

Создание устойчивой комплексной структуры цифровых логистических платформ стран БРИКС

Проректор по научной и проектно-инновационной деятельности
к.т.н., д.э.н., профессор
Лариса Николаевна Борисоглебская

Доцент Высшей школы производственного менеджмента
к.т.н., доцент
Сергеев Сергей Михайлович



СТРАНЫ БРИКС В ГЛОБАЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ



— это экономическое и политическое объединение индустриально развитых стран, которые осуществляют **взаимовыгодное финансовое и экономическое сотрудничество**, торгово-экономическое взаимодействие между ними может внести значительный вклад в развитие как региона, так и всего мира

Общая площадь БРИКС = **39 746 220 км²**,

Общая численность населения \approx **3,21 млрд. чел.**,
26,7% мировой поверхности суши и
41,5% мирового населения

Четыре из пяти членов входят в десятку крупнейших стран мира по численности населения, площади и ВВП



Страны БРИКС занимают довольно **высокие позиции** во многих экономических, социальных, политических рейтингах (на 2022 г.).

КООРДИНАЦИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СТРАН БРИКС

Цель БРИКС — обратить свой растущий потенциал в геэкономике в **авторитет, определяющий место и роль в геополитике**

Выгодное положение странам БРИКС обеспечивает наличие в них как **мощной и развивающейся экономики**, так и **большого количества важных для мировой экономики ресурсов**

- ❑ **Бразилия** – 8-я экономика мира по ВВП, богата сельскохозяйственной продукцией
- ❑ **Россия** – 6-я экономика мира по ВВП, крупнейшие запасы минеральных ресурсов, имеет крупнейшую в мире территорию, одна из двух крупнейших в мире ядерных держав
- ❑ **Индия** – 3-я экономика мира по ВВП, дешёвые интеллектуальные ресурсы, крупнейшее в мире население
- ❑ **Китай** – 1-я экономика мира по ВВП и 1-й в мире экспортёр («мировая фабрика»), обладатель крупнейших в мире валютных резервов, одна из двух стран с более чем миллиардным населением
- ❑ **Южно-Африканская Республика** – 30-я экономика мира по ВВП, разнообразные природные ресурсы



Экспорт пяти стран составил 3,6 триллиона долларов США, что составляет 19% мирового экспорта

ОСНОВНЫЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРАН БРИКС, 2021 ГГ.

Показатель	Бразилия			Россия			Индия			Китай			Южная Африка		
	2017	2019	2021	2017	2019	2021	2017	2019	2021	2017	2019	2021	2017	2019	2021
ВВП номинальный, трлн.долларов США	2.1	1.8	1.7	1.6	1.6	1.8	2.7	2.9	3.2	12.1	14.1	17.7	0.3	0.4	0.4
ВВП на душу населения, тыс. долларов США	9,9	8,8	7.5	10,7	11,6	12.2	1,8	2,1	2.3	8,9	10,3	12.6	6,2	5,9	6.9
Среднегодовая инфляция, %	3.4	3.7	8.3	3.7	4.8	6.7	3.6	4.8	5.5	1.6	2.9	0.9	5.3	4.1	4.5
Население, млрд. человек	0.21	0.21	0.21	0.15	0.15	0.15	1.32	1.35	1.37	1.39	1.4	1.41	0.06	0.06	0.06
Сальдо государственного бюджета, %от ВВП	-7.9	-7.5	-4.41	-1.5	1.0	0.72	-7.0	-7.5	-10.35	-3.9	-6.1	-6,1	-4.4	-6.2	-

СТРАТЕГИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПАРТНЁРСТВА БРИКС

Цели

- Расширение доступа на рынки БРИКС
- Взаимная торговля и инвестиции на базе ЧГП
- Расширение и диверсификация торгового сотрудничества в целях повышения доли товаров и услуг с высокой добавленной стоимостью
- Развитие взаимодействия и сотрудничества в рамках БРИКС+

Основные принципы

- Полное уважение суверенитета и интересов
- Учет национальных интересов, приоритетов, темпов роста и стратегий развития государств-членов
- Приверженность правилам и принципам ВТО
- Неприемлемость односторонних экономических санкций
- Обеспечение транспарентности и безопасности сотрудничества

Приоритетные направления

Торговля продуктами и услугами как платформа обеспечения сотрудничества:

- финансовое сотрудничество;
- инвестиции;
- производство и переработка сырья;
- энергетика;
- сельское хозяйство;
- наука, технологии и инновации;
- взаимодействие в производстве и услугах (институциональная и физическая);
- информационно – коммуникационные технологии.

ОБЪЕМЫ ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ МЕЖДУ СТРАНАМИ БРИКС

ЭКСПОРТ, в %							
	Мир	Бразилия	Россия	Индия	Китай	Южная Африка	Внутри БРИКС
Бразилия	224.0	-	1.6	2.8	62.9	1.1	31
Россия	422.8	2.5	-	7.3	56.8	0.3	16
Индия	322.8	4.1	2.8	-	17.0	3.9	9
Китай	2498.6	35.5	49.5	74.9	-	16.6	7
Южная Африка	90.4	0.4	0.4	4.1	9.7	-	16
ИМПОРТ, в %							
	Мир	Бразилия	Россия	Индия	Китай	Южная Африка	Внутри БРИКС
Бразилия	177.3	-	3.7	4.3	35.3	0.8	25
Россия	243.8	2.1	-	3.9	54.1	0.8	25
Индия	480.0	3.0	6.1	-	68.2	6.9	18
Китай	2069.0	79.2	60.3	18.0	-	25.9	9
Южная Африка	88.2	1.2	0.5	4.3	16.3	-	25

ПРЕИМУЩЕСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ СТРАН БРИКС



БРАЗИЛИЯ

специализируется на экспорте минерального топлива и масличных культур



РОССИЯ

крупнейший в мире экспортер минеральных ресурсов (стали, чугуна), минерального топлива и удобрений



ИНДИЯ

специализируется на экспорте текстиля, фармацевтики, драгоценных камней и программного обеспечения



КИТАЙ

поставщик промышленных и электротехнических товаров, текстиля и мебели



ЮАР

экспортер природных ресурсов, топлива и драгоценных камней

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В СТРАНАХ БРИКС С 2017 ПО 2021 ГОД

	2017	2018	2019	2020	2021
Протяженность эксплуатируемых железных дорог (1000 км)					
Бразилия	30	30	30	30	н/а
Россия	86	86	86	86	87
Индия	65	66	66	68	н/а
Китай	103	112	121	124	151
Южная Африка	н/а	н/а	н/а	н/а	н/а
Протяженность автомобильных дорог (1000 км)					
Бразилия	1561	1563	1571	н/а	н/а
Россия	985	1024	1046	1097	1107
Индия	248	262	265	313	312
Китай	4356	4464	4577	5198	5281
Южная Африка	н/а	н/а	н/а	н/а	н/а
Протяженность нефтепроводов (1000 км)					
Бразилия	8	8	8	н/а	н/а
Россия	55	55	55	54	54
Индия	38	41	41	46	49
Китай	98	106	109	129	131
Южная Африка	н/а	н/а	н/а	н/а	н/а

ПОЗИЦИИ СТРАН БРИКС В ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Протяженность эксплуатируемых железных дорог



1 место – КИТАЙ



2 место – РОССИЯ



3 место - ИНДИЯ

Протяженность автомобильных дорог



1 место – КИТАЙ



2 место - БРАЗИЛИЯ



3 место - РОССИЯ

Протяженность нефтепроводов



1 место – КИТАЙ



2 место – РОССИЯ



3 место - ИНДИЯ



ИНДЕКС ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИКИ (LPI)*

Таможня
Инфраструктура
Международные перевозки
Качественные логистические услуги
Отслеживание и трассировка
Своевременность

Российская Федерация



* рассчитывается раз в два года Всемирным банком <https://lpi.worldbank.org/>

АКТУАЛЬНОСТЬ СОЗДАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ СТРУКТУРЫ ЦИФРОВЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ БРИКС

Развитие торгово-экономических отношений между странами БРИКС, с учетом их экономической специализации является перспективным направлением. **Интенсификация торгово-экономической интеграции** возможна при использовании современных цифровых технологий и инструментов.

Одним из наиболее перспективных направлений интеграции является создание **цифровой логистической платформы**, облегчающей международные операции экономических агентов всех стран БРИКС.

Предпосылки

- ❑ Динамично развивающиеся процессы поляризации мировой экономической системы
- ❑ Переформатирование цепочек поставок с запада на другие направления
- ❑ Объединение стран для противодействия санкциям
- ❑ Оптимизация грузопотоков через узлы транспортного коридора

создание устойчивой цифровой среды для формирования логистической экосистемы стран БРИКС

Развитие логистики способствует:

- ❑ расширению транспортных возможностей регионов и снижению издержки;
- ❑ повышению скорости, безопасности, качества и эффективности транспортно-логистических услуг;
- ❑ созданию условий для увеличения добавленной стоимости производимых и транспортируемых товаров и услуг;
- ❑ росту эффективности мировой экономики.

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ

ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА

Элемент транспортной инфраструктуры (централизованный контроль)

территориальный принцип интеграции

Региональные логистические платформы включают равноправных партнеров, имеющих свободные отношения друг с другом и располагаются в территориальной близости друг от друга. Ценность продукта растет в результате взаимодействия компаний за счет сетевого эффекта.

Интегратор бизнеса (межорганизационное взаимодействие)

информационный принцип интеграции

Пространство сетевой кооперации организаций по созданию потребительской ценности для клиента на базе координируемых логистических взаимодействий на региональном, национальном и международном уровне. Основной эффект связан со снижением транзакционных издержек.

Цифровые логистические платформы

сервис данных по нормативно-правовым документам и базам данных

сервис стандартов по организации и обмену информацией в сфере транспорта и логистики и обеспечивает участников цепочек поставок унифицированными стандартами обмена данными

сервис цифрового обмена логистической информацией

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ СТРАН БРИКС

Внедрение современных систем комплексной оптимизации логистических цепочек (SCM, 4PL), включая промышленную логистику, на основе цифровизации бизнес-процессов с использованием инструментов Big Data, Business Intelligence, RFID позволяют применить алгоритмы цифровых двойников с интеграцией в **логистические платформы** для следующих целей:

Планирование цепей поставок грузов

Анализ и оценка логистической инфраструктуры

Рост объемов и повышения комплексности логистических услуг

Анализ перспектив развития торгово-экономического взаимодействия стран БРИКС

Оптимизация грузопотоков через узлы цифрового транспортного коридора

Внедрение современных методов управления в логистике на основе интеграционных процессов



АЛГОРИТМ ОПИСАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОТОКАМИ ТОВАРОВ И ГРУЗОВ

Назначение - теоретическое обоснование применения математических формализмов к описанию прохождения стохастических товарных потоков сложной структуры через узел логистической сети

Нахождение экономически оптимального управления потоками товаров и грузов на основе цифровой информации об их движении с учетом стохастического характера объемов и направлений потоков стран БРИКС

Выбор и обоснование методики расчета узловых терминалов, входящих в сетевую структуру логистической деятельности

Полученный набор математических соотношений позволяет моделировать работу сетевого распределительного центра как узлового элемента логистической системы, функционирующего на принципах 3PL оператора в условиях стохастического характера входящих и отгружаемых товарных потоков

Описание потоков в узлах проводится с использованием методов стохастического моделирования

Потоки описываем законом распределения плотности вероятности

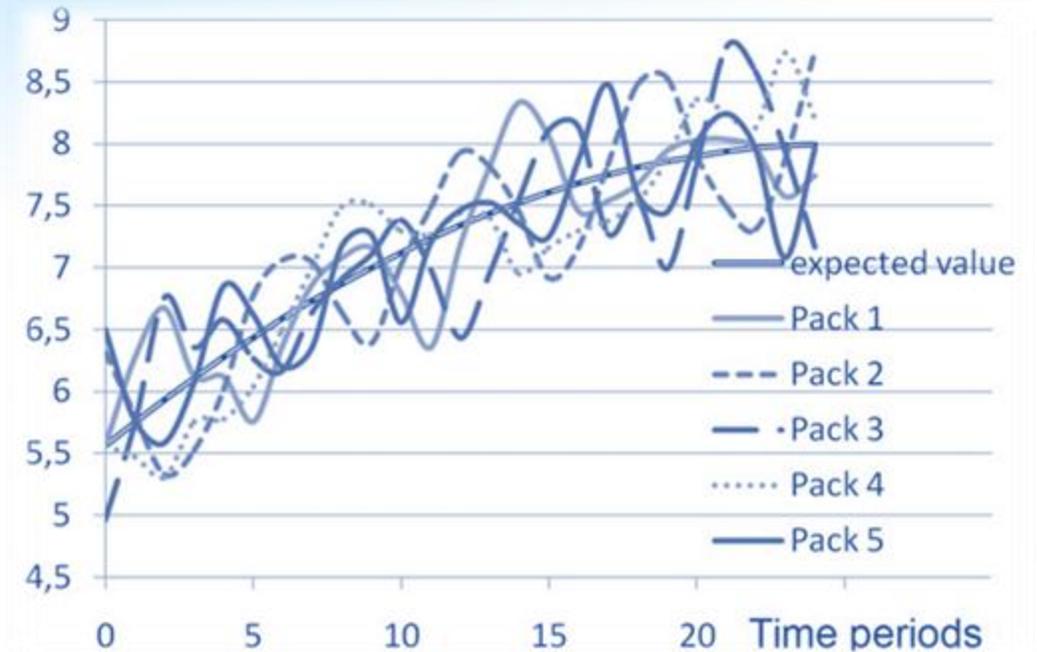
Моделирование потоков с использованием характеристик распределения Эрланга, имеющего порядок ассортимента грузов обрабатываемых в логистическом узле

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЗАГРУЗКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА



Загрузка распределительного центра при использовании технологии cross-docking

- Упрощенная технология, занимает меньше времени, но не обладает гибкостью pick-by-line, так как при грузовые места не обрабатываются, а проходят сквозь распределительный центр DC (Distribution Center).



Загрузка распределительного центра при использовании технологии pick-by-line

- Применяется в сегменте сетевого ритейла,
- Необходима координация между логистическим оператором, поставщиком и потребителем,
- Преимущества: минимальное время обработки, скорость поступления уже сформированных партий от различных поставщиков конечному потребителю, минимизация SW (Store Warehouse) хранилищ расположенных в отличие от DC непосредственно на территории потребителя

МЕТОДИКА ОПИСАНИЯ ПОЛНОГО ЦИКЛА ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВ НА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ

В процессе работы происходят постоянно процессы загрузки от поставщиков и отгрузки потребителям по всей ассортиментной матрице, то для моделирования динамики работы целесообразно использовать метод псевдосостояний, позволяющий формализовать алгоритмически дискретные по сути процессы, имеющие конечное число состояний, протекающие непрерывно по времени

Для возможности прогнозирования транспортного узла на протяженный горизонт планирования логистического оператора, необходимо нахождение характеристик стационарного режима его работы

Нахождение корреляционной функции процесса $X(t)$ как протяженного во времени для моментов t, t'

$$K_x(t, t') = M[X(t)X(t')] - m_x(t)m_x(t')$$

$$M[X(t)X(t')] = \sum_{i=0}^{\infty} ip_i(t)m_{x|i}(t, t')$$

- ❑ Полученный набор математических соотношений позволяет проводить моделирование работы сетевого распределительного центра как узлового элемента логистической системы функционирующей на принципах 3PL оператора в условиях стохастического характера поступающих и отгружаемых товарных потоков.
- ❑ Предлагаемый подход был реализован для анализа взаимодействия в экономической среде БРИКС компании Huawei Technologies Co., Ltd., юридически зарегистрированной в Китае и специализирующейся на коммуникационных технологиях.

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПЛАТФОРМ СТРАН БРИКС



Экосистема цифровых транспортных коридоров

Цифровизацию логистических сетей как отрасли экономики можно рассматривать как изменение бизнес-моделей, средств и структуры предоставления логистических услуг.

Цифровые транспортные коридоры нацелены на обеспечение сбора в режиме реального времени, обработки стандартизированной в рамках объединения БРИКС информации о транспорте, товарах, консолидации цифровой документации.

Экосистема цифровых транспортных коридоров обеспечивает

- оптимизацию процессов перевозки и декларирования грузов
- минимизацию барьеров и повышение конкурентоспособности за счет добросовестных участников перевозочного процесса и определения наиболее оптимальных маршрутов и условий перевозки
- использование юридически значимых электронных документов
- оптимизацию функций государственных контролирующих органов
- предварительное бронирование очереди на международном автомобильном пункте пропуска и формирование единой информационной среды, в том числе на наднациональном уровне

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Поляризация мировой экономической системы, разворот логистических потоков с запада на другие направления, логично приводит к объединению стран для противодействия санкционному давлению.

Необходимо создание устойчивой системы цифровых транспортных коридоров стран БРИКС.

- ❑ Предложенные алгоритмы предназначены для оптимизации технологии распределительных центров как базовых узлов стороннего оператора логистической сети
- ❑ Теоретически обосновано применения математических формализмов к описанию прохождения стохастических товарных потоков сложной структуры через узел логистической сети
- ❑ Для решения поставленной задачи построена математическая модель, предназначенная как блок принятия решений в программном обеспечении уровня Warehouse Management System



Спасибо за внимание!