

СТРУКТУРНЫЕ СДВИГИ: РОЛЬ БЫСТРОРАСТУЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Дранко О.И.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия

olegdranko@gmail.com

Аннотация. Рассматривается роль быстрорастущих организаций (БРО) в структурных изменениях в социально-экономических системах. Анализ структурных изменений иллюстрируется в многоуровневой системе на уровне стран, отраслей и предприятий. Рассматривается задача прогнозирования экономического роста предприятий, на их основе – отраслей с помощью моделей системной динамики.

Ключевые слова: моделирование, прогнозирование, индикативное планирование, управление, крупномасштабные системы, системная динамика, финансовое прогнозирование.

Введение

Мир находится в состоянии турбулентности.

Мысль выглядит банальной. Наверное, о турбулентности могут говорить многие последние поколения. Но все же, турбулентность последних лет имеет некоторые особенности.

1) Эпоха доминирования одной-двух сверхдержав закончилась. Сейчас существует множество центров влияния, включая государства, корпорации и различные негосударственные организации. Они непрерывно взаимодействуют и периодически конфликтуют. Это сложная многоуровневая сеть взаимодействующих агентов.

2) Наложение кризисов: мы наблюдаем не последовательные кризисы, а их синхронизацию: геополитический (войны), технологический (ИИ, биоинженерия), экологический (изменение климата), социальный (поляризация, кризис доверия к институтам). Они усиливают друг друга, создавая эффект «идеального шторма».

3) Высокая скорость изменений: цифровизация всего ускоряет распространение информации, дезинформации, капиталов и кризисов.

Одна из моделей, описывающих турбулентные изменения на достаточно большом горизонте, носит имя «волн Кондратьева» [1]. Многие считают, что волны Кондратьева совпадают с циклами технологического обновления (по крайней мере, в индустриальную эпоху).

Основная идея этого доклада заключается в следующем: основное производящее звено в экономике (как организационной системе) – организация. Появление данных и технологий обработки больших данных дают предпосылки рассмотреть взаимосвязанное изменение на нескольких уровнях: мир, страна, отрасль, предприятие. Таким образом, проводя изменения на уровне предприятий, мы влияем на отрасль, страну и мир. Получается взаимосвязанная крупномасштабная система.

Укрупненная схема взаимосвязи уровней и ключевых показателей (индикаторов) показана на Рис. 1.



Рис. 1. Схема многоуровневой системы анализа структурных изменений

1. Краткий обзор

Тематика структурных сдвигов достаточно популярна на конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD).

В 2025 г. на конференцию MLSD подано несколько докладов по структурным сдвигам. В работе О.С. Сухарева «Структурная динамика российской экономики: закономерности» [2] проведен структурный анализ динамики ВВП России по секторам, по расходам. Цель исследования – выявление закономерностей структурной динамики и их влияния на рост. Методология представлена теорией структурной динамики, технологических изменений. Сделан вывод об отсутствии значимых структурных изменений.

В работах В.Г. Варнавского [3, 4] используется информация фактических данных межотраслевых балансов для моделирования структурных сдвигов в экономике России. Обрабатываются источники данных: Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Мировой банк.

Вопросы построения системы стратегического и индикативного планирования в масштабах страны с учетом структурных изменений рассмотрены Д.А. Новиковым, О.О. Смирновой и др. [5, 6, 7].

Структурные изменения в области обеспечения техногенной безопасности разрабатываются в работах С.Н. Васильева, Н.А. Махутова и их коллег [8, 9].

Модели развития энергетики, включая применение цифровых и инновационных инструментов, исследуются В.А. Салыгиным с соавторами [10].

Моделирование структурных изменений в организационных системах со сложной структурой активов описано в [11].

2. Математическая модель

Простая модель изменения показателя описывается [12, 13]

$$G_T = G_0 \prod_{t=1}^T (1 + r_t), \quad (1)$$

где G – исследуемый показатель (индикатор), r – темп роста индикатора, t – индекс времени.

По формуле (1) можно ввести определение среднегодового темпа роста CAGR (англ. *Compound Annual Growth Rate*)

$$CAGR = (G_T / G_0)^{\frac{1}{T}} - 1 = \left[\prod_{t=1}^T (1 + r_t) \right]^{\frac{1}{T}} - 1. \quad (2)$$

Для экономических показателей темп роста может включать изменение благодаря изменению цен (в текущих ценах), или может рассчитываться в постоянных (сопоставимых) ценах. Как правило, это оговаривается явно в каждом случае.

В двухуровневой системе для аддитивных индикаторов, сумма индикаторов нижнего уровня V формирует индикатор верхнего уровня G . Для целей нашего доклада будем полагать, что G – это валовой внутренний продукт (ВВП), V – валовая добавленная стоимость отраслей

$$G_t = \sum_j V_{j,t}. \quad (3)$$

где V – показатель 2-го уровня (отрасль в нашем случае), j – индекс показателя 2-го уровня (отрасли).

Индикаторы нижнего уровня за один период изменяются по формуле

$$V_{j,t} = V_{j,t-1} (1 + r_{j,t}). \quad (4)$$

После простых преобразований получаем

$$r_t = G_t / G_{t-1} - 1 = \frac{\sum_j V_{j,t-1} (1 + r_{j,t})}{\sum_j V_{j,t-1}} - 1 = \frac{\sum_j V_{j,t-1} r_{j,t}}{\sum_j V_{j,t-1}}, \quad (5)$$

т. е. темп роста индикатора верхнего уровня является средневзвешенным значением темпов роста индикаторов нижних уровней с весами – значением индикаторов.

Добавление третьего уровня детализации индикаторов возможно с уравнениями следующего вида:

$$V_{j,t} = \sum_l VA_{l,j,t}, \quad (6)$$

где VA – показатель 3-го уровня (добавленная стоимость предприятия), l – индекс предприятия.

Формула (6) предполагает, что каждое предприятие относится к конкретной отрасли. На практике, есть многоотраслевые предприятия, и для органов статистики достаточно сложной задачей является отнесение некоторых (особенно федеральных) предприятий к конкретной отрасли.

Сложность использования формулы (6) напрямую заключается в том, что добавленная стоимость предприятия не показывается в публично доступных отчетных документах. Необходим некий метод, который позволил бы оценивать добавленную стоимость предприятия с помощью доступных отчетных показателей. Один из вариантов: увязать добавленную стоимость предприятия с выручкой регрессионным уравнением:

$$VA_{l,j,t} = k_{l,j,t} R_{l,j,t} + \varepsilon_{l,j,t}, \quad (7)$$

где R – наблюдаемый показатель 3-го уровня (выручка), k – коэффициент регрессии, ε – ошибка.

Традиционная задача оптимизации заключается в максимизации целевого показателя при некоторых ограничениях.

В сфере экономики рассматривается задача максимального роста экономики

$$G_t \rightarrow \max. \quad (8)$$

Запись формулы (8) предполагает оптимизацию за 1 год, как правило, ближайший. Задачу максимизации индикатора G на конец периода (за весь период) вынесем в отдельное исследование. Собирая формулы (1)–(8), получаем

$$G_t = \sum_j \sum_l (k_{l,j,t} R_{l,j,t} + \varepsilon_{l,j,t}) \rightarrow \max. \quad (9)$$

Одно из решений (9) (при несформулированных ограничениях) – максимизация R .

Задача данного доклада – провести анализ быстрорастущих организаций, БРО (максимизирующих выручку R).

В работе мы будем использовать критерий быстрорастущих организаций (в текущих ценах)

$$CAGR_R \geq 50\%. \quad (10)$$

3. Исходные данные

В качестве исходных данных использовались следующие источники:

- Данные Мирового банка по динамике ВВП [14].
- Данные ОЭСР по межотраслевым балансам [15].
- Данные Росстата по динамике валового внутреннего продукта (ВВП) [16], валовой добавленной стоимости по отраслям (вклад в ВВП страны по отраслям), а также по динамике выручки отраслей [17].
- Данные ФНС по динамике организаций, согласно сервиса «Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности» (БФО) [18].

4. Результаты расчетов

В Табл. 1, Рис. 2 показаны данные Мирового банка по ВВП макрорегионам мира в постоянных ценах 2015 г. за отдельные годы (1990, 2024) («GDP (constant 2015 US\$)»), а также рассчитан среднегодовой темп роста CAGR. Среднегодовой темп роста мира составляет $CAGR_{W,1990-2024} = 2,94\%$, Европы в Центральной Азии $CAGR_{E\&CA,1990-2024} = 1,71\%$, в то время как среднегодовой темп роста Южной Азии $CAGR_{SA,1990-2024} = 5,97\%$.

Так как CAGR некоторых макрорегионов мира отличается в несколько раз, за 34 года произошли значительные структурные измерения на уровне макрорегионов мира.

Справочно приведены данные России. Отметим, что среднегодовой темп роста России ($CAGR_{RF,1990-2024} = 0,97\%$) включает период значительного падения ВВП в 1990х годах, с последующим восстановительным ростом. Дополнительный расчет за другие периоды показывает, с

2000 г. темп роста России близок к среднемировым ($CAGR_{RF,2000-2024} = 3,07\%$), но после кризиса 2009 г. Россия несколько отстает от среднемировых темпов роста ($CAGR_{RF,2010-2024} = 1,83\%$).

Таблица 1. ВВП региона, млрд. US\$, в постоянных ценах 2015 г.

Регион	1990 г.	2024 г.	CAGR, %
East Asia & Pacific	6 735	31 556	4,65%
Europe & Central Asia	13 509	24 021	1,71%
Latin America & Caribbean	2 604	6 120	2,54%
Middle East, North Africa	1 344	4 441	3,58%
North America	10 668	24 520	2,48%
South Asia	551	3 950	5,97%
Sub-Saharan Africa	662	2 067	3,40%
World	36 074	96 698	2,94%
Russian Federation	1 161	1 612	0,97%

Источник: расчеты авторов по [14].

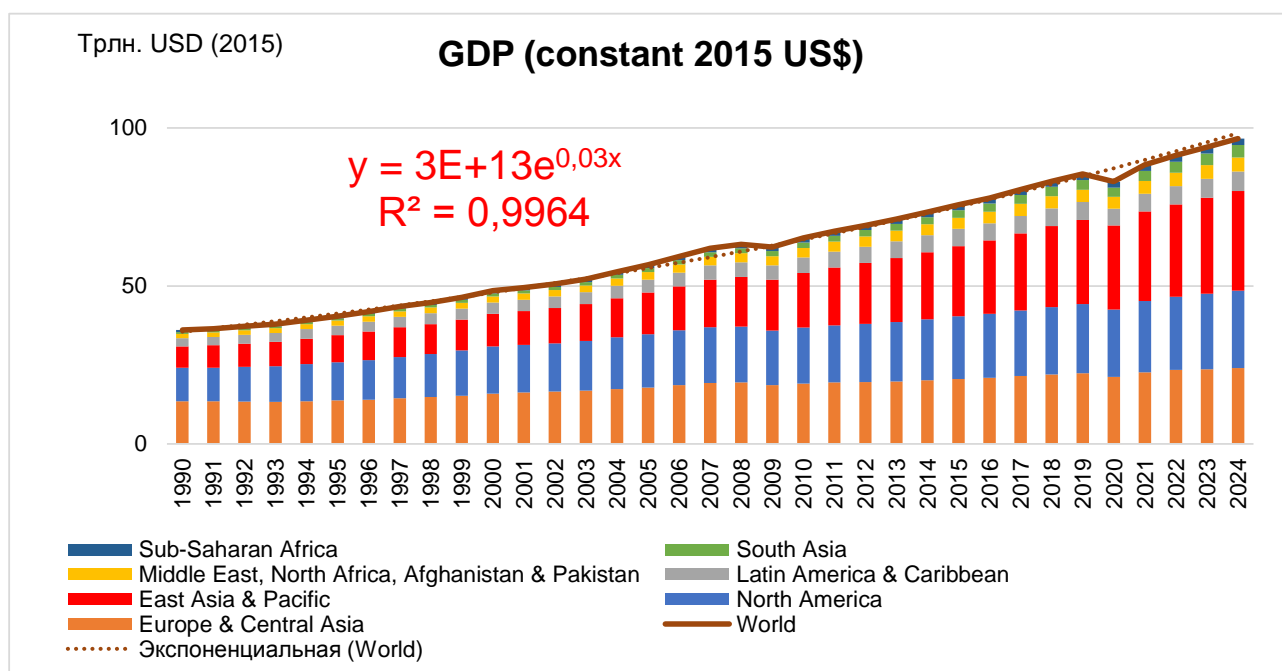


Рис. 2. Схема многоуровневой системы анализа структурных изменений

5. Заключение

Мы попробовали в докладе проиллюстрировать образный пример про гвоздь, хотя аналогия больше подходит не для быстрорастущих организаций, а для узких мест:

Не было гвоздя → Подкова пропала; Не было подковы → Лошадь захромала; Лошадь захромала → Командир убит; Конница разбита → Армия бежит; → Враг вступает в город, пленных не щадя, оттого, что в кузнице не было гвоздя (С. Маршак, 1929 г. <https://easyspeak.ru/company/archive/mother-geese/46>).

Относительно небольшие, но быстрорастущие предприятия вносят существенный вклад в общий рост.

Литература

1. Кондратьев Н.Д. Большие циклы экономической конъюнктуры: Доклад // Проблемы экономической динамики. – М.: Экономика, 1989. – С. 172–226.
2. Сухарев О.С. Структурная динамика российской экономики: закономерности // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2025): Труды Восемнадцатой междунар. конф. – М.: ИПУ РАН, 2025. – С. 4: –57.

3. *Варнавский В.Г.* Структурные сдвиги в импортной зависимости отраслей экономики России: моделирование с использованием межотраслевых балансов // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2025): Труды Восемнадцатой междунар. конф. – М.: ИПУ РАН, 2025. – С. : 5–: : .
4. *Варнавский В.Г.* International Input-Output Tables as a Tool for Structured Analysis and Assessment of Stability in Russian Transport Sector / IFAC-PapersOnLine. М.: Elsevier, 2021. – Volume 54, Issue 13. – С. 710–714.
5. *Смирнова О.О.* Основы стратегического планирования Российской Федерации. – Москва: Издательский Дом «Наука», 2013. – 302 с.
6. *Васильев С.Н.* От природно-техногенных и других угроз к устойчивому развитию / С. Н. Васильев, С. С. Гончаренко // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2020. – Т. 223, № 3. – С. 203–212. – DOI 10.38197/2072-2060-2020-223-3-203-212.
7. *Дранко О.И.* Сценарное моделирование развития страны на основе индикативного планирования / Дранко О.И., Резчиков А.Ф., Степановская И.А., Богомоллов А.С., Кушников В.А. // Проблемы управления. – 2024. – № 5. – С. 25–41.
8. *Махутов Н.А.* Обеспечение безопасности – приоритетное направление в области фундаментальных и прикладных исследований / Н.А. Махутов, Н.В. Абросимов, М.М. Гаденин // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013. – № 3(27). – С. 46–71.
9. *Салыгин В.И.* Обзор сценариев развития мировой энергетики / В. И. Салыгин, И. И. Литвинюк // Вестник МГИМО Университета. – 2016. – № 2(47). – С. 197–206.
10. *Васильев С.Н.* Моделирование динамики развития региона с сырьевой специализацией / С. Н. Васильев, Ф. Ф. Пашенко, В. Б. Гусев // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. – 2012. – Т. 5, № 5. – С. 52–61.
11. *Акинфиев В.К.* Методы и инструментальные средства управления развитием компаний со сложной структурой активов / Акинфиев В.К., Цвиркун А.Д. – Москва: ИПУ РАН, 2020. – 307 с.
12. Инструменты индикативного планирования: стратегический менеджмент и математическое моделирование / Под ред. д.т.н. О.И. Дранко. – М.: ЛЕНАНД, 2025. – 352 с.
13. *Дранко О.И.* Управление развитием региона. Моделирование возможностей. / Дранко О.И., Новиков Д.А., Райков А.Н., Чернов И.В. – Москва: URSS, ООО «ЛЕНАНД», 2023. – 432 с.
14. GDP (constant 2015 US\$). <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD> (дата обращения 19.06.2025).
15. Inter-Country Input-Output tables. <https://www.oecd.org/en/data/datasets/inter-country-input-output-tables.html> (дата обращения 08.05.2025).
16. Валовой внутренний продукт (в текущих ценах, млрд.руб.). https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/VVP_god_s1995-2024.xlsx (дата обращения 19.06.2025).
17. Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, работ, услуг (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и иных аналогичных обязательных платежей) по данным бухгалтерской отчетности с 2017 г. <https://www.fedstat.ru/indicator/58991> (дата обращения 19.07.2025).
18. Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности. <https://bo.nalog.gov.ru/> (дата обращения 19.06.2025).