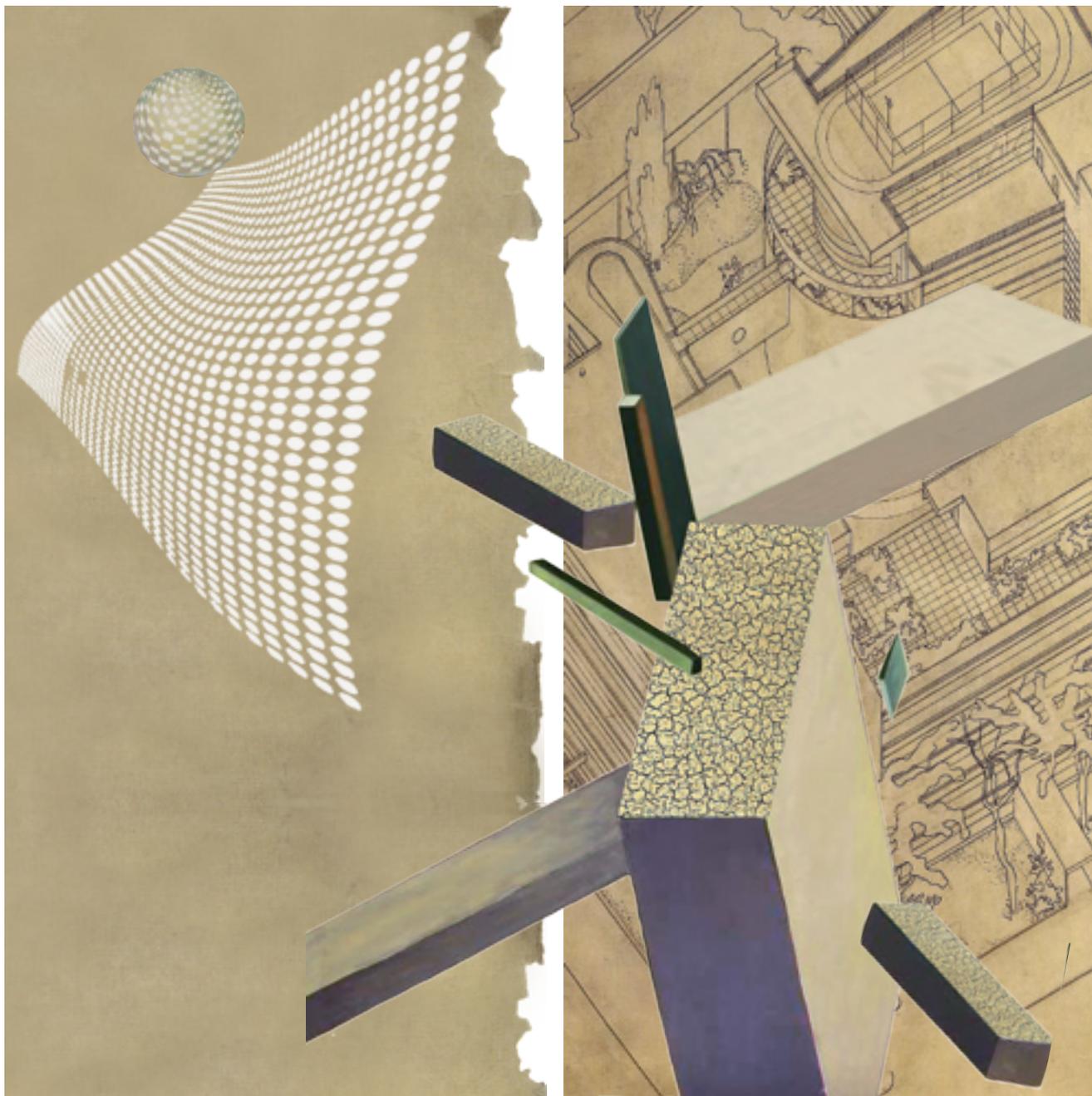


# Экстремальные события как детерминанты шестой кондратьевской волны

Д. Касти\*



Многие исследователи будущего, изучающие грядущую технологическую волну, склонны к излишне оптимистичным прогнозам. Однако отдельные эксперты обращают внимание на возможные экстремальные события технологического, природного и социального характера, способные ниспровергнуть эти предположения. Подобные явления и процессы являются случайными, а потому трудно прогнозируемы, но тем не менее могут вызвать масштабные разрушительные последствия и в корне изменить будущее цивилизации.

В статье рассматриваются подходы к оценке вероятности реализации таких потрясений с целью их предотвращения либо минимизации деструктивных эффектов.

\* Касти Джон — сооснователь, The X-Center (Австрия).  
E-mail: casti@xevents.com

Адрес: Trattnerhof 2, Top 211, 1010 Vienna, Austria.

## Ключевые слова

кондратьевские циклы;  
шестая кондратьевская волна;  
прогнозирование;  
экстремальное событие;  
социальные настроения;  
критическая точка;  
глобальные тренды;  
«созидательное разрушение»

## Тренды и переломные моменты

Большинство природных и социальных процессов носят циклический, повторяющийся характер, но их периодичность вариативна. Невозможно с абсолютной уверенностью предвидеть, когда произойдет очередной крах рынка либо та или иная держава утратит свое влияние. На рис. 1 представлена динамика изменения национального ВВП, характеризующая чередованием этапов процветания, рецессии, депрессии и возрождения, которые редко совпадают по продолжительности. В совокупности длительность депрессии и процветания превышает период замедляющегося роста и рецессии. Так или иначе, большую часть времени экономика находится в восходящей либо нисходящей фазах, образуемых *точками тренда* (регулярными точками). В свою очередь, *критические точки* (на рис. 1 помечены буквой «с») обозначают начало трансформации тренда: депрессия уступает место восстановлению, а прогресс переходит в кризис, за которым следует рецессия.

Обратимся к теме прогнозирования. Предположим, экономическая конъюнктура находится в одной из регулярных точек, и нужно вычислить, каким будет объем ВВП в следующий момент времени. Ответ прост: этот показатель окажется почти таким же, незначительно отклоняясь в большую или меньшую сторону, в зависимости от того, переживает ли экономика подъем либо спад. И вердикт будет безошибочным, хотя ценность такой информации сомнительна. Если же ситуация подошла к критической точке, прогноз рискует не оправдаться. Реальную пользу представляют инструменты, позволяющие с точностью предсказывать местонахождение переломных моментов и «крутизну» поворота процесса. Практика показывает, что в настоящее время еще не разработаны прогностические методы, которые не просто характеризовали бы некий отрезок кривой, а идентифицировали расположение экстремумов. Их создание и использование предполагает наличие формальной динамической модели, точно описывающей траекторию кривой на любой временной отметке. Таким образом, именно знание критических точек является ключом к пониманию всего цикла. Обычно радикальное изменение контекста происходит за очень короткий временной промежуток. Поскольку точки перегиба встречаются редко, их наступление оказывается неожиданным или даже шокирующим для наблюдателей, привыкших к размерным темпам развития волн, образуемых регулярными отметками. Подобные неожиданные явления, приближение которых требует своевременной идентификации и реагирования, называются *экстремальными событиями* (*X-событиями*).

Причина, по которой существующий инструмент прогнозирования не позволяет предсказывать точные сроки наступления «катаклизмов», заключается в том, что каждому временному горизонту присущ определяемый текущей обстановкой спектр событий, способных произойти в следующее мгновение. Реализация любого из них является результатом взаимодействия контекста и случайного фактора, служащего своеобразным пусковым механизмом (*триггером*).

Контекст формируется постоянно и задает широкий спектр потенциальных событий; триггер же непред-



скажем, так как по природе своей носит случайный и, следовательно, нетипичный характер. Чтобы использовать какую-либо модель, необходимо знать не только закономерность изменения ситуации, но и правило срабатывания спонтанного «спускового крючка». Это представляется сложным даже для физиков, не говоря о социальной сфере, где роль случая особенно велика.

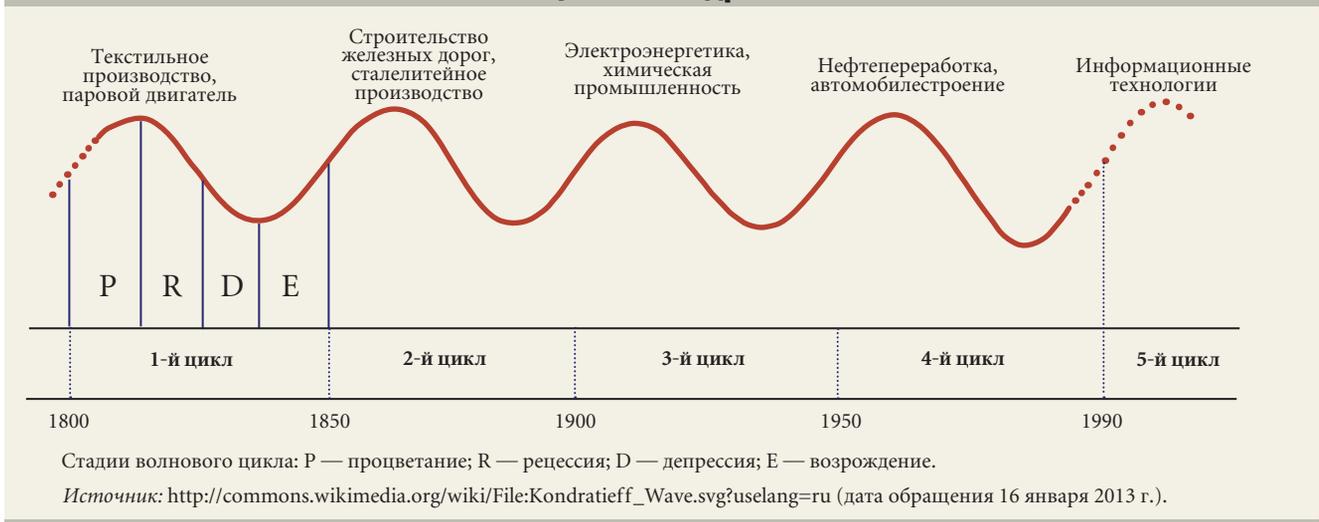
Цикличность, отраженная на рис. 1, присуща и кондратьевским волнам (рис. 2), к детальному анализу которых мы обратимся позднее. По ряду признаков, цивилизация сегодня находится в заключительной (депрессионной) фазе пятой волны. Попытаемся понять и идентифицировать критический момент перехода к шестой волне.

Рис. 2 демонстрирует этапы развития индустриальной экономики, а маркировочная подпись над каждой волной отражает доминировавшие в соответствующий период технологии. Указанная интерпретация утвердилась в публикациях, касающихся глобальных кондратьевских циклов. Анализируя собственно кривую Кондратьева, появление ярлыков предсказать невозможно, ведь она описывает лишь динамику изменения экономических показателей вроде ВВП. Очевидно, маркировка осуществляется экспертами постфактум, когда соответствующие циклы уже реализовались и их продолжительность становится известной. Однако нас интересует получение информации о кондратьевском процессе с помощью прогностической оценки, а не ярлыков, присваиваемых шестой волне. Сначала рассмотрим механизм генерации циклов в развитии общества, включая кондратьевские волны.

## Экстремальные события, социальные настроения и способность к восстановлению

Циклический социальный процесс включает следующие стадии: тренд – критическая точка – триггер – экстремальное событие – инновация. Как отмечалось, большую часть времени динамическая система пребывает в режиме *тренда* (на регулярных точках), находясь либо в восходящей (подъем и процветание) либо нисходящей (спад и депрессия) фазах, которые чередуются. Ее компоненты эволюционируют несинхронно, поэтому при их взаимодействии возникает дисбаланс степеней сложности (*complexity gap*). Для устойчивого функционирования системы неравновесие должно быть минимизировано. В этот момент она достигает *критической точки* и переходит к новому тренду с противоположной направленностью. Трансформация может проте-

Рис. 2. Циклы Кондратьева



коть относительно безболезненно, если предприняты целенаправленные меры по устранению дисбаланса сложности со стороны системного регулятора (обычно это орган государственной власти или менеджмент компании).

В критической точке система становится максимально нестабильной, и достаточно любого незначительного толчка, чтобы траектория ее развития радикально изменилась. Подобная пертурбация (при достаточно сильном влиянии квалифицируемая как шок) носит случайный характер, сценарий ее реализации заранее не определен, а потому она в принципе не прогнозируема. Если новое состояние системы, спровоцированное *триггером*, оказалось нетипичным, неожиданным и привело к масштабным последствиям для населения, можно говорить о наступлении *экстремального события*, которое, напомним, представляет собой редко случающийся, как правило, неожиданный и мгновенный переход от текущего тренда к противоположному. Как и любое другое явление, оно определяется комплексом контекстуальных предпосылок в сочетании с неким случайным фактором, играющим роль катализатора. «Ландшафт» контекста во многом формируется под влиянием социальных настроений, представлений социума о своем будущем. Поэтому измерение общественного настроения в критической точке позволяет оценить вероятность наступления различных событий и выявить катаклизм, который устранил неравновесие.

Традиционно X-события влекут за собой ощутимый материальный ущерб, человеческие жертвы, финансовые убытки и/или психологический стресс, по крайней мере, в краткосрочной перспективе. Поэтому делается все возможное, чтобы предотвратить их наступление. К сожалению, этого не всегда удается достичь, хотя при заблаговременном принятии соответствующих мер последствия потрясений оказались бы менее разрушительными. Так, регулярное прореживание от излишней растительности предохранит лес от полного выгорания в результате стихийных пожаров.

К тому же, хотя в сиюминутном контексте эффект X-события деструктивен, дальнейший сценарий развития может оказаться иным, что иллюстрирует пример Японии. В марте 2011 г. страну постигло стихийное бед-

ствие, спровоцировавшее аварию на АЭС «Фукусима». Годом позднее автор данной статьи провел в Японии серию практических семинаров для политиков, ученых и предпринимателей. Притом что общество еще не оправилось от шока, вызванного катастрофой, там серьезно анализировались ее причины, пересматривались отношения между властью и реальным сектором, изучались возможности преодоления «застоя», в котором страна находится последние четверть века. Японцы посчитали Фукусимскую трагедию не только драматическим событием в истории страны, но и стимулом к радикальным реформам социальных, экономических и политических структур. Страна должна была оказаться буквально сброшенной с позиций, занятых ей после окончания Второй мировой войны, для того чтобы подобная масштабная социальная реконфигурация вообще начала обсуждаться. Японский кейс служит наглядным примером «созидательного разрушения» [Schumpeter, 1942]. Согласно Й. Шумпетеру, залогом возрождения из «пепла», оставленного катаклизмом, являются *инновации*. Разрушительные последствия экстремальных происшествий наподобие Фукусимы подталкивают к переоценке прежних идей и общественных моделей, в результате чего появляются новые социальные «ниши», инновационные продукты, услуги и процессы, меняются образ жизни и подходы к организации деятельности. Система обретает больше свободы и начинает восстанавливаться. Потенциал возрождения определяется наличием сильных, эффективных организаций и институтов, способных не только пережить потрясение, но и адаптировать свои стратегии таким образом, чтобы преуспевать в изменившихся условиях. В результате формируется новый тренд, и цикл повторяется.

### Труднопрогнозируемые события: измерение рисков

Последовательность перехода от прежнего тренда к новому продемонстрирована на рис. 3 (так называемой «фундаментальной диаграмме социальных процессов»). Чтобы ее использование было результативным, следует интерпретировать приведенные блоки и стрелки, дать им количественную оценку. Формированию дисбаланса сложности и переменам настроений в об-

Рис. 3. **Фундаментальная диаграмма социальных процессов\***



\* Подписи к стрелкам описывают явления и процессы, стимулирующие переход системы из одного состояния (блока) в другое.

щество посвящены две недавние работы автора [Casti, 2010, 2012]. Адекватная оценка первого параметра позволяет идентифицировать момент «созревания» социально-экономической системы для революционных изменений, а измерение общественного фона в этой критической точке — предположить конкретный тип X-события.

Один из основоположников науки о сложности профессор Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology, MIT) С. Ллойд в своей неизданной работе «31 Flavors of Complexity»<sup>1</sup> обобщил возможные способы измерения степени сложности системы. Согласно его исследованию, этот показатель зависит не только от природы рассматриваемой системы, но и ее «контрагентов» и контекста. Другими словами, не существует универсальной характеристики «сложности». Возьмем, к примеру, недавнюю революцию в Египте. Экономика страны на протяжении десятилетий контролировалась государством, оставаясь при этом практически неуправляемой. Реформы последних лет оказались запоздалыми и не оказали должного эффекта. Процветала коррупция, пронизывавшая все слои общества, что наблюдается и по сей день. В силу указанных факторов, а также упрощенной структуры и ограниченного инструментария политики, власти не располагали достаточными рычагами для ответа на острые социальные проблемы. Ограниченными были и возможности населения выражать недовольство отсутствием качественного жилья, системы здравоохранения, высокими ценами на продовольствие и т. п., у руководства же отсутствовала мотивация к принятию необходимых мер для обеспечения соответствующих условий. В ситуации, когда общество способно влиять на положение дел еще в меньшей степени, чем власти (другими словами, ему присущ более низкий уровень сложности), ожидать перемен к лучшему не прихо-

дится. Но времена меняются, и когда в арабском мире распространились современные технологии (такие как оперативные глобальные коммуникации), высшее образование и скоростной транспорт, общественный потенциал резко возрос, и участь традиционных режимов была предрешена.

Известно, что сложность системы определяется числом степеней свободы (независимых действий, имеющихся в ее распоряжении в данный момент). Этот показатель непостоянен, как следствие, варьируется дисбаланс степеней сложности между взаимодействующими системами. Бесконфликтное сосуществование двух подсистем, будь то население и правительство, богатые и бедные и т. п., возможно, только если разрыв не превышает разумных пределов. Он определяет уровень напряженности всей системы. Если ее вовремя не ослабить, система оказывается на грани хаоса, и наступает шоковое явление, в результате которого возникшая «разность потенциалов» нивелируется. Для устранения неравновесия требуется вмешательство системных регуляторов, иначе систему ждет крах.

Притом что число степеней свободы во многих случаях является адекватным индикатором для характеристики системной сложности, эта мера все же не универсальна. Оцениваемые показатели должны подбираться эмпирическим путем для каждой конкретной ситуации. Преодоление фактора сложности не предполагает единого рецепта. В нашей работе [Casti, 2012] приведены примеры практического действия принципов «дисбаланса сложности» и «степеней свободы» в соответствующих условиях. Чтобы идентифицировать жизнеспособные альтернативы и применимость тех или иных мер в разных контекстах, требуются дополнительные исследования. Потенциал X-события как результата накалившейся обстановки в системе является с помощью соответствующего инструмента измерения социальных настроений, связанных с представлениями общества о будущем на различных временных горизонтах. Если какая-либо социальная группа считает, что через месяц положение улучшится, ее настрой на обозначенную перспективу будет позитивным; в обратном случае — негативным. Вопрос «Что вы думаете о будущем?» имеет столько же потенциальных ответов, сколько рассматривается предстоящих горизонтов. Это важно, поскольку временные масштабы развертывания значимых процессов в социуме также неодинаковы. Поэтому необходимо тщательно сопоставить продолжительность изменений социального настроения и длительность феномена. Например, типичный «срок жизни» тренда в музыке обычно составляет несколько месяцев, соответственно, временной масштаб социальных настроений измеряется неделями. Однако подобные мерки не прольют достаточно света на долговременный процесс, скажем, закат и подъем великих держав вроде России или США, длящийся десятилетиями, если не столетиями.

Удобным и действенным, хотя и далеким от совершенства мерилом социального настроения (социометром) являются индексы национальных финансовых рынков (американский S&P500, японский Nikkei и т. п.)

<sup>1</sup> Название перефразирует известный слоган американского производителя мороженого Baskin Robbins.

[Casti, 2010]. Дело в том, что занимаемая инвестором или аналитиком позиция в отношении ценных бумаг подчеркивает его представления о будущем на определенную временную перспективу. Учитывая позиции различных игроков, рынок синтезирует их в единый индикатор — изменение цен на акции. Если преобладают пессимистичные предположения о перспективах фондовых активов, их цена снижается, в противном случае — растет.

Проиллюстрируем использование финансового индекса в качестве социометра на примере Бразилии. На рис. 4 отражена месячная динамика индекса Bovespa<sup>2</sup> и показаны основные финансовые, политические и экономические события, имевшие место за период 1992–2007 гг. Представленная картина весьма красноречива. Как только социальный климат в стране становился негативным, неизбежно происходили девальвация валюты, крах банка или президентский импичмент. С другой стороны, когда он был на подъеме, основными темами обсуждений в СМИ становились восстановление экономики, выборы нового президента и выгодная продажа продуктивных государственных активов.

Переход от позитивных общественных установок к негативным ведет к перемене полярности природы социальных событий. Обозначим эти «полюсы» повседневными понятиями, соответствующими природе анализируемого тренда или явления (табл. 1). Так, оценивая перспективы автомобильной промышленности, во времена подъема оптимизма ведущие производители вроде Ford или BMW демонстрируют *предприимчивость, заинтересованность в развитии международных связей*, стремясь расширить рынки сбыта за счет предложения новых продуктов или увеличения географического охвата. С другой стороны, когда социальная атмосфера приобретает негативную окраску, драйверами корпоративных стратегий становятся протекционизм и стремление удержать рыночную долю. Следовательно, определения «завоеватель» и «протекционист» означают полярности, отражающие позитивные либо негативные настроения.

Когда настрой меняется с положительного на отрицательный, отношение общества к будущему становится пессимистичным, а дальнейшие перспективы вызывают опасения. Подобная психологическая установка становится весомой предпосылкой для реализации масштабных общественных событий (включая экстремальные), но их эффекты должны оцениваться с некоторыми оговорками. Чем более специфично рассматриваемое явление, тем сложнее его спрогнозировать, особенно в деталях. Подмечено, что два и более феномена, принадлежащих к одному «семейству», происходят одновременно с большей вероятностью, чем явление противоположного характера.

Из-за вариативности сроков развертывания тех или иных массовых социальных тенденций при вынесении вердикта по поводу их «позитивности» или «негативности» следует учитывать продолжительность реализации. В частности, краткосрочный тренд вроде предпочтений популярных фильмов, может восприниматься с энтузиазмом, а более долгосрочные процес-

Табл. 1. Полярности позитивных и негативных социальных настроений

Позитивное настроение	Негативное настроение
Объединение	Разделение
Снятие ограничений	Наложение запретов
Экспансия	Протекционизм
Единство	Разобщенность
Поддержка	Оппонирование
Открытость	Закрытость
Радость	Печаль
Напряженный труд	Лень
Энтузиазм	Депрессия
Толерантность	Нетерпимость, ксенофобия

сы, например ожидание мира или хотя бы временного перемирия на Ближнем Востоке, — весьма скептически. Военные конфликты нельзя развернуть либо погасить в течение нескольких часов или дней — обычно они длятся месяцами и годами. В свою очередь, смена массовых музыкальных предпочтений не занимает столетия; типичный срок их «жизни» — недели или, в крайнем случае, несколько месяцев. В итоге, оценивая вероятность наступления в будущем определенного события, стоит задаться вопросом о его естественном временном масштабе. Чтобы выявить подъем либо упадок настроений, в качестве социометров используют индекс Доу-Джонса или его релевантный аналог, полярные характеристики, указанные в табл. 1, отчеты СМИ, личные наблюдения и т. п.

Противостояние на Ближнем Востоке — масштабный процесс, «идеально» демонстрирующий совпадение точек перехода к открытому вооруженному конфликту и крупных спадов в настроении общества. Рис. 5 свидетельствует, что предвестниками практически любой масштабной перемены социального климата в регионе служили активизация боевых действий либо снятие напряженности и появление надежд на установление мира. Наиболее длительный период кредита доверия и готовности к партнерству — «эпоха позитивных ощущений» (Era of Good Feelings) — имел место с осени 1993 г. до начала 2000 г., завершившись за несколько дней до масштабного подъема индекса Доу-Джонса. К лету того же года напряжение возросло: палестинцы вознамерились провозгласить государственную автономию. По мере падения социальных настроений на протяжении 2000 г. протесты стали обычным явлением, а популярность Я. Арафата резко выросла. К маю 2000 г. СМИ заговорили о вероятном продолжении вооруженного конфликта. Начавшееся осенью 2001 г. падение курса акций, который восстановился лишь год спустя, несомненно, подкреплялось слухами о масштабном развертывании войны, обусловленными сменой тренда в социальных настроениях.

Каковы перспективы развития ситуации на Ближнем Востоке в последующие годы? Напомним базовую закономерность: обстановка здесь напрямую зависит от общественного фона. Проанализируем ее изменение с позиций индекса израильского фондового рынка в Тель-Авиве. На рис. 6 отображена динамика

<sup>2</sup> Измеряет колебания валютного рынка в Сан-Паулу.

Рис. 4. Связь динамики индекса Bovespa с наиболее значимыми событиями в истории Бразилии: 1992-2007



Источник: [Kendall, 2006].

данного показателя на протяжении всей истории израильского государства, а также отмечен ряд наиболее значимых политических и военных событий. В модели роста позитивного общественного настроения как ключевого индикатора благоприятных явлений присутствуют два исключения, выделенные красным. Они свидетельствуют, что атмосфера в социуме не гарантирует и не исключает наступление того или иного сценария, а лишь готовит почву для наиболее вероятных. На графике отмечен этот максимум в пиковых значениях. Есть основания полагать, что, если социальный фон в Израиле стабилизируется, как показано на рис. 6, в последующие несколько лет ближневосточный регион ждут «интересные» времена.

Как демонстрируют примеры, настрой влияет на реализацию социальных процессов и поведенческих моделей, характеризуемых тем или иным временным масштабом. Это справедливо для любых явлений, в том числе и экстремальных. Оценим возможности применения вышеизложенных наблюдений в отношении социальных процессов при анализе кондратьевских циклов.

### За горизонтом пятой волны

Эксперты высказывают разные оценки в отношении стадии пятой волны, на которой сегодня находится цивилизация, момента завершения этого цикла, потенциальных драйверов грядущей шестой волны

Рис. 5. Подъемы и спады на Ближнем Востоке: 1925–2000\*



\* Вертикальная шкала отражает значения индекса Доу-Джонса, скорректированные с учетом инфляции посредством индекса потребительских цен, т. е. соотношение DJIA/CPI.

Рис. 6. Социальные настроения и события в Израиле: 1945–2010



и т. п. Заслуживает внимания исследование «The Sixth Kondratieff — Long Waves of Prosperity», проведенное в 2010 г. подразделением по глобальным инвестициям немецкого страхового гиганта Allianz [Allianz, 2010; Wilenius, 2011]. Его аргументы во многом перекликаются с выводами других работ, посвященных шестой кондратьевской волне [Moody, Nogrady, 2010; Alexander, 2002; Durden, 2011]. Ни в одной из них не затрагивается роль **X-событий как фактора, потенциально влияющего** на реализуемость, сроки и характер проявления очередной долгосрочной волны.

По мнению исследователей Allianz, драйверы шестой кондратьевской волны будут происходить из двух источников [Allianz, 2010]. Первый обусловлен сдвигами в *спросе*, ставшими следствием глобализации и демографических процессов, второй — инновациями и тенденциями, стимулирующими *предложение*. Последний включает экологические технологии (экотренды), био- и нанотехнологии (сверхмалые структуры) и целостный подход к здравоохранению (holistic health). Эти первичные движущие силы порождают субдрайверы, связанные с миграцией капитала из Северной Америки и Европы в Азию и переходом от наращивания производительности труда в рамках пятой волны к повышению его качества за счет увеличения результативности и эффективности использования энергии и природных ресурсов. Далее авторы оценивают, какие секторы экономики будут успешны в подобных условиях, когда и каким образом цивилизация подойдет к пику шестой кондратьевской волны. Логика исследователей опирается на существующие и ожидаемые мегатренды. Драйверы спроса — глобализация и демографические процессы — останутся актуальными на протяжении многих лет, хотя с наступлением в 2007–2008 гг. финансового кризиса глобализация явно замедлилась, а в отдельных регионах мира даже обратилась вспять. Перспективы мегатенденций, влияющих на ресурсное обеспечение, не столь однозначны. Активно обсуждаются энергетические и экологические проблемы, такие как глобальное потепление и освоение возобновляемых энергоисточников, которые, по-видимому, перерастут в полномасштабные тенденции. Другие возникающие драйверы предложения — нанотехнологии и комплексное здравоохранение — в краткосрочной

перспективе выглядят весьма реалистичными, а в контексте шестой волны их будущее более туманно. Тренды, будь то реальные или потенциальные, со временем меняются, а агентами перемен обычно выступают X-события.

Далее проанализируем каждый из потенциальных генераторов шестой кондратьевской волны и выдвинем предположения об экстремальных факторах, способных им помешать. Мы не ставим под сомнение реализуемость сценариев, изложенных в докладе Allianz, и не утверждаем, что любой катаклизм произойдет со сто процентной или иной вероятностью. Это всего лишь возможные феномены, которые не следует игнорировать, воспринимая их как «научную фантастику». Они *могут* произойти, и, фактически, некоторые из них уже проявились в той или иной форме. При их повторной реализации сценарий шестой волны будет значительно отличаться от картины, представляемой сегодня экспертами и футурологами.

В табл. 2 обобщены потенциальные мегатренды шестой волны и их «оппоненты» — X-события.

### Глобализация

Каждой стадии мирового «круговорота» человеческих, финансовых, материальных и прочих ресурсов сопутствуют определенные факторы сложности. В условиях глобализации у корпораций появились многочисленные инструменты (степени свободы) как для производства существующих продуктов и разработки новых, маркетинга и т. п., так и для выбора места и времени их применения. Транснациональные игроки управляют системами колоссального уровня сложности. В то же время система, охватывающая все население планеты и представленная национальными правительствами, отказалась от сложных механизмов регулирования размеров пошлин на товары, пересекающие границы. В целом, государства добровольно понизили степень сложности собственной системы управления бизнес-процессами до минимума. Вследствие нарастания дисбаланса сложности между бизнесом и правительством увеличилась и социальная напряженность, вызванная ростом безработицы в западных странах. В настоящее время мы наблюдаем эффекты этого неравновесия: США прилагают все усилия по восстановлению за-

Табл. 2. **Потенциальные драйверы шестой кондратьевской волны и X-события, способные им воспрепятствовать**

Глобальный тренд	Подрывные X-события
Глобализация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изменения в глобальных социальных настроениях/убеждениях</li> <li>• Схлопывание финансовых пузырей</li> <li>• Растущий дисбаланс сложности между имущими и неимущими</li> </ul>
Демографические процессы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вирусы, атакующие растительность</li> <li>• Гибель пчел</li> <li>• Сокращение растительного многообразия</li> <li>• Засухи</li> <li>• Эрозия почв</li> <li>• Водный дефицит</li> </ul>
Экотренды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Новый ледниковый период</li> <li>• Крах Интернета</li> </ul>
Сверхмалые структуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Генетически модифицированный урожай и организмы, порождающие смертоносные заболевания и проблемы для здоровья человека</li> <li>• Самовоспроизведение нанообъектов, загрязняющих окружающую среду</li> <li>• Технологическая сингулярность, при которой машины станут доминировать над человеком, игнорируя его интересы</li> </ul>
Комплексное здравоохранение	Любой из вышеперечисленных факторов

нятости после финансовой рецессии 2007 г., а Европа столкнулась с еще более серьезным кризисом, не говоря уже о расколе общества, обусловленном критически высокими уровнями безработицы, прежде всего в Греции, Италии, Испании и Португалии.

Дисбаланс между США и Китаем наглядно свидетельствует: нетто-экспортеры вроде Китая вынуждены мириться с текущей оценкой стоимости своих национальных денежных единиц. В свою очередь, нетто-импортеры, такие как США, должны девальвировать собственную валюту. Ревальвация уравнивает поток товаров и денежных средств, что нежелательно для экспортеров, стремящихся ей воспрепятствовать. Политики не смогли урегулировать эту проблему. Но если они не способны решить какую-либо задачу за определенный срок, за них это делают финансовые рынки. Результат такого выравнивания игрового поля не будет оптимальным. Это еще один случай дисбаланса сложности, который, вероятно, будет устранен за счет X-события, а именно, масштабной девальвации американского доллара, ужесточения протекционистского законодательства и иных действий, которые лишь ускорят глубокую дефляционную депрессию в мировой экономике.

Базовую проблему глобализации отражает устройство Евросоюза, образование которого преследовало «объединяющую» цель. Римское соглашение 1957 г. было ратифицировано на фоне активизации дискуссий между правительствами европейских стран о необходимости политической консолидации. Несмотря на затянувшиеся дебаты по поводу проекта Евроконституции, история ЕС до настоящего момента неуклонно развивалась по восходящей. Однако с недавних пор усилились сепаратистские и «локализационные» настроения, проявляющиеся в нежелании успешных европейских экономик финансировать более слабые, намерения восстановить границы и лимитировать поток нежелательных мигрантов из Балканского региона, Турции и др.

Если организация либо государство сталкивается с непростой задачей, традиционный способ ее решения — повышение уровня сложности управленческой структуры. Чаще всего это приводит к усилению бюрократической волокиты. По мере накопления проблем управленческий аппарат расширяется до тех пор, пока все ресурсы организации не станут расходоваться на поддержку существующей структуры. Однажды она оказывается бессильной компенсировать «разрыв сложности» и терпит крах. Этот процесс проиллюстрирован американским археологом Дж. Тайнтером [Tainter, 1988] на историях отдельных цивилизаций.

Приведенные рассуждения в очередной раз показывают, что когда две (или более) системы находятся во взаимодействии, то дисбаланс сложности между ними нарастает до критического уровня и ликвидируется в результате наступления катаклизма, что стало причиной краха репрессивных режимов в Тунисе и Египте. В обоих случаях этому способствовал прогресс системы, ранее обладавшей низким уровнем сложности, — гражданского общества, за счет распространения современных каналов коммуникации, включая социальные сети. Власть не сумела ни воспрепятствовать усложнению социальной системы, ни приспособиться к нему.

Естественным результатом стало X-событие — скоротечная и насильственная смена правящего режима.

Действие этого принципа подтверждает и ситуация с ЕС. Участников Еврозоны можно рассматривать как систему, взаимодействующую с глобальной экономикой. Страны, не входящие в Еврозону, располагают более разнообразными инструментами для ответа на меняющиеся экономические условия: управление экспортом валюты, регулирование процентных ставок, торговых тарифов и т. п. Их политической системе присуща высокая степень сложности, определяемая широтой спектра действий. В отличие от них, участники единого валютного пространства в значительной мере «связаны по рукам», поскольку не могут действовать автономно, а вынуждены «играть в унисон», следуя директивам Европейского Центробанка. В результате нарастает неравновесие между системами с высоким (государства, не относящиеся к ЕС) и низким (страны Еврозоны) уровнями сложности. Предоставление займов успешными экономиками Еврозоны странам-должникам, наряду с другими мерами ЕЦБ по устранению дисбаланса сложности, очевидно, приведет к обесцениванию «сильных» денег вслед за «слабыми», что усиливает риск экстремального события — коллапса евро, а возможно, и самого ЕС.

Изложенные примеры сигнализируют: феномен глобализации как потенциальный драйвер шестой кондратьевской волны не гарантирует «легкого успеха». Существует много сценариев, обращающих рассматриваемый процесс вспять, равно как и ведущих к распаду ЕС. Все это лишь укрепляет убежденность значительной части мирового сообщества, что в долгосрочной перспективе жить станет труднее. Усиление локализации заставляет предположить, что, защищаясь от глобального «шторма», страны вновь закроют национальные границы и вернуться к прежним моделям.

### Демографические процессы

В социальной сфере объектами прогнозирования, как правило, являются изменения соотношений между разными возрастными когортами, миграционные перемещения из одной географической области в другую и иные динамичные перемены. Такие процессы занимают многие десятилетия. Кратковременные флуктуации на фоне кажущегося неизбежным прогресса выглядят просто «шумом». К неприятным сюрпризам из категории X-событий, способным ниспровергнуть подобный демографический прогноз, относятся «четыре всадника апокалипсиса» — голод, эпидемии, разрушение и смерть.

**Эпидемии и пандемии.** Сопровождают человечество на протяжении всей истории и в обозримой перспективе не собираются отступать. Вот лишь некоторые случаи массовых вспышек инфекционных заболеваний за последние два тысячелетия:

- «*Антонинова чума*» (165–180 гг.). Эпидемия оспы, опустошившая Рим более чем за десятилетие; на своем пике уносила до 5000 жизней в день. Предположительное число погибших — 5 млн чел.
- «*Юстинианова чума*» (541–750 гг.). По неподтвержденным данным, вспышка бубонной чумы

в раннем Средиземноморье. Из Египта инфекция быстро распространилась на Константинополь, затем Европу и Азию. Согласно хроникам того времени, в пиковый период погибали до 10 тыс. чел. в день. Людские потери на территориях, охваченных вирусом, составили от четверти до половины населения.

- «Черная смерть» (XIV–XV вв.). Пандемия бубонной чумы в Европе, на Ближнем Востоке, Китае и Индии, «убившая» почти 100 млн чел. за двухсотлетний период.
- «Испанский грипп» (1918–1919 гг.). Самая опустошительная эпидемия в истории, распространению которой способствовало перемещение войск в ходе Первой мировой войны. Ориентировочное число жертв — 100 млн чел. В отличие от «черной смерти», которой для достижения аналогичного результата понадобились столетия, «испанке» хватило всего шесть месяцев. Если спроецировать эту цифру на наши дни и учесть, что население Земли с 1918 г. выросло почти в четыре раза, заболевание с тем же уровнем летальности сегодня может унести жизни около 350 млн чел.
- СПИД (1981 — наст. вр.). За период наблюдений общее число умерших достигло 25 млн чел. и продолжает увеличиваться.

Представляют интерес источники и время появления этих смертоносных заболеваний. Согласно недавнему исследованию Н. Вольфа и его коллег [Wolfe et al., 2007], наиболее значимые из них возникли сравнительно недавно. По большей части, они появились лишь после зарождения сельского хозяйства. В упомянутой работе выделены несколько стадий развития, проходя которые, патоген, изначально поражающий лишь животных, начинает атаковать людей. Основная идея исследования заключается в том, что заболевания, вызывающие эпидемии, могут исходить из источников, с которыми человечество ранее не сталкивалось.

С позиций усиления дисбаланса сложности, ведущего к X-событию, картина достаточно ясна. Имеются две взаимодействующие системы — патоген и иммунная система человека. Уровень сложности первой определяется способностями микроба к преодолению иммунной защиты, второй — возможностями иммунной системы противостоять таким атакам. Пока «вооруженность» обеих систем сопоставима, инфицирования не происходит. Проблема возникает, когда патоген эволюционирует быстрее, чем иммунная система успевает среагировать. Если неравновесие касается значительной части населения, возникает угроза всплеска инфекционной заболеваемости. При адаптации иммунной системы к патогену и его обезвреживании равновесие восстанавливается. Но скорость развития и усложнения противостоящих систем может сильно различаться, что создает предпосылки к возникновению пандемии.

**Голод.** Крупные сельскохозяйственные производители жестко лимитированы в плане генетического разнообразия и используют лишь несколько сортов семян, а иногда единственный. Поражение этого конкретного

сорта заболеванием потенциально ведет к краху всей системы продовольственных поставок. Чаще всего вирус поражает растительность — начальный уровень пищевой цепочки, но не исключено его распространение и на другие ее звенья.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (UN Food and Agriculture Organization, FAO) на февраль 2011 г., индекс потребительской корзины<sup>3</sup> вырос на 2.2% по сравнению с предыдущим месяцем и установился на высочайшей отметке за более чем двадцатилетний период осуществления мониторинга цен на продовольствие [Bogdanski et al., 2011]).

Колоссальное повышение цен на продукты питания за последние пять лет, по-видимому, обусловлено факторами, определяющими последовательное сокращение поставок продовольствия и резкое увеличение спроса на него. По мнению авторов онлайн-курса «Economics 101»<sup>4</sup>, сочетание этих двух базовых тенденций с легкостью опустошит продовольственный бюджет любого домохозяйства. Негативную динамику предложения в сельскохозяйственном производстве определяют:

- **Дефицит воды.** Интенсивная эксплуатация подземных водных резервуаров в последние десятилетия во многих странах, включая Китай, Индию и США, привела к искусственному раздуванию производства продовольствия. Так, Саудовская Аравия обеспечивала собственные потребности в пшенице на протяжении более чем 20 лет. Из-за возникшего дефицита подземных вод для орошения в ближайшие годы урожайность пшеницы здесь может сойти на нет.
- **Эрозия почв и потеря плодородных земель.** По оценкам экспертов, для одной трети мировых запасов плодородных угодий темпы деградации пахотного слоя превышают скорость естественного восстановления. В северо-западном Китае и западной Монголии формируется громадный «пыльный котел», по сравнению с которым песчаные бури в США времен Великой депрессии покажутся мизерными. Они нарастают и в Центральной Африке, приводя к сокращению урожая зерновых и вынуждая фермеров оставлять земледелие.
- **Экстремальные погодные и климатические явления.** Глобальное потепление — не надуманная проблема, рост температур продолжается. По расчетам, каждый дополнительный градус Цельсия сверх оптимума для вегетационного периода приводит к потерям 10% урожая зерновых. Фотографии выжженных пшеничных полей в России в результате летней засухи 2010 г. — визуальное свидетельство вклада климатических изменений в резкое падение урожайности.
- **Повышение цен на нефть.** Мы имеем дело со вторым «нефтяным шоком», наряду с тем который испытываем, заправляя автомобиль на бензоколонке. Он заключается в резком росте цен на пищевые жиры — пальмовое, соевое, кукурузное и другие растительные масла. Увеличение стоимости не-

<sup>3</sup> Характеризует цены на основные продовольственные продукты — пшеницу, молоко, масло и сахар.

<sup>4</sup> См., например, <http://freedomandprosperity.org/videos/economics-101-series/> (дата обращения 15 декабря 2012 г.).

фтепродуктов также оказывает сильное влияние на снабжение продовольствием, поскольку нефть «задействована» в каждом звене цепочки поставок. Подмечено, что «почва — это естественный источник преобразования нефти в пищу».

Что касается драйверов спроса, в мире сегодня увеличивается дефицит трех потребительских ресурсов первой необходимости — воды, энергии и пищи. Ожидается, что к 2030 г. численность мирового населения достигнет 8 млрд чел., в результате спрос на воду вырастет на 30%, потребности в энергии и продовольствии — на 50%. Чрезвычайную нагрузку испытывает и высоко индустриализированная глобальная продовольственная система. По оценкам демографов, с ростом населения разрыв между поставками и спросом только увеличится, что вызовет массовый голод в наиболее населенных и беднейших частях света.

### Экотренды

Многие проблемы, относящиеся к рыночным трендам и экологии, связаны с меняющимися климатическими условиями, дефицитом нефти и эффективностью использования имеющихся ресурсов. Вряд ли можно опровергнуть предположение, что в предстоящие десятилетия глобальный климат станет на несколько градусов теплее, учитывая очевидный общий рост летних температур в северном полушарии, сопровождаемый усилением засух и лесных пожаров. И все же существует ряд факторов, в потенциале ведущих не к потеплению, а к похолоданию. Многие климатологи называют трехсотлетний временной промежуток с середины XVI в. до середины XIX в. «**малым ледниковым периодом**». В течение этого времени зимы в Европе и Северной Америке были заметно холоднее; лондонская Темза и каналы в Нидерландах часто замерзали. Даже в Турции в результате климатических изменений предположительно в 1622 г. замерзла южная часть Босфорского залива. В 1607 г. лед на озере Верхнем в Северной Америке держался до июня, а зимой 1780 г. толщина ледового покрова в Нью-Йоркской гавани сделала возможным пешее перемещение из Манхэттена в Стейтен-Айленд. В Европе к концу XVII в. **уровень сельскохозяйственного производства снизился настолько, что горные жители были вынуждены довольствоваться хлебом, приготовленным из смеси толченой ореховой скорлупы с ячменем и толокном. Особые трудности испытывало население Французских Альп, где даже в августе ледники прирастали каждый день на расстояние ружейного выстрела, а когда они отступили, оставленные ими территории оказались совершенно непригодными для земледелия** [Fagan, 2001].

Для других частей мира, особенно южного полушария, похолодание описано не так детально. Однако анализ океанских осадочных кернов антарктического происхождения, обнаруженных в Африке, показывает, что ледниковый период проявился и там.

Специалисты выделяют «внешние» и «внутренние» потенциальные предпосылки нового глобального похолодания. Первая группа обусловлена изменением солнечной активности и характера вращения Земли. Сюда входят:

- *Расширение земной орбиты.* В настоящее время Земля движется вокруг Солнца по орбите, близкой к круговой. Это означает, что количество солнечной радиации, падающей на планету, остается практически неизменным на протяжении года, хотя из-за наклона земной оси некоторые регионы получают больше солнечной энергии. Но земная орбита медленно расширяется, и примерно через 50 тыс. лет обретет форму эллипса. Тогда среднее значение потока солнечной радиации уменьшится. Эксперты полагают, что это и есть основная причина ледниковых периодов.

- *Изменения угла наклона земной оси.* Ось земного вращения расположена не перпендикулярно плоскости орбиты, а под некоторым наклоном, что приводит к смене времен года. Но ось медленно меняет угол наклона, смещаясь к вертикальному положению. Когда оно будет достигнуто, зимы станут теплее, а летние периоды — холоднее, таяние льда летом уменьшится. К счастью, ось вращения обретет вертикальное положение не раньше, чем через 20 тыс. лет.

- *Колебания земной оси.* Когда волчок теряет энергию, его ось начинает колебаться, перед тем как он упадет. Аналогичным образом ведет себя Земля, период колеблющегося вращения которой занимает около 23 тыс. лет. Некоторые исследователи убеждены — колебание ведет к изменению температуры поверхности Земли, что также может вызвать длительное похолодание.

«Внутренние» причины связывают, во-первых, с «большим океанским конвейером» — течением Гольфстрим, движущим теплую воду из экваториальных регионов через Атлантику в Северную Европу. Если оно прекращается, допустим, за счет поступления большого количества талой воды в Северную Атлантику в результате глобального потепления, то повторение феномена, подобного «малому ледниковому периоду», вполне ожидаемо. К другим внутрипланетарным факторам относятся:

- *Вулканическая активность.* В результате извержений «супервулканов», наподобие произошедшего в Йеллоустоунском национальном парке более 600 тыс. лет назад, в атмосферу выбрасываются колоссальные объемы сажи, газа и пыли, солнечный свет блокируется на многие годы, и остывшая Земля погружается в ледниковый период.

- *Истощение атмосферного слоя.* По ряду причин, включая сокращение антропогенных выбросов парниковых газов, диоксид углерода и метан могут исчезнуть из атмосферы. При этом Земля потеряет тепловую защиту, и ее «накроет» экстремальным холодом.

Наконец, еще один потенциальный «генератор» — *ядерная война* — имеет антропогенное происхождение. Взрывы атомных бомб произведут эффект, аналогичный извержению супервулкана: наступит длительная «ядерная зима».

Новый ледниковый период не единственный экстремальный феномен, способный блокировать «эко-трендовый» сценарий. Важная предпосылка к осуществлению последнего — повышение эффектив-

ности применения технологических инноваций, относящихся к пятой кондратьевской волне, для обработки информации и управления новыми энергетическими структурами в условиях шестой волны. Ряд исследователей сходятся во мнении, что предстоящей волне будет сопутствовать усовершенствованная система распределения электроэнергии — «умная энергосеть» (smart grid), менее централизованная, но требующая существенного повышения эффективности управления.

Выделяются три компонента smart grid [Allianz, 2010]:

- «интеллектуальный» учет (smart metering), позволяющий измерять производство и потребление электроэнергии в реальном времени, на уровне отдельных субъектов;
- сетевой интеллект (grid intelligence) — инфраструктура, обеспечивающая эффективный баланс между производством и потреблением;
- программы «умного» управления данными, обеспечивающие автоматический контроль выставления счетов и другой информации, ассоциированной с энергосетью.

Для функционирования smart grid требуется, прежде всего, высокоскоростной Интернет. Это весьма сомнительная «опора» для системы энергоснабжения страны, не говоря уже о планетарном масштабе. Подробнее с факторами, которые могут привести к краху Интернета, можно ознакомиться в работе [Casti, 2012].

### Сверхмалые структуры

Распространено мнение, что решающий вклад в упомянутый выше прирост производительности внесут прорывы в био- и нанотехнологиях. Прогнозируется создание новых материалов и процессов, повышающих экологичность экономики за счет уменьшения потребления энергии и ресурсов. Но, как и в случае с другими чрезмерно оптимистическими сценариями, инвесторам демонстрируется лишь одна сторона медали. Чтобы получить более полное представление о вероятных последствиях внедрения «сверхмалых структур», ее нужно проанализировать с точки зрения X-событий.

Большинство исследователей микромиров фокусируются на трех динамично развивающихся технологических направлениях — генной инженерии (Genetic engineering), нанотехнологиях (Nanotechnology) и роботостроении (Robotics), нередко объединяемых термином «проблема GNR».

- *Генная инженерия.* Около 10–20 лет тому назад манипулирование ДНК растений и животных позволило создать организмы с адаптированными свойствами, такие как устойчивые к заболеваниям овощи или более упитанные сельскохозяйственные животные. Развитие генных технологий в перспективе позволит создавать более «совершенных» людей. Вместе с тем высказываются тревожные предположения, что генетическая манипуляция, выйдя из-под контроля, приведет к спонтанному размножению искусственных видов.
- *Нанотехнологии.* Сегодня интенсивно разрабатываются инструменты управления материей на

молекулярном и атомном уровнях, определяемые общим термином «нанотехнологии». Они предполагают, например, использование сконструированных молекул для очищения закупоренных артерий (наномедицина), в качестве переключателей в электронных устройствах (нанозлектроника) и для создания микромашин для сборки принципиально новых видов продуктов (налопроизводство). Специалисты по этике и футурологи опасаются, что нанороботы обретут способность к самовоспроизводству, а значит, каскадному размножению.

- *Роботостроение.* В течение последних десятилетий активно внедряются автоматизированные устройства для выполнения отдельных функций типа сварки автомобильных кузовов или вакуумирования пола в жилых помещениях. Имеется риск, что управляющая роботами программа, обладающая свойством автономного мышления (искусственный интеллект), станет неконтролируемой. Согласно закону Мура<sup>5</sup>, производительность вычислительных мощностей удваивается примерно каждые 18 месяцев, что делает указанный сценарий весьма реалистичным.

Любая из перечисленных угроз ведет к апокалиптическим эффектам, обусловленным выходом технологии из-под контроля человека и ее потенциалом к саморепликации. Растения-убийцы, нанороботы или роботы поглощают все необходимые ресурсы для воспроизведения своих клонов, а люди утрачивают возможность управлять и попадают под господство продуктов собственной технологии.

До настоящего времени потенциально деструктивная технология вроде атомной бомбы могла использоваться лишь однажды: после применения ее приходилось воссоздавать заново. Технологи утверждают, что генно-модифицированные организмы, нанороботы и роботы будут свободны от этого ограничения. Они смогут воспроизводиться невиданными темпами и масштабами. Когда критическая точка будет достигнута, человечество столкнется с коллапсом. Приблизительно в таком духе излагаются прогнозы технопессимистов вроде основателя Sun Microsystems Б. Джоя, который советует ввести серьезные ограничения на исследования в областях GNR, чтобы предотвратить развитие столь опасного сценария [Joy, 2000].

Футурологи-теоретики, в том числе Р. Курцвайль [Kurzweil, 2005] и В. Виндж [Vinge, 1993], полагают, что экстраполяция закона Мура на последующие несколько десятилетий приведет к «технологической сингулярности». Курцвайль выделяет шесть эпох в процессе эволюции, начиная с зарождения информации в атомных структурах. Сейчас, по его мнению, человечество переживает «эпоху 4», где технологический потенциал позволяет воплощать информационные процессы в дизайне аппаратного и программного обеспечения, и готовится перейти в «эпоху 5» — слияния технологии и человеческого интеллекта. В этой точке технология обретет биологические свойства — прежде всего самовосстановление и самовоспроизведение. Постепенно

<sup>5</sup> Закон получил название в честь основателя Intel Г. Мура, сформулировавшего его в 1965 г. — Прим. ред.

подобные качества станут присущими всей технологической базе, созданной человеком. «Эпоха б» (сингулярность) наступит, когда имеющиеся знания интегрируются с информационно-обрабатывающими мощностями технологий (машин).

Радикально настроенные футурологи заявляют, что подобное слияние позволит преодолеть многие проблемы — болезни, ограниченность природных ресурсов, бедность, голод. Но также предупреждают о возникающих беспрецедентных возможностях использования технологий в деструктивных целях, отмечая, что сюжеты многих научно-фантастических фильмов могут стать реальностью.

Перечисленные варианты потрясений, связанные с развитием сверхмалых структур, являются источниками сценариев шестой кондратьевской волны, в корне отличающихся от тех, что рисуются сегодня футурологами.

### Комплексное здравоохранение

С позиций шестой кондратьевской волны здравоохранение рассматривается не как статья затрат, а как драйвер экономического роста. Новые продукты и услуги ориентируются на *поддержку* здоровья, а не восстановление, включая инновации в медицинских технологиях, разработку «здоровой» пищи и других органических продуктов. Появятся новые сектора экономики, сфокусированные на профилактике, и другие аналогичные социальные и экономические структуры.

Большинство желаемых трендов, отмеченных ранее, связаны с быстрорастущей сегментацией населения развитых стран по возрастным группам. Доля затрат на здравоохранение, связанная с увеличением продолжительности жизни, как прогнозируется, вырастет с примерно 16% всех затрат на охрану здоровья населения в 2005 г. до 27% в 2050 г. [European Commission, 2006]. Очевидные катаклизмы на пути этого процесса — войны, голод, болезни. Любой из них способен радикально сократить прирост отношения пожилого населения к молодому либо обратить его вспять. Драйверам предложения угрожает еще и ряд X-факторов, бло-

кирующих создание новых медицинских технологий, развитие инфраструктуры поддержания здоровья и «меркантилизацию» здравоохранения.

Многочисленные преимущества для медицины связываются с разработками в сферах био- и нанотехнологий. Типичная иллюстрация — «адресные» лекарственные препараты, вводимые наноносителями в кровотоки. Препградой для развития таких секторов могут стать X-события, вызванные уже упоминавшимися побочными эффектами био- и наноразработок.

Что касается профилактики, провайдеры услуг здравоохранения уже взимают дополнительные суммы с клиентов, обслуживание которых сопряжено с повышенными затратами. Риски становятся дифференцированными, и, например, для курильщиков страховка обойдется дороже. Аналогичной практикой руководствуются при страховании жилья, взимая повышенную плату за здания, расположенные в зонах высокого риска (прибрежные территории, подверженные ураганам, или сейсмоопасные зоны). Управление здравоохранением все больше напоминает частный бизнес, а не регулируемую государством услугу. Любое потрясение, вроде финансового кризиса 2007–2008 гг., с легкостью нарушит хрупкий экономический баланс между организациями здравоохранения, законодателями, регуляторами и потребителями, развернув прогресс вспять.

Наконец, наблюдается смещение акцентов на поддержку здоровья, предлагаются новые продукты и услуги, стимулирующие здоровый образ жизни. К ним относятся программы фитнеса, здоровое питание, превентивная медицина и т. п. Индивидуальные программы формируются на основе информации из многочисленных источников, в доступе к которой нуждаются поставщики медицинских услуг. Препятствием для реализации указанных трендов, скорее всего, станут крах Интернета [Casti, 2012].

Таким образом, на пути развития комплексного здравоохранения может оказаться практически любое из перечисленных ранее X-событий, угрожающих другим драйверам предложения в рамках шестой кондратьевской волны. F

Alexander M. (2002) *The Kondratieff Cycle*. Lincoln, NE: Writer's Club Press.  
 Allianz (2010) *The Sixth Kondratieff — Long Waves of Prosperity*. Munich: Allianz Global Investors.  
 Bogdanski A., Dubois O., Jamieson C., Krell R. (2011) *Making Integrated Food-Energy Systems Work for People and Climate: An Overview*. FAO Environment and Natural Resources Management Working Paper № 45. Rome: UN Food and Agricultural Organisation. Режим доступа: <http://www.fao.org/docrep/013/i2044e/i2044e.pdf> (дата обращения 10 января 2013 г.).  
 Casti J. (2010) *Mood Matters: From Rising Skirt Lengths to the Collapse of World Powers*. New York: Copernicus Books.  
 Casti J. (2012) *X-Events: The Collapse of Everything*. New York: HarperCollins, Morrow.  
 Durden T. (2011) *The Coming "New World Order" Revolution: How Things Will Change in the Next 20 Years — A Kondratieff Cycle Perspective*. Zero-Hedge. Режим доступа: <http://www.zerohedge.com/article/coming-new-world-order-revolution-how-things-will-change-next-20-years-kondratieff-cycle> (дата обращения 6 июля 2011 г.).  
 European Commission (2006) *The impact of ageing on public expenditure: Projections for the EU25 Member States on pensions, health care, longterm care, education and unemployment transfers (2004–2050)*. Special Report № 1/2006. Режим доступа: [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/publication6654\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication6654_en.pdf) (дата обращения 15 ноября 2012 г.).  
 Fagan B. (2001) *The Little Ice Age: How Climate Made History, 1300–1850*. New York: Basic Books.  
 Galasiewski M. (2010) *Mood in the Middle East: A Historical Perspective*. Режим доступа: <http://www.socioeconomics.net/free-reports/1012/Mood-In-The-Middle-East.aspx> (дата обращения 14 октября 2012 г.).  
 Joy B. (2000) *Why the Future Doesn't Need Us // Wired*. Issue 8.04 (April). Режим доступа: <http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy.html> (дата обращения 14 января 2013 г.).  
 Kendall P. (2005) *Israeli Forces Block Protest March on Gaza*. Режим доступа: [http://www.sociotimes.com/archives/2005/07/israeli\\_forces.aspx](http://www.sociotimes.com/archives/2005/07/israeli_forces.aspx) (дата обращения 25 октября 2012 г.).  
 Kendall P. (2006) *President Lula: The Boy from Brazil Is Back*. Режим доступа: [http://www.sociotimes.com/archives/2006/03/president\\_lula.aspx](http://www.sociotimes.com/archives/2006/03/president_lula.aspx) (дата обращения 17 сентября 2012 г.).  
 Kurzweil R. (2005) *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Penguin Books.  
 Moody J., Nogrady B. (2010) *The Sixth Wave*. Sydney: Random House.  
 Schumpeter J. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper & Brothers.  
 Tainter J. (1988) *The Collapse of Complex Societies*. New York: Cambridge University Press.  
 Vinge V. (1993) *The Coming Technological Singularity // Whole Earth Review* (Winter issue). P. 88–95. Режим доступа: <http://www.wholeearth.com/issue-electronic-edition.php?iss=2081> (дата обращения 22 декабря 2012 г.).  
 Wilenius M. (2011) *Leadership in the Sixth Wave*. Helsinki: Kauppalehti publications (in Finnish).  
 Wolfe N., Dunavan C., Diamond J. (2007) *Origins of Major Human Infectious Diseases // Nature*. № 447 (17 May). P. 279–283.

# X-Events as Determinants of the Sixth Kondratieff Wave

John Casti

Co-founder, The X-Center (Austria). Address: Trattnerhof 2, Top 211, 1010 Vienna, Austria. E-mail: casti@xevents.com

## Abstract

Many experts believe that our civilization is on the verge of shifting to a new long-term economic cycle — the sixth Kondratieff wave. Increasing diffusion and convergence of ICT, bio- and nanotechnologies, movements favoring «green» technologies and business models and holistic health, among others, are typically viewed as drivers of the new wave. The majority of futurists tend to look favorably upon these supposed trends, ways of resolving major challenges facing mankind. Others, including the author of this paper, argue that there are risks related to the development of new technologies, as well as factors of natural and social origin, which may impede the implementation of rosy scenarios. Implied is a reference to so-called «extreme events» (X-events) — hardly predictable, often unexpected short-term phenomena, whose intervention reverses the current trend in an opposite direction and may cause huge destructive effects.

Their occurrence is pre-determined by a set of matured contextual prerequisites (primarily the complexity gap between governing system and addressed challenges, as well as changing social mood) and the random factor playing a role of a catalyst.

Using the complexity theory, the author evaluates the ability of a number of extreme factors to disrupt the abovementioned megatrends driving the sixth Kondratieff wave. Events and processes, such as global climate change, epidemics, famine, collapse of the Internet, and enslavement of human artificial intelligence, may produce scenarios that are totally different from those projected by most experts. However, as shown in the paper, the ability to predict and diligently consider the possible X-events followed by adoption of appropriate measures may allow the prevention or at least diminution of the devastating impact of such events.

## Keywords

Kondratieff cycles; Sixth Kondratieff Wave; X-event; social mood; trigger; critical point; trend; changing context; complexity gap

## References

- Alexander M. (2002) *The Kondratiev Cycle*, Lincoln, NE: Writer's Club Press.
- Allianz (2010) *The Sixth Kondratieff — Long Waves of Prosperity*, Munich: Allianz Global Investors.
- Bogdanski A., Dubois O., Jamieson C., Krell R. (2011) *Making Integrated Food-Energy Systems Work for People and Climate: An Overview* (FAO Environment and Natural Resources Management Working Paper no 45), Rome: UN Food and Agricultural Organisation. Available at: <http://www.fao.org/docrep/013/i2044e/i2044e.pdf> (accessed 10 January 2013).
- Casti J. (2010) *Mood Matters: From Rising Skirt Lengths to the Collapse of World Powers*, New York: Copernicus Books.
- Casti J. (2012) *X-Events: The Collapse of Everything*, New York: HarperCollins, Morrow.
- Durden T. (2011) *The Coming 'New World Order' Revolution: How Things Will Change in the Next 20 Years — A Kondratieff Cycle Perspective*, Zero-Hedge. Available at: <http://www.zerohedge.com/article/coming-new-world-order-revolution-how-things-will-change-next-20-years-kondratieff-cycle> (accessed 6 July 2011).
- European Commission (2006) *The impact of ageing on public expenditure: Projections for the EU25 Member States on pensions, health care, longterm care, education and unemployment transfers (2004–2050)* (Special Report no 1/2006). Available at: [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/publication6654\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/publication6654_en.pdf) (accessed 15 November 2012).
- Fagan B. (2001) *The Little Ice Age: How Climate Made History, 1300–1850*, New York: Basic Books.
- Galasiewski M. (2010) *Mood in the Middle East: A Historical Perspective*. Available at: <http://www.sociotimes.net/free-reports/1012/Mood-In-The-Middle-East.aspx> (accessed 14 October 2012).
- Joy B. (2000) Why the Future Doesn't Need Us. *Wired*, Issue 8.04 (April). Available at: <http://www.wired.com/wired/archive/8.04/joy.html> (accessed 14 January 2013).
- Kendall P. (2005) *Israeli Forces Block Protest March on Gaza*. Available at: [http://www.sociotimes.com/archives/2005/07/israeli\\_forces.aspx](http://www.sociotimes.com/archives/2005/07/israeli_forces.aspx) (accessed 25 October 2012).
- Kendall P. (2006) *President Lula: The Boy from Brazil Is Back*. Available at: [http://www.sociotimes.com/archives/2006/03/president\\_lula.aspx](http://www.sociotimes.com/archives/2006/03/president_lula.aspx) (accessed 17 September 2012).
- Kurzweil R. (2005) *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, New York: Penguin Books.
- Moody J., Nogrady B. (2010) *The Sixth Wave*, Sydney: Random House.
- Schumpeter J. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper & Brothers.
- Tainter J. (1988) *The Collapse of Complex Societies*, New York: Cambridge University Press.
- Vinge V. (1993) The Coming Technological Singularity. *Whole Earth Review* (Winter issue), pp. 88–95. Available at: <http://www.wholeearth.com/issue-electronic-edition.php?iss=2081> (accessed 22 December 2012).
- Wilenius M. (2011) *Leadership in the Sixth Wave*, Helsinki: Kauppalehti publications (in Finnish).
- Wolfe N., Dunavan C., Diamond J. (2007) Origins of Major Human Infectious Diseases. *Nature*, no 447 (17 May), pp. 279–283.