

О СОПОСТАВЛЕНИИ СТРУКТУРНОГО И МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДОВ К СЦЕНИРОВАНИЮ ДОЛГОСРОЧНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

БЕЛОУСОВ Дмитрий Рэмович, к.э.н., dbelousov@forecast.ru, Центр макроэкономического анализа и краткосрочного прогнозирования, Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук, Москва, Россия
ORCID: 0000-0002-5678-2289; Scopus Author ID: 24337605600

Данная статья является продолжением работы, опубликованной в предыдущем номере журнала¹. Сопоставляются основные подходы к построению сценариев долгосрочного социально-экономического развития – структурный и морфологический. Производится верификация результатов сценарирования традиционным структурным методом на основе морфологического подхода, предлагается система взаимно согласованных сценариев долгосрочного социально-экономического и научно-технологического развития (на основе структурного подхода).

Ключевые слова: сценарии, прогноз, структурный метод, морфологический метод, социально-экономическое развитие, вероятности, сценарные матрицы.

DOI: 10.47711/0868-6351-206-59-71

О некоторых методологических аспектах структурного и морфологического сценарирования. Исследованию различных подходов к сценарному прогнозированию экономического развития посвящено довольно большое количество работ [1-4].

Как отмечалось в нашей предыдущей статье (см. сноску 1), два метода сценарирования (более распространенный в России «морфологический», основанный на формулировании автором системы сценарных неопределенностей и способов их прохождения, и существенно более редкий – структурный, базирующийся на кластеризации значимых драйверов развития экономики) дополняют друг друга. Объективно, в силу самого метода, встроенные ограничения одного метода преодолеваются в рамках сопоставительного анализа с другим – при этом сценарные варианты, сформированные в рамках различных подходов, могут (и, вероятно, должны) взаимно верифицироваться.

Так, в рамках традиционного морфологического подхода структура сценариев – набор ключевых факторов и их значимость (вероятность реализации и/или приведенный с учетом вероятности реализации, баланс выгод/рисков от конкретного сценария) фактически задается самим автором. В рамках структурного подхода, наоборот, значимость отдельных факторов и их связей определяется «объективно» – на базе обработки результатов проводимых опросов экспертов и кластеризации их результатов (табл. 1)².

В рамках морфологического подхода пространство возможных решений полностью заполняется «по построению» (если автор, конечно, описывает все сценарные варианты, не опуская маловероятных). Однако структурный подход, будучи основан на результатах анализа группировок факторов, может привести буквально к любым результатам: отсутствию значимых связей между факторами, получению неинтерпретируемых результатов, наличию значимых факторов, оказавшихся вне кластеров и т. д.

Наконец, морфологический подход наиболее эффективен при формировании основы для количественных расчетов (причем с учетом временного фактора).

¹ Белоусов Д.Р., Сабельникова Е.М. Об опыте применения структурного подхода к сценарированию долгосрочного социально-экономического развития с использованием опросного метода // Проблемы прогнозирования. 2024. № 4 (205). С. 60-71.

² Таблица 1 и последующие таблицы статьи составлены автором.

Структурный подход, в свою очередь, применяется при оценке приоритетов политики (Минобрнауки России³, 2013 г.; Агентство стратегических инициатив⁴, 2023-2024 гг.), вызовов и угроз (ИМЭМО⁵, зарубежные аналитические центры).

Таблица 1

Сопоставление особенностей морфологического и структурного подходов к сценарированию

Основные характеристики	Подход к сценарированию	
	Морфологический	Структурный
Формирование сценариев, отбор факторов	На основе личной позиции автора сценария	На основе «объективных» критериев значимости: - (обработанных) опросов большой группы экспертов; - формальной кластеризации результатов опросов
Структура сценарного пространства	При правильно проведенном сценарировании пространство возможных событий заполнено полностью (с учетом вероятностей реализации отдельных сценариев)	Возможные факторы – выделенные точки, не имеющие связей с другими. Собственно, вопрос полноты сценария вообще практически не может ставиться
Введение количественных метрик	Вероятностное (вероятности реализации сценарного выбора). Возможность использования метрики «приведенной значимости» (оценка ущерба/выигрыша с учетом вероятности реализации конкретного варианта)	Через гравитационный подход (на практике не реализовывался)
Способ определения значимости	Исходные вероятности реализации конкретных сценарных «развилки» (и при наличии оценки ущерба) определяются автором сценария, далее – оценки на основе аппарата условных вероятностей	На основе опросов экспертов
Структура сценария	Граф (или описывающая его матрица). Формализованный текст	Кластер ключевых драйверов, система оцененных по тесноте связей между кластерами
Возможность разветвления во времени	Достигается естественным образом при распределении значимых сценарных факторов во времени	Требует дополнительных усилий (формирование дорожных карт, учет сроков «созревания» драйверов)
Естественное использование	Основа для численного моделирования	Основа для определения (групп) приоритетов/угроз
Ключевой риск	Произвольный, отражающий личностные мировоззренческие «предустановки» автора сценария набор сценарных факторов и развилки	Отсутствие кластеров как таковых. Получение содержательно не интерпретируемых результатов

К настоящему времени накоплен большой опыт построения социально-экономических прогнозов с использованием морфологического и структурного подходов. Морфологический подход нашел широкое применение при построении прогнозов социально-экономического развития России [5-7] и отдельных отраслей народного хозяйства: топливно-энергетического комплекса⁶ [8], судостроения⁷, туризма [9],

³ Д. Медведев утвердил подготовленный Минобрнауки России прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. URL: <http://government.ru/news/9800/>
Правительство утвердило долгосрочный прогноз научно-технологического развития России до 2030 года. URL: prognoz2030.hse.ru/news/109186563.html

⁴ Горизонт 2040. Белая книга. URL: <https://asi.ru/library/main/198226/>

⁵ Россия и мир: 2024. URL: <https://www.imemo.ru/publications/periodical/rw/archive/2023/russia-and-the-world-2024>

⁶ Порфирьев Б.Н., Елисеев Д.О., Колпаков А.Ю., Стрелецкий Д.А. Оценка и прогноз дополнительных затрат нефтедобывающих предприятий на снижение рисков от деградации многолетней мерзлоты // Проблемы прогнозирования. 2022. № 6 (195). С. 120-130. [Porfiriev B.N., Eliseev D.O., Kolpakov A.Yu., Streletsky D.A. Ocenka i prognoz dopolnitel'nykh zatrat nefedobывajushhih predpriyatij na snizhenie riskov ot degradacii mnogoletnej merzloty. Problemy prognozirovaniya. 2022. No. 6 (195). S. 120-130. (In Russ.)]

⁷ Тресорук А.А., Фролов И.Э. Долгосрочное развитие российского судостроения с учетом процессов диверсификации оборонных отраслей: модель и прогноз // Проблемы прогнозирования. 2020. № 6 (183). С. 119-128. [Tresoruk A.A., Frolov I.I. Dolgosrochnoe razvitiye rossijskogo sudostroenija s uchetom processov diversifikacii oboronnyh otraslej: model' i prognoz. Problemy prognozirovaniya. 2020. No. 6 (183). S. 119-128. (In Russ.)]

сельского хозяйства⁸, лесопромышленного комплекса Сибири и Дальнего Востока⁹. Структурный метод используется значительно реже. Например, его можно реализовать на основе методов форсайта¹⁰ [10].

О сопоставлении ранее разработанных структурным методом сценариев глобального развития со сценариями, построенными в рамках морфологического подхода. В рамках нашей предшествующей, упомянутой выше статьи (сноска 1) на базе кластеризации выделенных экспертами факторов выделены три ключевых сценария.

1. Сценарий «Цифрового мира». В его ядре – три высоко значимых фактора, связанных почти со всеми остальными: «Интернет всего», «Роботизация»; «Искусственный интеллект» и «Прослеживаемость». Менее значимы факторы в данной группе «Деурбанизация»; «Метавселенные»; «Умная электрификация»; «Новая медицина».

2. Сценарий «Человек и здоровье» формируется вокруг хорошо связанных друг с другом факторов «Интернет всего», «Роботизация»; «Искусственный интеллект»; «Коррекция генома»; «Клеточные технологии сельского хозяйства»; «Новая еда»; «Еда как лекарство»; «Новая медицина»; «Трансплантация»; «Поселения в космосе». Факторы «Интернет всего», «Роботизация», «Искусственный интеллект» и «Новая медицина» инвариантны для обоих сценариев и, очевидно, заслуживают повышенного внимания.

3. Сценарий «Геополитика» формируется вокруг взаимосвязанных факторов «Центры силы»; «Новые лидеры»; «Восход Африки, закат Европы: демография»; «Изменение климата»; «Водный стресс»; «Массовые миграции»; «Освоение Арктики и Океана». Отметим, что в «геополитическом» сценарии технологии не являются ключевыми драйверами, а драйверы связаны часто с факторами риска («Водный стресс», «Демографический закат Европы») или нагрузки («Климат», «Миграции»).

Особняком стоит фактор ядерной энергетики – он в той или иной мере связан со всеми тремя группами, но с очень ограниченным числом сопряженных факторов. Поэтому он является «почти консенсусным» – но все же «выколотой» точкой.

Представляется интересным сопоставить эти сценарии со сценариями долгосрочного развития, формируемыми в рамках более традиционного для России морфологического подхода к сценарированию¹¹. Традиционно, в рамках морфологического подхода сценарные развилки определяются через тот или иной вариант реализации неопределенности и/или противоречий развития той или иной предметной области (в нашем случае, мировой экономики). Эти неопределенности, в свою очередь, основываются на анализе трендов и противоречий развития.

⁸ Ушаев И.Г., Харина М.В., Чекалин В.С. Долгосрочный прогноз развития сельского хозяйства России на базе экономико-математической модели // Проблемы прогнозирования. 2022. № 3 (192). С. 64-77. [Ushachjov I.G., Harina M.V., Chekalin V.S. Dolgosrochnyj prognoz razvitiya sel'skogo hoz'rajstva Rossii na baze jekonomiko-matematicheskoy modeli. Problemy prognozirovanija. 2022. No. 3 (192). S. 64-77. (In Russ.)]

⁹ Пыжжев А.И. Лесная промышленность регионов Сибири и Дальнего Востока: перспективы развития лесоклиматического сектора // Проблемы прогнозирования. 2022. № 4 (193). С. 68-77. [Pyzhev A.I. Lesnaja promyshlennost' regionov Sibiri i Dal'nego Vostoka: perspektivy razvitiya lesoklimaticheskogo sektora. Problemy prognozirovanija. 2022. No. 4 (193). S. 68-77. (In Russ.)]

¹⁰ Белоусов Д.Р., Солнцев О.Г., Хромов М.Ю. Построение долгосрочного научно-технологического прогноза для России методом «Форсайт» // Проблемы прогнозирования. 2008. № 1. С. 18-32. [Belousov D.R., Solncev O.G., Hromov M.Ju. Postroenie dolgosrochnogo nauchno-tehnologicheskogo prognoza dlja Rossii metodom «Forsajt». Problemy prognozirovanija. 2008. No. 1. S. 18-32. (In Russ.)]

¹¹ На основе результатов аналитической работы, выполненной в интересах Фонда развития интернет-инициатив по теме: «Обновление сценариев и прогнозов развития ИКТ-отрасли в России с учетом новых статистических данных и динамики изменения геополитической и макроэкономической ситуации, анализ экспортного потенциала отдельных продуктовых ниш НКИТ и анализ траектории развития компаний-участников акселерационной программы» (Договор от 10 августа 2023 г. № КСН/3-6-23).

О факторах неопределенности развития в долгосрочном периоде¹². Мир вступает в эпоху глобальной нестабильности и, соответственно, фундаментальной неопределенности. В настоящее время обсуждать развитие экономики и общества приходится в условиях «двойной сложности».

1. Переплетения долгосрочных «пакетов трендов», которые, в свою очередь, формируют системно значимые текущие тренды;

2. Высокого уровня неопределенности принципиально сценарного характера зависимостей, причем факторы в значительной степени по-разному работают в разных сценариях.

Наиболее значимыми неопределенностями, формирующими сценарные развилки на долгосрочную перспективу, в настоящее время являются следующие.

Первое. Противоречие между глобальным и национальным уровнями экономики, процессами ее глобализации и (макро)регионализации. С одной стороны, существуют интенсивно развивающиеся глобальные сети передачи информации (в том числе, в рамках формирования производственно-сбытовых цифровых платформ), соответствующие глобальные бизнес-модели, модели потребления и т. д., а также обеспечивающие функционирование глобальных воспроизводственных цепочек институты (последние продвижения – институты глобального ESG-регулирования; институционализация оборота криптовалют и цифровых активов). С другой стороны, усиливается значимость субъектности (интересов, обеспеченных ресурсами) национальных государств и их добровольных региональных и межрегиональных объединений. Шире, речь идет о противоречии между национально «приземленным» производством и глобальным потреблением, финансами и технологиями.

Второе, почти столь же значимое противоречие – между развитием и стабильностью. Возможно, самый яркий тому пример – проблематика климатических изменений (climate changes) и глобального углеродного регулирования (соответственно, торможения развития промышленности, например) как технология глобального управления.

Третье (проекция второго на сферу научно-технологического развития) – противоречие между стратегическими направлениями развития технологий. Проблема в том, что технологические пакеты (например, ИКТ и экологический) друг другу противоречат с точки зрения базовых предпосылок своего распространения. Так, задача развития ИКТ требует ресурсов, в том числе энергетических, водных и минеральных; задача сохранения экологии предполагает сокращение потребления этих ресурсов. Отсюда объективно возникает необходимость стратегического выбора между дальнейшим фронтальным развитием ИТ-технологий, включая энергоемкие (и, соответственно, решением проблем с экологией и климатом за счет оптимизации производства и распределения), и фронтальным развитием энергосберегающих / «природоподобных» технологий.

Соответственно, можно собрать в матрицу основные четыре больших мировых процесса, которые будут определять тренды будущего периода. Это:

– демографический кризис [12; 13]. Очередной глобальный переход, несмотря на рост благосостояния, который происходит в большинстве не охваченных конфликтами стран. Рождаемость падает, причем настораживает то, что происходит, кажется, новая волна снижения рождаемости в наиболее развитых странах;

– цифровая/ИТ-революция¹³ [14-15] и шире – технологическая революция [16; 17];

¹² С использованием материалов выступления на VII Санкт-Петербургском экономическом конгрессе (СПЭК-2022) «Новое индустриальное общество второго поколения (НИО.2): проблемы, факторы и перспективы развития в современной геоэкономической реальности» [11].

¹³ Белоусов Д.Р., Михайленко К.В., Сабельникова Е.М., Солнцев О.Г. Роль цифровизации в целевом сценарии развития экономики России // Проблемы прогнозирования. 2021. № 4 (187). С. 53-65. [Belousov D.R., Mikhailenko K.V., Sabelnikova E.M., Solntsev O.G. Rol' cifrovizacii v celevom scenarii razvitiia jekonomiki Rossii. Problemy prognozirovaniia. 2021. No. 4 (187). S. 53-65. (In Russ.)]

- усиление значимости экологических ограничений, энергопереход и вся система процессов, связанная со значимостью экологии [18; 19];
- появление такого феномена, как «новые деньги» [20], находящиеся вне, так сказать, нормального, традиционного, понятного нам финансового оборота (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение «больших трендов» и ключевых факторов долгосрочного глобального развития

Показатель	Демографический кризис/переход	ИТ-революция (шире - технологическая революция)	Экологические и углеводородные ограничения, энергопереход	Усиление глобальной конкуренции	«Новые деньги»
Демографический кризис/переход	Глобальный демографический переход. Быстрое старение населения	Грудозамещающие инновации. Технологические «слойки» «робот-человек-ИИ». Продление активной человеческой жизни	Изменение рациона питания	«Непрямые» и малолетние формы конфликтов	Кризис сбережений и его компенсация
ИТ-революция (шире – технологическая революция)	Третий демографический переход: «высокотехнологическое одиночество» отдельных индивидуумов. Усиление межпоколенческих и социальных конфликтов	«Технологическая сингулярность»: самообуславливание, развитие технологий, особенно ИКТ	Адаптивные энергосети. Замена «экономики товаров и услуг» «экономикой (дистанционных) впечатлений»	«Национализация» интернет-платформ. «Конкуренция искусственных интеллектов»	«Прослеживаемые» транзакции, «окрашенные» деньги, возможность целевой эмиссии
Экологические/углеводородные ограничения, энергопереход	Дополнительная нагрузка на деторождение. «Дети антиэкологичны»	Ограничения на развитие энергоёмких ИТ-технологий (суперсервера)	Формирование зелёной экономики / «экологического дискурса» со специфическими критериями успешности проектов/экономик, значимость ресурсов и результатов	Использование экологических стандартов как механизма глобальной конкуренции	Формирование рынка «зелёных облигаций», замыкание циклов оборота «зелёных» капиталов
Усиление глобальной конкуренции	Наращивание роли факторов качества жизни/продолжительности активной жизни/рождаемости в основных регионах. Миграция за «качеством жизни»	Конкуренция ИТ-платформ, стандартов. Формирование пакета минимально достаточных компетенций в ИТ в «центрах силы». Институционализация киберпротивоборства	Превращение экологических стандартов, квот, штрафов и т. п. в инструмент борьбы между глобальными игроками	Формирование и постепенная институционализация «центров силы», иерархических систем институтов	Формирование внутренних систем расчетов, включая криптовалютные
«Новые деньги»	Формирование адресных, «окрашенных» систем поддержки отдельных социальных групп	Самостоятельное финансирование ИТ-платформ. Система самовоспроизводства ИТ-сектора	Формирование «зелёной экономики», эмиссия под экологическую стабильность (а не рост рынков/экономики)	Конкуренция форматов эмиссии и использования «новых денег». Создание правил доступа к ним	Формирование новых денежных рынков (дополняющих по отношению к традиционным)

Логика формирования этой таблицы «как работает столбец в условиях строки». Диагональ – это, соответственно, сам процесс, «в себе и для себя». Итак, на диагонали – собственно «большие тренды». Это:

Демография: глобальный демографический переход.

Технологии: вероятное возникновение технологической сингулярности [21], самообуславливание развития технологий из-за перегрева финансового рынка, что позволяет реализовывать проекты с высоким риском, в том числе в сфере науки и технологий.

В итоге, сами «технологии начинают порождать технологии» независимо от воли их создателей, от воли людей вообще. Люди становятся слабым и все менее необходимым персоналом для обслуживания процесса подобного самовоспроизводства технологий.

Экологические ограничения/энергопереход: формирование полноценной «зеленой экономики» со своими критериями эффективности проектов и целых экономик, шире – соответствующего общественного дискурса (по аналогии, например, с «красным», консервативным и либеральным).

Глобализация/регионализация: усиление глобальной конкуренции, формирование и институционализация центров силы.

«Новые деньги»: формирование и институционализация новых денежных рынков (тут далеко не только «криптовалюты», но и они тоже).

Что касается остальных элементов матрицы, то этот подход позволяет увидеть несколько новых элементов.

Так, стык IT-технологий и глобального демографического кризиса высвечивает проблему новой структуризации общества. Непосредственное влияние технологической революции на социально-демографические процессы – это «высокотехнологическое одиночество» [22]. Оно начало «накрывать» сначала Японию и долго считалось японской спецификой после перехода экономики страны к высокотехнологической стагнации. В настоящее время оно распространилось по миру, включая и наиболее цифровизированные мегаполисы России. В нашей стране на сегодняшний момент основной и все более доминирующий тип домохозяйств в мегаполисах – это домохозяйство из одного человека.

В сочетании демографического кризиса и IT-революции существенный момент – это увеличение межпоколенческих и иных социальных конфликтов, связанных с возможностью жить в «цифровой среде». Возникает новая роль труда и новые трудовые отношения: «технологические слойки»¹⁴, когда люди обслуживают роботизированное производство, которое, в свою очередь, контролируется людьми, в свою очередь контролируемые искусственным интеллектом. На современном роботизированном производстве может быть 3-4 уровня такого взаимного контроля. Тут возникает вопрос новых форм отчуждения, о которых раньше мы даже не имели представления [23].

Линия «новых денег», в свою очередь, распадается на сюжеты, связанные с целевыми, «окрашенными» деньгами, обусловленными конкуренцией стандартов эмиссии, возможностью регулирования доступа к деньгам и т. д. В принципе, с этим начинаем сталкиваться уже в настоящее время.

Представляется, что оси неопределенности в развитии мировой экономики структурируются следующим образом.

1) Структура субъектов мировой экономики.

В принципе, структура мировой экономики, определяющаяся масштабами кризиса институтов межстранового взаимодействия (и, соответственно, переформатированием/разрушением глобальных пространств), может трансформироваться несколькими способами:

– восстановление глобальной монополярности на базе технологического прорыва в США, например, в сфере управляемого термоядерного синтеза, искусственного интеллекта (особенно, в связке с управлением транспортом, энергетикой, производством и т. д.), что позволит сформировать новые источники технологической и институциональной ренты и достичь нового глобального доминирования;

¹⁴ «Человек останется на рабочем месте, либо если он «дешевле» робота, либо если он умнее робота... Подобный расклад приведет к появлению так называемой «сэндвич-структуры» на рынке труда, когда между низкоквалифицированными специалистами и интеллектуалами возникнет прослойка роботов с компетенциями среднего уровня». Кузнецов Е. Эксперт: искусственный интеллект может взять на себя управление машинами уже через 10 лет. ТАСС. 16.07.2018. URL: <https://tass.ru/obschestvo/5378757>

– и/или достижение стратегического соглашения между США и Китаем, структурирующего мир вокруг этой оси (в рамках специализации стран в глобальном разделении труда, например);

– сценарий настолько маловероятен (как представляется, порядка 3% вероятности реализации), что в настоящее время может рассматриваться, скорее, как «фактор-джокер». При этом нельзя не отметить, что технологии имеют в данном сценарии ключевую роль, определяя успех/крах попытки США вернуться к «одностороннему доминированию»;

– формирование «мира больших пространств», консолидирующих вокруг стран-лидеров взаимно сопряженные (через институты, инфраструктуру и т.д.) пространства безопасности, обеспечения ресурсами, кооперации, финансового оборота (наиболее вероятный сценарий, порядка 85% вероятности реализации);

– глубокий геополитический кризис – дробление «больших пространств» в результате кризиса доверия до уровня отдельных национальных государств. Будет сопровождаться, очевидно, глубоким структурным кризисом мировой экономики и политики. В силу этого данный сценарий, хотя и маловероятен (порядка 12% вероятности реализации), но достоин рассмотрения в качестве основы кризисных сценариев.

Отметим, что здесь в основе логики сценария – степень успешности технологического (даже – «научно-технологического») рывка стран-ядер (потенциальных) «центров силы» мировой экономики. Если этот рывок (вопреки масштабным целенаправленным усилиям) не состоится, сценарий деградирует до одного из «моноцентрических»;

2) *Характер развития мировой экономики.*

Здесь существует двоякая альтернатива (за которой стоят, в свою очередь, интересы разных типов глобального капитала):

– сохранение акцента на развитии ИТ, формирование на этой базе новых промышленных производств и новых сфер приложения капитала (в том числе за счет формирования цифровых метавселенных). Соответственно, в данном сценарии экологические эффекты достигаются во многом за счет оптимизации производства и потребления в экономике; жестко обеспечивается достаточность энергии для развития ИТ даже для наиболее энергоемких направлений. Более вероятный вариант, 75% вероятности реализации;

– приоритетное развитие «зеленых» и экологических технологий, ускоренный энергопереход, что подразумевает структурный кризис мировой экономики. В этом сценарии основа новой экономики – сквозные экологические, новые энергетические и низкоуглеродные технологии (соответственно, сквозные ИТ развиваются «в меру возможности» с учетом энергоемкости). Сдерживание развития энергоемких, эмитирующих углерод промышленных и транспортных технологий при приоритетном развитии низкоуглеродных промышленных технологий и, главное, услуг. Сценарий менее вероятен, 25% вероятности реализации (табл. 3).

Таблица 3

Структура сценарных развилок глобального развития

Сценарные развилки	«Новая монополярность» (3% вероятности реализации)	Мир «глобальных пространств» (85% вероятности реализации)	Геополитический кризис: кризис институтов сотрудничества, дробление глобальных пространств (12% вероятности реализации)
Ускоренное развитие, ИКТ, новая промышленная революция (75% вероятности реализации)		Новая промышленная волна, индустрии 4++ (64% вероятности реализации)	«Геополитическая» промышленная многополярность (9% вероятности реализации)
Структурный кризис: стабилизация, экологическая консервация (25% вероятности реализации)		Структурный кризис/глобальная конкуренция качества жизни (24% вероятности реализации)	

Существенно, что «под сдерживание» в этом сценарии попадают и информационно-коммуникационные технологии (дата-центры, большие и сверхбольшие компьютеры, линии передачи данных и т. д. – весьма энергоемкие). Именно поэтому данная сценарная развилка, действительно, является системообразующей для долгосрочного развития.

В итоге, с учетом условной вероятности реализации наиболее важными с точки зрения прогнозирования являются три глобальных сценария (табл. 4).

Таблица 4

Основные характеристики сценариев глобального развития

Показатель	Новая промышленная волна, индустрии 4++ (64% вероятности реализации)	Геополитическая промышленная многополярность (9% вероятности реализации)	Структурный кризис/конкуренция качества жизни (24% вероятности реализации)
Мировая экономика	Кризис умеренных масштабов	Серия (не очень глубоких) кризисов из-за роста рисков безопасности, разрушения общих рынков, многосторонних институтов и партнерств	Глубокий структурный кризис, конкуренция «всех против всех» за место в новых производственных цепочках
Рынок углеводородов	Высокие цены, высокие объемы	Высокие цены, умеренные объемы	Очень низкие цены, низкие объемы
Энергопереход	Довольно быстрый	Минимальный	Резко ускоренный
Рынки металлов	Высокий спрос на традиционные металлы (сталь, алюминий, медь) Умеренный – на «новые» (никель, литий)	Умеренный спрос: баланс остановки крупномасштабных инвестиционных программ (-) и роста военных заказов (+)	«Старые» – растут медленно, «новые» – довольно быстро
Глобальная инфляция	Довольно высокая	Высокая, значительная волатильность цен и курсов	Низкая
Соответствующий «структурный» сценарий, его драйверы	«Цифровой мир». Драйверы: «Интернет всего», «Роботизация»; «Искусственный интеллект»; «Прослеживаемость»; «Деурбанизация»; «Метавселенные»; «Умная электрификация»; «Новая медицина»; (с оговорками – «Ядерная энергетика»)	«Геополитика». Драйверы: «Центры силы»; «Новые лидеры»; «Восход Африки, закат Европы: демография»; «Изменение климата»; «Водный стресс»; «Массовые миграции»; «Освоение Арктики и Океана» (с оговорками – «Ядерная энергетика»)	«Человек и здоровье». Драйверы: «Интернет всего», «Роботизация»; «Искусственный интеллект»; «Коррекция генома»; «Клеточные технологии сельского хозяйства»; «Новая еда»; «Еда как лекарство»; «Новая медицина»; «Трансплантация»; «Поселения в космосе» (с оговорками – «Ядерная энергетика»)
Условия развития для России	Санкции фактически малоэффективны	Высокая глобальная конфликтность: рост оборонной нагрузки, «санкции как оружие»	Жесткая санкционная война плюс «углеводородные» ограничения на экспорт

1. «Новая промышленная волна» (сочетание «мира глобальных пространств» и новой революции в ИКТ и сопряженных индустриальных отраслях, 64% вероятности реализации). Усиливается фрагментация мировой экономики на «большие пространства». При этом основной линией глобальной конкуренции становится конкуренция высокотехнологичных промышленных компаний и платформ. Соответственно, антироссийские санкции (в рамках работы с дружественными странами) оказываются малоэффективными. Рынки углеводородов растут умеренными темпами, рынки «старых» металлов (сталь, алюминий, медь) – быстро, рынки «новых» металлов (никель, литий) – довольно быстро.

Этот сценарий близок по логике со структурным сценарием «цифровой мир», предполагающим выстраивание глобальной экономики вокруг ядра – развития цифровых и новых производственных технологий (искусственный интеллект, роботизация, умная электрификация и др.).

2. *Геополитическая промышленная многополярность*. Сочетание далеко зашедшего геополитического кризиса (в том числе, реализующегося силовым образом) с интенсивным развитием ИКТ и промышленных технологий (9% вероятности реализации). Рост рисков безопасности, гонка вооружений, торможение интернациональных инвестиционных программ, высокая инфляция.

По своей логике похож на «геополитический» структурный сценарий с его драйверами, связанными с борьбой за ресурсы и пространства освоения (центры силы, новые лидеры экономики и технологий, изменение демографической структуры мира).

3. *«Конкуренция качества жизни»* (24% вероятности реализации). Ключевой фактор здесь – ускоренный энергопереход, ведущий к кризисной «перезагрузке» мировой экономики. Потребление энергоресурсов и конструкционных металлов снижается. Санкции против России в этом сценарии выполняют функции сдерживания ее развития и, соответственно, довольно эффективны.

По логике в целом близок к структурному сценарию «Человек и здоровье», с его акцентом на биомедицинские технологии и новые социальные факторы (коррекция генома, искусственный интеллект, новая еда, новая медицина, трансплантация).

Отдельный вопрос – так называемые «черные лебеди». Сочетание общественного и инвестиционного энтузиазма, отсутствие сформировавшихся стандартов (включая технологии контроля), широкие сферы применения потенциально опасных технологий создают (причем на все это же на 20-летнем горизонте) высокую вероятность возникновения тяжелых техногенных шоков, ведущих к срыву (по меньшей мере, части обществ) от «филий» к «фобиям», по аналогии с катастрофой «Гинденбурга» (1937), историей препарата «талидомид» (1961 г.) – переужесточением системы допуска лекарств, Чернобыльской катастрофой (1986) – радиофобией и остановкой первого «атомного бума».

«Прилета “черных лебедей”» можно ожидать в следующих сферах:

– искусственный интеллект, где волна создания и использования новых технологий и прикладных решений в различных сферах (включая жизненно важные) в сочетании с его быстрым усложнением, ведущим к потере прослеживаемости, может привести к катастрофе (в сфере жизнеобеспечения, энергетики, транспорта, безопасности и т. д.), причем возникшей внезапно не только для общества, но и для операторов, и с трудом прослеживаемой даже «задним числом». «Точка невозврата» – момент, когда искусственный интеллект будет обучен управлять системой искусственных интеллектов;

– биотехнологии, где стремительно расширяется число лабораторий, работающих с особо опасными возбудителями, и решаются все более чувствительные задачи;

– электроэнергетика, где параллельно возрастает спрос на электроэнергию и в систему включаются все новые компоненты, критически зависящие от погодных условий и режимов эксплуатации, а управление становится все более сложным.

Следующим логическим шагом при сценарировании является «приписывание» сценарным факторам весов значимости – и здесь, разумеется, уже играет роль позиция автора прогноза (очень желательно, конечно, проведение опроса экспертов).

Каждому из «больших трендов» можно приписать значимость в рамках конкретного сценария и тогда оценить, насколько этот процесс значим в целом по всему сценарному пространству, с учетом вероятности реализации конкретных сценариев (табл. 5).

Соотношение «больших трендов» и сценариев (значимость по 10-балльной шкале) в рамках конкретных сценариев глобального развития

Сценарий	«Новая монополярность»	Структурный кризис / конкуренция качества жизни (регионализация; развитие; эко- и энергетический переход)	Конкуренция индустрий 4++ (регионализация; развитие; ИТ и цифровизация)	Геополитическая промышленная многополярность (резкое усиление нестабильности, промышленное развитие, высокая значимость фактора безопасности)	Средне-взвешенная значимость по приоритетным сценариям
Вероятность сценариев	3,0	24	64	9,0	100
Демографический кризис	9,5	9	7	8	7,6
ИТ-революция (шире – технологическая революция)	8,0	6	10	9	8,9
Экологические/углеводородные ограничения	7,0	9	8	7	8,1
Усиление глобальной конкуренции	8,5	8	10	8	9,3
«Новые деньги»	6,5	7	9	6	8,2

Базовые сценарии для России (на основе морфологического подхода). Сценарные выборы применительно к внутрироссийской ситуации определяются двумя осями неопределенности (отметим, что вероятность реализации каждого из отмеченных вариантов, естественно, очень сильно различается от реализуемого сценария развития глобальной экономики).

Ось неопределенности «геополитика и безопасность». Здесь существует тройный выбор:

– затяжное противостояние: уровень конфликтности сохранится высоким (возможно, с рядом кризисов по различным поводам, в разных регионах мира и с разным набором участников). Соответственно, санкционное давление сохраняется, возможности «обхода» ограничены, высока необходимость расходов, связанных с обеспечением безопасности;

– вхождение в «кооперацию с союзником»: обход санкций через плотное взаимодействие внутри выделенных экономико-политических межсоюзных отношений. Вероятно, Россия будет стремиться избегать столь «односторонней» зависимости;

– «номинализация» санкций: постепенная эрозия санкционного давления через выстраивание соответствующих инфраструктур (в том числе «теневых») и «исключительных режимов».

Ось неопределенности «внутренняя политика» (и здесь зависимость вероятности того или иного сценарного выбора на уровне развития глобальной экономики и сферы обороны и безопасности):

– стимулирование роста при смягчении денежно-кредитной и бюджетной политики;

– политика финансовой стабилизации – консервативная бюджетная и денежно-кредитная политика ценой сдерживания роста (табл. 6).

Отсюда наиболее важными (формально – выше 10% вероятности реализации) являются три сценария развития российской экономики.

Таблица 6

Структура сценарных развилок развития российской экономики

Мировая экономика	Геополитика и безопасность	Внутренняя политика
Новая промышленная волна, индустрии 4++ (64% вероятности реализации)	Затяжное противостояние (5% вероятности реализации)	Политика вынужденной стабилизации (100% вероятности реализации): «Военная экономика» (3,2% итоговой вероятности реализации)
		Политика развития (30% вероятности реализации): ограниченный рост (3,8% итоговой вероятности реализации)
	Кооперация с ключевым союзником (20% вероятности реализации)	Политика стабилизации (70% вероятности реализации): «Осторожное накопление ресурсов» (8,9% итоговой вероятности реализации)
		Политика развития (35% вероятности реализации): «Стимулирование роста» (17% итоговой вероятности реализации)
Номинализация санкций (75% вероятности реализации)		Политика стабилизации (65% вероятности реализации): «Стабилизационный» (31% итоговой вероятности реализации)
Структурный кризис, Глобальная конкуренция качества жизни (24% вероятности реализации)	Затяжное противостояние (63% вероятности реализации)	Политика вынужденной стабилизации (100% вероятности реализации): «Кризисный» (15% итоговой вероятности реализации)
		Политика развития (20% вероятности реализации): «Рост с разделением рисков» (1,7% итоговой вероятности реализации)
	Кооперация с ключевым союзником (35% вероятности реализации)	Политика стабилизации (80% вероятности реализации): «Стабилизация ради кооперации» (6,8% итоговой вероятности реализации)
		Политика развития (10% вероятности реализации): «Развитие через риск» (0,049% итоговой вероятности реализации)
Номинализация санкций (2% вероятности реализации)		Политика стабилизации: «Управление резервами» (0,44% итоговой вероятности реализации)
Другие сценарии (12% вероятности реализации)		

«*Стимулирование роста*» (17% вероятности реализации). Мир «центров силы», промышленного развития, расширяющихся рынков энергоресурсов и металлов. В этом сценарии мировой кризис имеет умеренные масштабы. Уровень глобальной напряженности постепенно спадает, санкционный режим, не отмененный юридически, фактически деградирует. Внутри страны проводится политика стимулирования роста, прежде всего, на базе инвестиций и поддержки экспорта на рынки дружественных и нейтральных стран.

«*Стабилизационный*» (31% вероятности реализации). Мир «центров силы», промышленного развития, расширяющихся рынков энергоресурсов и металлов. Мировой кризис имеет умеренные масштабы. Уровень глобальной напряженности постепенно спадает, санкционный режим, не отмененный юридически, фактически деградирует, как и в предыдущем сценарии. Внутри страны (как в 2000-2010-х годах) проводится консервативная политика финансовой стабилизации и формирования резервов – ценой замедления роста.

«*Кризисный*» (15% вероятности реализации). Мир усиления глобальной конкуренции, высокого уровня конфликтности (в том числе продолжения санкционного давления на Россию), структурного кризиса и очень низкого притока в Россию природной и транзитной ренты.

С учетом заложенных гипотез эти три сценария в совокупности описывают 63% вероятных вариантов развития российской экономики в долгосрочной перспективе. Описанные выше качественные особенности сценариев обусловят и соответствующие долгосрочные количественные параметры, как мировой, так и российской экономики.

Литература / References

1. Amer M., Daim T.U., Jetter A.A. Review of Scenario Planning. *Futures*. 2013. Vol. 46. Pp. 23-40.
2. Elliott G., Timmermann A. (ed.). *Handbook of economic forecasting*. Elsevier, 2013.
3. Бушенева Ю.И. Методология прогнозирования и планирования в экономике: эволюция развития и результативность применения на современном этапе // *Среднерусский вестник общественных наук*. 2020. Т. 15. № 4. С. 233-251. [Busheneva Ju.I. Metodologija prognozirovanija i planirovanija v jekonomike: jevoljucija razvitija i rezul'tativnost' primeneniya na sovremennom etape. *Srednerusskij vestnik obshchestvennyh nauk*. 2020. Vol. 15. No. 4. S. 233-251. (In Russ.)]
4. Назаренко А.В., Звягинцева О.С. Сценарное прогнозирование развития социально-экономических систем // *Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2012. № 84. С. 575-587. [Nazarenko A.V., Zvjaginцева O.S. Scenarnoe prognozirovanie razvitija social'no-jekonomicheskikh sistem. *Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012. No. 84. S. 575-587. (In Russ.)]
5. Перспективы развития экономики России: прогноз до 2030 года. Коллективная монография / под ред. акад. В.В. Ивантера, д.э.н. М.Ю. Ксенофонтова М., Анкил. 2013. 408 с. [Perspektivy razvitija jekonomiki Rossii: prognoz do 2030 goda. *Kollektivnaja monografija / pod red. akad. V.V. Ivantera, d.je.n. M.Ju. Ksenofontova. M., Ankil*. 2013. 408 s. (In Russ.)]
6. Потенциальные возможности роста российской экономики: анализ и прогноз. Научный доклад ИНИП РАН / Под ред. члена-корреспондента РАН А.А. Широга М., Арктик Принт. 2022. 296 с. [Potencial'nye vozmozhnosti rosta rossijskoj jekonomiki: analiz i prognoz. *Nauchnyj doklad INP RAN / Pod red. chlena-korrespondenta RAN A.A. Shirova. M., Arktik Print*. 2022. 296 s. (In Russ.)]
7. Гусев М.С. Стратегия экономического развития России – 2035: пути преодоления долгосрочной стагнации // *Проблемы прогнозирования*. 2023. № 2 (197). С. 18-29. DOI: 10.47711/0868-6351-197-18-29. [Gusev M.S. Strategija jekonomicheskogo razvitija Rossii – 2035: puti preodolenija dolgosrochnoj stagnacii. *Problemy prognozirovanija*. 2023. No. 2 (197). S. 18-29. DOI: 10.47711/0868-6351-197-18-29. (In Russ.)]
8. Сафонов Г.В., Стеценко А.В., Дорина А.Л., Авалиани С.Л., Сафонова Ю.А., Беседовская Д.С. Стратегия низкоуглеродного развития России: возможности и выгоды замещения ископаемого топлива «зелеными» источниками энергии. М., ТЕИС. 2016. 74 с. [Safonov G.V., Stecenko A.V., Dorina A.L., Avaliani S.L., Safonova Ju.A., Besedovskaja D.S. Strategija nizkouglerodnogo razvitija Rossii: vozmozhnosti i vygody zameshhenija iskopaemogo topliva «zelenymi» istochnikami jenergii. M., TEIS. 2016. 74 s. (In Russ.)]
9. Wu D.C. et al. Scenario Forecasting for Global Tourism. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. 2021. Vol. 45. No. 1. Pp. 28-51.
10. Бойкова М., Князева Е., Салазкин М. История и современный ландшафт исследований многовариантного будущего // *Форсайт*. 2023. Т. 17. № 4. С. 80-91. [Bojkova M., Knjazeva E., Salazkin M. Istoria i sovremennyy landshaft issledovanij mnogovariantnogo budushchego. *Forsight*. 2023. Vol. 17. No. 4. S. 80-91. (In Russ.)]
11. Белоусов Д.Р. Неочевидные факторы неопределенности развития в долгосрочном периоде и способы адаптации к новым вызовам // *Экономическое возрождение России*. 2022. № 3 (73). С. 61-70. [Belousov D.R. Neoevidnyje faktory neopredel'nojnosti razvitija v dolgosrochnom periode i sposoby adaptacii k novym vyzovam. *Jekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii*. 2022. No. 3 (73). S. 61-70. (In Russ.)]
12. Середкина Е.А. Тенденции рождаемости в развитых странах в период пандемии COVID-19 // *Демографическое обозрение*. 2022. Т. 9. № 1. С. 109-146. [Seredkina E.A. Tendencii rozhdaemosti v razvityh stranah v period pandemii COVID-19. *Demograficheskoe obozrenie*. 2022. Vol. 9. No. 1. S. 109-146. (In Russ.)]
13. Щербакова Е.М. Динамика населения России в контексте мировых тенденций // *Проблемы прогнозирования*. 2022. № 4 (193). С. 78-97. [Shherbakova E.M. Dinamika naselenija Rossii v kontekste mirovyh tendencij // *Problemy prognozirovanija*. 2022. No. 4 (193). S. 78-97. (In Russ.)]
14. Головенчик Г.Г. Цифровая экономика: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Мировая экономика», «Бизнес-администрирование», «Экономика электронного бизнеса». Минск, Вышэйшая школа, 2022. 311 с. [Golovenchik G.G. Cifrovaja jekonomika: uchebnoe posobie dlja studentov uchrezhdenij vysshego obrazovanija po special'nostjam «Mirovaja jekonomika», «Biznes-administririrovanie», «Jekonomika jelektronnogo biznesa». Minsk, Vyshhejschaja shkola, 2022. 311 s. (In Russ.)]
15. Сергеев Л.И. Цифровая экономика: учебник для вузов / Л.И. Сергеев, А.Л. Юданова, под ред. Л.И. Сергеева. М., Изд-во Юрайт. 2020. 332 с. ISBN 978-5-534-13619-7. [Sergeev L.I. Cifrovaja jekonomika: uchebnik dlja vuzov / L.I. Sergeev, A.L. Yudanova; pod redakciej L.I. Sergeeva. M., Izdatel'stvo Jurajt. 2020. 332 s. (In Russ.)]
16. Schwab K. *The fourth industrial revolution*. Crown Currency, 2017.
17. О долгосрочном научно-технологическом развитии России // Под ред. Д.Р. Белоусова и И.Э. Фролова. М., Динамик принт. 2022. 168 с. (Серия: Научный доклад ИНИП РАН.) URL: <https://ecfor.ru/publication/o-dolgosrochnom-nauchno-tehnologicheskom-razvitii-rossii/> [O dolgosrochnom nauchno-tehnologicheskom razvitii Rossii. Pod red. D.R. Belousova i I.E. Frolova. M., Dinamic print. 2022. 168 p. (In Russ.)]
18. Порфирьев Б.Н. Устойчивое развитие, климат и экономический рост: стратегические вызовы и решения для России // *Избранные лекции Университета*. 2020. № 208. [Porfir'ev B.N. Ustojchivoje razvitie, klimat i jekonomicheskij rost: strategicheskie vyzovy i reshenija dlja Rossii // *Izbrannye lekcii Universiteta*. 2020. № 208. (In Russ.)]
19. Порфирьев Б.Н. и др. Модернизация промышленности и развитие высокотехнологичных производств в контексте «зеленого» роста. М., Научный консультант. 2017. 434 с. [Porfir'ev B.N. i dr. Modernizacija promyshlennosti i razvitie vysokotekhnologichnyh proizvodstv v kontekste «zelenogo» rosta. M., Nauchnyj konsultant, 2017. 434 s. (In Russ.)]
20. Зейнельгабдин А.Б., Ахметбек Е.Е. Криптовалюта и технология блокчейн – новые реалии современной экономики // *Economics: the strategy and practice*. 2020. Т. 15. № 3. С. 111-125. [Zejnel'gabdin A.B., Ahmetbek E.E. Kriptovaljuta i tehnologija blokchejn – novye realii sovremennoj jekonomiki. *Economics: the strategy and practice*. 2020. Vol. 15. No. 3. S. 111-125. (In Russ.)]

21. Рейнгольд Л.А., Соловьев А.В. Проблема технологической сингулярности в условиях цифровизации // Коэволюция техники и общества в контексте цифровой эпохи: сборник докладов международной научной конференции. М., Национальный исследовательский университет «МЭИ». 17-18 декабря 2020 г. / Под общ. ред. А.Л. Андреева, З.К. Селивановой, В.И. Герасимова. М., Издательский дом МЭИ. 2020. С. 15-17. [Rejngol'd L.A., Solov'ev A.V. Problema tehnologicheskoy singuljarnosti v uslovijah cifrovizacii // Kojevoljucija tehniki i obshhestva v kontekste cifrovoj jepohi: sbornik dokladov mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. Moskva, Nacional'nyj issledovatel'skij universitet «MJeI». 17-18 dekabrja 2020 g. / Pod obshh. red. A.L.Andreeva, Z.K. Selivanovoj, V.I. Gerasimova. M., Izdatel'skij dom MJeI. 2020. S. 15-17. (In Russ.)].
22. Соловьева Л.Н. Одиночество в «обществе всеобщей коммуникации»: парадокс цифровой современности // Общество: философия, история, культура. 2023. № 7 (111). С. 77-82. [Solov'eva L.N. Odinochestvo v obshchestve vseobshchej kommunikacii: paradokh cifrovoj sovremennosti // Obshchestvo: filosofiya, istoriya, kultura. 2023. No. 7 (111). S. 77-82. (In Russ.)]
23. Цуркан Д.А. Об отчуждении в цифровую эпоху // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Науки об обществе и гуманитарные науки. 2020. № 1 (20). С. 12-17. [Tsurkan D.A. Ob otchuzhdenii v cifrovuyu epokhu // Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Nauki ob obshchestve i gumanitarnye nauki. 2020. No. 1 (20). S. 12-17. (In Russ.)]



Статья поступила в редакцию 03.04.2024. Статья принята к публикации 06.05.2024.

Для цитирования: Д.Р. Белоусов. О сопоставлении структурного и морфологического подходов к сценарированию долгосрочных социально-экономических процессов // Проблемы прогнозирования. 2024. № 5 (206). С. 59-71.
DOI: 10.47711/0868-6351-206-59-71

Summary

ON THE COMPARISON OF STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL APPROACHES TO STAGING LONG-TERM SOCIO-ECONOMIC PROCESSES

D.R. BELOUSOV, Cand. Sci. (Econ.), Center for Macroeconomic Analysis and Short-Term Forecasting, Institute of Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0002-5678-2289; Scopus Author ID: 24337605600

Abstract. This article is a continuation of the work published in the previous issue of the journal. The main approaches to constructing scenarios for long-term socio-economic development are compared, both structural and morphological. The results of the scenario are verified using the traditional structural method based on the morphological approach, and a system of mutually agreed upon scenarios for long-term socio-economic and scientific and technological development is proposed (based on the structural approach).

Keywords: scenarios, forecast, structural method, morphological method, socio-economic development, probabilities, scenario matrices.

Received 03.04.2024. Accepted 06.05.2024.

For citation: D.R. Belousov. On the Comparison of Structural and Morphological Approaches to Staging Long-Term Socio-Economic Processes // Studies on Russian Economic Development. 2024. Vol. 35. No. 5. Pp. 646–656.
DOI: 10.1134/S1075700724700187