



Форум МСЭ

«Умные устойчивые города: организационные и технические аспекты развития»

Минск, Беларусь, 16-18 марта 2021 года



ИНСТРУМЕНТАРИЙ И ОЦЕНКА НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ УМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

Докладчик:
Вадим Каптур

К.Т.Н., С.Н.С.,
проректор по научной работе ОНАС им. А.С. Попова (ГУИТС),
вице-председатель ИК-1 Сектора развития МСЭ,
со-докладчик по Вопросу 1/1 ИК-1 Сектора развития МСЭ

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ



МОБИЛЬНОСТЬ

Увеличение мобильности населения в части туристических потоков, медицинского туризма, трансфера образовательных услуг. Развитие приграничного сотрудничества

Усовершенствование процессов транспортировки и повышение качества логистических услуг



ОПТИМИЗАЦИЯ



РАЗВИТИЕ

Согласованная логистическая инфраструктура государств-участников для беспрепятственного перемещения пассажиров и грузов через национальные границы

Эффективное взаимодействие различных видов транспорта



ОРГАНИЗАЦИЯ

КОНЦЕПЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ



Позволяет

- применять имитационное моделирование для формирования подходов к развитию МТК;
- маневрировать методами управления и организационными структурами с учетом социально-экономических, геополитических и прочих различий ;
- оптимизировать нагрузку путем с помощью телекоммуникационных средств, данных со спутников и т.п.

Параметрическая модель
умного транспортного коридора

Процедура определения сценариев
развития транспортного коридора

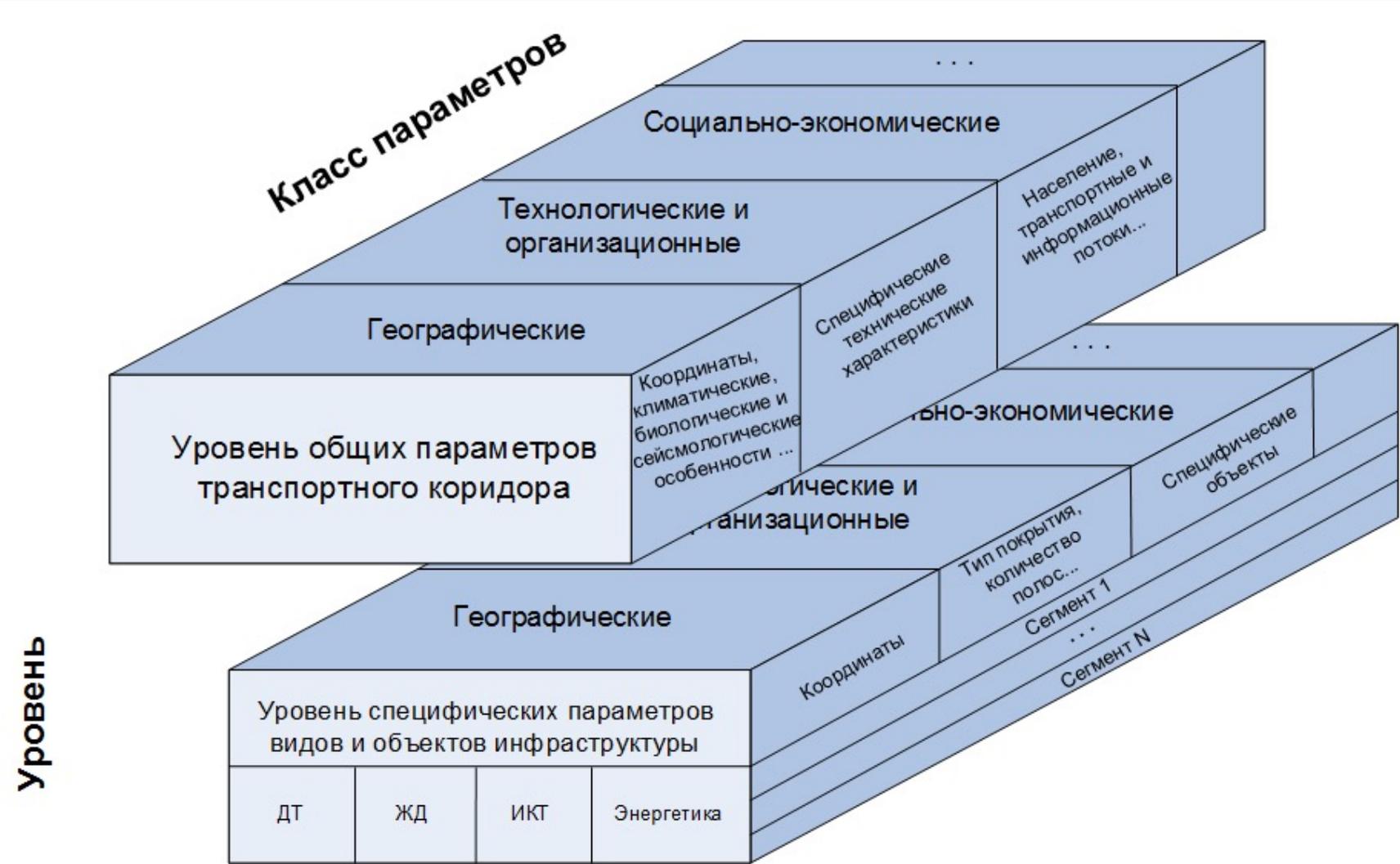
Процедура определения
оптимальной комбинации
потенциальных партнёров



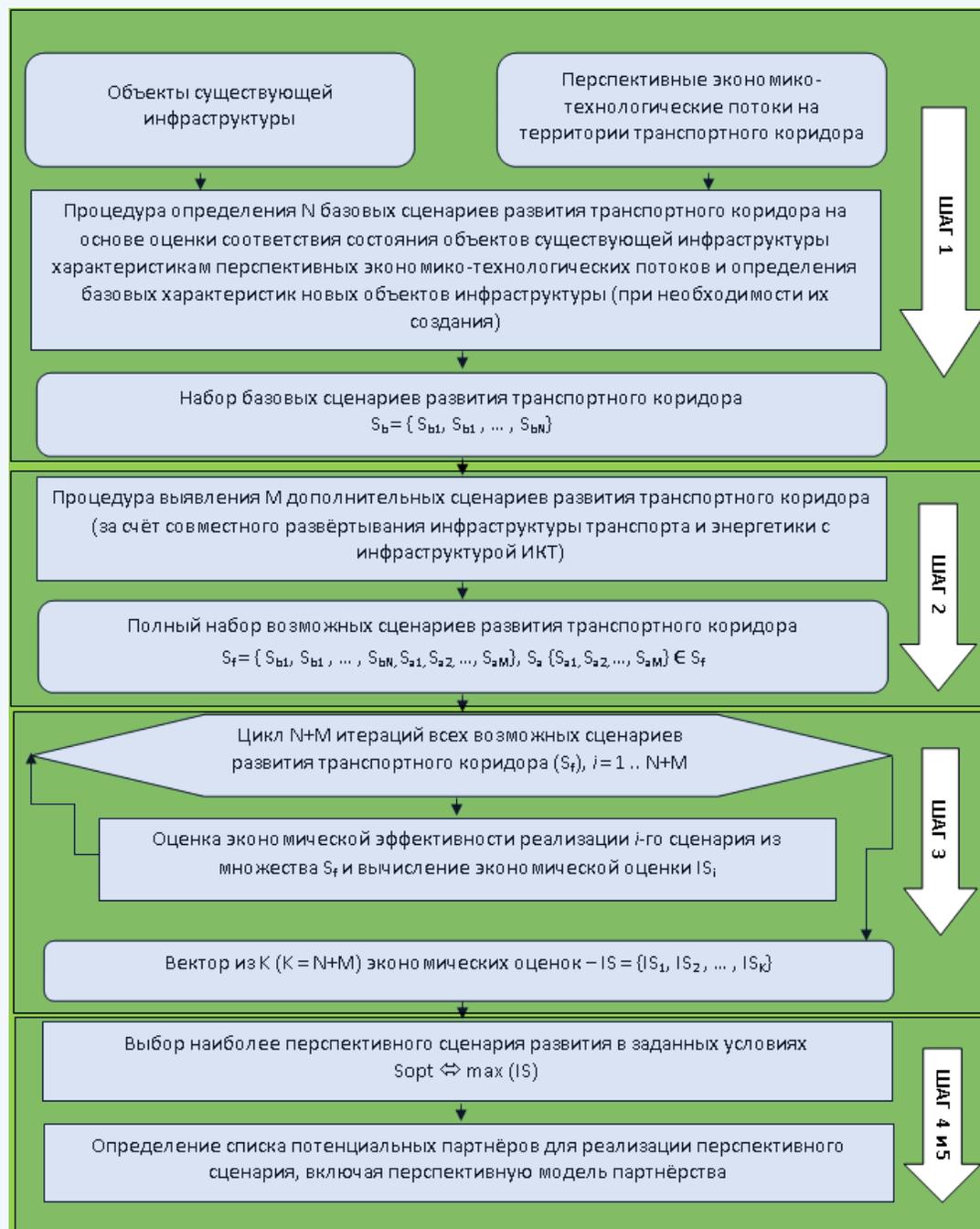
Процедура определения перспективных
экономико-технологических потоков

Процедура определения экономической
эффективности реализации сценариев
развития транспортного коридора

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА



ОБОБЩЁННЫЙ АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ НОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ



Экономико-технологический поток

Пассажиропоток

движение пассажиров в одном направлении маршрута. Простейший элемент потока - пассажир



Грузопоток

количество грузов, перемещаемых в определённом направлении. Простейший элемент потока - груз

Информационный поток

перемещение информации каналами связи. Простейший элемент потока - информация

В основу определения перспективных экономико-технологических потоков положен принцип оценки спроса на его появление за счёт наличия на территории охвата потенциальных источников простейших элементов потока, а также тяготения между этими источниками на одной стороне и потенциальными потребителями потока с другой стороны транспортного коридора.

ПРОЦЕДУРА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЭКОНОМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКОВ

Этап 1

Определение потенциального спроса на существующие потоки с учетом объективных факторов

Этап 2

Определение потенциального прироста/сокращения потока под влиянием субъективных факторов

Этап 3

Определение взаимного межпотокового влияния в ходе функционирования МТК

Ключевой характеристикой экономико-технологического потока является его интенсивность, которая зачастую, является функцией от времени (месяца, дня недели, времени суток и т.д.)

Для определения соответствующих интенсивностей, необходимо изучить и оценить потенциальный спрос на те или иные элементы потока.

Информация про максимальный поток позволит рассчитать достаточную пропускную способность объектов инфраструктуры.

Информация про минимальный поток необходима для определения оптимального размещения объектов инфраструктуры, оценки целесообразности их создания и т.д.

ПРОЦЕДУРА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА

Сценарий развития объекта инфраструктуры S_t^f

Автомобильная дорога

- $t = rd$
- S_{rd}^n - строительство новой автомобильной дороги
- S_{rd}^r - реконструкция автомобильной дороги
- S_{rd}^0 - никаких действий не требуется

Железная дорога

- $t = rw$
- S_{rw}^n - строительство новой железной дороги
- S_{rw}^r - реконструкция железной дороги
- S_{rw}^0 - никаких действий не требуется

Линия электропередач

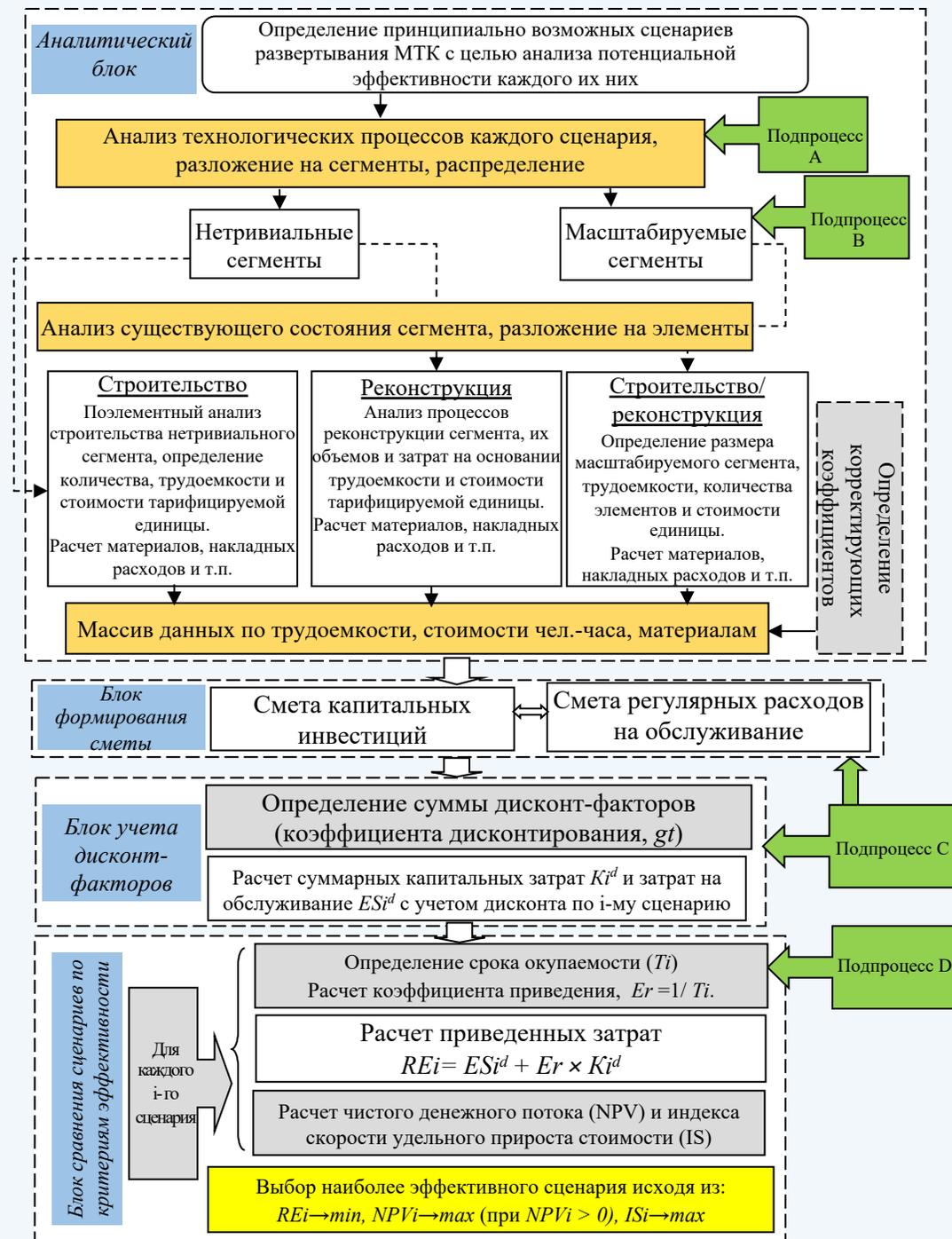
- $t = eg$
- S_{eg}^n - строительство новой линии электропередач
- S_{eg}^r - реконструкция линии электропередач
- S_{eg}^0 - никаких действий не требуется

Волоконно-оптическая линия

- $t = it$
- S_{it}^n - прокладка новой ВОЛС
- S_{it}^r - реконструкция ВОЛС
- S_{it}^0 - никаких действий не требуется

$\{S_{rd}^r, S_{rd}^0, S_{eg}^0, S_{it}^n\}$ - сценарий развития транспортного коридора с реконструкцией автомобильной дороги и строительством новой ВОЛС

ПРОЦЕДУРА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СЦЕНАРИЕВ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА



Smart Corridors Simulator

ESCAP Profile

Smart Corridor 1

Methodology

ECONOMY

Algorithm

ECONOMY1_2

Formula

ALL

Calculate

Database of labor norms for maintenance of infrastructure facilities, file

laborDB_m.csv

Database of materials norms for maintenance of infrastructure facilities, file

matDB_m.csv

Type of facility (0 - road, 1 - railway, 2- electricity, 3- IT), variants

Type of segment (scalable - 0, non-trivial - 1), logical

Algorithm for determining of OPEX for operation (maintenance) of the facility	
OPEX for operation (maintenance) of the facility, currency units per year	1980075
Total cost of operations (for annual maintenance) per whole segment, currency units per year	883575
Total cost of materials (for annual maintenance) per whole segment, currency units per year	1096500

Detailed Calculation Log:	
Database of labor norms is loaded from the file	
Database of materials norms is loaded from the file	
List of maintenance operations taken into account for the segment	

Operation: Demolition and Removal Complexity (man*hour per iteration): 5 Number of iterations per meter (or per segment) per year: 1 Cost, currency units per hour: 5 Number of iterations per whole segment per year: 1000 Cost of operation (maintenance) per segment (considering Process complexity factor & Factor of the possibility of using standard technical solutions), currency units per year: 23375	
Operation: Grading and Sloping Complexity (man*hour per iteration): 10 Number of iterations per meter (or per segment) per year: 1 Cost, currency units per hour: 5 Number of iterations per whole segment per year: 1000 Cost of operation (maintenance) per segment (considering Process complexity factor & Factor of the possibility of using standard technical solutions), currency units per year: 46750	
Operation: Prepare the Sub Base Complexity (man*hour per iteration): 10 Number of iterations per meter (or per segment) per year: 2 Cost, currency units per hour: 7 Number of iterations per whole segment per year: 2000 Cost of operation (maintenance) per segment (considering Process complexity factor & Factor of the possibility of using standard technical solutions), currency units per year: 130900	
Operation: Proof Roll, Undercutting and Sub Base Repair Complexity (man*hour per iteration): 20 Number of iterations per meter (or per segment) per year: 1 Cost, currency units per hour: 7 Number of iterations per whole segment per year: 1000 Cost of operation (maintenance) per segment (considering Process complexity factor & Factor of the possibility of using standard technical solutions), currency units per year: 130900	
Operation: Binder and Surface Course Complexity (man*hour per iteration): 15 Number of iterations per meter (or per segment) per year: 3 Cost, currency units per hour: 7 Number of iterations per whole segment per year: 3000 Cost of operation (maintenance) per segment (considering Process complexity factor & Factor of the possibility of using standard technical solutions), currency units per year: 294525	
Operation: Install New Asphalt Surface Complexity (man*hour per iteration): 25 Number of iterations per meter (or per segment) per year: 1 Cost, currency units per hour: 5 Number of iterations per whole segment per year: 1000 Cost of operation (maintenance) per segment (considering Process complexity factor & Factor of the possibility of using standard technical solutions), currency units per year: 116875	

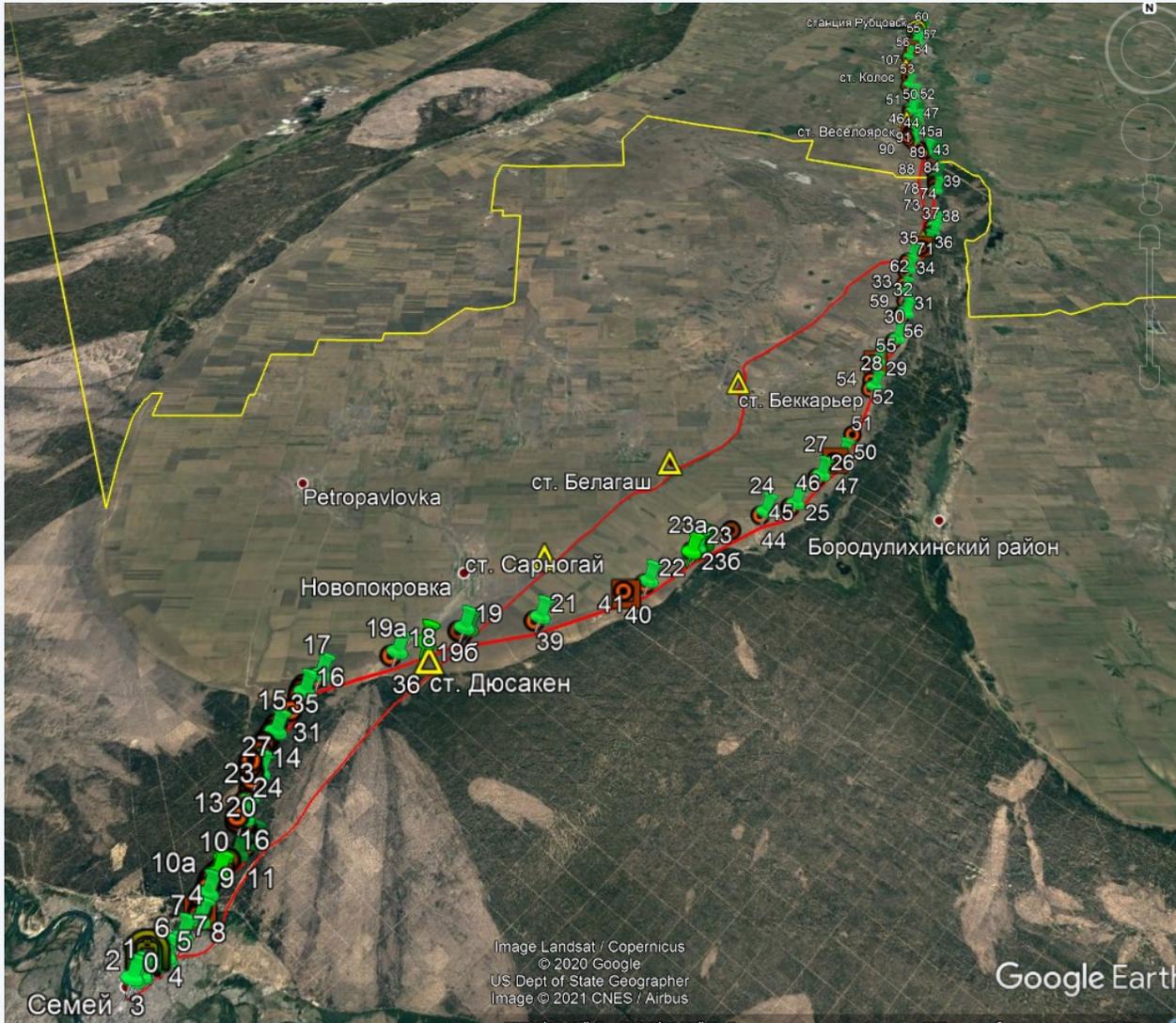
1 – основные результаты моделирования

2 – ввод специальных параметров

3 – меню выбора методологии и алгоритмов для исследования параметров МТК

4 – детализированный вывод результатов расширенного расчета

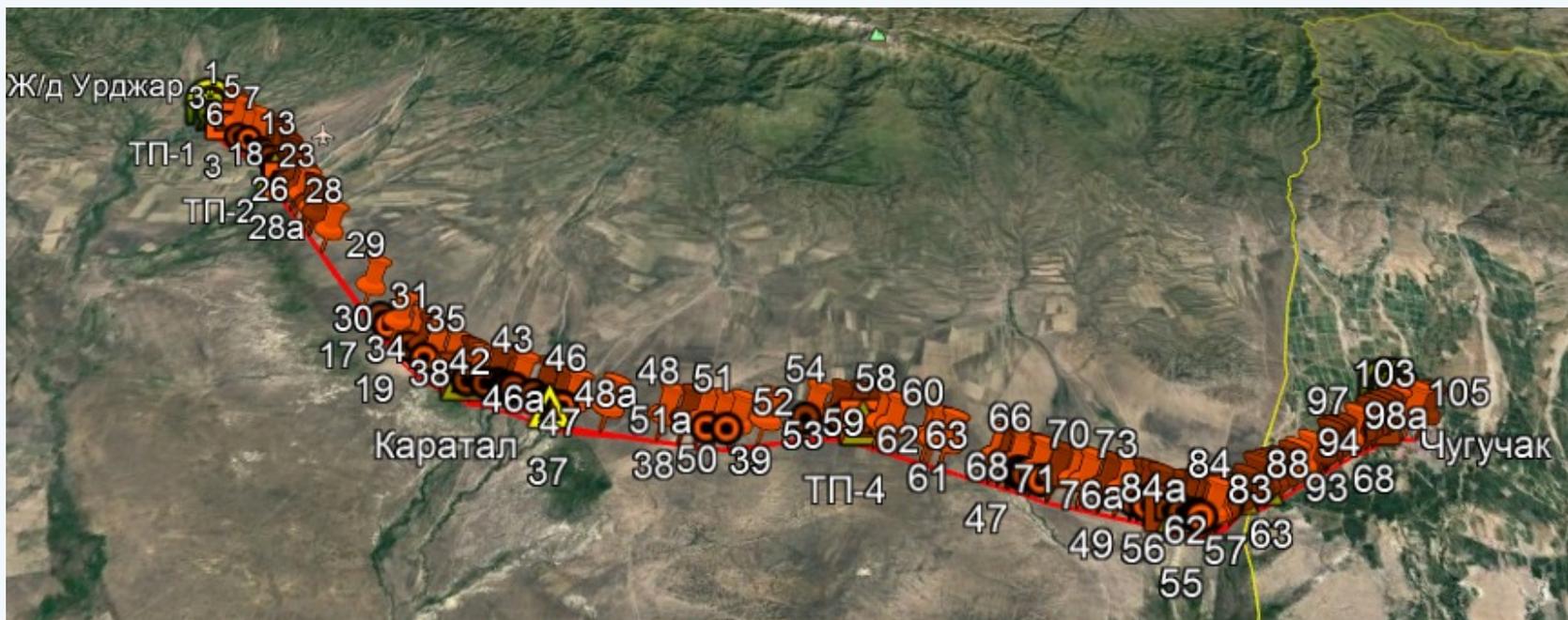
Пример трассы Семей (Казахстан) – Рубцовск (Россия)



Анализ трасс прохождения существующих или проектируемых объектов инфраструктуры

Примеры факторов, которые учитываются: характеристики объекта, количество перекрёстков, количество полос, угол наклона трассы, специальные сооружения (мосты, тоннели и т.д.)

Пример трассы Урджар (Казахстан) – Чугучак (Китай)



RD#1	2-lane road	530	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.039	47° 5'12.94"C	81°37'53.35"B	47° 5'3.83"C	81°38'15.02"B
RD#2	2-lane road	540	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.076	47° 5'3.83"C	81°38'15.02"B	47° 4'57.59"C	81°38'39.00"B
RD#3	2-lane road	1050	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.097	47° 4'57.59"C	81°38'39.00"B	47° 4'34.17"C	81°39'15.02"B
RD#4	2-lane road	602	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.099	47° 4'34.17"C	81°39'15.02"B	47° 4'19.72"C	81°39'34.25"B
RD#5	2-lane road	1037	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.162	47° 4'19.72"C	81°39'34.25"B	47° 3'54.81"C	81°40'7.28"B
RD#6	2-lane road	1742	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.052	47° 3'54.81"C	81°40'7.28"B	47° 3'13.28"C	81°41'3.10"B
RD#7	2-lane road	1144	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.047	47° 3'13.28"C	81°41'3.10"B	47° 2'58.68"C	81°41'52.86"B
RD#8	2-lane road	2121	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.026	47° 2'58.68"C	81°41'52.86"B	47° 2'10.43"C	81°43'4.49"B
RD#9	2-lane road	359	SCALABLE	RECONSTRUCTION	1.031	47° 2'10.43"C	81°43'4.49"B	47° 2'3.48"C	81°43'18.12"B

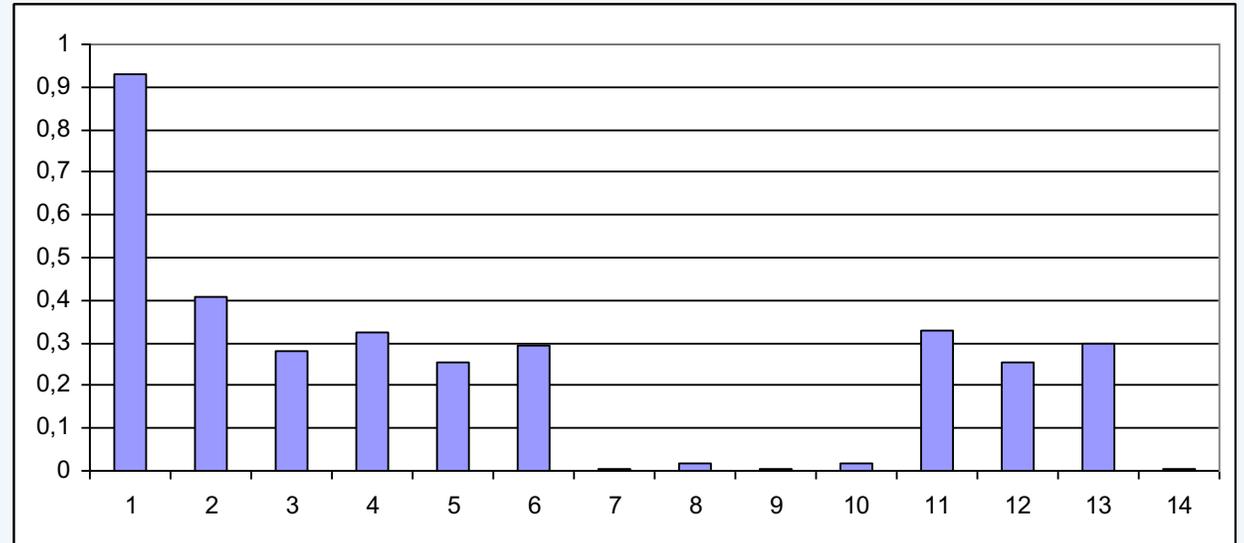
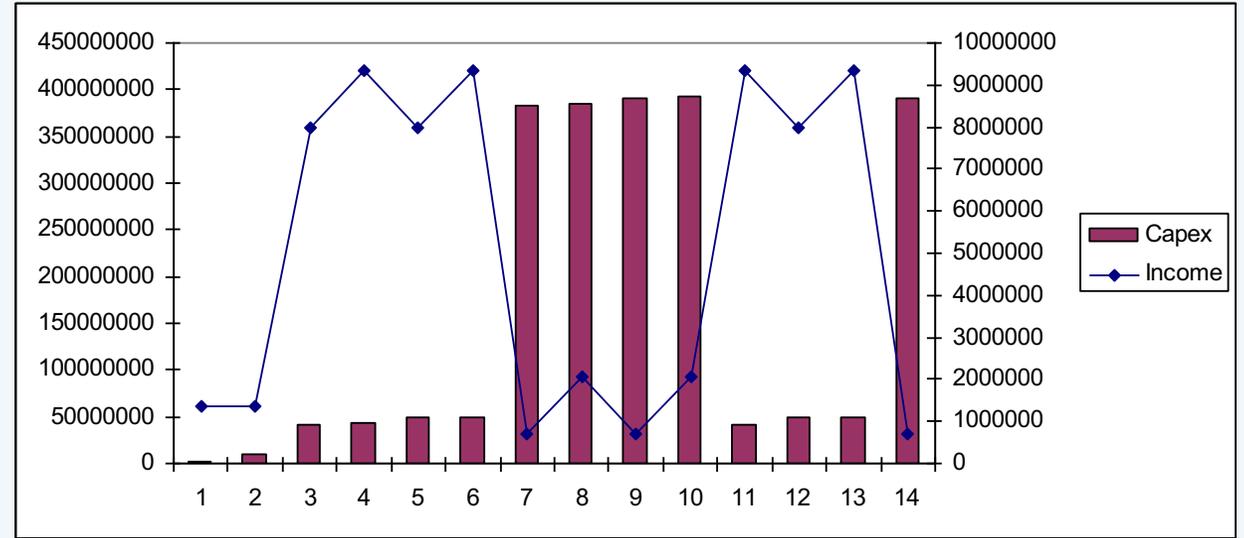
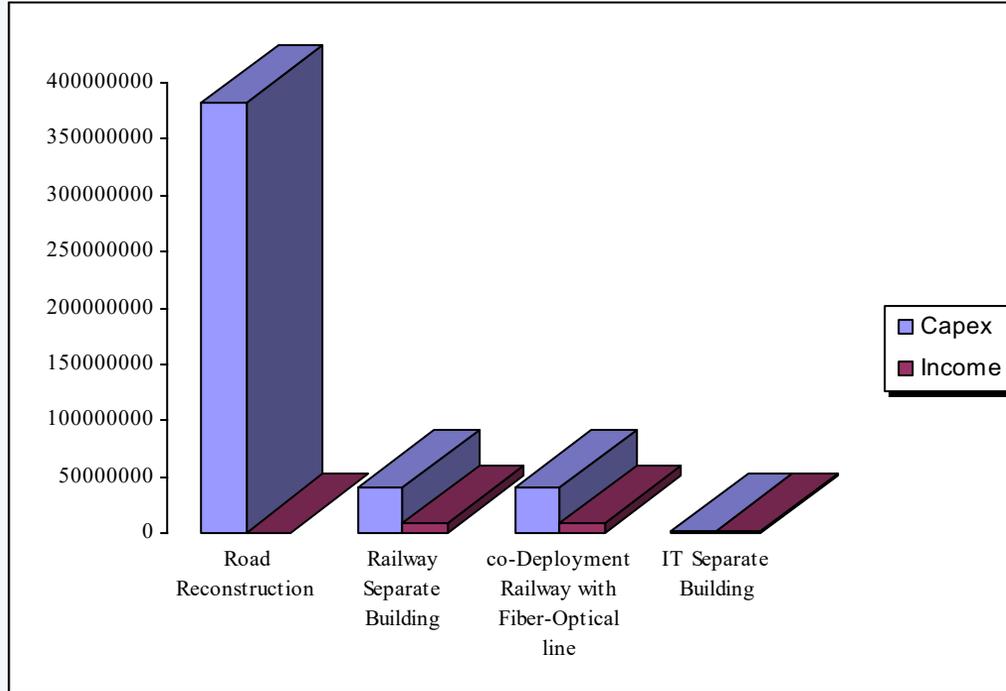
Базы данных

Перечень объемов работ по строительству участка типа RD	Ширина дор	Длина участка	глубина	Един. Показателя	Показатель	Итоговый объем (единиц позиции)	Затраты труда рабочих, чел.час на единицу показателя	Затраты труда машинистов, чел.час на единицу показателя	Общие затраты труда на единицу участка, чел.час	Примечание
Укрепление грунтов однослойных оснований и покрытий толщиной до 20 см актогрейдером	16.00	1000.0		м2	1000.0	16.00	16.07	62.91	1263.68	27-01-001
Устройство оснований и покрытий из готовой цементно-грунтовой смеси толщиной 15 см из щебеночных, гравийных, гравийно (щебеночно)- песчаных и золошлаковых смесей	16.00	1000.0		м2	1000	16.00	323	44.36	5877.76	27-01-004
Устройство водосбросных сооружений с проезжей части из продольных лотков из сборного бетона	16.00	1000.0	0.3	м3	100	1.70	323	122.19	756.823	27-02-005
Устройство бортового камня из монолитного бетона бетоноукладчиком-планировщиком	16.00	1000.0	–	м2	1000	16.00	27.3	20.88	770.88	27-02-015

Перечень используемых машин, механизмов и материалов по строительству участка типа RD	Един. Показателя	Показатель	Итоговый расход по участку L шириной W	Примечание
Автогрейдеры среднего типа, мощность 99 кВт (135 л.с.)	маш.-ч	1.86	29.76	27-01-001
Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	0.2	3.2	27-01-001
Автогудронаторы, емкость цистерны 3500 л	маш.-ч	0.26	4.16	27-01-001
Автогудронаторы, емкость цистерны 7000 л	маш.-ч	9.73	155.68	27-01-001
Катки на пневмоколесном ходу, масса 16 т	маш.-ч	2.06	32.96	27-01-001
Катки на пневмоколесном ходу, масса 30 т	маш.-ч	1.54	24.64	27-01-001
Фрезы навесные дорожные на тракторе, мощность 121 кВт (165 л.с.)	маш.-ч	27.36	437.76	27-01-001

Международные и национальные стандарты

Урджар (Казахстан) – Чугучак (Китай). Пример



ОПТИМАЛЬНЫМ сценарием является строительство железной дороги и линии электропередач с одновременным развёртыванием ИКТ инфраструктуры. Какие-либо действия с автомобильной дорогой (в данном проектом варианте) нецелесообразны



IN-DEPTH ANALYSIS OF THE PROMISING TRANSPORT CORRIDORS "ALMATY (KAZAKHSTAN) - CHOLPON-ATA (KYRGYZSTAN)", "SEMEY (KAZAKHSTAN) - RUBTSOVSK (RUSSIA)" AND "URZHAR (KAZAKHSTAN) - CHUGUCHAK (CHINA)"

SMART CORRIDORS DEVELOPMENT SERIES: PART I

UNITED NATIONS
ESCAP
Economic and Social Commission for Asia and the Pacific

TOOLKIT FOR DETERMINING THE MOST PROMISING MODEL FOR THE DEVELOPMENT OF THE NEW TRANSPORT CORRIDORS

SMART CORRIDORS DEVELOPMENT SERIES: PART II

UNITED NATIONS
ESCAP
Economic and Social Commission for Asia and the Pacific

PRE-FEASIBILITY STUDY OF THE PROMISING TRANSPORT CORRIDORS "ALMATY (KAZAKHSTAN) - CHOLPON-ATA (KYRGYZSTAN)", "SEMEY (KAZAKHSTAN) - RUBTSOVSK (RUSSIA)" AND "URZHAR (KAZAKHSTAN) - CHUGUCHAK (CHINA)"

SMART CORRIDORS DEVELOPMENT SERIES: PART III

UNITED NATIONS
ESCAP
Economic and Social Commission for Asia and the Pacific

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

