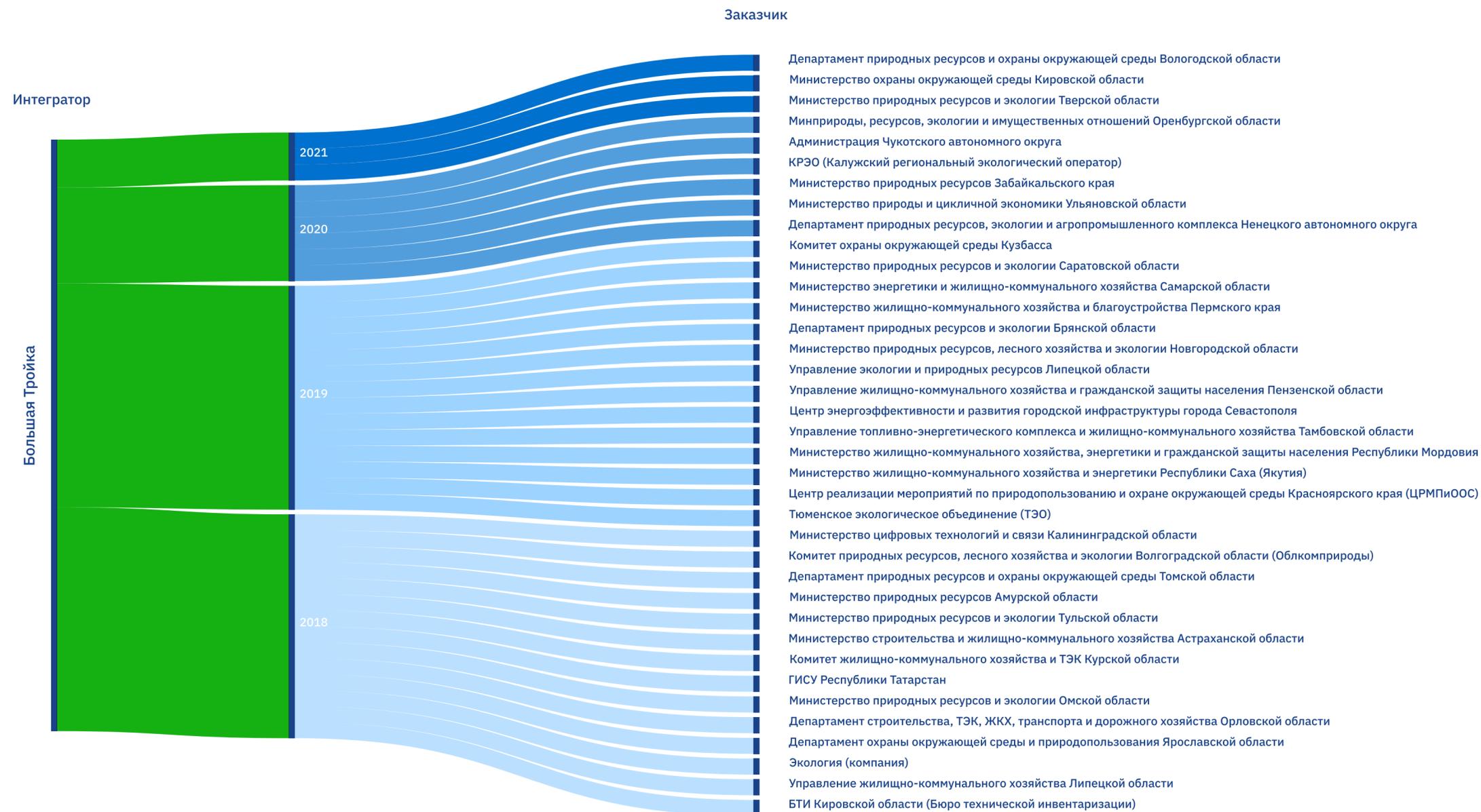
продукт	технология	кол-во проектов
АИС Редактор территориальных схем	Big Data, ГИС, Логическая информационная система	39
АСУ Управление отходами	Big Data, BPM, OLAP, TMS - Управление транспортом, Интернет вещей Internet of Things (IoT), Системы управления автохозяйством (FMS), Спутниковая связь и навигация	7
АИС Региональный кадастр отходов	OLAP, СЭД	3
Управление отходами ПАК КАСУ	BPM, Логическая информационная система	1

Таблица 5.3. ГИС-продукты компании-разработчика

Второе место среди производителей ГИС-систем по числу внедрений — у компании «Большая Тройка»²¹. Компания позиционирует себя как крупнейшего отечественного разработчика информационных систем в экологии. Основные продукты компании — территориальные схемы обращения с отходами (ПАК «Управление отходами» продукт для создания и моделирования территориальных схем обращения с отходами (АИС «Редактор ТСОО»), АИС «Региональный кадастр отходов», а также экологическая платформа предприятия «БЗ-КЭП» и всероссийская площадка вторсырья «Снова в дело». При этом ГИС-системой является лишь одна из них: АИС «Редактор ТСОО».

По данным tadviser у компании 39 проектов, связанных с этой системой. Интегратором во всех случаях выступает сама «Большая Тройка», среди заказчиков — различные региональные ведомства: например, Министерство природных ресурсов и экологии Тверской области, Администрация Чукотского автономного округа, Главное инвестиционно-строительное управление Республики Татарстан.

²¹ Большая Тройка — <https://navigator.sk.ru/orn/1122357>



Собственниками компании являются три российских гражданина — Артем Седов, Михаил Фаворов (по 37,5%) и Юрий Чечихин (25%).

Рисунок 5.4. Заказчики компании-разработчика

Разработчики

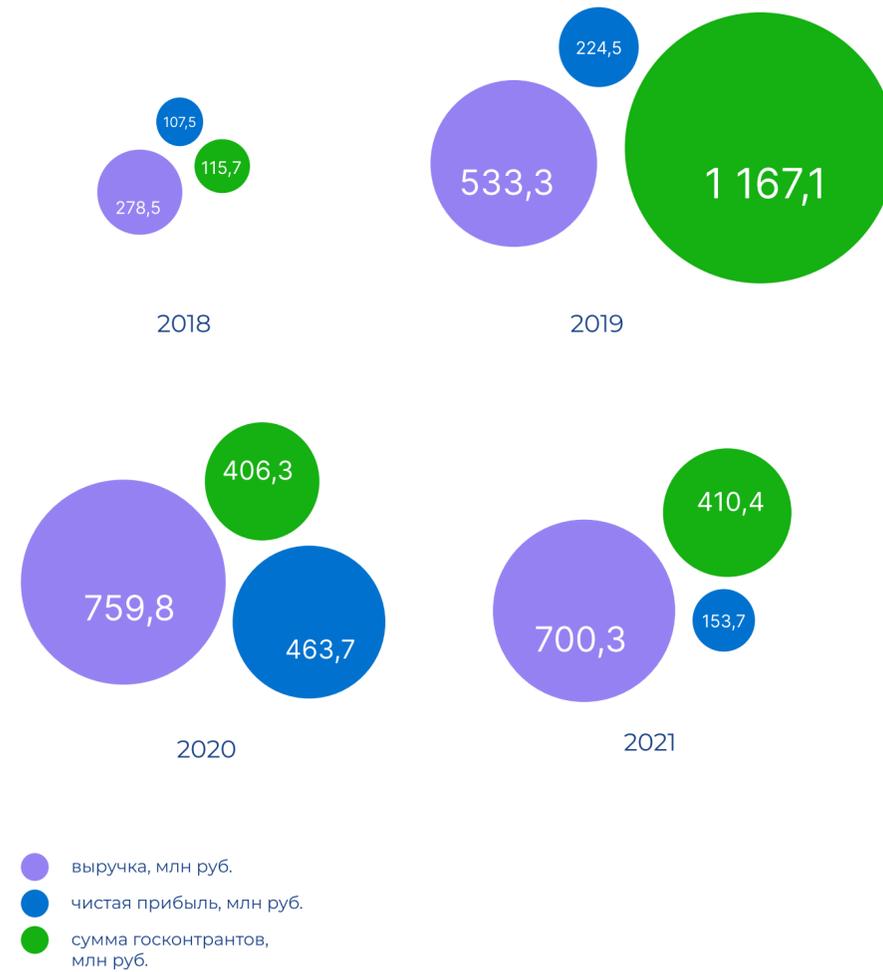


Рисунок 5.5. Ключевые показатели компании-разработчика

Отметим, что выручка «Большой Тройки» в полтора-два раза больше, чем у упоминавшегося выше ООО «Эсри СНГ». Сумма госконтрактов при этом выше в десятки раз: на пике, в 2019 году, «Большая тройка» заключила госконтрактов на 1,17 млрд рублей. Объясняется это активной работой с региональными ведомствами и ориентированностью продуктов компании на внутренний региональный рынок.

Разработчик: PTV Group и Simetra

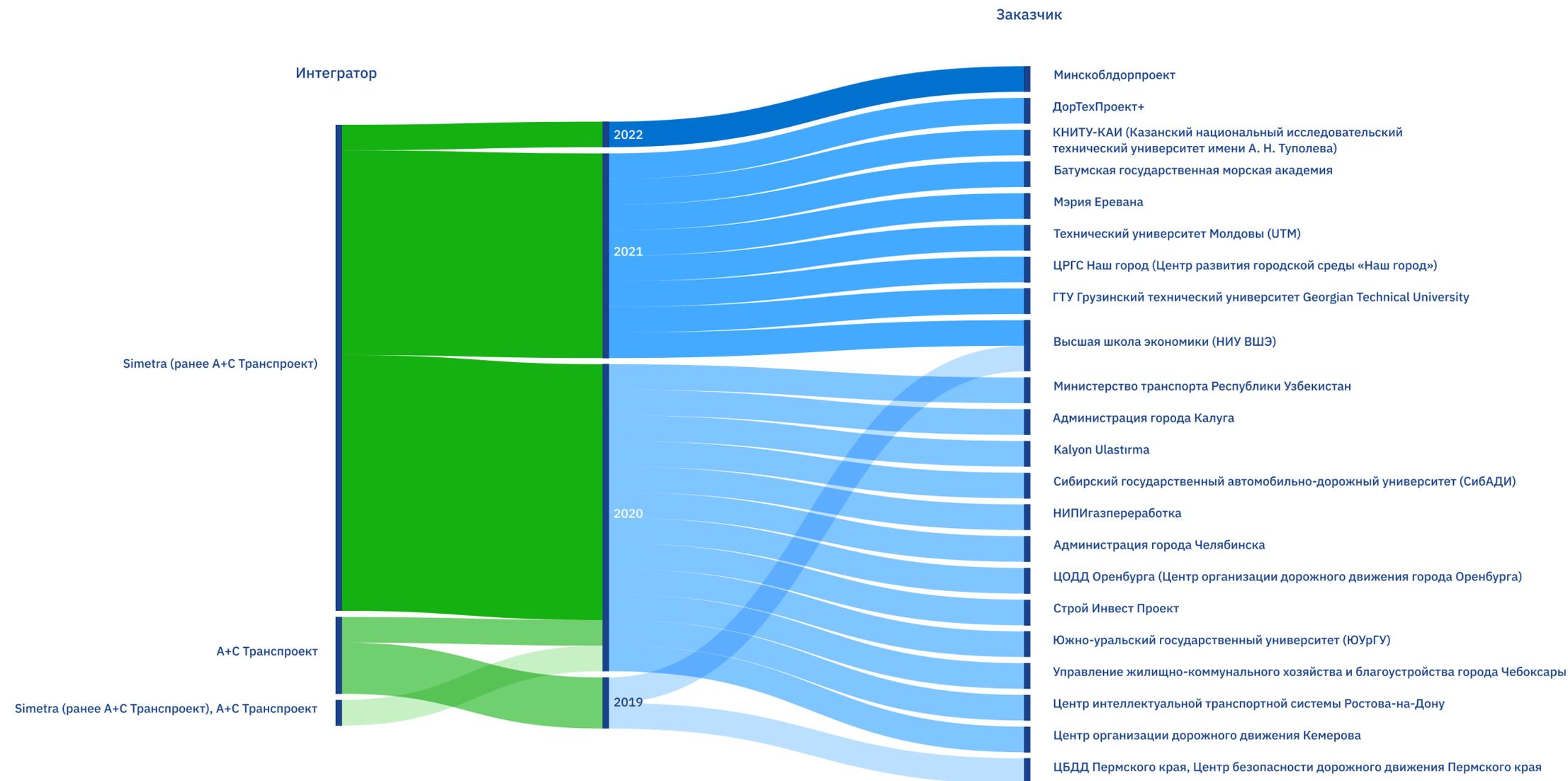
Третье место среди производителей ГИС-систем по числу внедрений — у PTV Group²². У компании четыре основных продукта: PTV Visum, PTV Vissim, PTV Viswalk и PTV Vistro. Из них ГИС-система одна — это PTV Vissim. Программа представляет собой комплекс, моделирующий движение воздушных и морских судов, а также пешеходных потоков, позволяет моделировать дорожное движение и движение транспорта.

По данным tadviser у компании 23 проекта, связанных с этой системой. Среди заказчиков — университеты (НИУ ВШЭ, Южно-Уральский государственный университет, КНИТУ-КАИ), государственные учреждения (Центр организации дорожного движения Кемерово, Центр безопасности дорожного движения Пермского края).

Таблица 5.4. ГИС-продукты
компании-разработчика

продукт	технология	кол-во проектов
PTV Visum	САПР, Системы видеоаналитики	25
PTV Vissim	ГИС, САПР	23
PTV Viswalk	САПР	3
PTV Vistro	Системы видеоаналитики	1

²² PTV Group и Simetra — <https://apluss.ru/>



Сама компания — зарубежная, базируется в немецком Карлсруэ. В 2022 году она объявила об уходе из России. Интегратором по всем проектам выступало российское юрлицо — Simetra (ООО «А+С Транспроект»), зарегистрированное в Санкт-Петербурге. Помимо внедрения продуктов PTV компания также разработала собственную аналитическую систему RITM3, созданную для поддержки принятия решений в процессе управления транспортными системами городов и регионов, специально для центров организации дорожного движения, центров транспортного планирования и центров управления транспортным комплексом.

Рисунок 5.6. Заказчики компании-разработчика

Разработчики

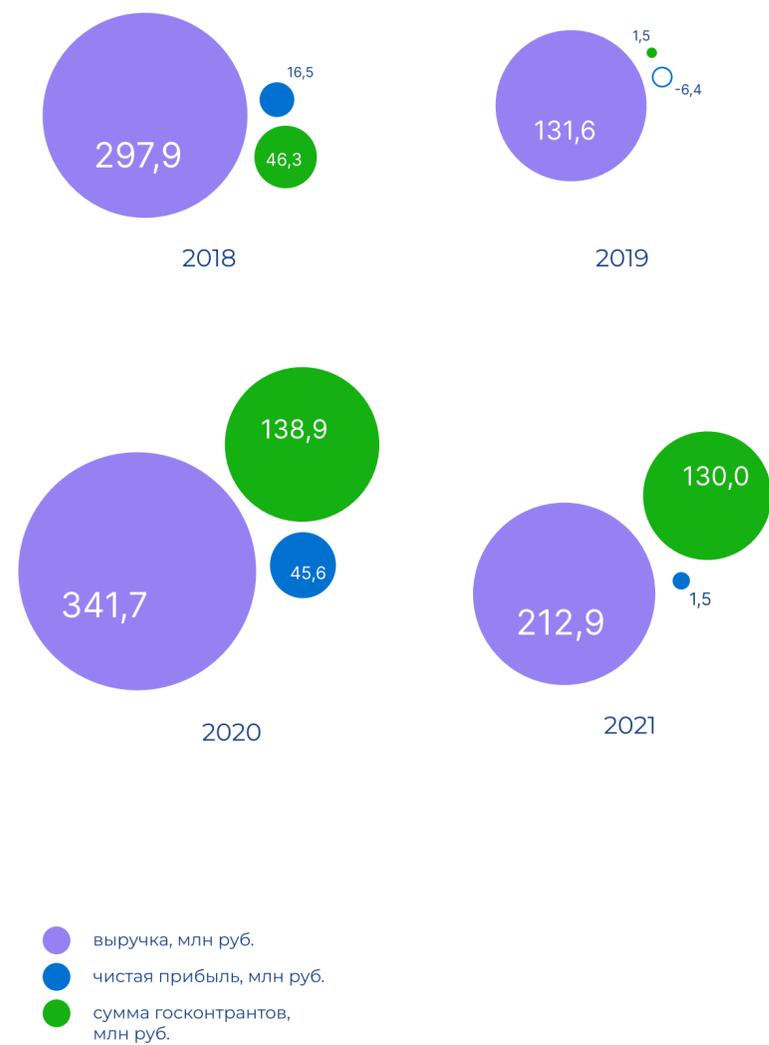


Рисунок 5.7. Ключевые показатели компании-разработчика

Выручка компании примерно в три раза меньше, чем у «Большой Тройки», а сумма госконтрактов — примерно в четыре раза ниже. Владелец компании единолично выступает Владимир Швецов.

Разработчик: Группа компаний Сидиси (CDC)

На четвертом месте среди производителей ГИС-систем по количеству внедрений находится группа компаний Сидиси (CDC)²³. CDC — это российский разработчик и интегратор ИТ-решений, направленных на импортозамещение в российской экономике. Основным продуктом CDC является Цифровая технологическая платформа ОПТИМУМ. Продукт CDC для геоинформационных систем называется ОПТИМУМ СмартГИС.

Все программные продукты CDC включены в реестр российского ПО.

ОПТИМУМ СмартГИС предназначена для gps-мониторинга транспорта и контроля расхода топлива, планирования маршрутов выездного персонала, контроля над деятельностью мобильных сотрудников, оптимизация транспортной логистики на основе технологии спутникового слежения по данным GPS/ ГЛОНАСС.

Таблица 5.5. ГИС-продукты
компании-разработчика

продукт	технология	кол-во проектов
Оптimum АСУМТ	CRM, Системы автоматизации торговли, Учетные системы	88
Оптimum ГИС	ГИС	20
CDC: Оптimum Технологическая платформа	Средства разработки приложений	5
Оптimum Система мониторинга производственного оборудования	АСУ ТП, Интернет вещей Internet of Things (IoT)	3
Оптimum OLAP	OLAP	2
Оптimum ММС	MES — Управление производствами и ремонтами	2
Оптimum Киоск		2
Оптimum Экспедитор	Системы автоматизации торговли	2
Оптimum Супервайзер	Системы автоматизации торговли, Спутниковая связь и навигация	2
CDC: Оптimum DMS (Distributor's Management System)	SCM	2
Оптimum ТРП	Системы автоматизации торговли	1
Оптimum BestShop	Системы автоматизации торговли	1
Оптimum Смарт Курьер	CRM, CRM — Системы лояльности, HRM	1
Автоматизированная система контроля производственной деятельности и обмена данными	Спутниковая связь и навигация	1
Basys TPM	BI, CRM	0
Optimum SUP MMS	MES — Управление производствами и ремонтами	0
Оптimum СДО	Системы дистанционного обучения	0
Оптimum DataBro	COA	0
Галактика Mobile	EAM	0
CDC: Оптimum Биллинг	OSS/BSS, Биллинговые системы	0
Оптimum СмартЛук (SmartLook)	Системы автоматизации торговли	0
Оптimum Мобильная касса	Системы автоматизации торговли	0
Оптimum СмартТэг (Optimum SmartTag)	СЭД — Системы потокового распознавания	0
CDC Мобильная розница (SUP MobRetail)	Системы автоматизации торговли	0
Оптimum Умные Инженерные Системы (Оптimum УИС)	EAM, Интернет вещей Internet of Things (IoT)	0

²³ Группа компаний Сидиси (CDC) — <https://www.cdc.ru/>

Разработчики

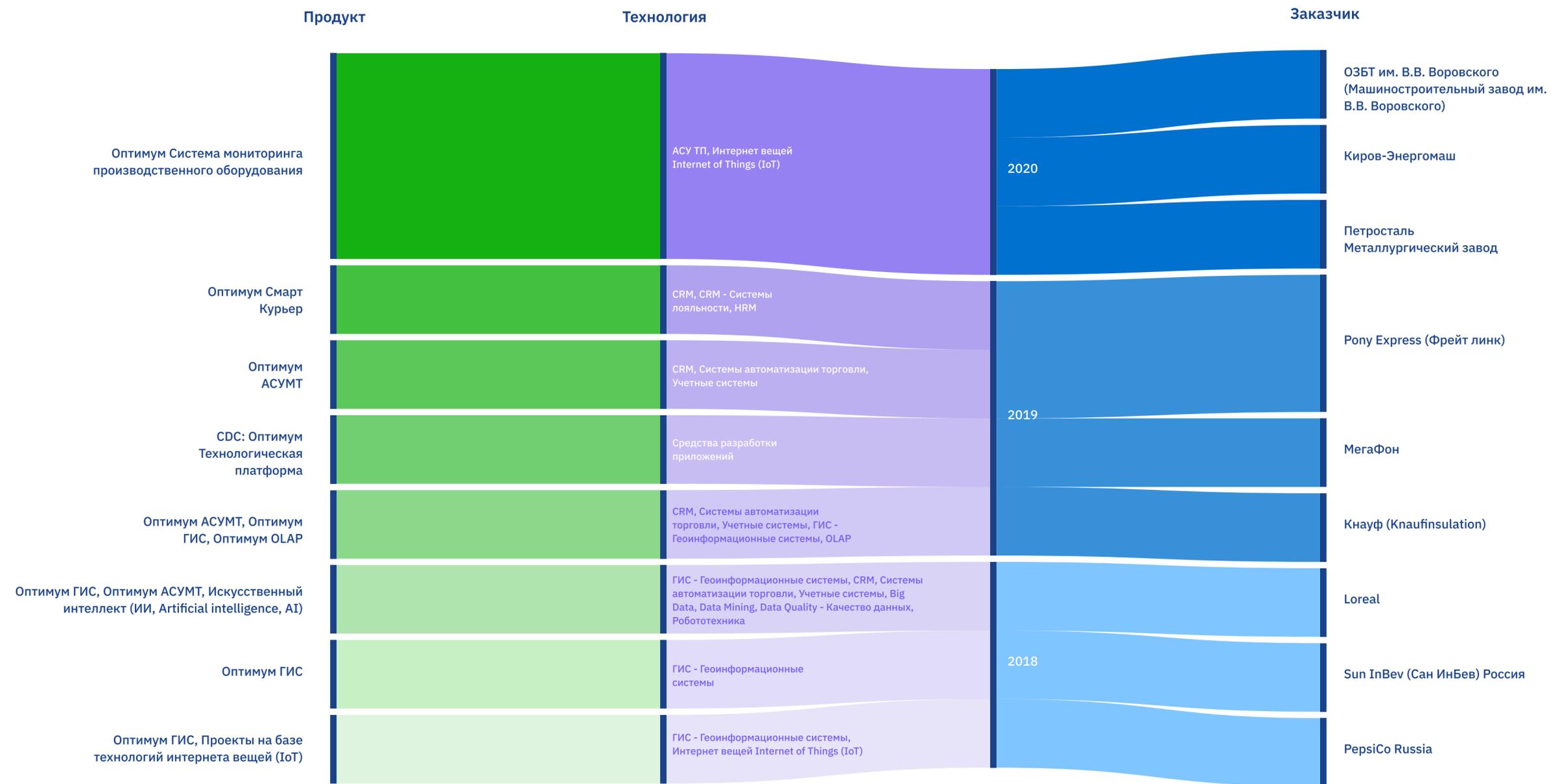


Рисунок 5.8. Заказчики компании-разработчика

Разработчики

В 1998 году компания начала разработку универсального программного продукта для КПК, автоматизирующего работу выездных сотрудников, а в 2000 году дан старт разработке системы ОПТИМУМ для операционной системы Windows. Начиная с 2001 года CDC выигрывала тендеры на автоматизацию крупных компаний. В 2007 году в комплексной системе ОПТИМУМ разработан и реализован функционал по планированию и созданию маршрутов выездного персонала и анализу результатов их деятельности (модуль ОПТИМУМ ГИС). На сегодняшний день ОПТИМУМ СмартГИС — самостоятельная система, в которую входят различные модули для снижения транспортных расходов. Система призвана уменьшить расходы компании путем формирования оптимального маршрута, оптимизации загрузки автотранспорта, снижения затрат на ГСМ, высвобождения ресурсов, занятых диспетчеризацией. Совместно с «Институтом развития цифровой экономики» расширили функциональные возможности, реализовав систему контроля ремня безопасности, что должно снизить количество штрафов ГИБДД и усилить дисциплину.

Основной упор CDC делает на коммерческие организации, компания не выигрывала ни одного государственного контракта с 2019 года.

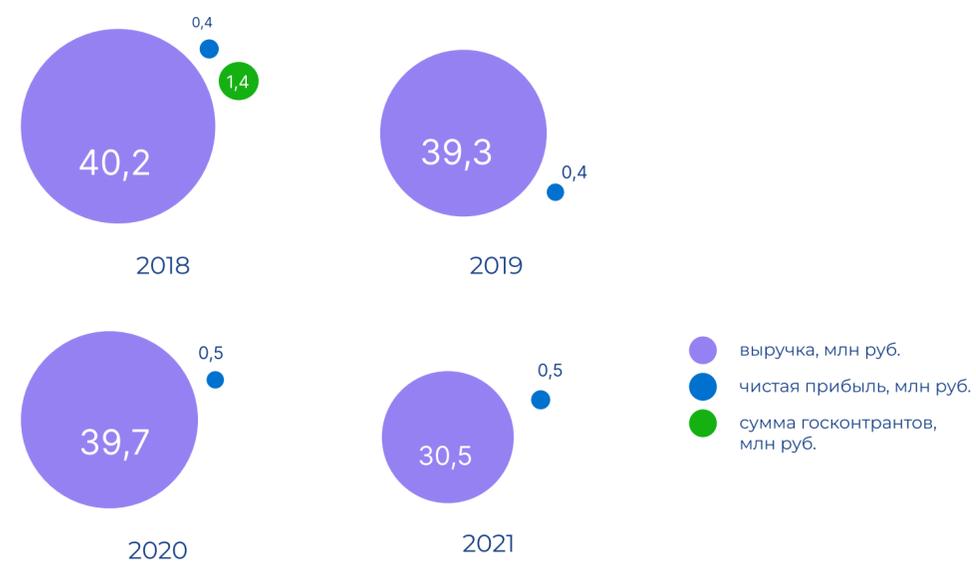


Рисунок 5.9. Ключевые показатели компании-разработчика

Разработчик: НПЦ «БизнесАвтоматика»

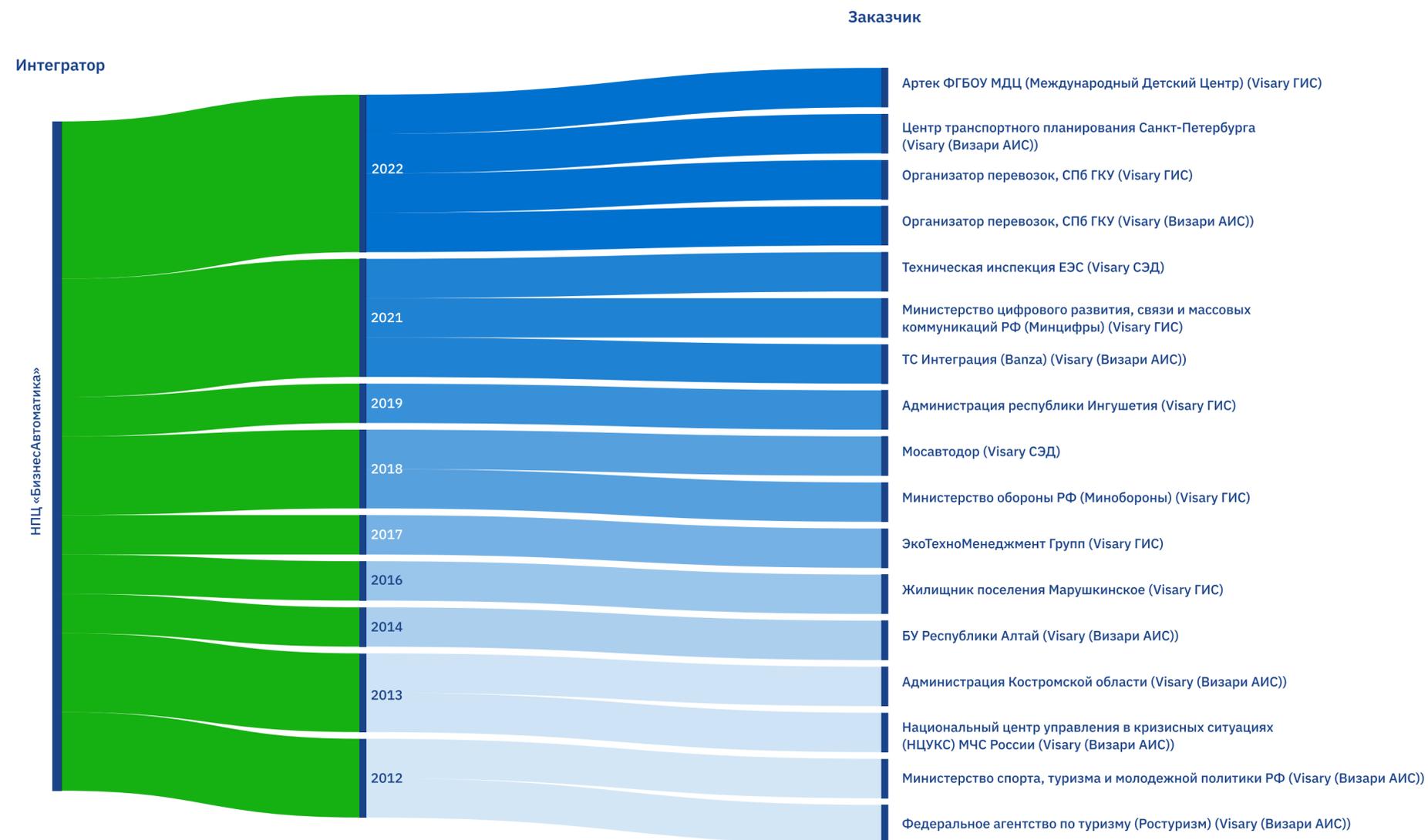
Пятое место по количеству внедрений ГИС-систем в России принадлежит НПЦ «БизнесАвтоматика»²⁴. Компания занимается разработкой отечественного программного обеспечения, создает, внедряет и модернизирует информационно-коммуникационные системы, для решения задач органов государственной власти и коммерческих организаций. Всего имеют в своем арсенале 12 программ, 1 из которых относится к геоинформационным системам — Visary ГИС.

Visary ГИС — это система для визуализации, хранения и управления пространственными данными с использованием цифровой картографической, аналоговой и текстовой информации.

Таблица 5.6. ГИС-продукты
компании-разработчика

продукт	технология	кол-во проектов
Visary (Визари АИС)	BPM, ERP, SCM, SRM — Управление взаимоотношениями с поставщиками	108
Visary BI	BI, Big Data, Data Mining	106
Visary СЭД	СЭД	84
Visary Project	Системы управления проектами	75
Visary ГИС	ГИС	17
Visary CMS	CMS — Системы управления контентом	10
Visary BIM	BIM — Информационное моделирование зданий и сооружений	2
Visary CRM	CRM	1
Visary-Connect	Видеоконференцсвязь	1
Visary Office	SaaS — Программное обеспечение как услуга, Офисные приложения	0
Визари-Глонасс	TMS — Управление транспортом, Системы безопасности и контроля автотранспорта, Спутниковая связь и навигация	0
БизнесАвтоматика: GPS-трекеры для мониторинга транспортных средств	Спутниковая связь и навигация	0

²⁴ НПЦ «БизнесАвтоматика» — <https://npc.ba/>



По данным tadviser у компании 17 проектов внедрения ГИС-систем в структуры на федеральном и региональном уровнях, а также в российские компании начиная с 2012 года. Интегратором во всех случаях является сам НПЦ «БизнесАвтоматика».

Рисунок 5.10. Заказчики компании-разработчика

Разработчики

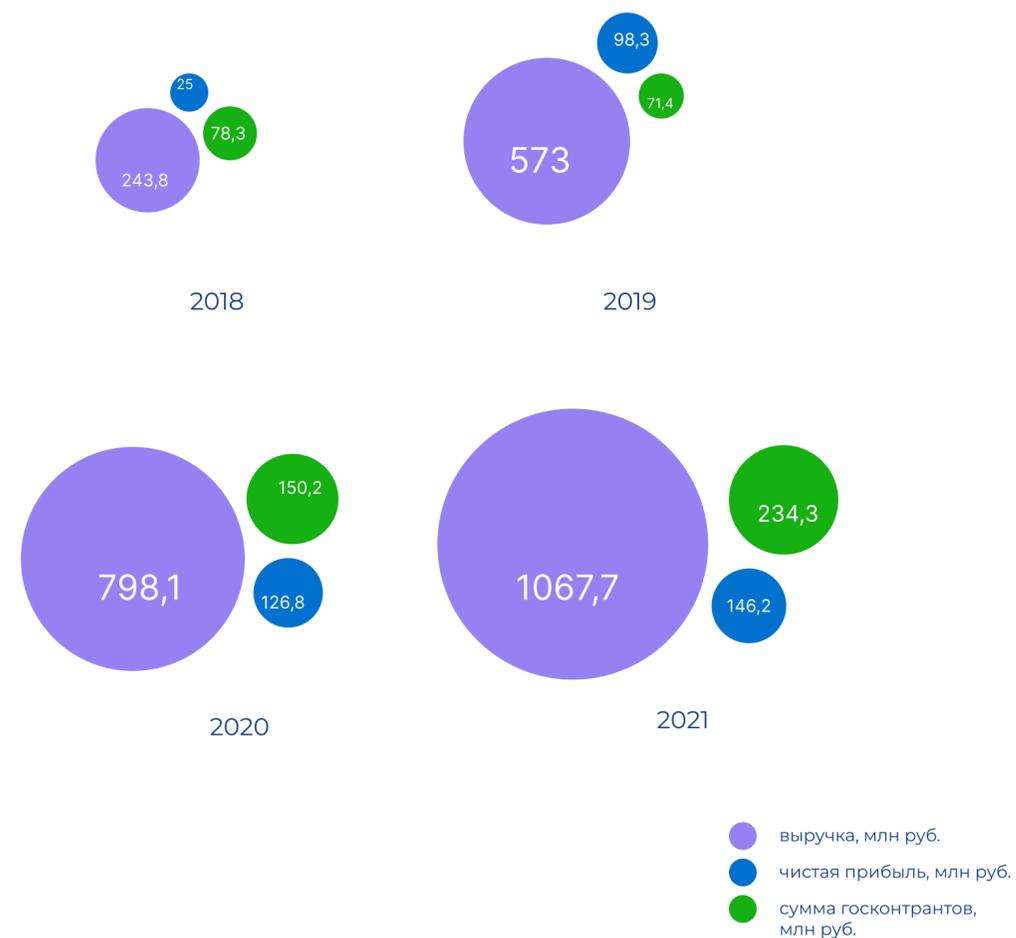


Рисунок 5.11. Ключевые показатели компании-разработчика

Стоит отметить, что выручка и сумма государственных контрактов НПЦ «БизнесАвтоматика» ежегодно растет, что говорит о масштабировании компании и расширении зоны присутствия на ИТ-рынке. В 2020 году «БизнесАвтоматика» включена в рейтинг крупнейших поставщиков ВРМ-систем в России по выручке за 2020 год, а уже в феврале 2021 года компанию включили в рейтинг крупнейших ИТ-поставщиков в оборонно-промышленном комплексе России.

Разработчик: Компания «Совзонд»

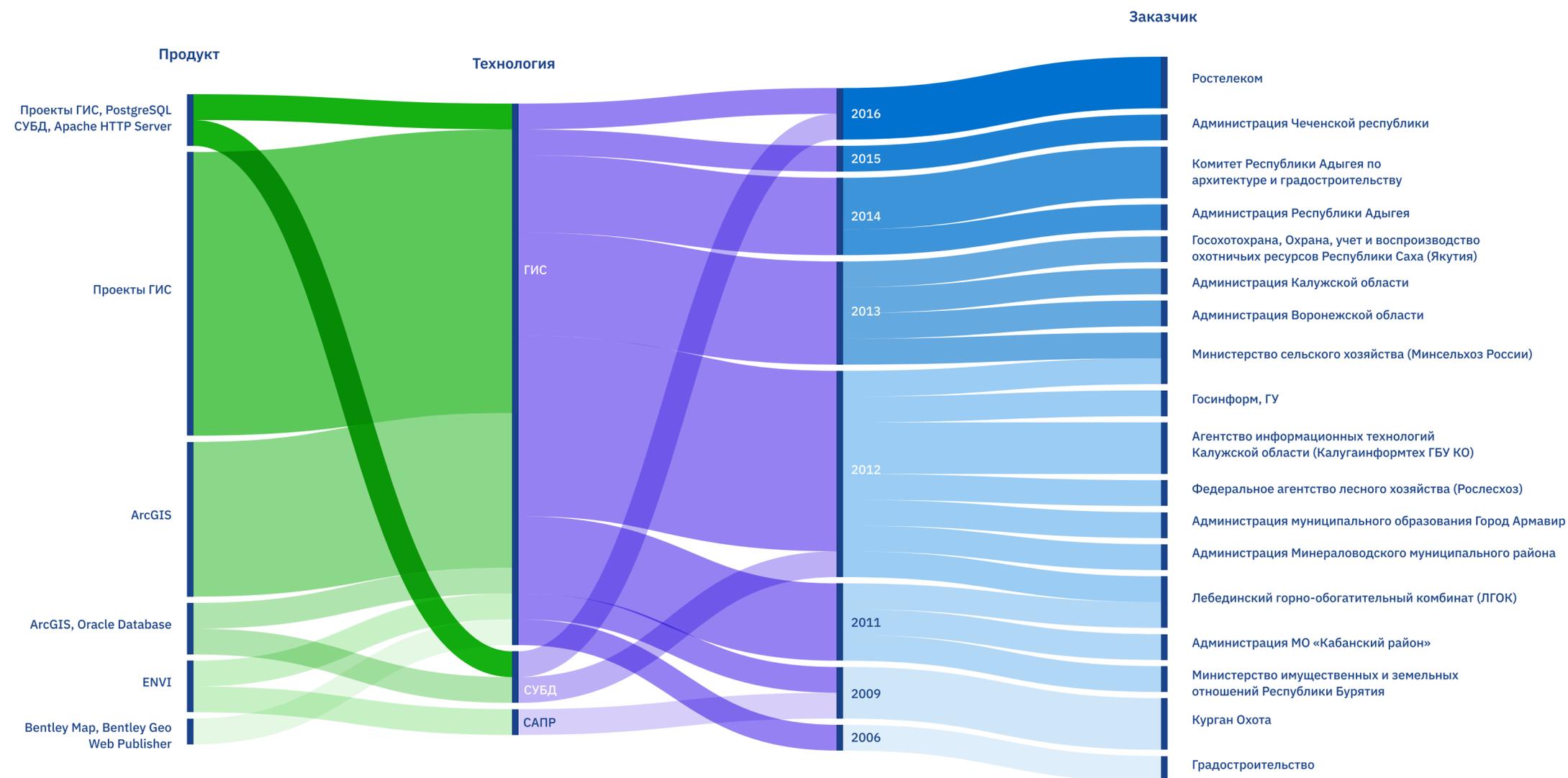
Значимое место в пуле подрядчиков ГИС-систем в России занимает компания «Совзонд»²⁵, российский интегратор в области геоинформационных технологий и аэрокосмического мониторинга.

«Совзонд» акцентирует свое внимание на: разработке геоинформационных проектов на базе облачных вычислений, тематическом анализе данных дистанционного зондирования Земли, поставке пространственных данных, получаемых в результате космической съемки, аэрофотосъемки (в том числе, с беспилотных летательных аппаратов), тепловизионной и гиперспектральной съемки, воздушного и наземного лазерного сканирования, поставке программного обеспечения для создания геоинформационных систем, фотограмметрической и тематической обработки данных дистанционного зондирования Земли, систем хранения и каталогизации данных; гидрогеологического моделирования, поставке высокотехнологичного оборудования: вычислительных кластеров, программно-аппаратных комплексов визуализации пространственной информации, БПЛА, гиперспектральных систем, геодезического и навигационного оборудования.

Компания «Совзонд» является официальным дистрибьютором ведущих мировых компаний-операторов спутников ДЗЗ — ОАО «Российские космические системы» (Россия), DigitalGlobe, Planet Labs (США), Airbus Defence and Space Services (Франция-Германия), MDA, UrtheCast (Канада), RESTEC (Япония), DMCii (Великобритания), 21AT (Китай) и др., предлагая заказчикам из России и стран ближнего зарубежья космические снимки высокого и сверхвысокого разрешения.

Компания «Совзонд» сотрудничает с компаниями и организациями, представляющими российскую космическую отрасль — ОАО «Российские космические системы», АО «НИИ ТП», ЦСКБ-Прогресс и др.

²⁵ Компания Совзонд — <https://sovzond.ru/>



У компании 20 проектов, в рамках которых она являлась интегратором. Однако компания не выступала производителем этих ГИС-систем. У «Совзонда» есть и свои продукты, но о проектах, связанных с этими продуктами, неизвестно.

Рисунок 5.12. Заказчики компании-разработчика

Разработчики

продукт	технология
WorldEvolution	ГИС
Орторегия	ГИС
Совзонд GetMap	SaaS — Программное обеспечение как услуга, ГИС
Совзонд Orthofactory	ГИС
Совзонд Градис	Информатизация госфункций
Геоаналитика.Агро	ГИС
Геоаналитика.Архив	ГИС
Атлас земель сельскохозяйственного назначения РФ	ГИС, Учетные системы
SkyWatch Автоматизированный беспилотный комплекс для непрерывного мониторинга	—

Таблица 5.7. Ключевые показатели компании-разработчика Совзонд

Отметим, что выручка компании за 2021 год выросла почти в два раза по сравнению с прошлым годом, а сумма госконтрактов — в три с лишним раза.



Рисунок 5.13. Ключевые показатели компании-разработчика



TAM-SAM-SOM

TAM	Объем рынка для некоторой проблемы или потребности клиента, вне зависимости от способа его решения	6,5 трлн руб.
SAM	Объем рынка прямых конкурентов	3,2 млрд руб.
SOM	Объем рынка, исходя из существующих ресурсов компании	11,4 млн руб.

Для определения общего объема целевого рынка (TAM) мы ориентируемся на оценки объемов мирового рынка ГИС. По оценкам экспертов и имеющимся сведениям объем рынка в 2020 г. составлял 88,3 млрд долл. При курсе доллара 60 руб. TAM будет эквивалентен 5,3 трлн руб. При сохранении среднего темпа роста в 11% на 2022 г. эта сумма может оцениваться в 6,5 трлн руб.



Рисунок 6.1. Объем рынка геоинформационных систем за период с 2013 по 2020 гг. (млрд долл.)²⁶

Оценка доступного объема рынка (SAM) проводилась, исходя из оценки объема рынка прямых конкурентов на территории Российской Федерации. Для этого была собрана информация об объеме контрактов, реализуемых по направлению ГИС. Поскольку экспертные оценки свидетельствуют о распределении контрактов в соотношении 20:80, где 80% — это доля государственных контрактов, а 20% — доля коммерческих, данное соотношение мы взяли для расчета объема рынка.²⁷

²⁶ Распределение доходов рынка геопространственной индустрии по всему миру в период с 2013 по 2020 год в разбивке по технологиям — <https://www.statista.com/statistics/699497/worldwide-geospatial-industry-distribution-by-technology/>

²⁷ Тренды рынка геоинформационных технологий — <https://www.it-world.ru/it-news/reviews/182107.html>

По данным с торговых площадок за 2021 год объем контрактов, заключенных по направлению ГИС по 44-ФЗ и 223-ФЗ, составляет 2,28 млрд руб. При сохранении среднего темпа роста объемов в 13% по состоянию на 2022 г. объем госконтрактов может составить 2,6 млрд руб. Добавляем к этому 20% объема коммерческих заказов и получаем оценку SAM эквивалентную 3,2 млрд руб.



Рисунок 6.2. Сумма контрактов с торговых площадок по 44-ФЗ и 223-ФЗ, млрд руб.

Оценку реально достижимого объема рынка (SOM) мы производили, исходя из доли рынка, приходящейся на одного поставщика ГИС-сервиса.

Для топ-10 поставщиков, занимающих 30% рынка за период 2017–2021 гг. средняя стоимость контракта составляет 115 млн руб.

ПАО «Ростелеком» — 607 млн руб. за пятилетний период.
ООО «Русгис Технологии» — контракт на 441 млн руб. в 2017 г.
ООО «Цифромед» — контракт на 348 млн руб. в 2021 г.
ЗАО «Крок Инкорпорейтед» — контракт на 300 млн руб. в 2018 г.
АО «Софтлайн Трейд» — контракт на 290 млн руб. в 2019 г.

Суммы контрактов прочих поставщиков распределены небольшими суммами по годам.

Средняя годовая сумма контрактов, приходящаяся на одного поставщика, составляет 11,4 млн руб. Медианная сумма — 2,1 млн руб. Максимальный годовой объем контрактов, приходящийся на одного поставщика — 441 млн руб., минимальный — 57 тыс. руб. Соответственно, принимая умеренный сценарий, годовой достижимый объем контракта может составить 11,4 млн руб.



Тренды

На фоне продолжающейся международной геополитической, технологической, экологической и экономической неопределенности в 20-е годы текущего века происходят и будут происходить постоянные и повсеместные перемены. Гибкость в реагировании на эти вызовы и возможности будет иметь решающее значение, при этом национальные картографические, кадастровые и земельные органы регистрации будут продолжать развивать и адаптировать свою деятельность, чтобы подтвердить свою актуальность. Кадастровая информация, реестры и картографические базы данных имеют решающее значение для предоставления странам возможности сообщать и отслеживать прогресс в достижении целей в области устойчивого развития.

«Такие вопросы, как изменение климата, устойчивое развитие, миграция и здравоохранение, не ограничиваются границами и требуют полностью связанных национальных баз данных для более сильного трансграничного аварийного планирования и мониторинга окружающей среды. В результате будет стремление к еще большему сотрудничеству как внутри, так и за пределами геопромышленного сектора, чтобы обеспечить эффективный глобальный ответ — с четкой ролью надежных и подробных геопромышленных данных из официальных национальных источников, чтобы помочь обеспечить контекст и понимание» — отмечает Мик Кори (Mick Cory), генеральный секретарь и исполнительный директор EuroGeographics.

Тренд 1. Европейская космическая политика и космическое регулирование станут областью интереса

Европейская космическая политика и космическое регулирование станут еще одной ключевой областью интереса в 20-е годы, в частности, для общеевропейских проектов в области данных для спутниковых датчиков для поддержки экологических приложений с более низким разрешением. По мере улучшения разрешения мы увидим лучший спектральный диапазон, более быструю обработку и более актуальную информацию, хотя рынок для этого может быть ограничен.

Основные инновации, влияющие на ГИС-индустрию, проходят волнами. В свое время влияние на развитие ГИС оказали данные лазерного сканирования, затем появился и стал развиваться сервис Google Earth, появились ГИС с открытым исходным кодом, начали распространяться смартфоны с поддержкой GPS.²⁹ В настоящее время наблюдаются две параллельные волны: развитие корпоративных ГИС и получение данных с БПЛА и технология их обработки.

²⁸ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 3 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/17/giscafe-industry-predictions-2020-part-3/>. Режим доступа: электронный

²⁹ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 1 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/02/giscafe-industry-predictions-for-2020-part-1/>. Режим доступа: электронный

Тренд 2. Развитие корпоративных ГИС

Корпоративная ГИС — это способность легко обмениваться геопространственными данными внутри организации, а также возможность для пользователей проводить анализ этих данных, даже если ГИС находится вне пределов их компетенции. Для этого есть большие, дорогие, «стековые» коммерческие решения. Патрик Канингэм (Patrick Cunningham), президент и главный исполнительный директор компании «Blue Marble Geographics», считает, что «благодаря Google, AWS и другим простым в использовании бесплатным или недорогим веб-ГИС-инструментам, таким продуктам, как Global Mapper, можно относительно легко осуществить этот процесс. Корпоративные ГИС будут продолжать расширяться, поскольку пользователи и менеджеры программного обеспечения вводят новшества с доступными наборами инструментов. Это не должно быть дорогостоящим процессом из-за развития ГИС с открытым исходным кодом и совершенствованием мобильных устройств».³⁰

³⁰ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 1 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/02/giscafe-industry-predictions-for-2020-part-1/>. Режим доступа: электронный

³¹ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 4 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/23/giscafe-industry-predictions-2020-part-4/>. Режим доступа: электронный

Тренд 3. Аэрофотосъемка, получение данных с БПЛА и технология их обработки

По мнению Мика Кори аэрофотосъемка останется ключевой наукой и технологией сбора данных. С развитием технологий, таких как БПЛА и другие сенсорные платформы и платформы наблюдения Земли, ситуация меняется. Но в данный момент, например, панъевропейская цифровая модель местности (DTM) с высоким разрешением не может быть полностью удовлетворена только спутниковыми снимками, поскольку в лесных районах изображения не точны для целей DTM.

Классическая аэрофотосъемка и наблюдения Земли из космоса сходятся. Многие национальные агентства уже используют общие спутниковые снимки для обнаружения и мониторинга изменений, но будут продолжать следить за переходом между бортовыми датчиками и удобством использования спутниковых снимков, особенно в сельской местности. Ожидается также, что лазерное сканирование будет все больше использоваться в широком спектре приложений от цифровых наземных моделей высокого разрешения (DSM) до детальных съемок.

Будут развиваться технологии, способные комбинировать различные источники данных, такие как лазерное сканирование и фотосъемка. Возможность интеграции нескольких типов данных вместе приводит к гораздо более ценным наборам данных.

Мнения многих ведущих экспертов-представителей отрасли сходятся. «Будет продолжаться развитие более быстрой обработки данных, получаемых методами лазерного сканирования. Появятся новые инструменты, облегчающие быстрый рендеринг облаков точек в используемые форматы для работы в BIM и ГИС» — отмечает Джэймс Ван Ренс (James Van Rens), старший вице-президент RIEGL США.³¹

Тренды

Для ГИС-аналитиков или профессиональных геодезистов и картографов наиболее привлекательны инновации в использовании дронов и обработке получаемых данных. В последние годы появление недорогих дронов стало настоящим подспорьем для геодезистов. Они получили возможность получать изображения с высоким разрешением с помощью БПЛА. Улучшения в способности программного обеспечения, такого как Global Mapper и Pix4D, обрабатывать эти изображения в производные продукты, такие как облака точек, ортоизображения и др., создали многие дополнительные возможности. Не так давно концепция автоматической обработки растровых данных в векторные была несбыточной мечтой. Теперь это вчерашний день. Сейчас профессионал имеет возможность получать более качественные данные так, как они никогда не могли себе позволить мечтать всего несколько лет назад.

Президент SimActive Inc., доктор Филипп Симард (Dr. Philippe Simard), считает, что «рост числа дронов для картографирования все еще будет одним из основных драйверов отрасли. Хотя это и не ново, одной из отраслей, для которых дроны особенно полезны, является горнодобывающая, и эта тенденция не изменится. Камеры, установленные на дронах, позволяют заменить традиционные съемки и регулярно выполнять расчеты объемов пород. Это приводит к экономии средств и времени, что будет способствовать росту популярности технологии».³²

³² Susan Smith GISCaFe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 1 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/02/giscafe-industry-predictions-for-2020-part-1/>. Режим доступа: электронный доступу: электронный

³³ Susan Smith GISCaFe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 2 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/10/giscafe-industry-predictions-2020-part-2/>. Режим доступа: электронный

³⁴ Susan Smith GISCaFe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 3 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/17/giscafe-industry-predictions-2020-part-3/>. Режим доступа: электронный

С точки зрения главного технического директора компании SOMAG AG Жена Себастьяна Шрейбера (Sebastian Schreiber) создание гибридных агрегатов, которые сочетают в себе преимущества самолетов и вертолетов, сопровождается постоянным требованием, чтобы детали и узлы были небольшими и легкими.

Мик Кори отмечает, что беспилотные летательные аппараты пока не используются для составления карт национального масштаба, но они оказались удовлетворительными для небольших городских районов, промышленных зон или охраняемых районов с более высокой плотностью, разрешением и частотой. Их реальная ценность будет подтверждена за счет того, что собранные с них данные просты и недороги для интеграции с информацией с других датчиков.³⁴

Доктор Юрий Райзман (Dr. Yuri Raizman), генеральный директор и соучредитель GeoCloud (Израиль) отмечает следующее: «На рынке доступно множество источников геоданных и огромное количество геоданных, получаемых каждую минуту и нуждающихся в обработке. К традиционным источникам пространственной информации, таким как спутниковые и аэрофотоснимки, мобильное картографирование и лазерное сканирование, недавно добавились новые источники — мини-спутники и данные с дронов.

С одной стороны, этот огромный объем данных позволяет получать больше информации о Земле и получать ее чаще. С другой стороны, этот огромный объем данных должен обрабатываться и обрабатываться быстро.

Во многих случаях недостаточно просто предоставить стандартные продукты отображения, но требуется больше информации о конкретных объектах. В таких случаях появляются методы 3D-моделирования и машинного обучения и искусственного интеллекта (ML/AI). Объем данных и более высокое разрешение позволяют эффективно использовать методы 3D-моделирования и ML/AI. Развитие указанных методов приводит к разработке автоматических методов обнаружения и распознавания объектов, что, в свою очередь, приводит к автоматическому картографированию. Чтобы быть эффективными, эти методы требуют более мощных компьютеров, большего количества хранилищ и лицензий на программное обеспечение».³⁵

Представители российского рынка ГИС отмечают: «С увеличением грузоподъемности аппаратов и их полетного времени применение дронов станет более эффективным методом сбора данных ДЗЗ. Несомненно, будущее за БПЛА. Тем не менее, технологии получения данных ДЗЗ с использованием пилотируемой авиации останутся востребованными на рынке» (Екатерина Перфильева, АО «Кадастрсъемка»)³⁶

Тренд 4. Отход от универсальных объемных ГИС-решений

По мнению руководителя отдела продукции компании «Touch GIS» Джо Уилсона (Joe Wilson) в 20-е годы XXI века по мере развития отрасли и привлечения внимания к новым стартапам мы увидим отход от классических (но громоздких) решений. Похоже, что крупные поставщики программного и аппаратного обеспечения не заинтересованы в разработке гибких рабочих процессов. Мобильные программные решения будут играть большую роль в этих переменах. Дорогое оборудование и громоздкое программное обеспечение давно пора заменить. Ожидайте увидеть более современные пользовательские интерфейсы и оптимизированные рабочие процессы в ближайшем будущем.³⁷

³⁵ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 4 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/23/giscafe-industry-predictions-2020-part-4/>. Режим доступа: электронный

³⁶ Евгений Курышев. Тренды рынка геоинформационных технологий (III часть) / IT News - издание для профессионалов ИТ-рынка. № 02/2022. URL: <https://www.it-world.ru/it-news/reviews/182107.html>. Режим доступа: электронный

³⁷ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 1 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/02/giscafe-industry-predictions-for-2020-part-1/>. Режим доступа: электронный

³⁸ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 2 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/10/giscafe-industry-predictions-2020-part-2/>. Режим доступа: электронный

Тренд 5. Использование гибридных сенсорных систем

Главный технический директор компании «SOMAG AG Jena» Себастьян Шрейбер (Sebastian Schreiber) уверен в том, что продолжится общая тенденция использования для авиасъемки гибридных сенсорных систем, объединяющих однокамерную или многокамерную систему с блоком лазерного сканирования, гиперспектральным сканером или другим устройством сбора данных. Получение всех соответствующих данных одновременно во время полета экономически выгодно, а сочетание нескольких источников данных приводит к высокой степени полноты и надежности набора данных, поскольку недостатки одного метода могут быть компенсированы другим.³⁸

Тренд 6. Расширение доступности геопространственных данных

Генеральный директор Cesium Патрик Коззи (Patrick Cozzi) уверен, что благодаря дронам, автономным транспортным средствам и широко распространенной доступности сенсоров геопространственные данные с высоким разрешением собираются чаще и становятся более доступными, чем когда-либо прежде.

Спрос на программное обеспечение, которое может извлечь ценную информацию из этих данных, быстро растет. Геопространственные программные платформы, такие как Cesium, которые обеспечивают фундаментальные строительные блоки для разработчиков приложений станут центральными для геопространственной отрасли. Чтобы обеспечить совместимость этой экосистемы, открытые стандарты будут продолжать играть ключевую роль.³⁹

Следующие тенденции определены техническим директором и главным инженером Open Geospatial Consortium (OGC) Джорджем Персивалем (George Percival) в качестве текущих «высших» приоритетов для международной некоммерческой организации, ведущей деятельность по разработке стандартов в сфере геопространственных данных и сервисов — OGC (Open Geospatial Consortium)⁴⁰:

- Наука о данных и аналитика (в том числе Python, R Analytics);
- Гео ИТ-Этика;
- Карты высокого разрешения для автономных транспортных средств;
- AR, VR, смешанная реальность;
- Дроны;
- Сети данных.

Наука о данных и аналитика включает в себя:

- Машинное обучение;
- Обнаружение аномалий — идентификация элементов, событий или наблюдений, которые не соответствуют ожидаемому шаблону или другим элементам в наборе данных;
- Текстовая и графическая аналитика — процесс получения высококачественной информации из текста, включая обработку на естественном языке;
- Пространственно-временная аналитика;
- Fusion, Conflation analytics— объединение двух разных карт (представляющих разные явления) в одну новую карту, обычно путем выравнивания перекрывающейся области;

- Моделирование, симуляция и прогнозирование — процесс создания и анализа цифрового прототипа физической модели для прогнозирования ее производительности в реальном мире. Модели и симуляции могут использоваться как для анализа, так и для обучения персонала.

Тренд 7. Карты высокого разрешения для автономных транспортных средств

Под «высоким разрешением» подразумеваются карты, созданные с точностью до сантиметра или лучше, как правило, для поддержки автомобилей без водителя и других автономных наземных транспортных средств, которые работают в населенных пунктах.

Такая точность необходима, поскольку безопасность этих систем имеет первостепенное значение. Для достижения мечты о полностью автономных транспортных средствах геопространственные данные абсолютно необходимы. Эта тема интересна тем, что затрагивает не только транспорт, но и другие области, включая моделирование городов и умные города.

⁴⁰ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 3 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/17/giscafe-industry-predictions-2020-part-3/>. Режим доступа: электронный

³⁹ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 2 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/10/giscafe-industry-predictions-2020-part-2/>. Режим доступа: электронный

Тренд 8. 5G ускорил рост геопространственных вычислений

Президент GeoDecisions Брендон Уисдок (Brendan Wesdock) уверен, что с достижениями в области 5G, улучшенной точностью мобильного GPS и ростом геопространственных компьютерных решений и искусственного интеллекта ГИС-данные станут неотъемлемым фактором, обеспечивающим новый опыт. Технология 5G объединит большие данные и облачные вычисления, виртуализацию и расширение, автоматизацию и интеллектуальные машины, а также распределенные вычисления и искусственный интеллект для получения информации из данных, генерируемых миллиардами подключенных устройств по всему миру. Возможность подключения 5G предоставит организациям более мощную геопространственную платформу. 5G также откроет технологические тренды, которые повлияют на текущий рынок с поддержкой определения местоположения. Поскольку определение местоположения становится основополагающим для управления и всех бизнес-процессов, ценность сервисов на основе определения местоположения для таких отраслей, как реклама и маркетинг, транспорт и розничная торговля, только возрастет с развертыванием 5G, предоставляя больше мобильных геопространственных возможностей.⁴¹

В дополнение к 5G, двухчастотные чипы GPS изменят бизнес, основанный на определении местоположения, предоставляя доступ для использования более чем одного созвездия GPS одновременно. Точность от 10 до 30 сантиметров обеспечит навигацию транспортного средства на уровне полосы движения, улучшенную реакцию аварийных служб и точную геолокацию в помещении.

Тренд 9. Рост геопространственного машинного обучения и решений ИИ

Эти решения позволят организациям использовать прогнозное моделирование для принятия обоснованных решений на основе синтезированных, исторических данных и данных из нескольких источников. В дальнейшем геопространственное машинное обучение и ИИ станут общими инструментами.

Себ Лессуаре (Seb Lessware), главный технический директор, 1Spatial: «Искусственный интеллект и машинное обучение определенно находятся на пути к пику завышенных ожиданий. Аппаратные и программные инфраструктуры развиваются, что делает механику машинного обучения более быстрой, простой и по существу товарной, поэтому ключом к ним являются данные и способы их применения».⁴²

Феликс Рейншаген, соучредитель и генеральный директор NavVis: «Последняя тенденция, которую я прогнозирую, связана с искусственным интеллектом и компьютерным зрением. С развитием автономного вождения растет и потребность в пространственном интеллекте исключительно для использования автономными машинами. Эта потребность будет естественным образом расширяться внутри помещений, поскольку человек и робот работают бок о бок в сложных условиях для производства, складирования и логистики. Данные сканирования, которые были правильно собраны и обработаны, имеют первостепенное значение для безопасности и эффективности в цехе 21-го века».⁴³

⁴¹ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 3 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/17/giscafe-industry-predictions-2020-part-3/>. Режим доступа: электронный

Тренд 10. Автоматизация

В 20-е годы продолжится стремительный рост автоматизации. Автоматизация применяется не только для замены задач ручной обработки данных, но и для дополнения ручных задач путем автоматической проверки и обработки данных в среде непрерывной интеграции данных. Автоматизация устраняет обыденность и позволяет людям сосредоточиться на реальных, сложных и более субъективных проблемах, не ставя под угрозу работу.

Тренд 11. Закупки, требующие облачных решений, превратятся из меньшинства в большинство

Двадцатые годы текущего столетия станут периодом, когда закупки, которые требуют облачных решений, превратятся из меньшинства в большинство. Даже традиционно осторожные и замкнутые отрасли делают огромный скачок от «наши системы не могут подключиться к Интернету» к «мы теперь являемся облачной организацией».

Это неизбежно, поэтому единственный вопрос заключается в том, какое программное обеспечение и решения готовы к работе в облаке. Правительства, которые владеют или управляют национальными хранителями пространственных данных, все чаще пытаются стимулировать экономию данных путем улучшения доступа к данным и обмена ими. Параллельно эти хранители пространственных данных хотели бы эмулировать новые технологические стартапы, предоставляя API-интерфейсы для быстрой интеграции различных сервисов с целью создания решения, которое передает данные между сервисами. Мы наблюдаем, как провайдеры пространственных данных переходят

от традиционного подхода «мы будем отправлять вам данные каждые 6 месяцев» к более позднему подходу «загрузки данных», а теперь к «вот API для обнаружения и доступа к данным по запросу на создание новых услуг». В 20-е годы мы увидим, что больше этих API данных появятся у традиционных поставщиков данных, таких как национальные картографические агентства.

Традиционные подходы использования реляционных баз данных для хранения данных могут страдать от недостатка гибкости, если структура или характер данных часто изменяются. Чтобы решить эту проблему, некоторые организации внедряют или исследуют альтернативные технологии для хранения данных, например, базы данных с открытым исходным кодом NoSQL или хранилища данных Google BigQuery. Организации используют подход «озера данных», при котором все данные сбрасываются в «озеро», из которого они впоследствии могут быть извлечены или проанализированы. Мы увидим, что эти «озера данных» будут заполняться в последующие годы, но необходимо определить, превращаются ли они в «болота данных», что может произойти, если не будут внедрены методы обеспечения качества данных и управления данными.

Пространственные трехмерные данные чаще всего представляют собой либо модели местности, неструктурированные облака точек, используемые для визуализации, либо структурированные трехмерные данные. Стандарты BIM поощряют использование данных в течение всего жизненного цикла реального ресурса, но только небольшое количество больших векторных пространственных наборов данных в настоящее время являются трехмерными. Пользователи, которые поддерживают большое количество объемных трехмерных векторных наборов данных (например, топография, кадастровый, подземный), будут делиться большим количеством своих методов и извлеченных уроков. Это поможет другим организациям рассчитать, смогут ли они сделать скачок в поддержании объемных трехмерных векторных данных.

⁴² Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 3 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/17/giscafe-industry-predictions-2020-part-3/>. Режим доступа: электронный

⁴³ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 4 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/23/giscafe-industry-predictions-2020-part-4/>. Режим доступа: электронный

Тренд 12. Взрывной рост сенсоров и платформ

Джой Грибель (Joey Griebel), менеджер по продажам L3Harris Geospatial, отмечает коммерческую доступность высококачественных данных дистанционного зондирования, которая по его мнению, никогда не была выше: «2020-е годы обещают обеспечить еще больше с запуском новых сенсоров и ростом числа повторных съемок. Первая космическая группировка радарных спутников в США запущена компанией Capella Space. Новые сенсоры и более высокая частота повторных съемок предоставляют возможность для расширенного анализа временных рядов, который в конечном итоге позволит реализовать перспективу использования данных дистанционного зондирования в качестве инструмента прогнозирования, а не только для быстрого реагирования. Однако взрывной рост доступности сенсоров и платформ создает проблему больших данных для извлечения полезной информации, особенно своевременным или упреждающим способом. Автоматизация программного обеспечения, поддерживаемая искусственным интеллектом, выводит сложные возможности обработки и анализа изображений на новый уровень».⁴⁴

В то время как алгоритмы машинного обучения обычно требуют, чтобы пользователь «показал» компьютеру сотни примеров функции, чтобы ее можно было идентифицировать, в технологии глубокого обучения (например, в модуле глубокого обучения ENVI) используются итерационные алгоритмы, которые можно обучить всего по дюжине примеров в некоторых случаях. В ближайшем будущем глубокое обучение станет необходимым для быстрой классификации и понимания того, что меняется и как. Это расширит границы и расширит возможности использования данных дистанционного зондирования.

⁴⁴ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 4 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/23/giscafe-industry-predictions-2020-part-4/>. Режим доступа: электронный

⁴⁵ Susan Smith GIScafe: основные тренды развития ГИС-индустрии в 2020 году. Часть 4 / Перевод: Дворкин Б.А. URL: <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/23/giscafe-industry-predictions-2020-part-4/>. Режим доступа: электронный

Тренд 13. Мобильное картографирование

Феликс Рейншаген (Felix Reinshagen), соучредитель и генеральный директор NavVis, уверен, что быстрый рост в 20-е годы будет продолжать демонстрировать мобильное картографирование внутри помещений. Кроме традиционных планов этажей и моделей BIM наблюдается устойчивый прогресс в направлении мощных цифровых платформ, которые глубоко интегрированы в корпоративные бизнес-модели.⁴⁵

Глядя в будущее, можно сказать, что переход от наземных лазерных сканеров к мобильному лазерному сканированию будет таким же смещением парадигмы, как и переход от тахеометров к наземному лазерному сканированию более десяти лет назад.

Кроме того, на рынке появилось больше устройств SLAM (одновременная локализация и картографирование), чем когда-либо прежде. Эти мобильные картографические платформы будут доступны в широком спектре функциональных возможностей, ориентируясь как на качество данных, так и на переносимость, поэтому будет проще, чем когда-либо, выбрать правильные инструменты для конкретного случая использования. В свою очередь тренды российского рынка геоинформационных технологий таковы, что именно молодые компании и стартапы в последние годы демонстрируют успехи. Кроме того, всё больше компаний начинают ориентироваться на зарубежные рынки. Это видно по достижениям многих из них. Причем российские компании экспортируют не только программное обеспечение, но и оборудование, выполняют проекты по сбору и обработке данных.

Тренды

Также стоит отметить возросшее количество запросов российских сырьевых и инфраструктурных гигантов на инновационные решения по сбору и обработке геоданных. Отчасти начинают сказываться санкционные и экономические ограничения, а также проводимая политика импортозамещения.

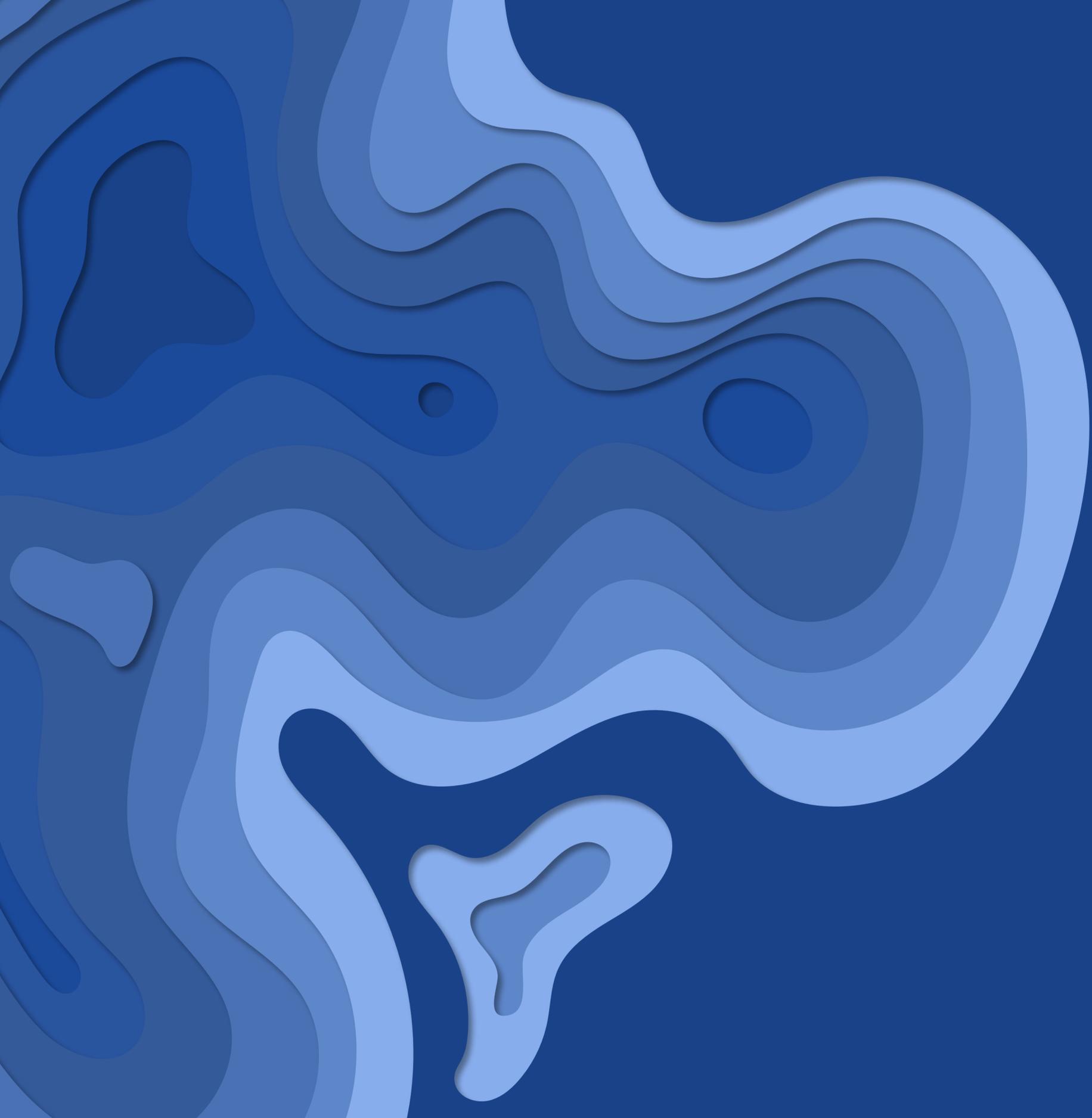
Точек рыночного роста, очевидно, не становится больше, и компании будут вынуждены искать различные формы частной и государственной поддержки, в том числе лоббировать собственные интересы, а также активно предлагать свои решения за рубеж.

Крупные компании (Сбер, Яндекс и др.) будут продолжать разработки в закрытом режиме, создавая платформенные решения, где клиент будет получать всё «под ключ» — это, в первую очередь, касается геоаналитики. Вероятны технологические партнерства, а также слияния и поглощения. Наибольшее влияние на отрасль, по мнению ряда специалистов, будет оказывать Минстрой и развитие систем обеспечения градостроительной деятельности.

Видны запросы на межотраслевую интеграцию геоинформационных технологий и геоданных, создание новых механизмов коммуникации между потребителями и поставщиками.

В целом, общая ситуация на рынке не вызывает большого оптимизма, но и пессимизма компании не испытывают, привыкнув жить в узком коридоре планирования.⁴⁶

⁴⁶ Итоги года отрасли геоинформационных технологий и дистанционного зондирования Земли 2021 — https://gisgeo.org/wp-content/uploads/2022/01/2021_review.pdf



Университет Иннополис
2023