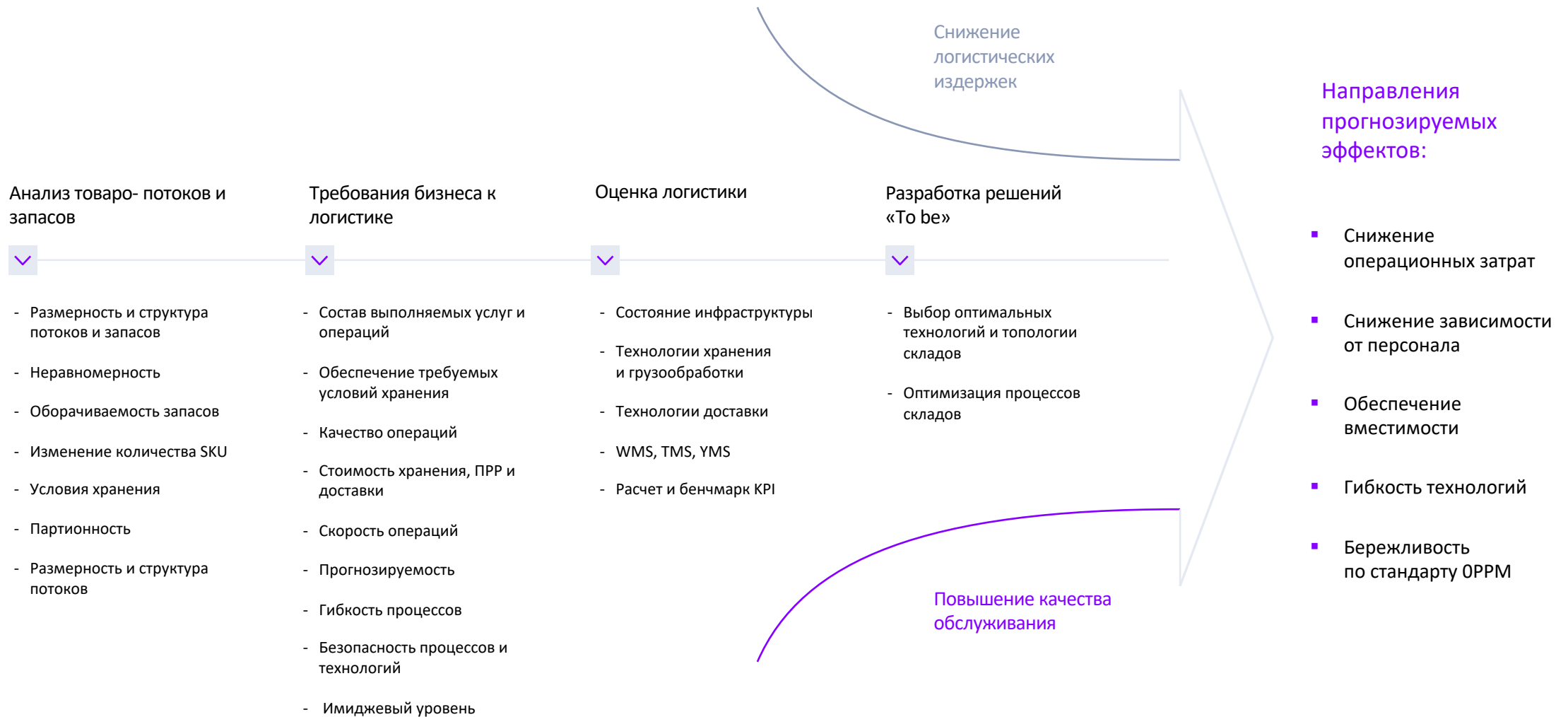


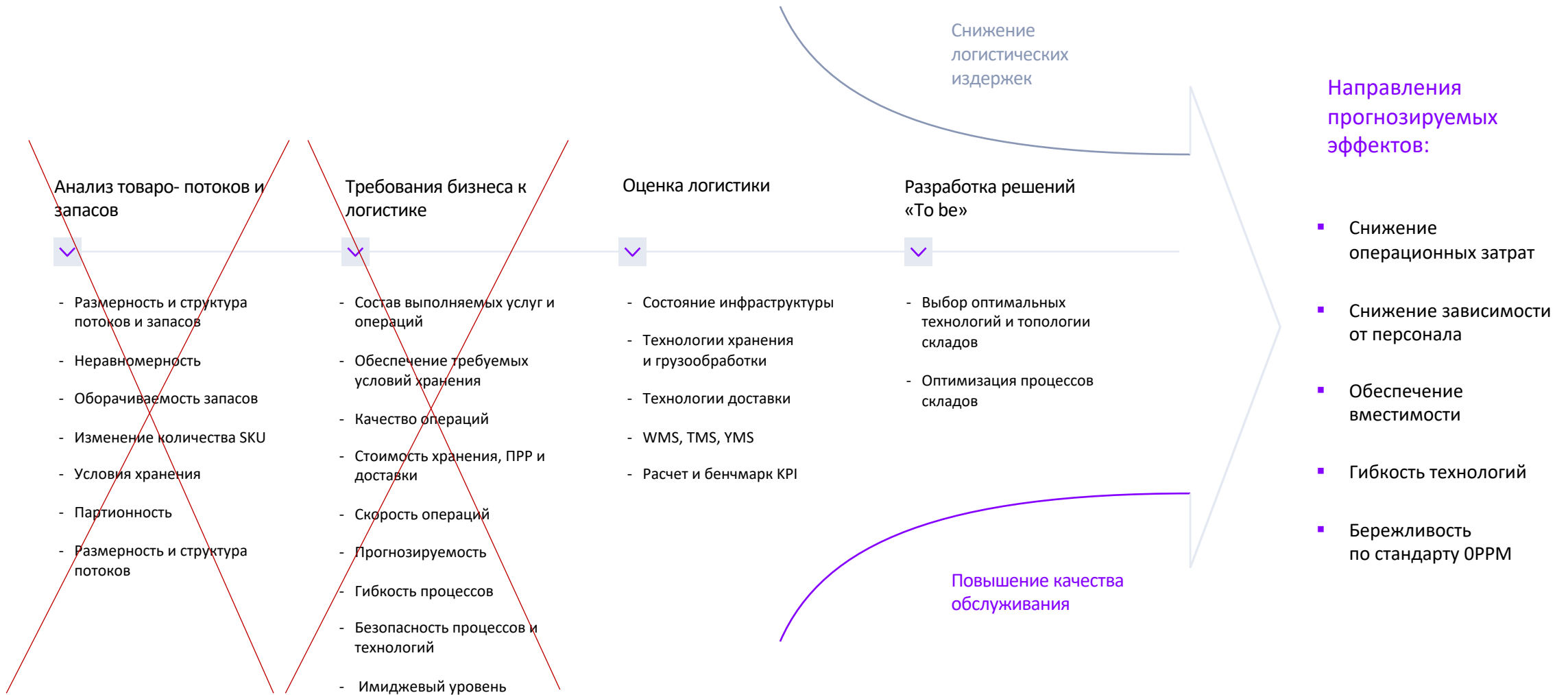
Кейс по выбору оптимальной роботизированной технологии склада

Василий Демин, доктор технических наук,  
исполнительный директор, КСЛ

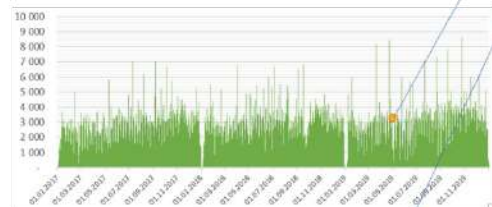
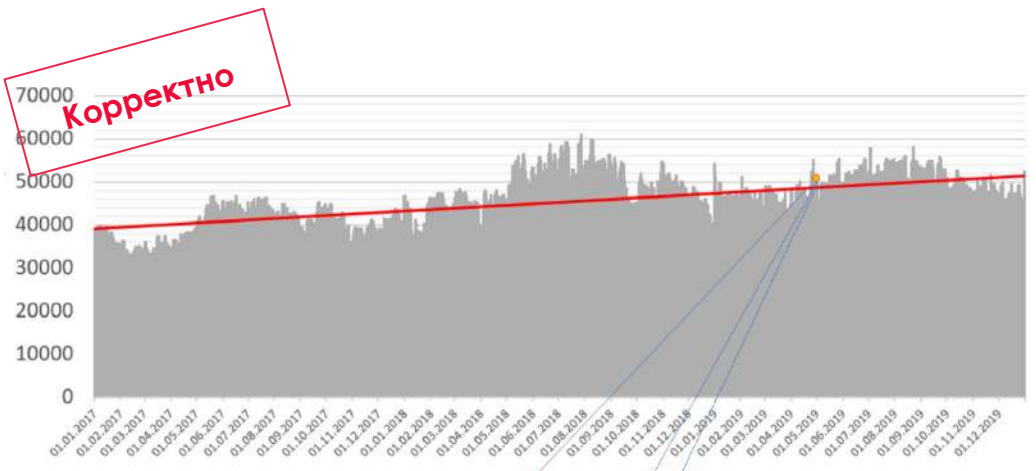
# Методология проектирования технологии Логистического центра



# Но чаще всего\_



# Важные условия корректного расчета мест хранения по различным типам технологий



И далее по каждому SKU

Некорректно

Типы Ед.Хранения	Требуемые количество ЕХ	Остатки на конец недели в месяце со средней оборачиваемостью склада				Остатки на конец недели в месяце с низкой оборачиваемостью склада			
		Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4
Паллет 1	33500	30150	30820	31155	29145	30485	31155	31825	30485
Паллет 2	500	450	460	465	435	455	465	475	455
Паллет 3	300	270	276	279	261	273	279	285	273
Пластиковый короб 1	не используется								
Пластиковый короб 2	не используется								
Пластиковый короб 3	не используется								
Картонный короб 2	на паллетах								
Картонный короб 3	на паллетах								
Картонный короб 1	на паллетах								
Пластиковый поддон 1	не используется								
Пластиковый поддон 2	не используется								
Пластиковый поддон 3	не используется								
Прочее 1									
Прочее 2									
Прочее 3									
	Требуемое число SKU	SKU в среднем сейчас	Максимальное значение SKU сейчас	Прогноз изменения чила SKU					
Число SKU (артикулов)	12000 2,858	8000	17000	25000					

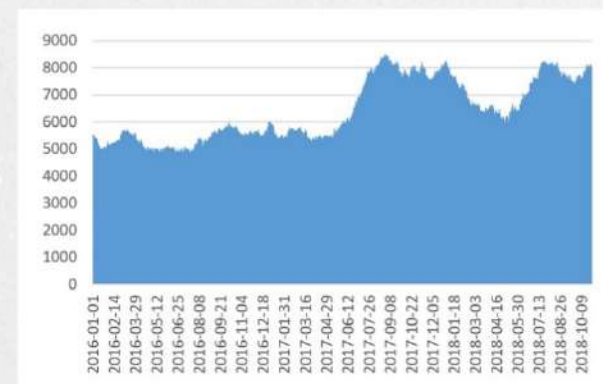
# Как рассчитать потребное количество мест хранения и отбора по типам?



Итог: два из трех коробов не разместятся на запланированных полках

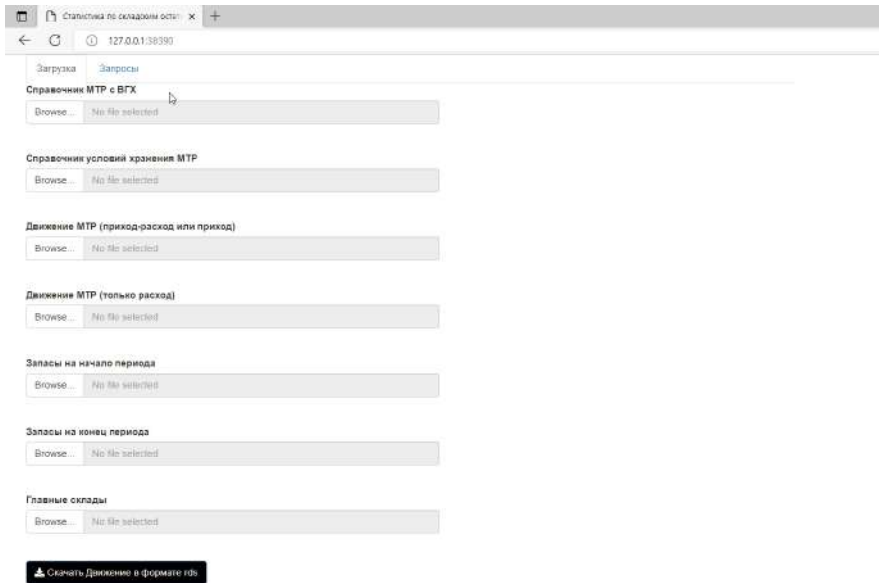
**Короба одинаковым объемом 0,144 куб. м., но разные по геометрии**

Код	Наименование товарной позиции	Единиц	Вес УЕ	Длина	Ширин	Высота	Объем
3633303	Комплект барабанных накладок, Techno Bra	ШТ	11,5	200	145	200	0,0058
110125652	Амортизатор кабины (пнеumo), Firestone	ШТ	4,804	445	110	115	0,005629
400394745	Фильтр масляный, SF-Filter	ШТ	1,5	278	128	128	0,004555
2993707	Комплект барабанных накладок, Fras-le OEM	ШТ	9,99	205	165	195	0,006596
3633337	Комплект барабанных накладок, Techno Bra	ШТ	10,6	200	170	170	0,00578
3551741	Шланг компрессора, Sampra	ШТ	0,372	240	130	130	0,004056



При этом остатки по каждому SKU в течение года меняются от 0 до пиковых показателей

## Важные условия корректного расчета мест хранения по различным типам технологий



Для расчета потребного количества мест хранения и отбора в системе используется более 40 параметров, включая ежедневную подбор-комбинацию остатков с аналогичными ВГХ, реальными КЗЯ и техническими параметрами стеллажных систем, ПТО и тары.

№	Параметр	Единица измерения	Стеллажное набивное хранение	Стеллажное набивное хранение с "Шаттлом"	Стеллажное гравитационное хранение
9	Толщина стойки	мм	180	180	180
10	Толщина балки	мм	160	240	125
11	Технологические зазоры по горизонтали	мм	100	100	100
12	Технологические зазоры по вертикали	мм	150	150	150
13	Уклон	%	0%	0%	3%
14	Вместимость ячейки	пал.	1	1	2
15	Длина поддона	мм	1200	1200	1200
16	Ширина поддона	мм	1000	1000	1000
17	Высота поддона	мм	144	144	144
18	Допустимый свес с поддона	мм	50	50	50
19	Технологический просвет между ГЕ	мм	50	50	50

Сравнение коэффициента заполняемости стеллажного оборудования по рассматриваемым технологиям

Показатель	Гравитационные/ набивные стеллажи		Double Deep с аллеей		Double Deep без аллеи (с зоной отбора)		Фронтальные палетные стеллажи
	СРЗНАЧ	МАКС	СРЗНАЧ	МАКС	СРЗНАЧ	МАКС	
Коэффициент заполняемости (использования стеллажей)	0,62	0,75	0,75	0,83	0,8	0,89	1

# Получение целевых показателей через изменение технологии хранения и грузообработки



ШИРОКОПРОХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ



УЗКОПРОХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ



УП С ПОГРУЗЧИКОМ



СМЕШАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ



МОБИЛЬНЫЕ СТЕЛЛАЖИ



СТЕЛЛАЖИ ДВОЙНОЙ ГЛУБИНЫ



ГРАВИТАЦИОННЫЕ СТЕЛЛАЖИ



«PUSH BACK»



НАБИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ С ШАТТЛОМ



ШТАБЕЛЬНОЕ ХРАНЕНИЕ



КОНСОЛЬНЫЕ СТЕЛЛАЖИ



ФРЕЙМ-СТЕЛЛАЖИ



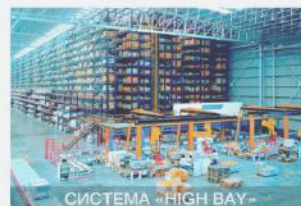
МЕЛКОЯЧЕЙСТОЕ ХРАНЕНИЕ



МЕЗОНИННОЕ ХРАНЕНИЕ



СИСТЕМА ЛИФТОВЫХ СТЕЛЛАЖЕЙ

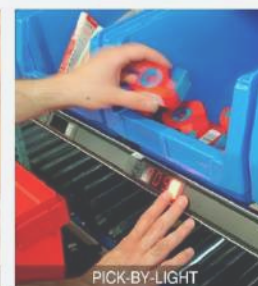


СИСТЕМА «HIGH BAY»

## MAN TO GOODS



КОМПЛЕКТАЦИЯ С ТОД



PICK-BY-LIGHT



PICK-BY-VOICE



PICK-BY-VISION

## GOODS TO MAN



PICK-TO-TOTE



РОБОТИЗИРОВАННАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ



СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗАКАЗА



КАРУСЕЛЬ



A-FRAME



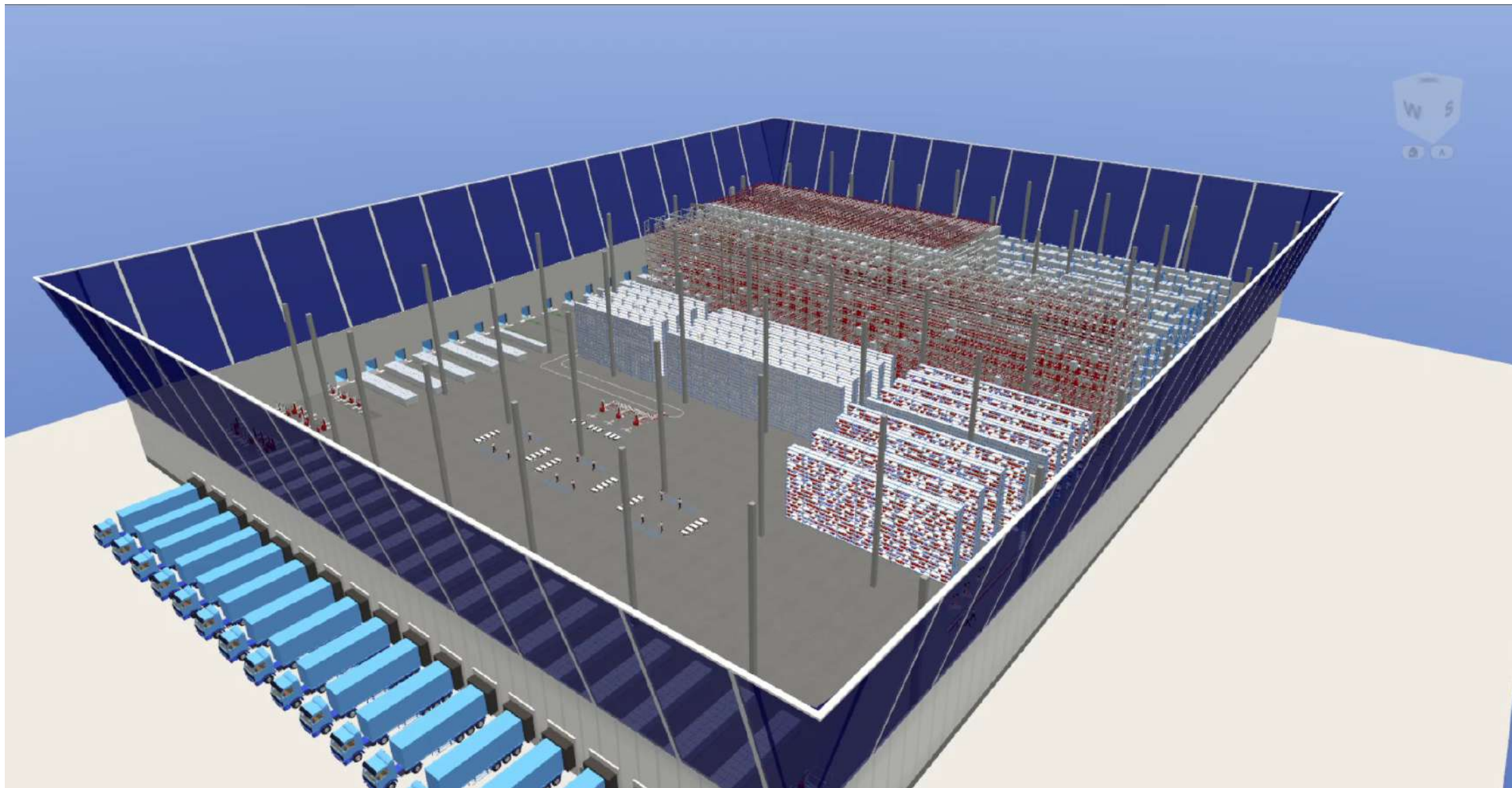
АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКТАЦИИ

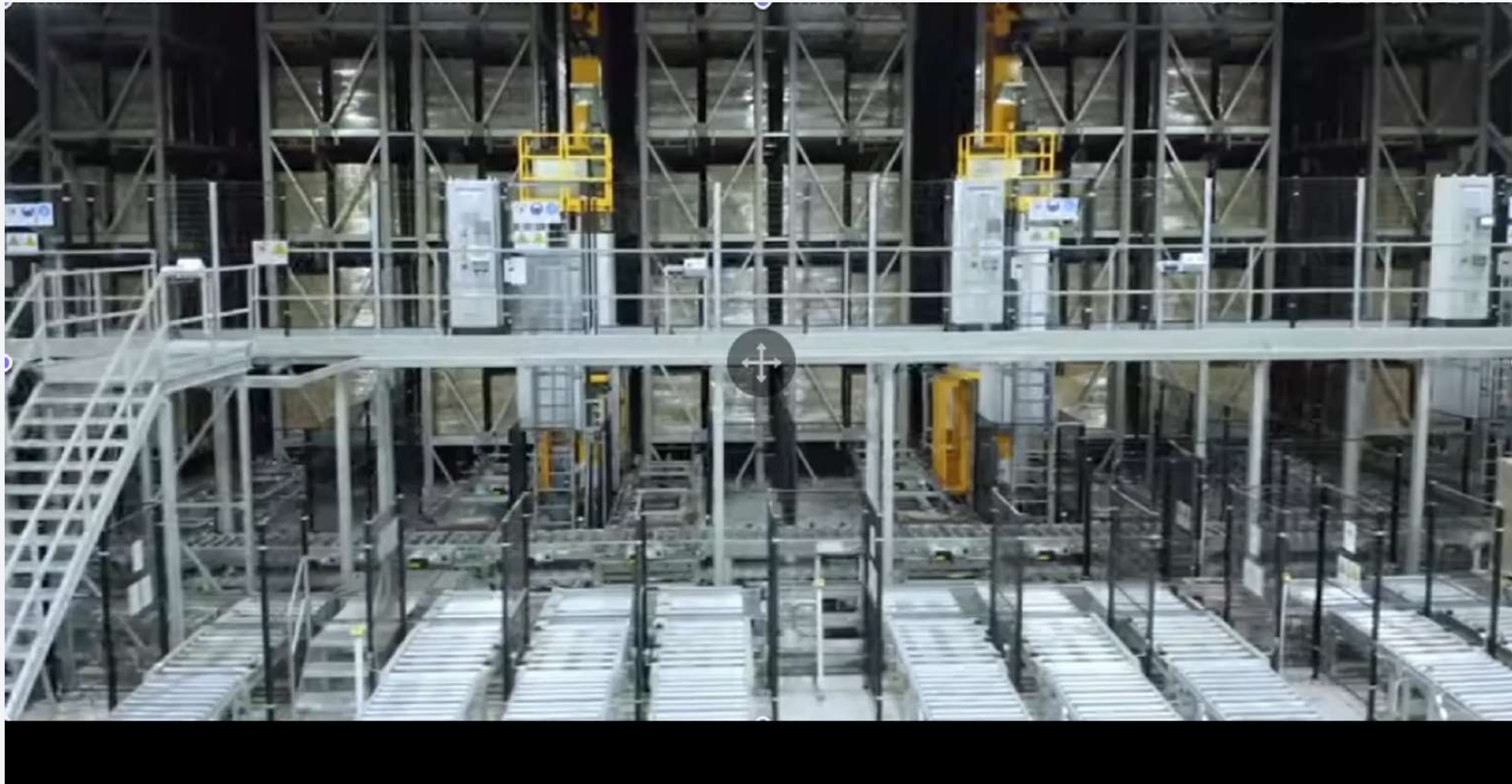
# Система выбора технологии хранения и грузообработки

Технология Критерий	Штабельная	Фронтальная широкопроходная технология (ШП)	Фронтальная узкопроходная технология (УП)	Стеллажи двойной глубины (ШП)	Стеллажи двойной глубины (УП)	Набивное хранение	Набивное хранение с шаттлом	Гравитационная технология	Push-Back	Мобильные стеллажи	Автоматические системы	Автоматические системы двойной глубины	Требования к хранению и гр-ки в соотв. С проектом
Стоимость паллетоместа (у.е.)	-	20	20	20	20	16	40	34	28	60	20	20	Не определено
Стоимость единицы ПТО (у.е.)	Эл. Погр-к 24 000	Ричтрак 38 000	Узкопр. Штабелер 70 000 Эл. Погр-к 24 000	Ричтрак 48 000	Узкопр. Штабелер 80 000 Эл. Погр-к 24 000	Ричтрак 38 000	Ричтрак 38 000	Ричтрак 38 000	Ричтрак 38 000	Ричтрак 38 000	Кран-штабелер 110 000 Эл. Погр-к 24 000	Кран-штабелер 110 000 Эл. Погр-к 24 000	Не определено
Возможность одноэтапной обработки в зоне хранения	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Желательно
Условная плотность хранения (п.м./м <sup>2</sup> )	0,55	1,44	2,33	1,8	2,7	2,9	2,85	2,6	1,95	2,6	2,4	2,78	Средняя и выше
Прямой доступ к гр. Единице	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Да
FIFO/LIFO	L	F	F	L	L	L	F	F	L	F	F	L	F
Скорость обработки	Низкая	Средняя	Средняя	Низкая	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Высокая	Средняя и выше
Размерность хранимого груза	Любая (жесткая упаковка)	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет	Европаллет
Скорость монтажа	Высокая	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя	Низкая	Средняя	Низкая	Низкая	Низкая	Желательно средняя
Организация мест шт. отбора	Нет	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Желательно
Удовлетворяет требованиям	---	ДА	ДА	---	---	---	ДА	ДА	---	ДА	ДА	---	

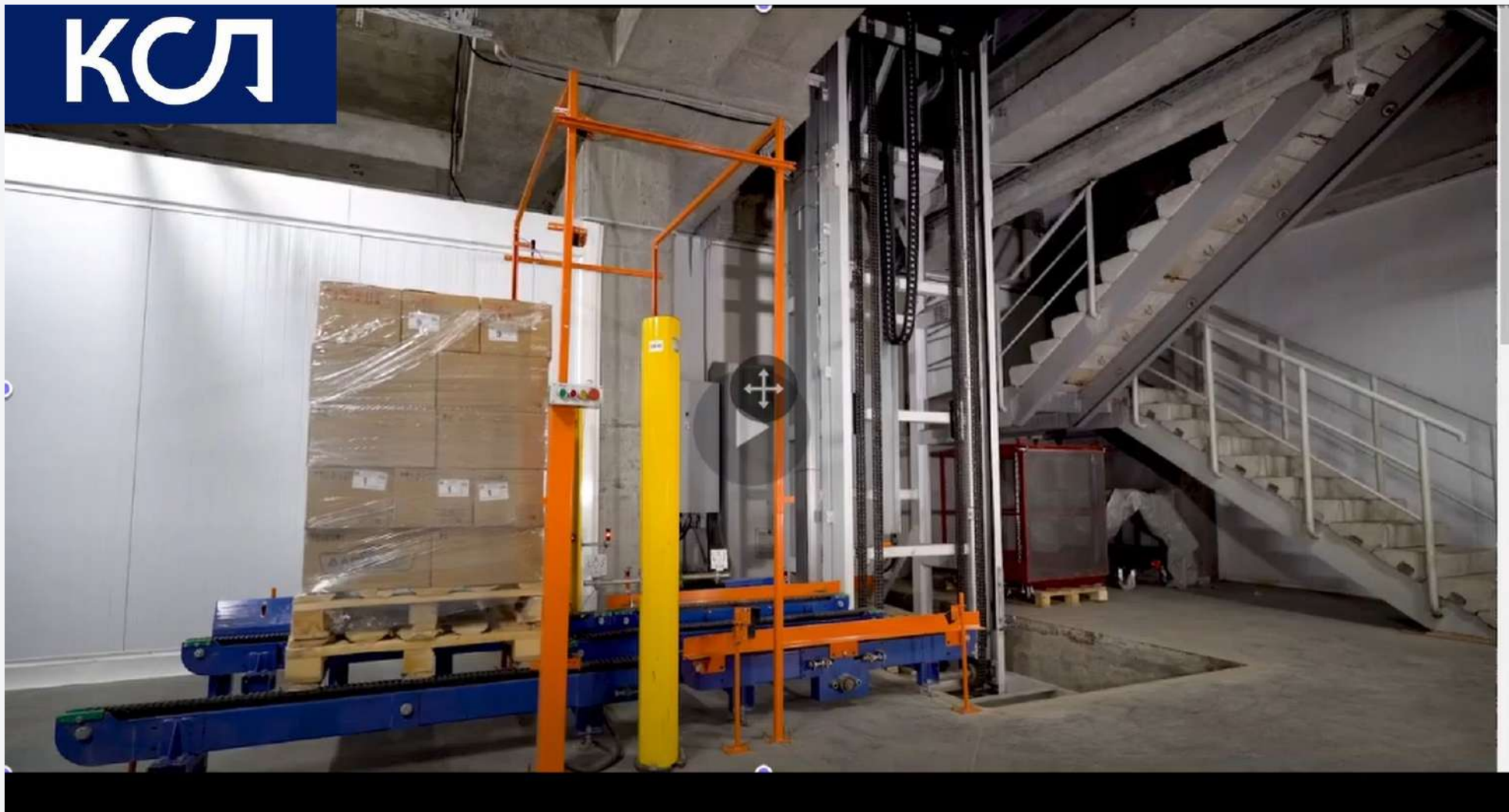


# Оптимальное сочетание технологий: от сверхплотных до высокопроизводительных









## Технологии, заложенные в концепт: автоматическая разгрузка



**КСЛ**

# ПРОДОЛЖАЕМ ВСТРЕЧУ НА СТЕНДЕ А2001

---

**Василий Демин**

Исполнительный директор,  
Координационный совет  
по логистике

[demin@ccl-logistics.ru](mailto:demin@ccl-logistics.ru)