



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДВФУ)
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ШКОЛА)
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ

ВЫПУСКНАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«Разработка проекта по выпуску
вертикальных ветрогенераторов на
территории Приморского края»**

Выполнил: слушатель программы Чернышев В.В.

Руководитель: к.э.н., доцент Кондратьева В.И.

г. Владивосток

2021

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВАР

Цель работы: Разработать проект по коммерциализации инновационных технологий в области ветроэнергетических установок малой мощности.

Задачи работы:

1. Определение потребности в продукте и целевом рынке сбыта
2. Определение объема инвестиций, необходимых для создания предприятия
3. Оценка эффективности инвестиций в разработку проекта
4. Анализ изменений, связанных с реализацией проекта

АКТУАЛЬНОСТЬ

- Глобальное потепление. Киотский протокол обязывающий страны снижать выбросы CO₂ в атмосферу.
- Энергетика отрасль с наибольшими выбросами с долей 60%.
- Введение углеродных налогов. В настоящее время в разных странах он составляет от 5 до 110 \$/тонна/CO₂. В РФ эта цифра может составить до 75 \$/тонна/CO₂.
- Низкий уровень ископаемых запасов топлива у ряда стран, политические и рыночные изменения.
- Совершенствование и удешевление технологий использования ВИЭ, конкурентная (меньшая) цена за 1 кВт/час по сравнению с обычной генерацией.

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В МИРЕ

Структура выработки электроэнергии в мире, %



Источник: IEA, Data and statistics, 2019

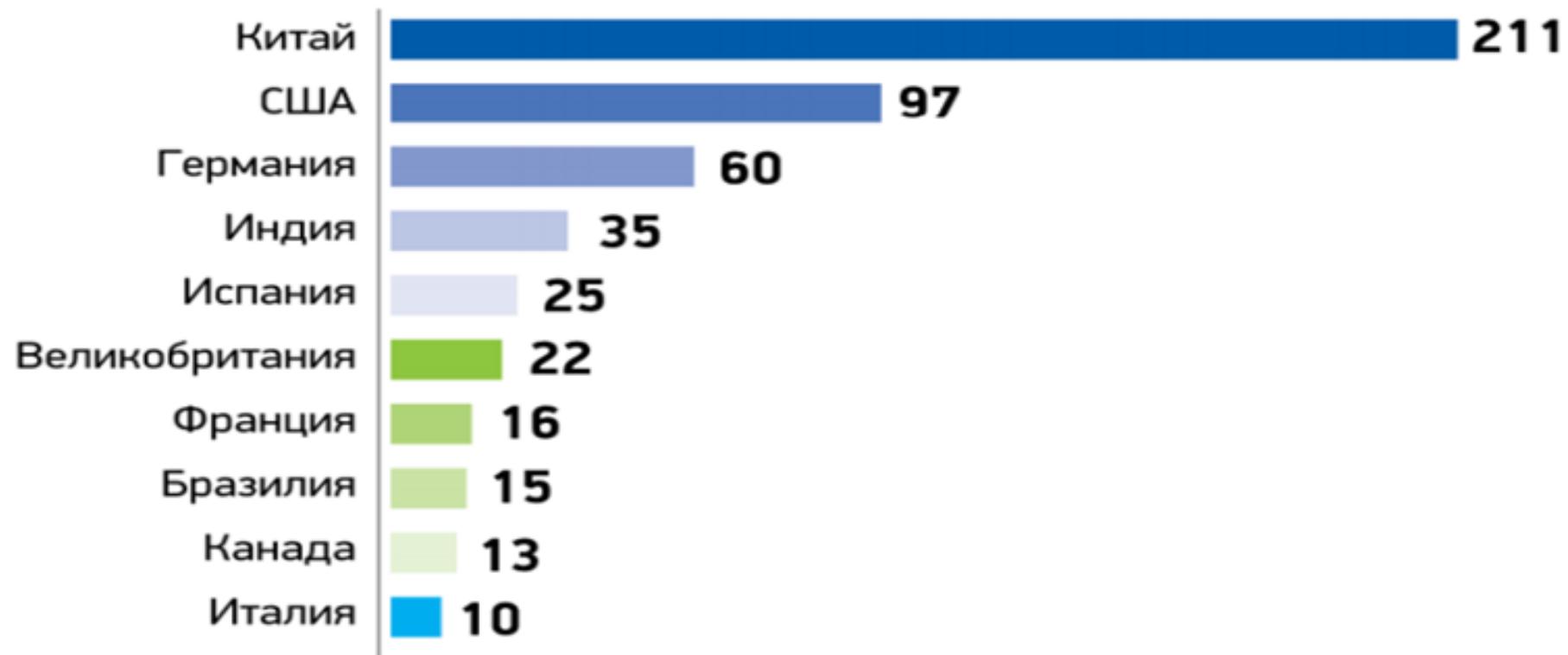
Структура установленной мощности электростанций в мире, %



- ТЭС – Тепловые электростанции (угольные и газовые)
- ГЭС – Гидроэлектростанции
- АЭС – Атомные электростанции
- СЭС – Солнечные электростанции
- ВЭС – Ветровые электростанции
- Прочие станции

Источник: IEA, Data and statistics, 2019

Установленная мощность ВЭС в странах мира, ГВт



Источники: Renewable energy statistics, IRENA 2019, Global wind report, GWEC, апрель 2019 и WindEurope, Statistics for Q2 2019

РОССИЙСКАЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

Структура производства электроэнергии в ЕЭС России (по данным за 2019 год), %

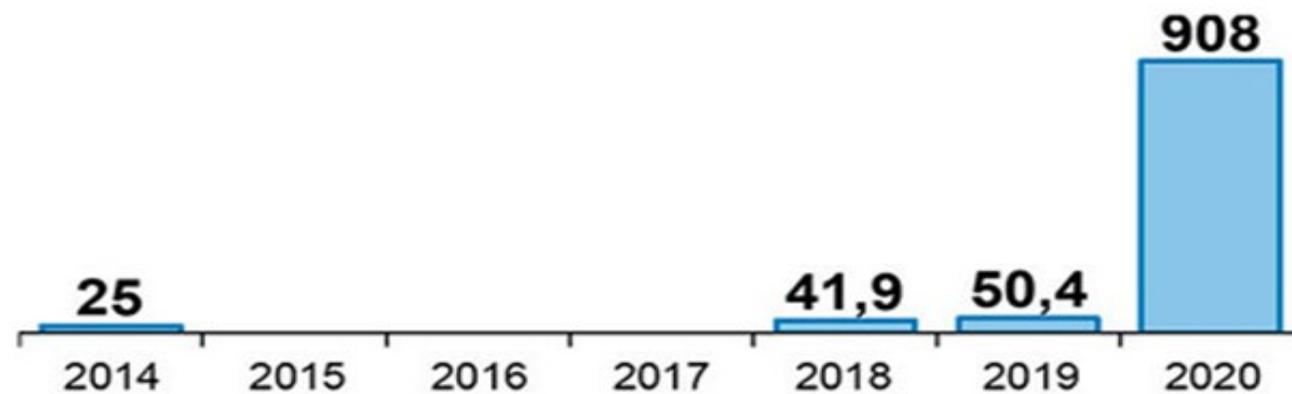


Структура установленной мощности электростанций ЕЭС России (по данным на 31.12.2019), %



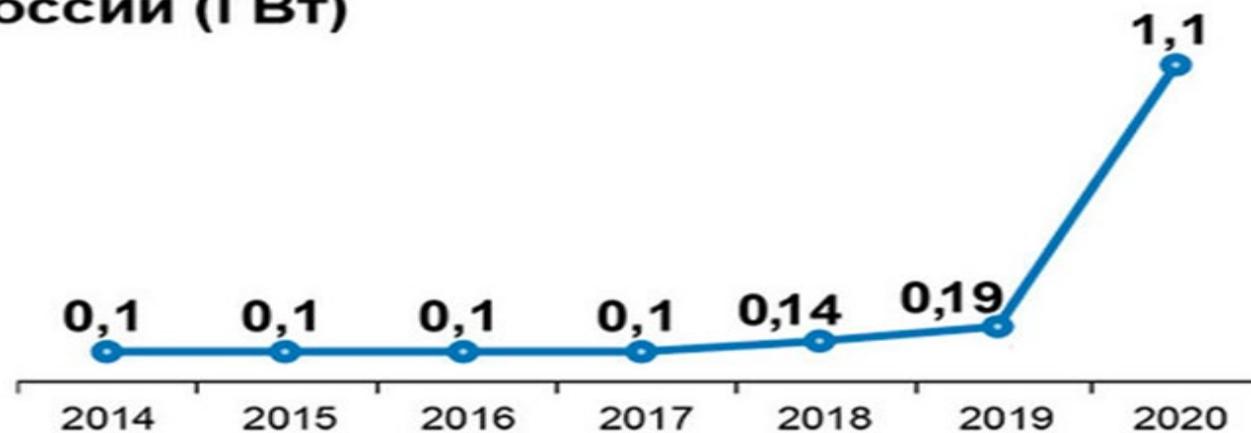
- ТЭС – Тепловые электростанции (угольные и газовые)
- ГЭС – Гидроэлектростанции
- АЭС – Атомные электростанции
- СЭС – Солнечные электростанции
- ВЭС – Ветровые электростанции

Источники: АО «Системный оператор единой энергетической системы», 2019, РАВИ, 2020.



Динамика мощности введенных в эксплуатацию объектов ветроэнергетики

Динамика мощности ветроэлектростанций в России (ГВт)



Динамика мощности ветроэлектростанций в РФ (ГВт)

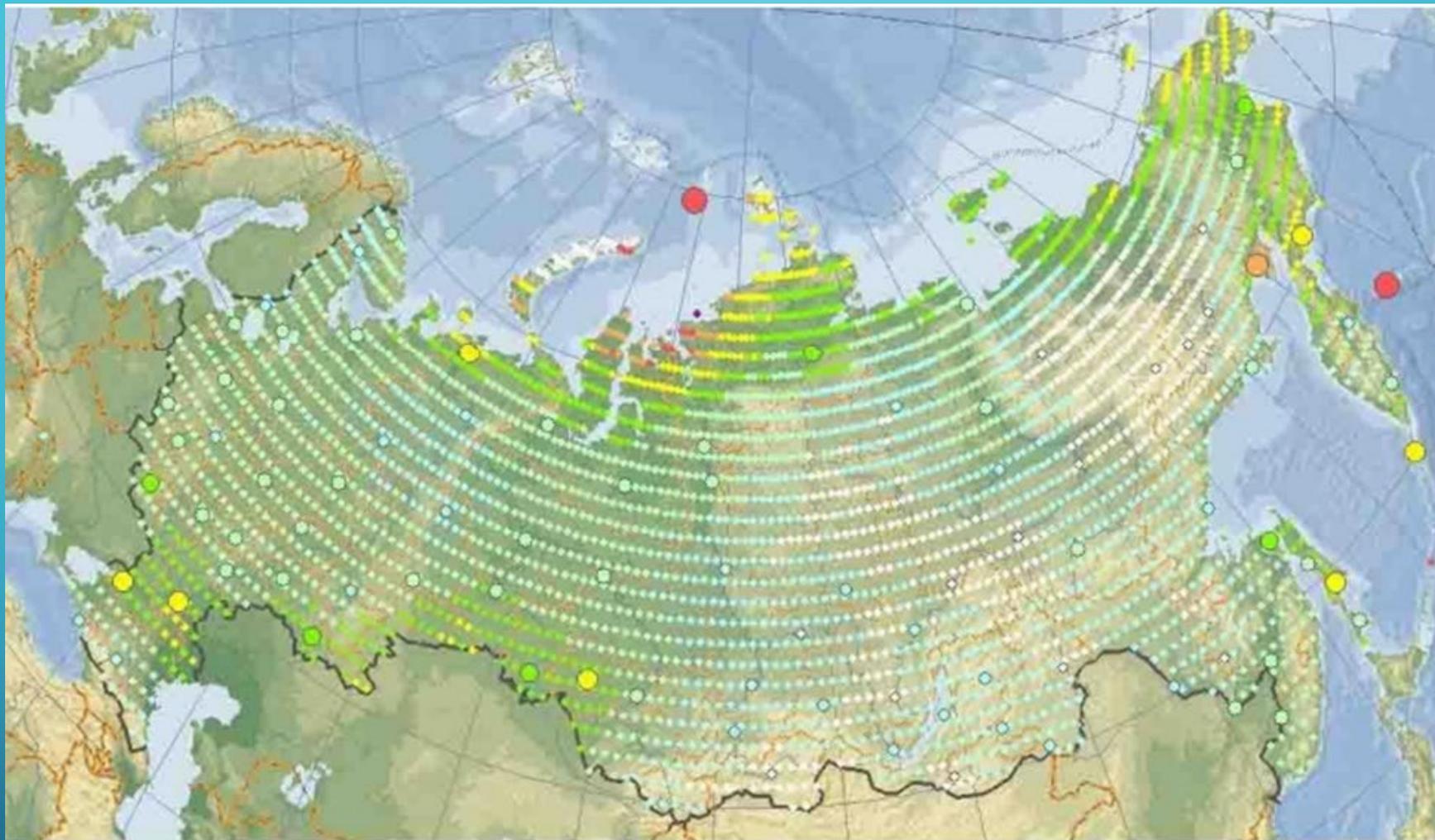


Рис.1 Карта распределения удельной мощности W на высоте $h=50\text{ м}$ в узлах координатной сетки. Среднее значение за год.



Распределение по территории РФ удельной мощности ветра (Вт/м²)

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ



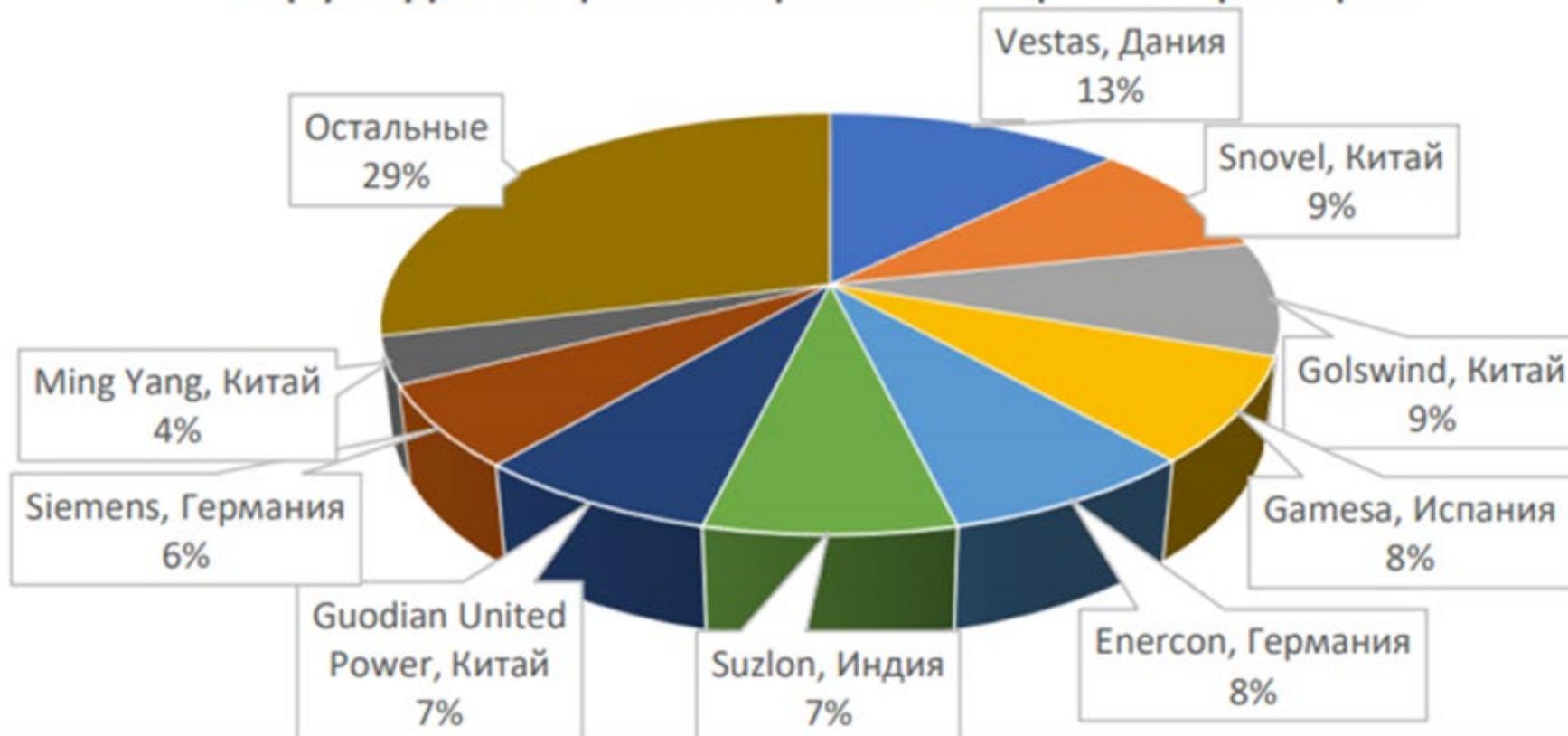
- Потенциальная потребность в модульных ВДЭС с ВЭУ 50-100 кВт в северных регионах

Район	Республика Саха	Архангельская область	Ханты-Мансийский АО	Ненецкий АО	Мурманский АО	Камчатский край	Ямало-Ненецкий АО	Чукотский АО	Магаданская область
Количество ВДЭС	531-926	71-147	68-128	168-442	13-27	542-1090	672-1350	171-421	37-159

Потенциальный рынок ветродизельных модулей с ВЭУ единичной мощностью 50-100 кВт может составить от 9000 до 18500 модулей (просчитано для районов с $V_{\text{ср год.}} > 4,5$ м/с на высоте 10 м и стоимостью электроэнергии $> 15-20$ руб./кВт-ч)

АНАЛИЗ КОНКУРЕНТОВ

Структура мирового рынка ветрогенераторов





Горизонтальные ветрогенераторы – используются преимущественно в крупных ветроэнергостанциях. Цены начинаются от 300 тыс. евро и до 1 500 млн евро. В сегменте средней мощности средняя цена колеблется от 1 557 000 до 5 000 000 млн руб. Широкий ряд моделей как зарубежного так и Российского производства

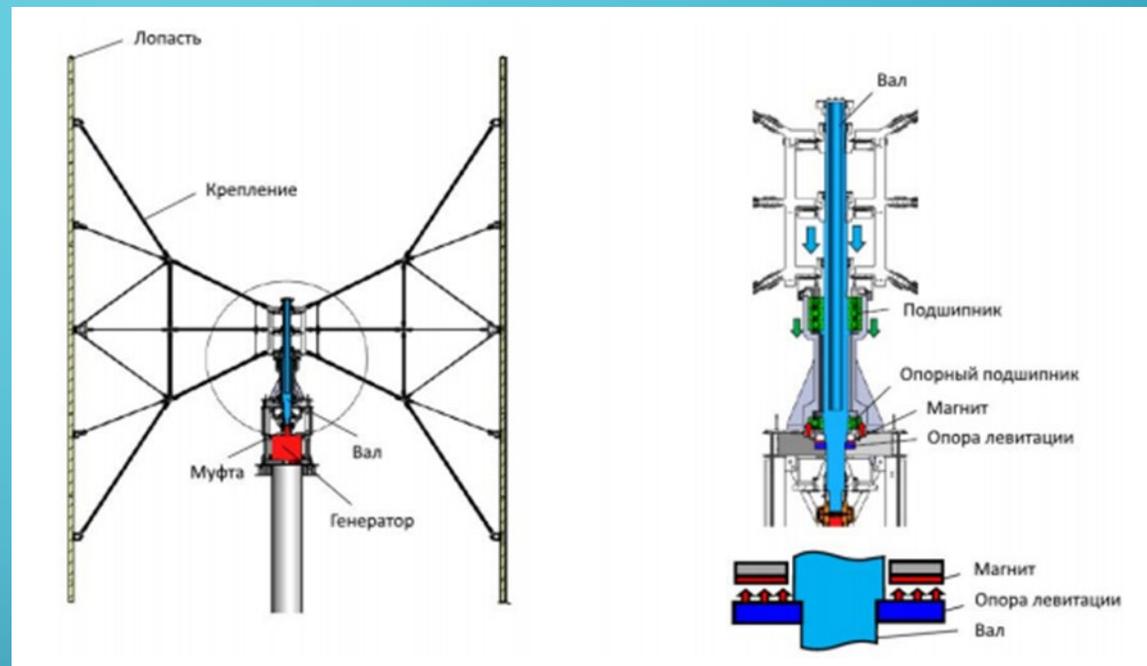
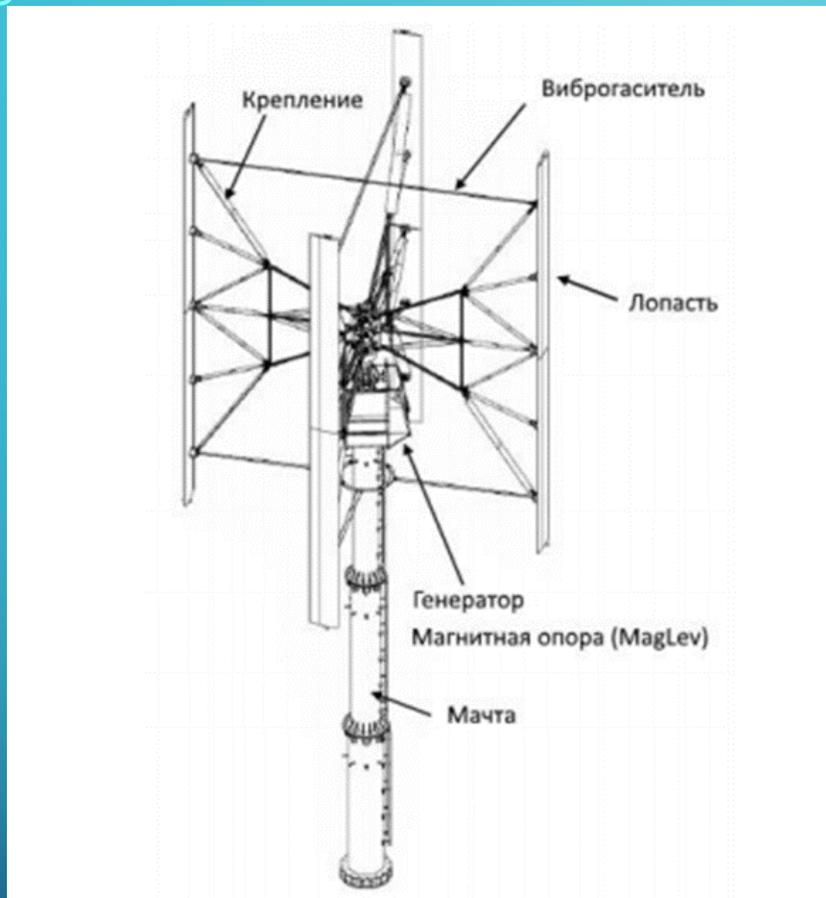


Вертикальные ветрогенераторы – используются преимущественно в локальных проектах в силу их дороговизны, а также меньшей производительности.

Цены существенно выше. Стоимость от 1 500 млн. руб. за ветрогенератор мощностью 4 кВт. Количество серийных моделей не велико.

Остальные конструкции ветрогенераторов пока не введены в серийное производство в силу их технологической сложности и эффективности

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ



Магнитная левитирующая опора ветрогенератора

Основные узлы ветрогенератора MagLev

ОБЩАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТА

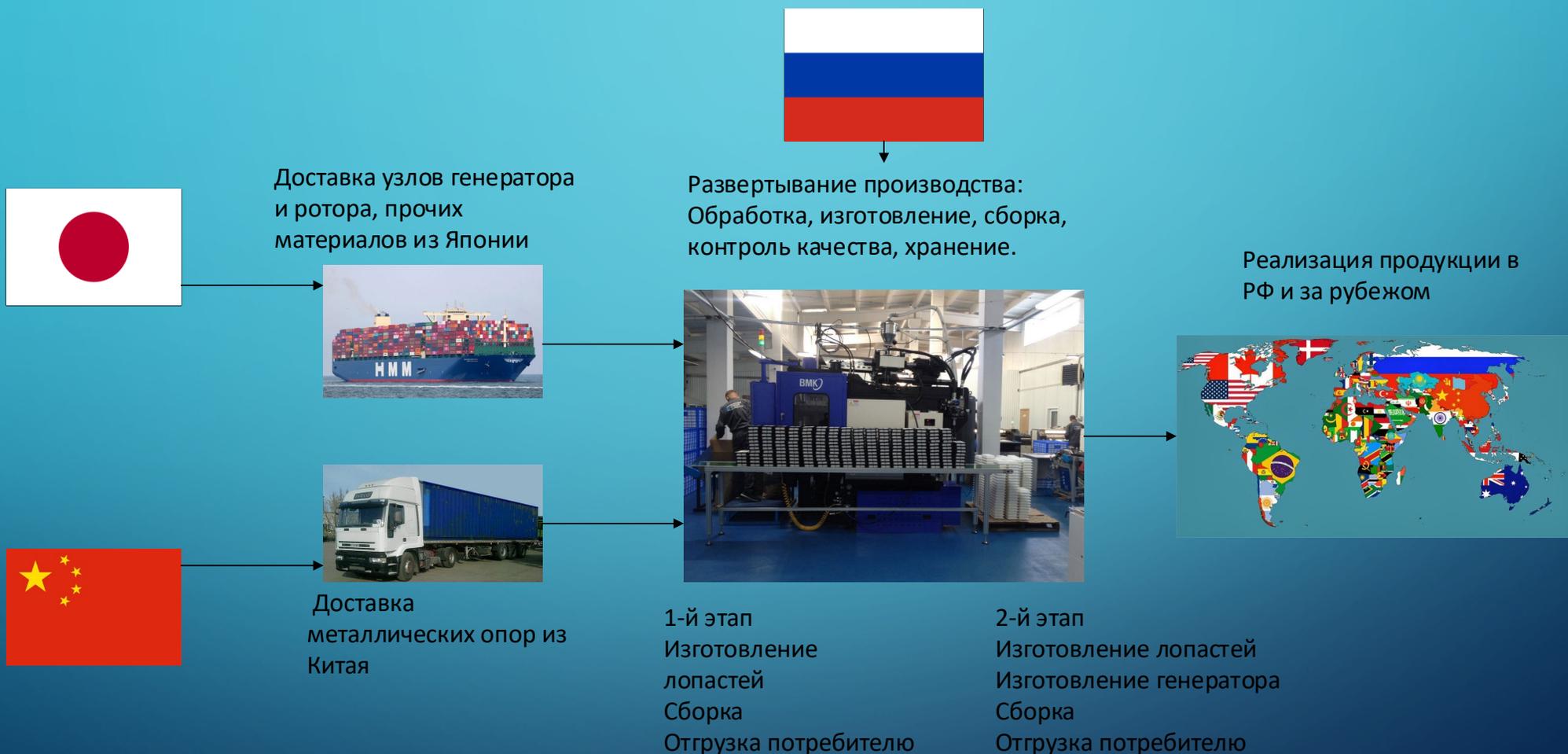
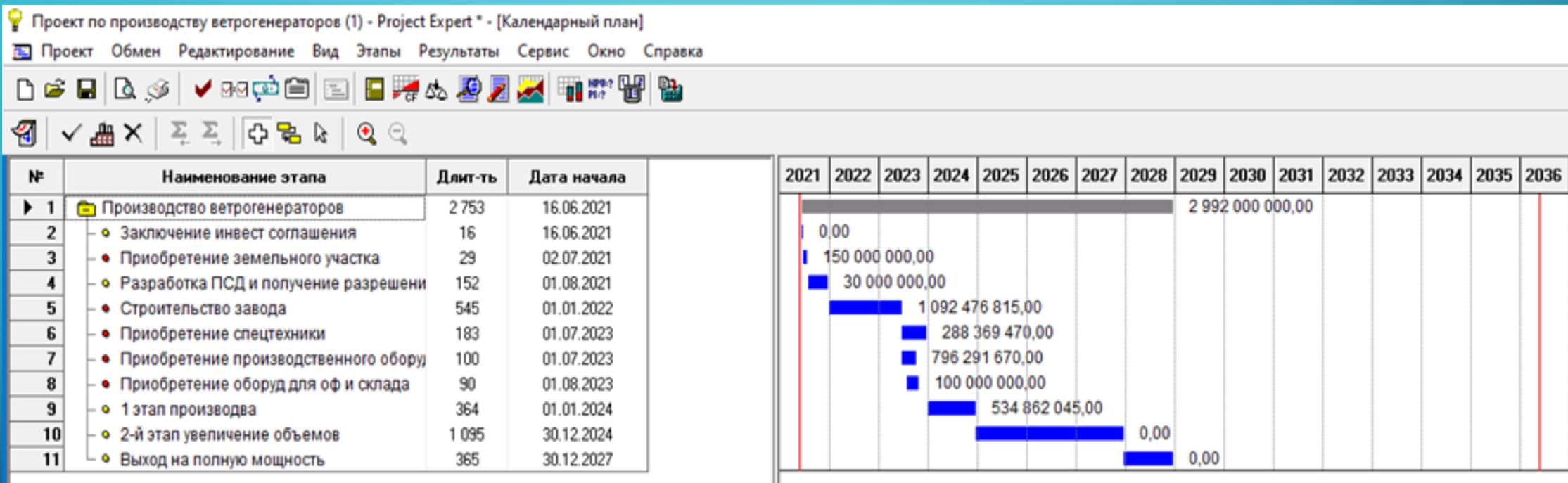


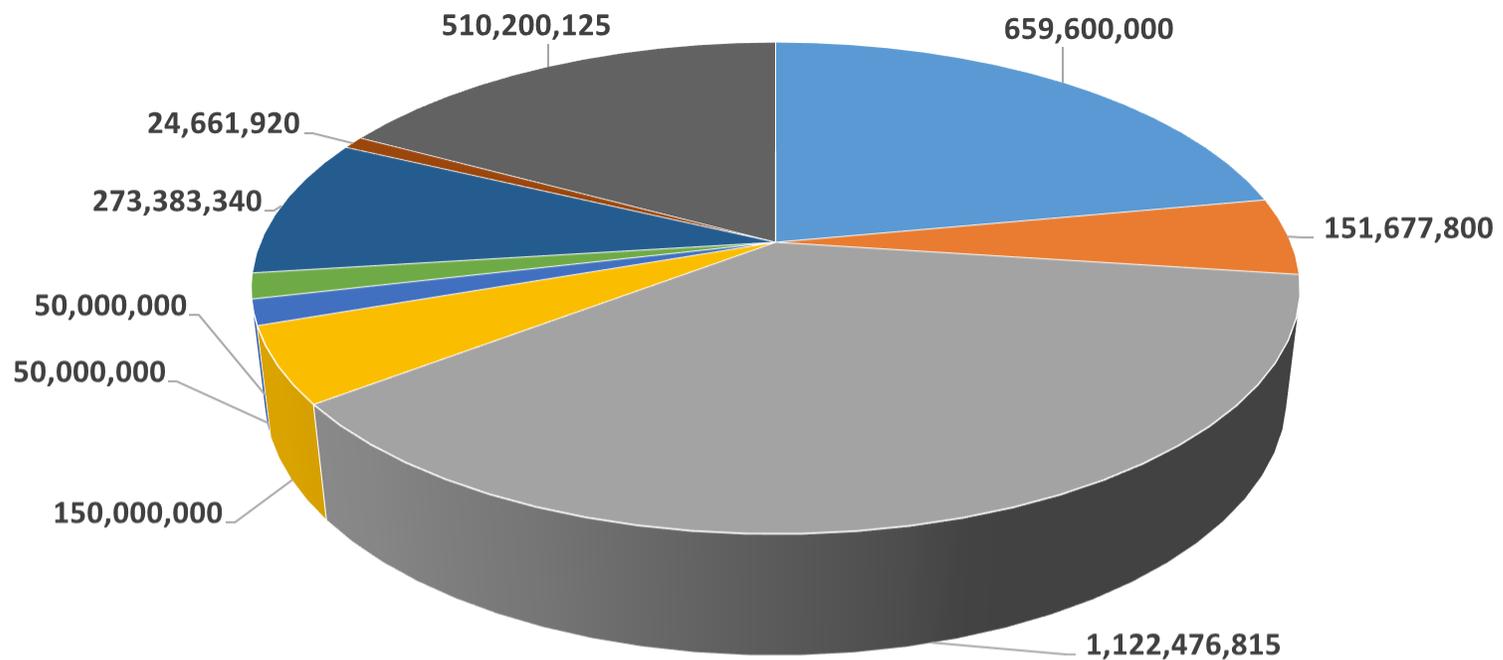
ГРАФИК РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА



Требуемая сумма инвестиций 2 992 000 000 рублей

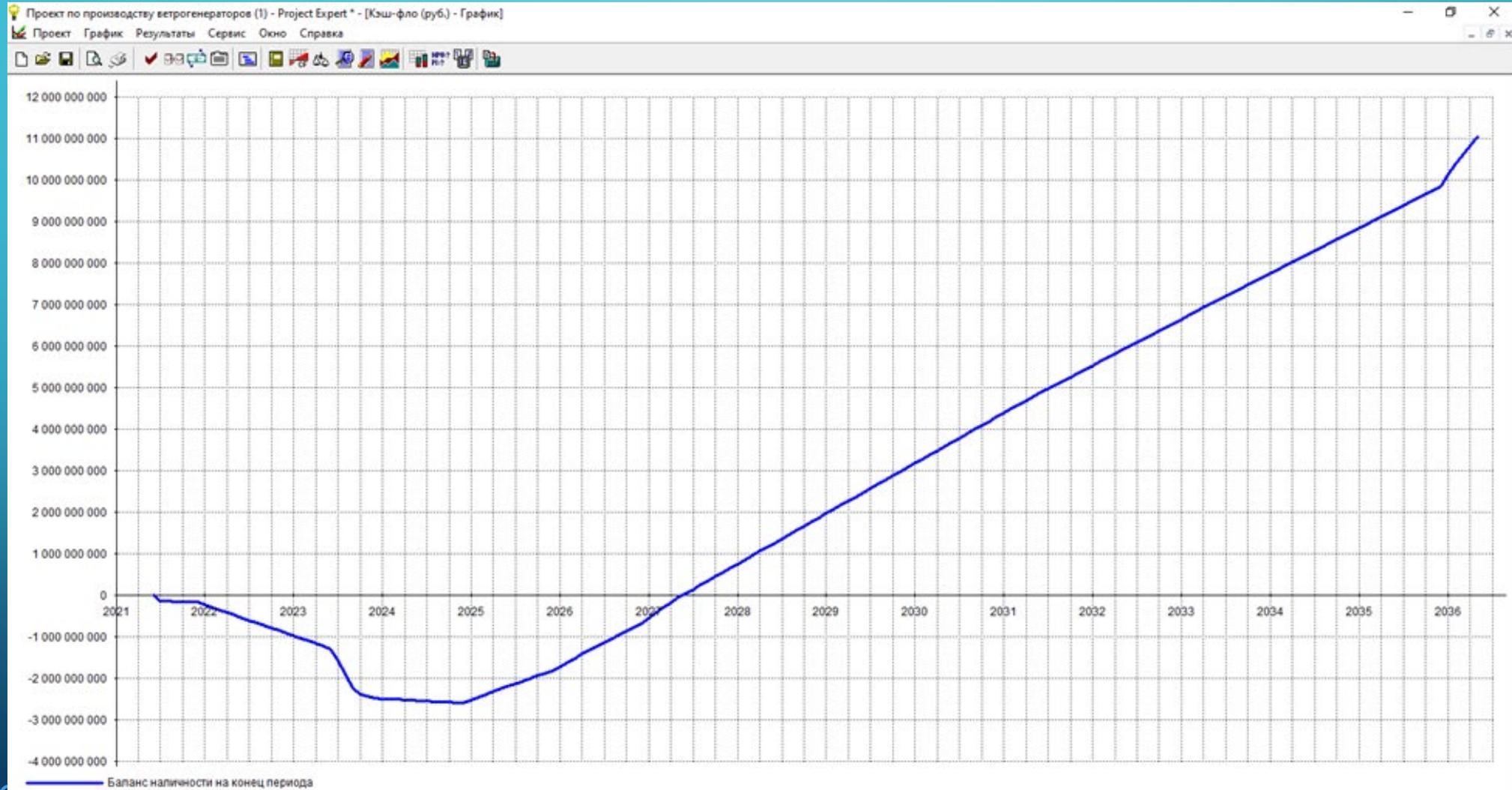
Планируется привлечение инвесторов (кредитование по ставке 9%)

ПОТРЕБНОСТИ В ИНВЕСТИЦИЯХ



- Производственное оборудование
- Спецтехника
- Строительство
- Приобретение земельного участка 2 га
- Оборудование для склада
- Оборудование для офиса
- Логистика
- Расходы на оплату труда персонала и социальные отчисления (до получения первой выручки)
- Материалы и комплектующие для запуска производства

ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК



ДЕНЕЖНЫЙ ПОТОК С УЧЕТОМ КРЕДИТОВАНИЯ



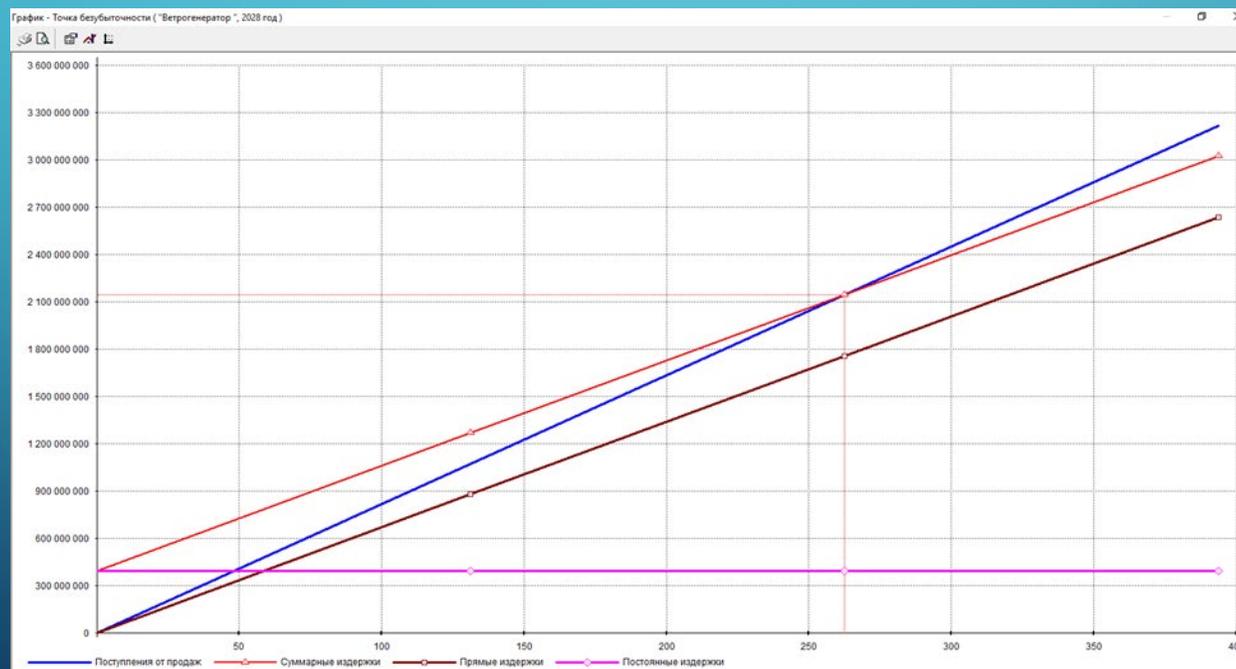
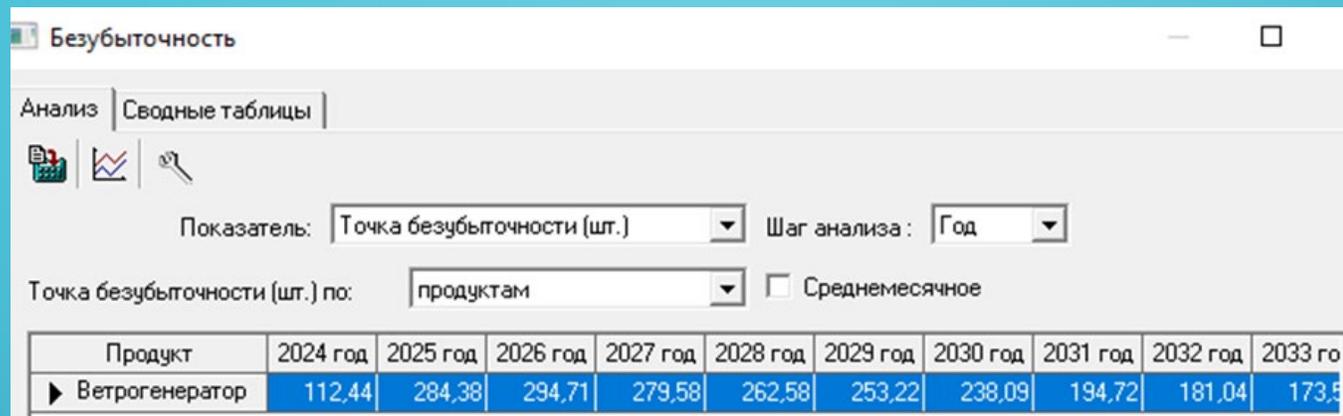
ПРИБЫЛЬ И УБЫТКИ

Проект по производству ветрогенераторов (1) - Project Expert * - [Прибыли-убытки (руб.)]

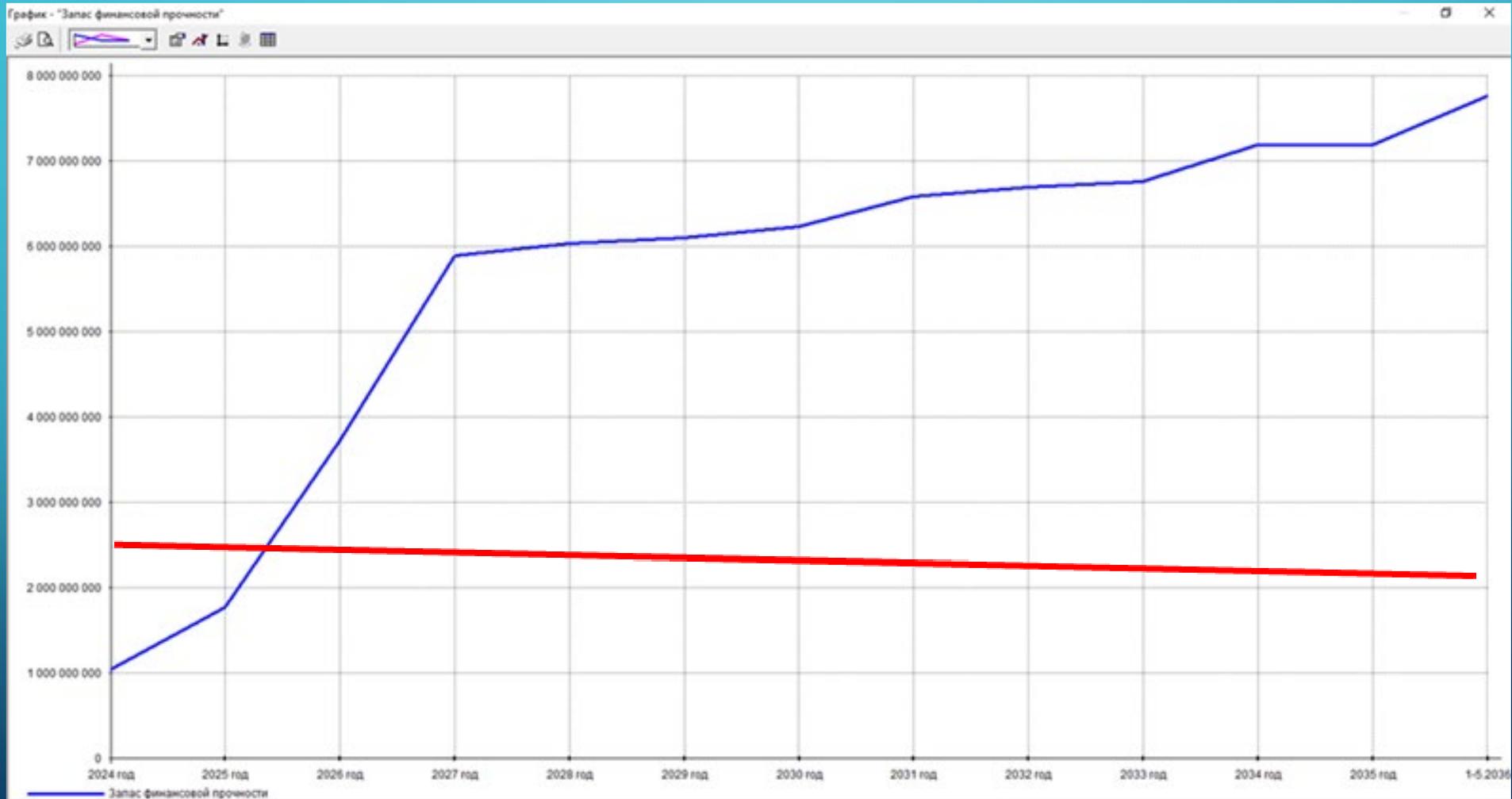
Проект Обмен Редактор Результаты Сервис Окно Справка

	6.2021	Экв. 2021г.	4кв. 2021г.	2022 год	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год	2031 год
▶ Валовой объем продаж						1 960 000 000,00	4 083 333 333,33	6 125 000 000,00	8 166 666 666,67	8 166 666 666,67	8 166 666 666,67	8 166 666 666,67	8 166 666 666,67
Потери													
Налоги с продаж													
Чистый объем продаж						1 960 000 000,00	4 083 333 333,33	6 125 000 000,00	8 166 666 666,67	8 166 666 666,67	8 166 666 666,67	8 166 666 666,67	8 166 666 666,67
Материалы и комплектующие						1 604 000 000,00	3 341 666 666,67	5 012 500 000,00	6 683 333 333,33	6 683 333 333,33	6 683 333 333,33	6 683 333 333,33	6 683 333 333,33
Сдельная зарплата													
Суммарные прямые издержки						1 604 000 000,00	3 341 666 666,67	5 012 500 000,00	6 683 333 333,33	6 683 333 333,33	6 683 333 333,33	6 683 333 333,33	6 683 333 333,33
Валовая прибыль						356 000 000,00	741 666 666,67	1 112 500 000,00	1 483 333 333,33	1 483 333 333,33	1 483 333 333,33	1 483 333 333,33	1 483 333 333,33
Налог на имущество											2 913 719,05	4 456 976,61	3 777 435,13
Административные издержки					833 333,33	833 333,33	833 333,33	833 333,33	833 333,33	833 333,33	833 333,33	833 333,33	833 333,33
Производственные издержки				187 500,00	187 500,00	187 500,00	64 083 940,00	96 032 160,00	96 032 160,00	96 032 160,00	96 032 160,00	96 032 160,00	96 032 160,00
Маркетинговые издержки	497 230,83	1 491 692,50	1 491 692,50	6 030 619,77	5 966 770,00	5 966 770,00	5 966 770,00	5 966 770,00	5 966 770,00	5 966 770,00	5 966 770,00	5 966 770,00	5 966 770,00
Зарплата административного персонала	473 440,00	1 420 320,00	1 420 320,00	5 681 280,00	5 681 280,00	5 681 280,00	6 456 000,00	6 843 360,00	6 843 360,00	6 843 360,00	6 843 360,00	6 843 360,00	7 674 400,00
Зарплата производственного персонала							10 846 080,00	16 269 120,00	16 269 120,00	16 269 120,00	16 269 120,00	16 269 120,00	18 244 800,00
Зарплата маркетингового персонала				1 032 960,00	1 549 440,00	1 549 440,00	1 549 440,00	1 549 440,00	1 549 440,00	1 549 440,00	1 549 440,00	1 549 440,00	1 737 600,00
Суммарные постоянные издержки	970 670,83	2 912 012,50	2 912 012,50	12 932 359,77	14 218 323,33	14 218 323,33	89 735 563,33	127 494 183,33	127 494 183,33	127 494 183,33	127 494 183,33	127 494 183,33	130 489 063,33
Амортизация					36 597 317,95	152 574 962,29	152 574 962,29	152 574 962,29	152 574 962,29	149 797 184,51	135 908 295,62	135 908 295,62	135 908 295,62
Проценты по кредитам							179 520 000,00	157 080 000,00	134 640 000,00	112 200 000,00	112 200 000,00	89 760 000,00	22 440 000,00
Суммарные непроизводственные издержки					36 597 317,95	152 574 962,29	332 094 962,29	309 654 962,29	287 214 962,29	261 997 184,51	248 108 295,62	225 668 295,62	158 340 295,62
Другие доходы													
Другие издержки		10 064 935,06	14 935 064,94			445 718 370,83							
Убытки предыдущих периодов				3 179 469,58	4 472 705,56	9 554 269,69	35 205 435,33	35 205 435,33	35 205 435,33	35 205 435,33	35 205 435,33	35 205 435,33	35 205 435,33
Прибыль до выплаты налога	-970 670,83	-12 976 947,56	-17 847 077,44	-12 932 359,77	-50 815 641,28	-256 511 656,46	319 836 141,04	675 350 854,37	1 068 624 187,71	1 093 841 965,49	1 104 817 135,32	1 125 713 877,77	1 190 718 539,24
Суммарные издержки, отнесенные на прибыль													
Прибыль от курсовой разницы													
Налогооблагаемая прибыль							428 532 962,45	730 704 898,01	1 070 635 453,57	1 072 024 342,45	1 083 401 600,76	1 090 508 442,43	1 155 513 103,91
Налог на прибыль								47 844 775,14	128 476 254,43	128 642 921,09	130 008 192,09	130 861 013,09	199 589 492,69
Чистая прибыль	-970 670,83	-12 976 947,56	-17 847 077,44	-12 932 359,77	-50 815 641,28	-256 511 656,46	319 836 141,04	627 506 079,23	940 147 933,28	965 199 044,39	974 808 943,23	994 652 864,67	991 129 046,55

АНАЛИЗ ТОЧКИ БЕЗУБЫТОЧНОСТИ



ЗАПАС ФИНАНСОВОЙ ПРОЧНОСТИ



ИТОГОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА

Показатель	Рубли	Доллар
Ставка дисконтирования, %	9,00	0,00
▶ Период окупаемости - РВ, мес.	76	76
Дисконтированный период окупаемости - DPВ, мес.	87	76
Средняя норма рентабельности - ARR, %	30,70	30,70
Чистый приведенный доход - NPV	3 729 381 858	140 050 008
Индекс прибыльности - PI	2,50	4,61
Внутренняя норма рентабельности - IRR, %	26,93	26,93
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR, %	15,19	10,72

ДИНАМИКА NPV



АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ (ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ) ПРОЕКТА

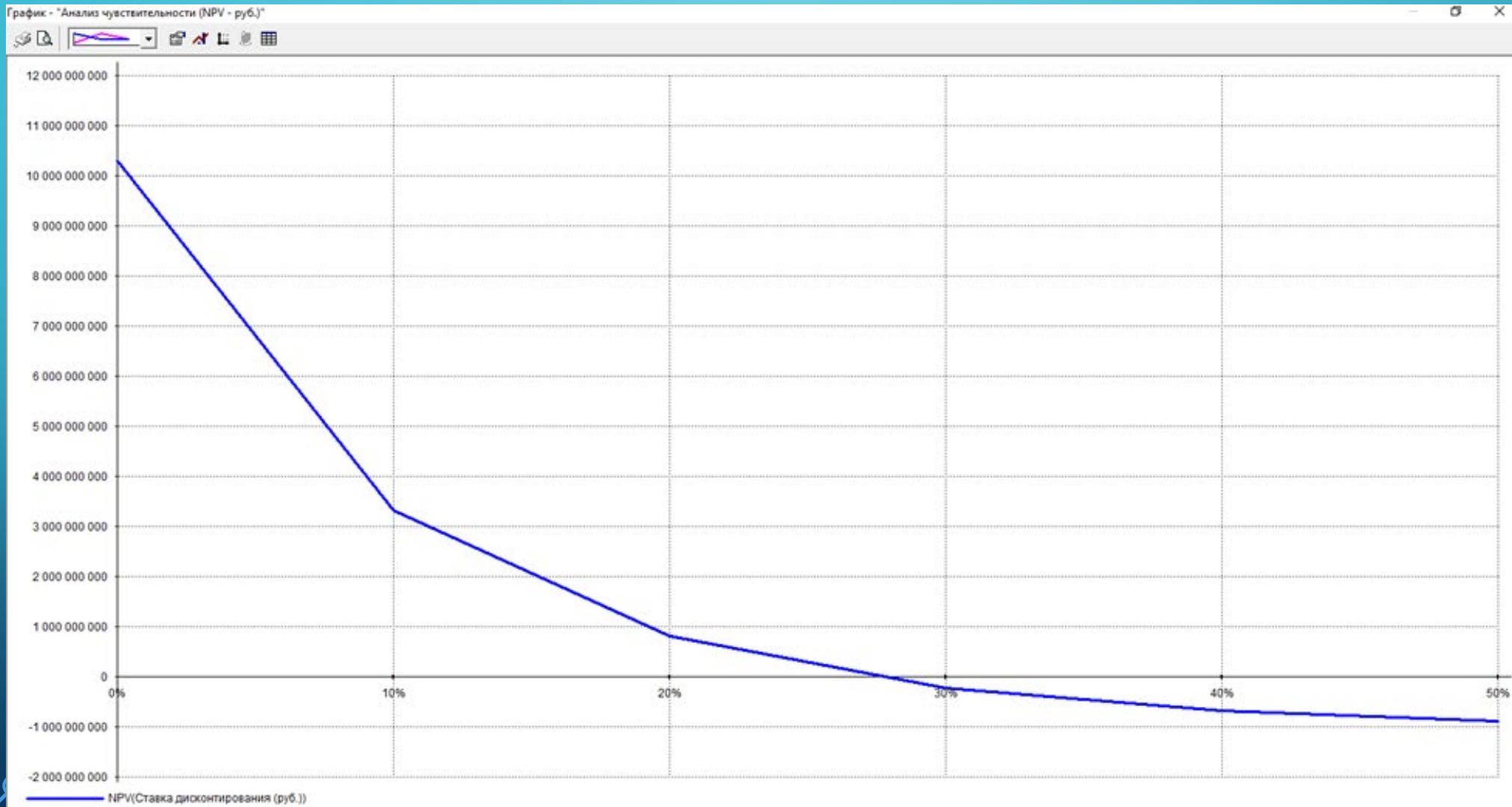
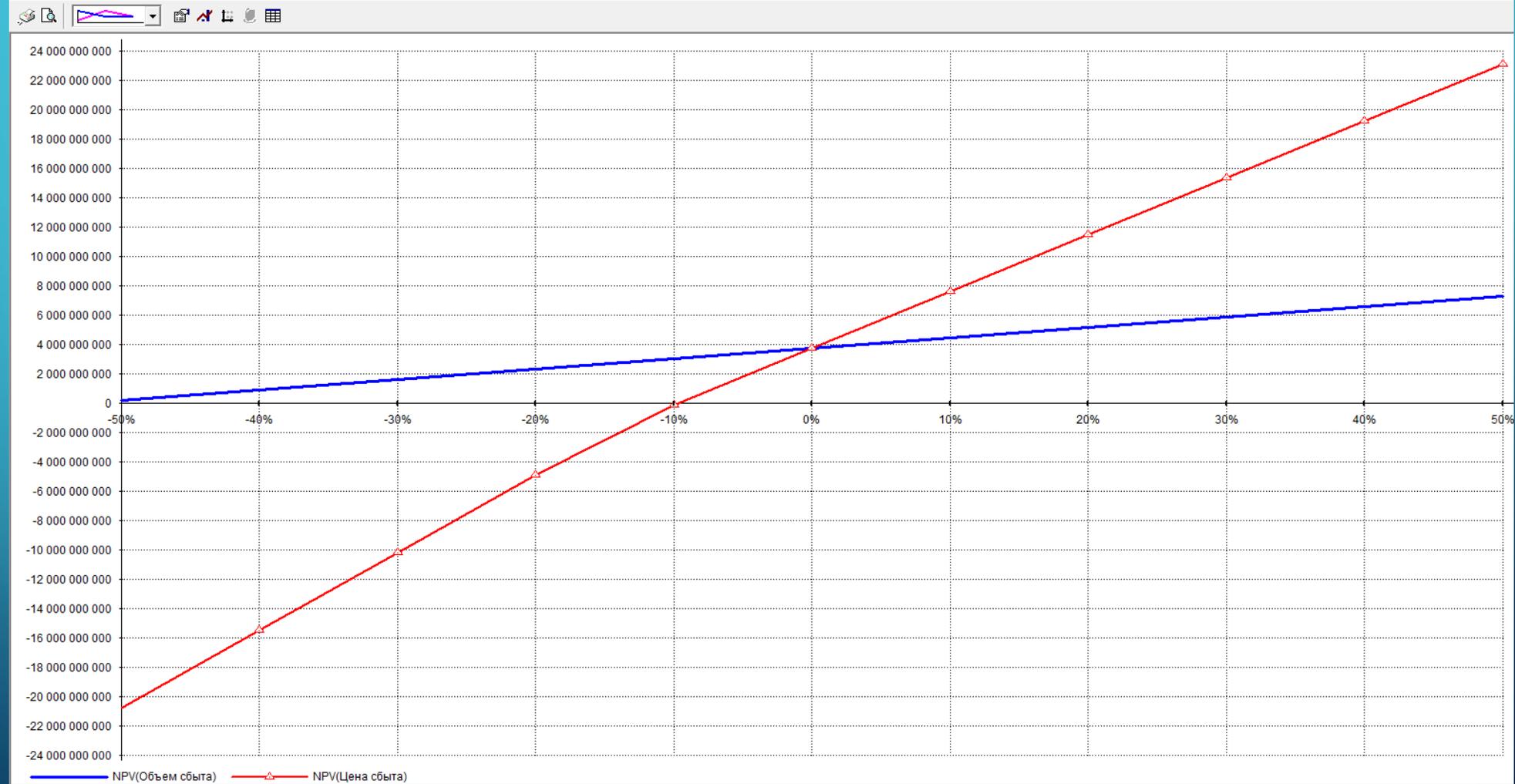


График - "Анализ чувствительности (NPV - руб.)"



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!