

Измерение технологического развития: проблемы и способы их преодоления

О. С. Сухарев

Статья посвящена рассмотрению измерительных проблем технологического развития, возникающих в современной экономической науке, имеющей трудности в рассмотрении технологичности хозяйственных систем, определении уровня технологического развития, вызванных сложностью агрегирования этого уровня и техническими ограничениями сравнительного анализа, если измерять по каждому отдельному направлению или объекту.

Ключевые слова:

технология, затраты на НИОКР, высокопроизводительные рабочие места, технологический уклад, модель технологии типа «ядро-периферия»

DOI: 10.22184/2499-9407.2024.36.3.26.32

Введение

Новый мирохозяйственный уклад [1], к которому происходит переход, предполагает глубокую модернизацию не только индустриального общества [2], трансформирующегося в социоинформационную систему, испытывающую демографические изменения, включая структуру мирового населения [3], но и технологические сдвиги. Причем они охватывают не только производство, но и финансы, управление, науку и образование, медицину, политику, порождая возникновение не только финансовых [4], но и технологических пузырей, провоцирующих кризисные явления, тормозящих экономический рост.

Чтобы исследовать возникающие новые закономерности, открывать свойства высокотехнологичных систем, при их взаимодействии, центральное значение приобретает измерение технологического развития, которое до сих пор, несмотря на отдельные успехи и прогнозы по поводу метрологической революции [5], недостаточно развито, порождает ряд колоссальных проблем, которые обнаруживаются на уровне статистического учета. Их рассмотрение и составит основное место настоящего исследования. Возникающие трудности измерения автоматически порождают

проблемы не только с идентификацией состояний рассматриваемой системы, но и с принятием управленческих воздействий на нее.

Однако сегодня на повестку дня выходят актуальные вопросы управляемого изменения хозяйственной структуры и структурных моделей экономического роста [6–7]. В этом ключе структура технологий приобретает принципиальное значение для экономического развития и собственно дальнейшего развития техники и технологий. Различные комбинации технологий могут в будущем давать непохожие результаты на уровне производства и управления. Принцип «созидательного разрушения» Й. А. Шумпетера [8] теоретически имеет прямое действие, так как на практике становится все больше случаев, когда новые технологии появляются не за счет разрушения устаревающих технологий, и даже не за счет отвлечения ресурсов от них, а за счет создания нового ресурса и эффекта «комбинаторного наращивания». Подробно этот эффект обозначен, описан и раскрыт в приоритетных работах [6–7] в рамках данного научного направления. Комбинаторное наращивание в технологической области увеличивает неопределенность технологического развития, обеспечивает появление новизны и закладывает

возможность для скачка [8]. Он не может не учитываться при рассмотрении вопросов обеспечения технологического суверенитета [9] и реализации инновационной политики, оценке скорости технологического развития [10], технологической гонки, а также при рассмотрении целого набора производственных процессов [11] и эффекта технологического замещения [6, 12].

Обобщая, целью исследования выступает интегральное представление трудностей измерения технологического развития с указанием подходов, которые способны обеспечить их преодоление. Для достижения указанной цели, выделив основные подходы к измерению технологического развития, выявляя их ограничения, опишем значение эффекта «комбинаторного наращивания» для изучения и описания технологического развития, модели технологии «ядро-периферия» и обозначим, на наш взгляд, перспективу с точки зрения решения измерительных задач в указанной области. Методологическую основу составляет теория технологического развития и измерений, структурный метод анализа. Последовательно остановимся на указанных задачах для достижения общей поставленной цели статьи.

Современные подходы к измерению технологического развития: недостатки и возможности их устранения

Под технологическим развитием будем понимать совершенствование технологий, как способов воздействия на ресурсы, объекты, процессы с целью их трансформации, изменений в соответствии с имеющимися или возникающими потребностями. Более полное определение со спецификацией различных классов технологий (воздействия, распада и синтеза, а также живой и неживой материи, виртуальных и реальных) – в работе [5]. Успешность такого совершенствования и определится уровнем технологического развития, а для его оценки нужно иметь представления о показателях технологичности как базовом параметре. Однако, именно он является системным, но выражает возможность получения того же результата меньшим объемом ресурсов, либо большего результата прежними ресурсами различных видов и назначения. Подходы к его измерению задаются тем, как определен сам показатель, хотя его сложность заставляет взглянуть на технологичность с различных сторон (подробнее см.: Сухарев О.С. Экономика технологического развития. М.: Финансы и статистика, 2008. С. 52–67).

Способы измерения технологического развития можно разделить на следующие основные группы:

- затратные;
- не затратные;
- показатели эффективности.

По критерию количественной оценки затрат — прямой способ, или балловый, индексный (агрегатный) метод; по

оценке технических параметров — не затратный метод; и относительный метод — оценка эффективности или ее аналога. Табл. 1 дает общее представление о наборе этих методов в рамках каждой группы. Каждый параметр отражает ту или иную область технологического развития, характеризуя его в какой-то степени, но и обладает, в связи с этим, весьма существенными недостатками для получения полноценной картины технологического развития, которое в общем смысле зависит, в том числе, от состояния и перспектив различных направлений науки и образования как сфер деятельности.

В табл. 2 сведены основные недостатки применяемых классических методов оценки уровня технологического развития.

Как видим, эти недостатки весьма существенны, при том, что указаны лишь основные из них. Это актуализирует проблему измерения технологического развития, изменения статистического учета технологий, что отвечает общим трендам назревающей метрологической революции [5].

Особо отметим, что российская экономическая школа достигла серьезных успехов в области развития теории технологических укладов [1], которая предопределяет и измерительный подход к технологическому развитию. Он строится на выделении воспроизводственных контуров, заданных некой совокупностью технологий от добычи и переработки ресурсов до создания конечных благ. Однако это включает целый пласт технологий, причем далеко не всегда передовых, относимых к самому высокому техническому и научному уровню. Такой контур формируется на базе уже известных технологий, отнюдь не новых, но включает и новые технологии, которые отчасти модернизируют прежние.

Именно этот аспект не учитывается, как правило, при дальнейших измерениях – количественной оценке самих технологических укладов. Это становится имманентным недостатком. Однако он преодолевается, как ни странно, затратным методом измерения, когда по ОКВЭД удастся оценить уклады или как минимум их эквиваленты согласно типизации укладов С.Ю. Глазьева. Такой учет дает количественную оценку видам деятельности, где преобладают новые технологии, позволяет увидеть распределение методов экономической политики, по разному влияющих на экономическую структуру, которую можно представить экономическими секторами (отраслями), а также технологическими укладами.

Конечно, если применить прямой метод оценки новизны технологии и измерять ее охват, то есть отраслевое или секторальное распространение, то в таком случае, относя новые технологии к какому-то укладу, можно будет получить и «чистую» его оценку. Но до тех пор, пока статистический учет технологий не предполагает оценки названных параметров, как и составления технологических карт по каждому виду деятельности, преждевременно создавать завышенные ожидания по измерению. Следует, на взгляд

автора двигаться именно к созданию учета технологий и стандартов этого учета. Та страна, которая первая это совершит, будет в целом задавать не только технологическую, но и статистическую моду в конкурентном процессе.

Вместе с тем, далее обозначим подход, позволяющий раскрыть важную сторону измерения технологического развития. Это наличие эффекта «комбинаторного наращения», который соседствует и переключается с эффектом

«созидательного разрушения», что может и должно применяться не только для описания и изучения технологического развития и экономического роста (в структурных моделях [6], учитывая технологические факторы), но и использоваться на уровне измерений для оценки развития технологий – способа их совершенствования. Здесь имеет значение и представление технологии в виде ядра и периферии [6].

Таблица 1. Некоторые основные способы измерения технологического развития. *Источник: составлено автором*

Основные группы методов измерения технологического развития	Наименование (содержание) метода
Затратные (стоимостные)	<ul style="list-style-type: none">Доля затрат на НИОКР – выделение различных видов технологичных производств (низко-, средне- и высокотехнологичные секторы экономики);затраты на внутренние исследования и разработки, фундаментальную науку;выделение технологических укладов (оценка преобладания технологического уклада) по доле валовой добавленной стоимости уклада в ВВП страны¹ (либо экспорте и импорте), а также количественные (модельные) методы оценки укладов по логистическим функциям²;выделение «экономики знаний» по величине валовой добавленной стоимости, создаваемой в сфере науки, образования и высоких технологий (ИТ-сектор, нанотехнологии и др.) (предложен автором статьи³);определение высокопроизводительных рабочих мест по превышению заработной платы или добавленной стоимости некоего установленного норматива (применялся Росстатом с октября 2017 года)
Не затратные	<ul style="list-style-type: none">Выделение «экономики знаний» по превышению числа работников с определенным уровнем образования установленного норматива (например, в 33% для рассматриваемого объекта) (применяется Евростатом и Росстатом);индексный (рейтинговый – балловый) метод оценки (позволяющий определить место в рамках индекса технологического развития⁴), включается набор групп различных показателей, характеризующих развитие технологий;оценка технологий в штуках (единицах) в рамках конкретного технологического направления или выделяемой группы (класса) технологий (применяется Росстатом по оценке передовых используемых и вновь созданных технологий);экспертные методы оценки различных технологических направлений и опросные методы социологического направления, позволяющие получить некую концентрированную балловую оценку от специалистов технологического уровня;технические параметры конкретной технологии, применяемые для сравнения и определения, какая технология лучше с технической точки зрения (обычно применяются совместно с экономическим набором показателей), в частности, показатель технологичности как способности обеспечить тот же результат с меньшими затратами, или больший результат с теми же затратами ресурсов и времени
Показатели эффективности	<ul style="list-style-type: none">Ресурсоемкость ВВП (материало-, фондо- трудо-, время- и энергоемкость);производительность техники и труда (различные способы измерения);отдельные показатели экономической, бюджетной, социальной, экологической эффективности, показывающие соотношение между результатами и затратами в конкретном направлении или по технологии⁵.

¹ Методика разработана и предложена автором статьи: см. Сухарев О.С. Управление макроэкономическим развитием: структурный подход и обратные связи // Наука и искусство управления. Вестник института экономики, управления и права РГГУ. 2021. № 1. С. 10–28.

² Они имеют существенные ограничения, особенно, когда в качестве «рабочего параметра» выбирается показатель выручки от продаж, прибыли и т.д. Кроме того, на некотором интервале времени логиста не является очевидной кривой развития конкретной технологии, возможны варианты, которые весьма проблематично учесть сугубо количественно на ограниченном отрезке времени. Хотя автор сам применял именно эту функциональную зависимость [6].

³ Подробнее: см. Сухарев О.С. «Экономика знаний» и ее вклад в формирование темпов экономического роста // Общество и экономика. 2020. № 1. С. 22–37.

⁴ Применяется Массачусетским технологическим и Колумбийским университетами (индекс технологического развития и глобальный инновационный индекс).

⁵ Как известно, одних лишь затрат недостаточно для оценки эффективности, необходима количественная оценка результатов.

Принципы «созидательного разрушения», «комбинаторного наращения» и перспективный подход к измерению технологического развития

На рис. 1 наглядно представлены ядро и периферия технологии получения тонких пленок [6, с. 282–283]. Для этой технологии выделены три ядра, то есть с позиции физических принципов неизменяемой части, и по две периферии, то есть изменяемой части технологии. Возможны различные комбинации применения, что отражает вариант возникновения



Рис. 1. Ядра технологии получения тонких пленок на твердой поверхности.

Источник: составлено автором по [6]

Таблица 2. Основные недостатки применяемых подходов к измерению уровня технологического развития. Источник: составлено автором

Группы методов измерения технологического развития	Недостатки в рамках каждой группы
Затратные	<ul style="list-style-type: none"> По затратам в принципе невозможно получить картину технологического превосходства; зависимость от норматива сильно субъективизирует метод оценки технологического уровня развития; по отдельным количественным показателям в принципе нельзя составить представление об объекте измерения, в частности, заработная плата не может характеризовать производительность рабочего места¹, показывает связь технологического уровня с производительностью рабочего места – уровень автоматизации и электронизации последнего; затраты на НИОКР не отражают результативности этих работ, которая и определяет то, превратятся НИОКР в новые технологии, либо нет. Сам факт проведения НИОКР не гарантирует текущего технологического исхода и даже его через конкретный интервал времени, который может возрасти и потребовать серии подобных и более углубленных НИОКР
Не затратные	<ul style="list-style-type: none"> Агрегированная оценка нивелирует нюансы развития технологий по каждому направлению, допуская субъективность экспертного мнения и даже ошибки; привязка оценки к нормативу также субъективна, а по уровню образования не учитывает качество последнего, относя к виду деятельности те аспекты, которые иные по своей природе, например, к «экономике знаний» относятся в таком случае объекты, производящие кокс; оценка в штуках, с одной стороны, ограничена, с другой – не предполагает оценки качества создаваемых технологий в рамках выделенного технологического направления, в итоге можно сильно расти в низком диапазоне, в то время как страна-конкурент создает пусть и меньше технологий в штуках, но зато в рамках исходно большего их числа и совсем иной технологической базы; такой учет полезен с общих позиций, но ограничивает оценку уровня; технические параметры, которые могут быть несравнимы, если имеется разница по каждому из них в рамках набора таких параметров, что порождает проблему выбора и оценки наиболее важного из них для того, кто эксплуатирует технологию
Показатели эффективности	<ul style="list-style-type: none"> Наименее ущербны в применении, но не всегда могут быть оценены по технологическому направлению или отдельным видам технологий вследствие отсутствия статистического учета и измерения эффектов применения; главный недостаток связан с тем, что могут присутствовать взаимная детерминация параметров эффективности, не учитываемая при их расчете и оценке

¹ Тем самым, если оценивать по заработной плате, то высокопроизводительным можно считать место банкира, финансиста или торговца на рынке яблок, либо отдельные виды откровенно криминальной деятельности, не подлежащие прямому учету. Вместе с тем, добавленная стоимость не решает проблемы измерения, тем более, что заработная плата является ее частью. Более высокий технологический уровень, конечно, предполагает и большее число высокопроизводительных рабочих мест. Однако, производительность рабочего места в таком случае должна измеряться уровнем автоматизации и электронизации.

комбинаторного эффекта, например, при взаимодействии с другими технологиями.

Так, если получение аморфных пленок происходит методом осаждения, то осуществляя процесс в ультразвуковом поле, можно добиться резкого увеличения качества этих пленок, что крайне важно в микроэлектронике. Тем самым применяются две технологии – комбинаторно, давая многократно усиленный полезный эффект. Это и есть комбинаторное наращивание, которое не требует добавочного ресурса или больших инвестиций (в противоположность созидательного разрушения по Шумпетеру [8]), не отвлекает ресурс от прежних технологий – устаревающих. Обе технологии известны, они не новые, но их комбинаторное применение дает эффект, как будто появилась новая и более современная технология – с явно лучшей технологичностью.

По работе [6, с. 305–308] дадим математическую трактовку оценки уровня технологического развития, которую применим для связанных технологий.

Технологический уровень меняется, поскольку новые технологии, либо совершенствуемые известные (старые) технологии приводят к снижению затрат за счет снижения ресурсоемкости. Это происходит и за счет отечественных разработок, и за счет заимствования или покупки иностранных технологий.

Допустим, величина технологического уровня U_n , где n – некая технология в тот момент, когда происходит замер уровня; $(n-1)$ – предшествующая технология. Изменение технологии может происходить по ядру или периферии (см. рис. 1), либо по двум элементам технологии. Для производственных технологий можно обозначить технологический уровень:

$$U_n = A m^\gamma e^\beta,$$

где $m = M/Y$, и $e = E/Y$ (M – материалы, E – энергия, Y – продукт), соответственно материалоемкость и энергоёмкость создаваемого продукта. Отсюда следует, что более высокое значение величины U_n означает устаревшую технологию или их набор и более низкий технологический уровень. Судя по формуле, технологический уровень, необходимо обозначить в таком случае:

$$u = 1/U_n. [6].$$

Для технологий иного класса, не производственных, может вводиться иная функция: экономии транзакционных издержек или времени оказания услуг (скорости) и т. д. То есть, например:

$$U_{nv} = B V_{tr}^\alpha [Tr/Y]^\beta,$$

где V_{tr} – скорость транзакций, Tr/Y – доля транзакционных издержек в величине создаваемого продукта (услуги).

Изменение в технологическом развитии, а именно оно будет отражать и уровень технологического развития, можно описать разностным дифференциальным уравнением для определенного класса технологий, причем оно будет адекватнее для связанного класса технологий. Можно отметить, что охват объектов какой-либо технологией имеет принципиальное значение для эволюции технологии и технологического уровня развития. В большей части известных моделей это совсем не учитывается. Без измерения уровня технологического развития вряд ли уместно решать и задачу оценки технологического суверенитета. Эти задачи взаимосвязанные и взаимообусловленные.

Предположим для простоты, что $U_n = B U_k^\tau$ и есть связь технологического уровня для сопряженных технологий. Тогда можно записать эволюционное уравнение в общем виде так [6, с. 306]:

$$\frac{dU_n}{dt} = \alpha [U_{n-1} - U_n],$$

$$U_n = b U_k^\tau,$$

$$\frac{dU_k}{dt} = \beta [U_{k-1} - U_k].$$

Тогда учтя все сказанное и записанное, изменение технологического уровня n -го класса технологий запишется в виде:

$$\frac{dU_n}{dt} = \alpha \left[U_{n-1} - b \left(U_{k-1} - \frac{1}{\beta} \cdot \frac{dU_k}{dt} \right)^\tau \right].$$

Если экономика включает производственные и непроизводственные технологии, что отвечает практике, тогда эволюционное уравнение примет вид:

$$\frac{dU}{dt} = \frac{dU_{nr}}{dt} + \frac{dU_{nv}}{dt} = \alpha [U_{nr-1} - U_{nr}] + \alpha [U_{nv-1} - U_{nv}].$$

Положим удельные транзакционные издержки $z = Tr/Y$, тогда:

$$\frac{dU}{dt} = U_{nr} \left[\gamma \frac{1}{m} \frac{dm}{dt} + \beta \frac{1}{e} \frac{de}{dt} \right] + U_{nv} \left[\tau \frac{1}{m} \frac{dV_{tr}}{dt} + \psi \frac{1}{z} \frac{dz}{dt} \right],$$

$$U_{nv} = B V_{tr}^\tau z^\psi.$$

Таким образом, как видно из представленных выкладок, скорость изменения технологического уровня (то есть, технологическое развитие) целиком зависит от предшествующего уровня технологий, а также от скорости изменения уровня сопряженной технологии. Чем

26–28 ноября 2024



РОССИЙСКИЙ ПРОМЫШЛЕННИК

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКА

**ПРОМЫШЛЕННАЯ ПОЛИТИКА:
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ
И КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ,
МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО
ДЕМОНСТРАЦИЯ ПЕРЕДОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ
КОММУНИКАЦИОННАЯ ПЛОЩАДКА
РАЗВИТИЯ ДЕЛОВЫХ СВЯЗЕЙ,
ПРЯМОГО КОНТАКТА
С ПОТЕНЦИАЛЬНЫМИ
ПАРТНЁРАМИ**



**ПРИНЯТЬ
УЧАСТИЕ**

СООРГАНИЗАТОРЫ:



**Минпромторг
России**



ПРАВИТЕЛЬСТВО
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ОПЕРАТОР ФОРУМА:



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ | КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»
PROMEXPO.EXPOFORUM.RU

выше эта скорость, тем уровень технологического развития также выше.

Эти несложные построения можно применить и к фирме, к задаче технологического выбора и обеспечения повышения уровня технологического развития конкретного объекта [6]. Однако, эти выкладки не учитывают комбинаторный эффект, который моделируется в рамках подхода с позиций старой и новой комбинации, представленного в авторской работе [6] и ряде последующих самостоятельных работ для обоснования выбора промышленной политики, а также в совместных исследованиях с А. И. Татаркиным и Е. Н. Стрижаковой [7], показывающих, какое влияние оказывает технологическая структура на экономический рост. Это нашло отражение в современных оценках так называемого эффекта «технологического дуализма», которому будут посвящены следующие статьи.

Заключение

В завершение проведенного анализа сформулируем основополагающие выводы и предложения.

Во-первых, агрегатные, как и затратные методы оценки уровня технологического развития экономики могут применяться лишь как некие вспомогательные процедуры, не дающие полноценного представления о технологическом развитии. Их недостатки явно перевешивают достоинства, в связи с чем эти методы измерения не могут, на взгляд автора, рассматриваться как базисные.

Во-вторых, показатели эффективности эксплуатации технологии, а также подход с позиций технологических укладов, только не в модельно-логистической интерпретации, а с точки зрения новой системы учета по охвату конкретных технологий и видов деятельности, могут быть применены для оценки технологического развития и для реализации доктрины «распределенного управления» на макроуровне.

Инструменты государственной политики по-разному влияют и распределяются в этом влиянии по структурным элементам экономики и технологиям. Требуется учитывать такое распределенное влияние для формирования обоснованной государственной научно-технической и инновационной политики.

Таким образом, предпринятый анализ показывает плюсы и минусы существующих и составляющих перспективу подходов к измерению уровня технологического развития. Отдельной темой является задача по количественной оценке уровня технологичности экономической системы, особенно управляемых крупномасштабных систем (экономики страны, регионов и крупных корпораций). Именно оценка отечественной технологической

базы способна обозначить по каждому направлению деятельности уровень суверенитета в технологиях, то есть, независимости от иностранных и заимствуемых технологий. Этот суверенитет не может достигаться без суверенитета в науке, образовании и финансах, без отечественных разработок техники.

Литература

1. Глазьев С. Ю. О формировании идеологии перехода к новому мирохозяйственному укладу. Экономические стратегии. 2020. Т. 22. № 7(173). С. 46–61.
2. Гэлбрейт Дж. К. Новое индустриальное общество. Избранное. М.: Эксмо, 2008. 1200 с.
3. Капица С. П. Очерк теории роста человечества. Демографическая революция и информационное общество. М.: Ленанд, 2022. 128 с.
4. Купер Дж. Природа финансовых кризисов. М.: BestBusinessBooks, 2008. 210 с.
5. Новиков С. В. Нас ожидает метрологическая революция. BIS Journal. 2024. № 2. С. 33–35.
6. Сухарев О. С. Экономический рост, институты и технологии. М.: Финансы и статистика, 2014. 464 с.
7. Татаркин А. И., Сухарев О. С., Стрижакова Е. Н. Шumpетерианская экономическая теория промышленной политики: влияние технологической структуры // Журнал экономической теории. 2017. № 2. С. 7–17.
8. Шumpетер Й. А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М.: Эксмо, 2007. 864 с.
9. Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means, Research Policy, Volume 52, Is. 6, 2023.
10. Erebak S., Turgut T. Anxiety about the speed of technological development: Effects on job insecurity, time estimation, and automation level preference, The Journal of High Technology Management Research, Volume 32, Is. 2, 2021, 100419.
11. Eum W., Lee J-D. The co-evolution of production and technological capabilities during industrial development, Structural Change and Economic Dynamics, Volume 63, 2022, pp 454–469.
12. Wang M-Y., Lan W-T. Combined forecast process: Combining scenario analysis with the technological substitution model. Technological Forecasting and Social Change, vol. 74, Is. 3, 2007, pp. 357–378.

Автор

Сухарев Олег Сергеевич – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник Института экономики и института проблем развития науки РАН

25-27 СЕНТЯБРЯ 2024
г. Самара



**22-я международная
выставка-форум**

ПРОМЫШЛЕННЫЙ САЛОН

**Ваше оборудование —
наши покупатели**

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



МИНИСТЕРСТВА
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
И ТОРГОВЛИ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



СОЮЗ
МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ
РОССИИ



ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ
ПАЛАТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ
ПАЛАТЫ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



ЭКСПО-ВОЛГА
организатор выставок с 1986 г.

г. Самара, ул. Мичурина, 23а
тел.: (846) 207-11-24

www.expo-volga.ru