



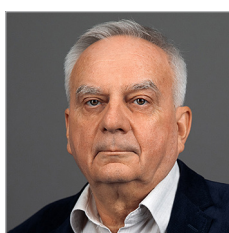
DOI: 10.19181/smtp.2026.8.3.2

EDN: ASSIUO

Научная статья

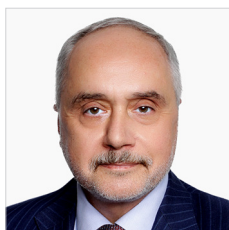
Research article

ЛАНДШАФТ НАУКИ. ЧАСТЬ 1. МЕТОДОЛОГИЯ*



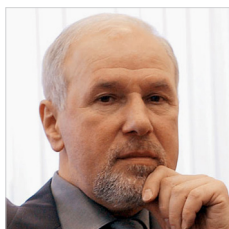
**Козырев
Сергей Васильевич¹**

¹ Санкт-Петербургский союз учёных, Санкт-Петербург, Россия



**Семенов
Тимур Ервантович²**

² Санкт-Петербургский союз учёных, Санкт-Петербург, Россия



**Фонотов
Андрей Георгиевич³**

³ Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Для цитирования: Козырев С. В., Семенов Т. Е., Фонотов А. Г. Ландшафт науки. Часть 1. Методология // Управление наукой: теория и практика. 2026. Т. 8, №3. С. 28–44. DOI 10.19181/smtp.2026.8.3.2. EDN ASSIUO.

Аннотация. Представленная в статье концепция предлагает многомерный подход к анализу научного пространства, рассматривая его не как статичную совокупность дисциплин, а как совокупность реально происходящих процессов производства знания, детерминированных различными факторами. Эти процессы анализируются через фильтры различных «режимов исследовательского наблюдения», из эмпирической реальности выделяются и проецируются различные слои ментального (по возможности теоретического) представления об этой реальности. Такой методологический подход позволяет избежать редукционизма и увидеть скрытые причины процессов, неразличимые при традиционном анализе. Режимы науковедческого

* Основные положения этой работы были доложены и обсуждены на годовом собрании Санкт-Петербургского совета учёных 18 апреля 2026 г.

анализа формируются исторически, по мере того как обнаруживаются качественно различные типы детерминации, определяющие ход процессов в пространстве науки. Мы применяем четыре режима: эпистемический – выявляющий генеративную детерминацию, объясняющую, как производится знание; аксиологический – выявляющий нормативную детерминацию, определяющую, что считается ценным и ради каких целей производится знание; институциональный – выявляющий регулятивную детерминацию, устанавливающую правила, нормы и механизмы контроля, организующие научный процесс; геополитический – демонстрирующий конфигурирующую детерминацию, показывающую, как взаимодействие стран и их блоков влияет на глобальный научный ландшафт, формируя русло/пространство возможностей.

Далее мы выявляем актуальные векторы изменений в этих слоях, задающие динамические оси координат. С их помощью изменения в ландшафте науки можно характеризовать через количественные показатели – такие как рейтинги и индикаторы. В целом, наша конструкция позволяет перейти от описания отдельных тенденций к анализу целостной конфигурации научного ландшафта, преодолевая разрыв между фрагментарным и системным видением.

Модель также учитывает каскадную структуру, где изменения в одном слое смещают конфигурацию других, и фактор темпоральности (сжатие цикла «гипотеза – внедрение»), создающий системный стресс для институтов. Это открывает путь к решению практической задачи: разработке операциональной модели научного пространства, пригодной для ИИ-анализа больших данных и прогнозирования структурных сдвигов в современном научном ландшафте. Методологическая новизна подхода заключается в выявлении точек наибольшей чувствительности и потенциальных точек входа для сознательных институциональных изменений. Таким образом, модель не только описывает, но и предлагает инструментарий для управления развитием науки в научном пространстве.

Ключевые слова: пространство науки, процессы производства знания, режим наблюдения, типы детерминации, теоретические слои реальности, векторы изменений в слоях, конфигурация научного ландшафта, каскадная структура изменений, темпоральность, точки чувствительности

LANDSCAPE OF SCIENCE. PART 1. METHODOLOGY

Sergey V. Kozyrev¹

Timur E. Semenov²

Andrey G. Fonotov²

^{1,2} St. Petersburg Union of Scientists, St. Petersburg, Russia

³ HSE University, Moscow, Russia

For citation: Kozyrev S. V., Semenov T. E., Fonotov A. G. Landscape of science. Part 1. Methodology. *Science Management: Theory and Practice*. 2026;8(3):28–44. (In Russ.). DOI 10.19181/smt.2026.8.3.2.

Abstract. The concept presented in this article proposes a multidimensional approach to analyzing the scientific space, viewing it not as a static set of disciplines, but as a set of actually occurring knowledge production processes determined by various factors. These processes are analyzed through the filters of various ‘modes of research observation’; various layers of mental (if possible, theoretical) understanding of this reality are isolated

and projected from empirical reality. This methodological approach avoids reductionism and reveals the hidden causes of processes indiscernible in traditional analysis. Modes of scientific analysis are formed historically, as qualitatively different types of determination are discovered. They shape the course of processes in the scientific space.

We employ four modes: epistemic – identifying the generative determination that explains how knowledge is produced; axiological – identifying the normative determination that defines what is considered valuable and for what purposes knowledge is produced; institutional – identifying the regulatory determination which establishes the rules, norms and control mechanisms that organize the scientific process; geopolitical – demonstrating the configuring determination that shows how the interaction of countries and their blocs influences the global scientific landscape, shaping the channel/space of possibilities.

Next, we identify the current vectors of change in these layers, defining dynamic coordinate axes. With their help, changes in the scientific landscape can be characterized through quantitative data such as rankings and indicators. Overall, our framework allows us to move from describing individual trends to analyzing the holistic configuration of the scientific landscape, bridging the gap between a fragmented and a systemic perspective.

The model also takes into account the cascade structure, where changes in one layer shift the configuration of others, and the factor of temporality (compression of the “hypothesis – implementation” cycle), which creates systemic stress for institutions. This opens the way to solving a practical problem: developing an operational model of the scientific space suitable for AI analysis of big data and forecasting structural shifts in the modern scientific landscape. The methodological novelty of this approach lies in identifying points of greatest sensitivity and potential entry points for deliberate institutional changes. Thus, the model not only describes but also offers tools for managing development in the scientific space.

Keywords: scientific space, knowledge production processes, observation mode, types of determination, theoretical layers of reality, vectors of changes in layers, configuration of the scientific landscape, cascade structure of changes, temporality, points of sensitivity

Spotkałem człowieka tak nieoczytanego,
że musiał sam wymyślać cytaty z klasyków.
Я знал человека столь мало начитанного,
что ему приходилось самому сочинять
цитаты из классиков.
Станислав Ежи Лец

Пространство науки – это не статическая карта дисциплин и не собрание готовых теорий. В каждый момент времени оно представляет собой связанную совокупность реально происходящих процессов производства знания: экспериментов, вычислений, обсуждений, уточнения понятий и институциональных изменений. Эти процессы различаются по временным масштабам, составу участников и целям, а также – что принципиально – по конфигурациям и взаимодействию движущих сил, обуславливающих их ход.

Такой взгляд соотносится с процессуальным поворотом в современной философии и физико-математических науках – от онтологии событий А. Н. Уайтхеда

до квантовой теории поля и теории категорий, где акцент переносится с изолированных сущностей на отношения и становление [1–8]. Однако наука обладает принципиальной спецификой: как социальный институт и практика производства знания она порождает пространство процессов, которое не задано априори, а эволюционирует вместе с изменением самих способов производства знания.

Само название этой работы предполагает наличие карты ландшафта – т. е. структурированного описания пространства науки. Любая карта требует системы координат: без неё это не карта, а рисунок. Однако пространство науки – это не статическая карта дисциплин и не собрание готовых теорий. В каждый момент времени оно представляет собой связанную совокупность реально происходящих процессов производства знания: экспериментов, вычислений, обсуждений, уточнения понятий и институциональных изменений. Эти процессы различаются по временным масштабам, участникам и целям, а главное – по составу и взаимодействию движущих сил, которые обуславливают ход этих процессов.

Попытка задать для такой сложной сущности единую систему описания «изнутри» неизбежно приводит либо к неуправляемой сложности, либо к обедняющему упрощению. Именно поэтому традиционные подходы к описанию науки тяготеют к одной из двух крайностей: либо к редукции всего многообразия к единому объясняющему фактору, либо к перечислению разнородных тенденций без структурной связи.

Предлагаемый нами выход состоит не в поиске одного всеобъемлющего описания, а в рассмотрении пространства науки «снаружи» через несколько различных исследовательских режимов – аналитических фильтров, каждый из которых выделяет в единой реальности определённый аспект. Уместна аналогия с многодиапазонными астрономическими наблюдениями: разные виды излучения (в радиодиапазоне, видимом свете, рентгене или гамма-излучении) одной и той же галактики не разнесены геометрически, но различны по физической природе, поэтому в каждом диапазоне проступает своя структура, не совпадающая со структурами, видимыми в других диапазонах. Наблюдательные картины могут различаться до неузнаваемости, хотя онтологически перед нами один и тот же объект; аналогично режимы наблюдения в науковедении позволяют увидеть в пространстве науки процессы, которые сосуществуют, но подчинены качественно различным типам обусловленности.

Важно подчеркнуть: вводимые нами режимы наблюдения не делят науку на вложенные уровни (по принципу матрёшки) – они выделяют в одном и том же пространстве науки процессы, которые сосуществуют, но описываются разными наборами факторов и действующих на них сил. Так, конфигурирующий фильтр может выявлять и остановленный эксперимент в ожидании ремонта прибора, для которого из-за санкций нет необходимых запчастей, и подписание межгосударственного соглашения – в обоих случаях геополитические решения перекраивают конфигурацию того, что может быть сделано в науке. Важно помнить, что пространство науки при этом остаётся онтологически существующей реальностью, а не произвольной аналитической конструкцией: процессы происходят независимо от того, наблюдаем ли мы их и в каком режиме.

Каждый режим – это исторически возникший теоретический концепт, аналитический фильтр. Подобно тому как в приведённой выше астрономической аналогии каждый новый диапазон осваивается тогда, когда появляется инструмент и основание подозревать, что в этом диапазоне видна существенная структура, – режимы науковедческого анализа складываются по мере того, как в исследовании науки начинают различать качественно разные аспекты её устройства: как рождается знание, какие ценности направляют поиск, какие институты задают рамки действия, какие внешние силы очерчивают пространство возможного. Режимы наблюдения не создают эту реальность, а делают различимыми те её структуры, которые без соответствующего фильтра остаются неразличимыми.

На сегодняшний день мы фиксируем эти аспекты через четыре устойчивых режима исследовательского наблюдения:

- эпистемический – как производится знание;
- аксиологический – что считается ценным и ради каких целей производится знание;
- институциональный – какие правила, нормы и механизмы контроля определяют организацию научного процесса;
- конфигурационный – в каких внешних условиях производится знание.

Важно понимать: термины «эпистемический», «аксиологический» и т. д. несут богатую историческую нагрузку. Однако в нашей модели они сужены до операциональных ядер. Соответствие «термин – опорный вопрос» – это не словарная дефиниция, а аналитическая связка: вопрос конденсирует только ту часть смысла, которая реально задействована как фильтр.

Перейдём теперь к тому, что именно видно через каждый фильтр и почему в соответствующем слое процессы подчинены данному типу детерминации.

Мы используем термин «детерминация», поскольку он шире, чем причинность, и позволяет охватывать не только порождающие связи типа «А вызывает В», но и весь спектр форм обусловленности одного процесса другим – всё то, что определяет ход событий и отвечает на вопрос, почему происходит именно это. При этом важно уже здесь подчеркнуть: тип детерминации не приписывается процессам извне, а выявляется в каждом режиме наблюдения эмпирически – как тот способ обусловленности, который реально проступает в картине, даваемой соответствующим фильтром.

Одни и те же процессы в пространстве науки могут одновременно находиться под действием нескольких типов детерминации, которые в реальности переплетены между собой. Так, в физике движение тела в реальном мире вызывается комбинацией фундаментальных сил, хотя в конкретной ситуации может быть одна доминирующая сила. Именно введённые выше режимы наблюдения позволяют аналитически разложить эту живую комбинацию на несколько устойчивых типов обусловленности. То, почему учёный ставит именно этот эксперимент, нельзя объяснить только финансированием; то, почему финансируется именно это направление, нельзя свести к внутренней логике дисциплины [9; 10].

Любой реальный процесс – эксперимент, запуск программы, реорганизация лаборатории – допускает анализ в каждом из четырёх режимов. Фильтр выделяет в нём одну аналитическую составляющую: ту, которая соответствует данному типу детерминации. Это упрощение – но упрощение продуктивное: оно позволяет увидеть причину, которая с трудом различима в сложности реального процесса. Подчеркнём, что реальный процесс не складывается из своих проекций, как механизм из деталей. Он остаётся целым – скорее экосистемой, чем конструкцией, – и ни одна проекция не исчерпывает его полностью.

Применение аналитического фильтра к пространству науки можно понимать на двух уровнях. На первом (локальном) уровне фильтр позволяет выделить в каждом процессе доминирующий тип обусловленности: в этом смысле процесс маркируется по тому, какая причина или фактор играет в нём определяющую роль. Так, в простейшем физическом примере падение и разрушение чашки при рассмотрении через фильтр сил объясняется действием гравитации: именно она выступает главной обусловленностью данного процесса. Такой подход даёт локальное объяснение – позволяет понять, почему произошёл конкретный процесс.

Более существенным для нашей модели является второй уровень, на котором фильтр выявляет не столько свойства отдельных процессов, сколько структуру связей между ними, индуцированную данным типом обусловленности. Рассматривая множество процессов через один и тот же фильтр, мы обнаруживаем, что они оказываются связаны специфическим образом: одни процессы порождают другие, одни направляют или ограничивают протекание других, формируя тем самым устойчивую сеть взаимодействий. В этом представлении пространство науки предстаёт не как совокупность изолированных «окрашенных» точек, а как структурированная система, в которой тип обусловленности проявляется прежде всего в характере связей между процессами.

Именно этот переход – от выявления доминирующей причины в отдельном процессе к обнаружению структуры взаимной обусловленности множества процессов – и позволяет перейти от объяснения единичных событий к пониманию организации научной деятельности в целом.

Если собрать одноимённые составляющие всех процессов в пространстве науки – например, эпистемические составляющие всех экспериментов, дискуссий, актов экспертизы, – мы получим то, что далее будем называть слоем: отображение всего пространства науки, в котором видна не только совокупность процессов (точнее их проекций), но и граф их связей, индуцированных соответствующим типом детерминации. Аналогично формируются аксиологический, институциональный и конфигурационный слой. В результате четыре режима дают четыре слоя. Каждый из них показывает свою картину, не совпадающую с остальными, но описывающую ту же реальность.

Критерием достаточности набора режимов служит полнота покрытия: совокупность слоёв должна схватывать все существенные процессы, наблюдаемые в пространстве науки. Представление о полноте является исторически обусловленным практикой науковедения: четыре режима возникли именно исходя из современного эмпирического материала и его теоретической интерпретации. Если обнаружится класс процессов, не описываемый ни одним

из четырёх режимов, это станет основанием для введения дополнительного фильтра – подобно тому, как расхождение видимой и гравитационной массы в астрономии указывает на ненаблюдаемую компоненту.

Ни один из режимов не объявляется главным или фундаментальным. Мы имеем дело с описательным (исследовательским) плюрализмом режимов наблюдения [11], при котором одна и та же реальность науки раскрывается через несколько несводимых, но совместимых проекций. Термин «слой» отсылает к двум интуициям: геометрической – расслоённого пространства, где слои натянуты над общим базовым основанием, и картографической, где одна и та же территория описывается через наложение тематических карт.

Картины, раскрываемые слоями, не изолированы: поскольку они описывают одну и ту же реальность, изменение, фиксируемое в одном аналитическом срезе, неминуемо отражается на картине, видимой в других. Слои лишь делают такие каскады аналитически видимыми, но не порождают их. Природа и структура каскадов рассматриваются в разделе «Каскадная структура и режимы детерминации».

Особое место занимает сквозной метапараметр T – темпоральность. Темпоральность относится не к физическому времени и не к самой динамике процессов, а к тому, как эта динамика с разной скоростью отражается в аналитических проекциях пространства науки. У каждого слоя – своя характерная длительность: конфигурирующий слой способен меняться за месяцы (санкции, перераспределение финансирования), институциональный перестраивается за годы, аксиологический – за поколения, тогда как в эпистемическом слое отдельные процессы разворачиваются быстро, но смена парадигм занимает десятилетия. Системный стресс возникает не от того, что «время ускорилося» как таковое, а из растущей рассинхронизации этих шкал: быстрая перекомпоновка внешнего пространства сталкивается с инерцией институтов и ценностных структур, сформировавшихся в эпоху «длинного времени». Апелляция к идее множественности исторических времён в духе Ф. Броделя позволяет трактовать T не как единый темп, а как параметр рассогласования динамики разных типов детерминации.

Наша модель даёт возможность перейти от описания отдельных тенденций к анализу целостного устройства научного ландшафта: наука рассматривается не как «корзина» разнородных трендов, а как пространство сопряжённых изменений [12]. Тем самым модель выявляет точки наибольшей чувствительности и потенциальные точки входа для сознательных институциональных изменений. В этом состоит методологическая новизна подхода.

Изложение идёт от эпистемического слоя к конфигурационному. Этот порядок не отражает иерархию значимости; он выбран для того, чтобы сначала показать, что именно находится под угрозой в самом процессе производства знания, и лишь затем раскрыть источники и механизмы этой угрозы.

ЧЕТЫРЕ СЛОЯ МОДЕЛИ

Каждый режим исследовательского наблюдения, приложенный к пространству науки, порождает свой слой, и анализ этого слоя показывает, что процессы, которые он выявляет, подчиняются определённому типу детерминации. Это не постулат, а результат наблюдения. Движение начинается с вопроса: именно вопрос задаёт угол зрения, в котором режим применяется к пространству науки, и уже затем в картине, которую этот режим выявляет, проступает тип детерминации. Подобно тому как, переключая диапазон телескопа, астроном не навязывает галактике структуру, а обнаруживает её, так и тип детерминации не приписывается слою извне, а проявляется в нём при анализе.

Один процесс может обуславливать другой по-разному: порождая его непосредственно, задавая ему направление, регулируя его протекание или конфигурируя пространство его возможных состояний. В реальности все эти способы переплетены. Однако эмпирическое применение режимов наблюдения выявляет строгую закономерность: каждый фильтр, отсекая чужеродные факторы, делает различимой нативную логику процессов в данном аспекте науки.

Применение фильтра показывает, что в каждом срезе реальности есть свой локальный источник обусловленности – тот тип детерминации, который генерируется именно внутри этого аспекта и является для него определяющим. Если же в рамках одного режима проступает обусловленность, чуждая его логике (например, регулятивная – в эпистемическом слое), это сигнализирует не об ошибке классификации, а о каскадном воздействии реальных факторов, отображаемых в другом слое: именно так аналитически фиксируется их взаимосвязь.

Эти четыре нативных способа детерминации качественно различны и не сводятся друг к другу. Каждый из них обнаруживается при анализе соответствующего слоя.

- Порождающая (генеративная) детерминация – эпистемический слой: одни процессы непосредственно производят другие, как эксперимент производит данные, а данные – гипотезу.
- Направляющая (нормативная) детерминация – аксиологический слой: процессы не порождаются, но получают ориентацию – задаётся, в какую сторону направлено движение.
- Регулятивная детерминация – институциональный слой: процессы не порождаются и не направляются, но одни формы их протекания стабилизируются, а другие подавляются.
- Конфигурирующая детерминация – конфигурационный слой: процессы не порождаются, не направляются и не регулируются изнутри этого слоя, но задаются условия и рамки, в пределах которых генеративная, направляющая и регулятивная детерминации вообще могут или не могут реализоваться.

Этот список фиксирует «центры тяжести» каждого слоя – те типы обусловленности, которые порождаются внутри соответствующего аспекта науки. В реальном процессе на них неизбежно накладываются детерминации из других слоёв, но именно введённые режимы наблюдения позволяют отличить

внутреннюю связь от каскадного давления. Тем самым соответствие между слоями и типами детерминации выступает не постулатом, а результатом эмпирического анализа.

Покажем для каждого слоя, какую картину выявляет режим наблюдения и почему процессы в этой картине подчинены именно данному типу обусловленности.

Слой I – внутренняя архитектура науки (эпистемический режим). Эпистемический фильтр, применённый к пространству науки, выделяет в каждом реальном процессе то, что относится к производству знания как такового: формирование гипотез, постановку экспериментов, построение теорий, выработку доказательств и стандартов достоверности. Всё остальное – кто финансировал работу, ради какой цели её выполняли, по каким административным правилам она организована – остаётся за рамкой фильтра.

Картина, которую выявляет этот режим наблюдения, имеет характерную черту: процессы в ней связаны отношением порождения. Одни результаты непосредственно производят другие: эксперимент порождает данные, данные порождают гипотезу, гипотеза порождает теорию, теория порождает предсказание, проверка предсказания порождает новый результат. Ни финансирование, ни административные решения не способны породить научный результат напрямую: они создают условия, но акт порождения знания совершается только внутри этого слоя.

Именно поэтому анализ обнаруживает здесь порождающий (генеративный) тип детерминации: это единственный слой, в котором знание возникает.

Слой II – ценности и мотивация (аксиологический режим). Аксиологический фильтр, применённый к пространству науки, выделяет в каждом реальном процессе то, что относится к целям, ценностям и мотивации: ради чего ставится эксперимент, что считается значимым результатом, чем руководствуется учёный – любопытством и поиском истины или инструментальной пользой и KPI, как оценивается его труд, какова мера допустимого риска и моральной ответственности за последствия открытий. Всё остальное – механизм получения результата, административные правила, конфигурационный контекст – остаётся за рамкой фильтра.

Картина, которую выявляет этот режим, имеет характерную черту: процессы в ней связаны отношением направления. Ценности и цели не порождают знание – эксперимент нельзя заменить намерением, – но именно они определяют, какие вопросы считаются достойными постановки, какие направления – перспективными, какие результаты – значимыми. Они действуют как вектор: не создают движение, но задают ему ориентацию. Именно поэтому анализ обнаруживает здесь направляющий (нормативный) тип детерминации: этот слой не производит знание, но определяет, в какую сторону направлен процесс его производства.

Анализ показывает, что именно ценностная архитектура науки наиболее уязвима к внешнему давлению, поскольку здесь разрушается то, что Р. Мертон называл «чувством чистоты науки» – её нормативный этос, включающий интеллектуальную честность, неподкупность, организованный скептицизм, бескорыстность и безличность [13, с. 756].

Слой III – институциональная и социальная организация (институциональный режим). Институциональный фильтр, применённый к пространству науки, выделяет в каждом реальном процессе то, что относится к организационной архитектуре: кто и как управляет научными учреждениями, какие правила определяют распределение ресурсов, как устроены экспертиза и контроль качества, насколько развиты горизонтальные связи между учёными, как осуществляется мобильность кадров, каков характер взаимодействия науки с обществом – патернализм или партнёрство. Всё остальное – остаётся за рамкой фильтра.

Картина, которую выявляет этот режим, имеет характерную черту: процессы в ней связаны отношением регуляции. Институты не порождают знание – это делает эпистемический слой. Они не задают направление – это делает аксиологический слой. Но они определяют, какие формы научной практики поддерживаются, а какие подавляются, какие траектории ускоряются, а какие блокируются. Правила, нормы и организационные механизмы действуют как русло: не создают поток и не выбирают, куда ему течь, но стабилизируют одни пути и перекрывают другие. Именно поэтому анализ обнаруживает здесь регулятивный тип детерминации: этот слой не производит знание и не направляет его, но регулирует условия, в которых производство и направление реализуются.

Анализ этого слоя показывает его двойственную роль: институты могут выступать проводником внешнего давления, но их главное системное свойство – способность выступать буфером, что и фиксируется в данной проекции. Именно реальные институты, отображаемые в этом слое, либо защищают мертоновский этос от конформизма, идеологического давления и административного произвола, либо разрушают, и от этого во многом зависит устойчивость всей системы.

Слой IV – внешняя среда и власть (конфигурационный режим).

Конфигурационный фильтр, применённый к пространству науки, выделяет в каждом реальном процессе то, что относится к взаимодействию стран и крупных блоков на глобальном уровне: геополитику знания (открытое сотрудничество или блоковая фрагментация), режим доступа (открытая наука или суверенизация), характер институционального заказчика (государство или рынок), глобальную географию науки (монополия Севера или многополярность). Всё остальное – содержание знания, ценностные ориентиры, организационные механизмы – остаётся за рамкой фильтра.

Применение конфигурационного режима наблюдения даёт соответствующий слой и выявляет в нём конфигурирующий тип детерминации. Единство этих терминов здесь не случайно: оно подчёркивает, что фильтр, результат и тип обусловленности неразрывно связаны в рамках одного аналитического действия.

Картина, которую выявляет этот режим, имеет характерную черту: процессы в ней связаны отношением конфигурирования. Конфигурационные факторы не порождают знание, не направляют его и не регулируют организационные формы, но формируют само пространство, в котором всё перечисленное происходит, – очерчивая его контур, как сужая, так и расширяя. Санкции одномоментно отсеивают целые области возможного; межгосударственные

программы, напротив, открывают новые, и в обоих случаях механизм один и тот же – изменение конфигурации допустимого. Именно поэтому анализ обнаруживает здесь конфигурирующий тип детерминации: этот слой не производит знание, не направляет его и не регулирует, а формирует пространство условий, в которых все остальные типы детерминации реализуются.

В четырёх описанных слоях один и тот же реальный процесс оказывается отображён по-разному: как цепочка порождения знания, как движение в пространстве ценностей, как институциональная практика и как элемент внешней конфигурации условий, в которых вообще возможна эта научная деятельность. При таком проецировании в каждом слое проступает определённый тип обусловленности – генеративная, направляющая, регулятивная и конфигурирующая; эти типы не сводятся друг к другу, но относятся к одному и тому же происходящему.

Дальнейший анализ будет сосредоточен не на слоях по отдельности, а на том, как эти проекции накладываются друг на друга: как изменения, проявляющиеся в одной «тени» реального процесса, со временем проявляются на других.

КАСКАДНАЯ СТРУКТУРА И РЕЖИМЫ ДЕТЕРМИНАЦИИ

До сих пор наше изложение было сосредоточено на структурном описании слоёв модели как аналитических проекций пространства науки, получаемых через различные режимы наблюдения. Теперь пришло время рассмотреть динамическую сторону этой модели.

При анализе каждого слоя фиксируется непрерывное изменение проекций, отражающее реальные трансформации способов производства, оценки и организации научного знания. Чтобы зафиксировать и системно описать это движение, в рамках каждого слоя вводятся собственные координатные оси. Каждая ось соединяет два противоположных полюса: А – доминирующее сегодня состояние и В – нарождающееся под воздействием внешних обстоятельств и сознательных институциональных усилий.

Эти оси не задаются априори. Они выделяются эмпирически – как направления наибольшего напряжения и наиболее выраженного документируемого дрейфа, зафиксированного в данных и авторитетных источниках [14; 15]. Если со временем это напряжение сместится или исчезнет, структура осей будет пересмотрена.

Такой подход позволяет не только отслеживать изменения внутри уже сложившихся процессов, но и различать более глубокие сдвиги – трансформацию самих способов производства знания и тех условий, в которых они протекают.

Однако движение в одном слое не остаётся изолированным. Четыре типа детерминации не просто различны – между ними действует структурная асимметрия. В конфигурационном слое конфигурирующая обусловленность проявляется в том, что решения государств, санкционные режимы и межгосударственные программы способны быстро и одномоментно перекроить пространство возможного: санкции отсеивают целые области, новые программы открывают другие, перераспределение финансирования меняет ландшафт

за месяцы. В эпистемическом слое генеративная обусловленность работает иначе: новые знания и технологии тоже перестраивают это пространство, но обычно медленно – через накопление критической массы результатов.

Каскад изменений, наблюдаемый сегодня, идёт преимущественно от конфигурирующих условий к генеративным процессам – не как перенос причинности, а как последовательное перекраивание пространства допустимых состояний. (Ближайшая аналогия – граничные условия в задачах математической физики: они не порождают динамику системы, но определяют множество допустимых решений). Именно здесь проявляет себя метапараметр Т: системный стресс возникает не от величины изменений как таковых, а от рассинхронизации темпов – когда конфигурационный слой перекраивается за месяцы, а институциональный или аксиологический не успевает за ним. Аналогично, геополитические и институциональные факторы не «производят» научные открытия, но конфигурируют пространство возможных траекторий, отсекая одни и делая реализуемыми другие.

Вместе с тем иерархия конфигурирующих воздействий не является односторонней. Возможно обратное формирование границ (*boundary reshaping*) – ситуация, при которой генеративные процессы внутреннего слоя расширяют или перестраивают пространство возможностей, заданное внешним. Ядерная физика 1940-х гг. радикально изменила геополитический ландшафт; Интернет, возникший как продукт эпистемического и институционального слоёв, трансформировал глобальную организацию науки; технология CRISPR, порождённая внутренней логикой молекулярной биологии, стала предметом геополитической конкуренции и регуляторных споров, изменив конфигурацию всех четырёх слоёв. Однако такое обратное влияние, как правило, реализуется медленнее и требует накопления критической массы изменений, тогда как конфигурирующее воздействие внешних слоёв может проявляться быстро и одномоментно – через санкции, закрытие границ или резкое перераспределение финансирования.

Важно подчеркнуть, что эта иерархия не является статической. В отличие от классических физических систем, где граничные условия заданы извне и фиксированы, в научном ландшафте сами «граничные условия» формируются и изменяются за счёт реальных процессов, отображаемых в разных слоях. Иначе говоря, множество допустимых состояний и траекторий науки не только конфигурируется, но и исторически перестраивается, что придаёт всей системе характер эволюционно развивающейся структуры.

Методологическая новизна подхода заключается в строгом разведении онтологического и гносеологического планов. Как уже было показано выше, онтологически наука представляет собой единое, неразрывное пространство реальных процессов. Однако гносеологически эта целостность недоступна для непосредственного понимания: без аналитического расчленения, в частности, невозможно различить переплетённые типы обусловленности. Поэтому в познавательных целях процессуальная онтология пространства науки описывается через проекции – слои.

Для удержания онтологического и гносеологического планов в единой рамке вводится понятие «ландшафт науки». Подчеркнём, что он не тождествен науке как объективной реальности. Ландшафт – это конструкция, объединяющая

пространство процессов и систему его аналитических проекций (слоёв). В математике похожая структура называется расслоённым пространством.

Во второй части статьи мы подробно рассмотрим каждый из четырёх слоёв, его координаты и характерные траектории изменений.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Глоссарий

Пространство науки – связанная совокупность реально происходящих в каждый момент времени процессов производства знания: экспериментов, вычислений, обсуждений, уточнения понятий и институциональных изменений. Не статическая карта дисциплин, а динамическая целостность. Это онтологически существующая реальность, а не аналитическая конструкция: процессы производства знания происходят независимо от того, наблюдаем ли мы их и в каком режиме. Режимы наблюдения не создают эту реальность – они делают различимыми те её структуры, которые без соответствующего фильтра остаются неразличимыми.

Детерминация – обусловленность одного процесса другим. Более широкое понятие, чем причинность: охватывает не только порождающие связи типа «А вызывает В», но и весь спектр форм обусловленности – направление, регуляцию, конфигурирование пространства возможностей.

Режим исследовательского наблюдения (аналитический фильтр) – теоретический концепт, применяемый к пространству науки для выявления процессов, подчинённых определённому типу детерминации. Аналог диапазона наблюдения в многодиапазонной астрономии. Режим не является нейтральным окном в готовую реальность – он выявляет структуру, которая без него остаётся неразличимой.

Слой – проекция всего пространства науки в данном режиме наблюдения. Получается при сборе одноимённых аналитических составляющих всех процессов, при этом в слое видна не только совокупность процессов, но и граф их связей, индуцированных соответствующим типом детерминации. Четыре режима дают четыре слоя. Термин восходит к двум интуициям: геометрической (расслоённое пространство) и картографической (тематические карты одной территории).

Тип детерминации – характер обусловленности, обнаруживаемый при анализе слоя. Не постулируется, а проступает в картине, выявленной режимом наблюдения. В модели выделены четыре типа:

- 1) *Порождающая (генеративная) детерминация* – одни процессы непосредственно производят другие. Обнаруживается в эпистемическом слое. Пример: эксперимент порождает данные, данные – гипотезу, гипотеза – теорию.
- 2) *Направляющая (нормативная) детерминация* – процессы не порождаются, но получают ориентацию: определяется, в какую сторону направлено движение. Обнаруживается в аксиологическом слое. Пример: ценности и цели определяют, какие вопросы считаются достойными постановки.

- 3) *Регулятивная детерминация* – процессы не порождаются и не направляются, но одни формы их протекания стабилизируются, а другие подавляются. Обнаруживается в институциональном слое. Пример: правила экспертизы ускоряют одни траектории и блокируют другие.
- 4) *Конфигурирующая детерминация* – формируется пространство, в котором все остальные типы детерминации могут или не могут реализоваться, – как сужая, так и расширяя его. Обнаруживается в конфигурационном слое. Пример: санкции отсекают области возможного; межгосударственные программы открывают новые.

Эпистемический слой (Слой I) – проекция пространства науки, выявляющая процессы производства знания как такового: формирование гипотез, постановку экспериментов, построение теорий, выработку стандартов достоверности. Тип детерминации – порождающий.

Аксиологический слой (Слой II) – проекция пространства науки, выявляющая цели, ценности и мотивацию научной деятельности. Тип детерминации – направляющий.

Институциональный слой (Слой III) – проекция пространства науки, выявляющая организационную архитектуру: правила, нормы, механизмы управления, экспертизы и контроля. Тип детерминации – регулятивный. Занимает особое положение: анализ этого слоя показывает, что реальные институты одновременно передают внешнее давление внутрь и могут выступать буфером.

Конфигурационный слой (Слой IV) – проекция пространства науки, выявляющая взаимодействие стран и крупных блоков на глобальном уровне. Тип детерминации – конфигурирующий.

Координатные оси – направления наибольшего напряжения внутри каждого слоя, вдоль которых наблюдается документируемый дрейф. Соединяют пары противоположных полюсов: А (доминирующее сегодня состояние) и В (нарастающее). Выделяются эмпирически, а не задаются априори.

Каскад – реальный процесс в пространстве науки, в котором одни процессы меняют условия для других. Слои делают этот процесс аналитически видимым, но не порождают его. В современной динамике преимущественное направление каскада идёт от внешних (конфигурирующих) слоёв к внутренним (генеративным), однако возможно и обратное формирование границ.

Обратное формирование границ (boundary reshaping) – ситуация, при которой генеративные процессы внутреннего слоя расширяют или перестраивают пространство возможностей, заданное внешним. Примеры: ядерная физика 1940-х, Интернет, CRISPR. Как правило, реализуется медленнее, чем прямое конфигурирующее воздействие.

Темпоральность (Т) – сквозной параметр модели, описывающий не физическое время и не скорость отдельных процессов, а рассогласование характерных временных масштабов между слоями пространства науки. В духе идеи множественных исторических времён Ф. Броделя темпоральность понимается не как единый «темп истории науки», а как параметр рассинхронизации динамики разных типов детерминации. Системный стресс возникает именно

из-за растущей рассинхронизации этих шкал (быстрая перекройка внешнего пространства сталкивается с инерцией институтов и ценностных структур).

Структурная асимметрия – свойство, выявляемое при анализе системы слоёв, состоящее в том, что процессы, отражаемые во внешних слоях, обладают большей способностью быстро изменять множество допустимых состояний системы, тогда как «внутренние» реализуют конкретные траектории внутри этого множества.

Описательный (исследовательский) плюрализм – методологическая позиция, при которой одна и та же реальность науки раскрывается через несколько несводимых, но совместимых проекций. Ни один режим не объявляется главным или фундаментальным.

Ландшафт науки – синтетическое обозначение, объединяющее онтологическое измерение научной деятельности (процессы производства знания) и её гносеологические формы (способы представления). В этом смысле ландшафт не является самостоятельной сущностью, а выступает как аналитический «кентавр», фиксирующий их неразрывную сопряжённость.

Связь – это реальный способ, которым один процесс входит в другой.

(Продолжение статьи см. в Т. 8, № 4 2026 г.)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Whitehead A. N.* Process and reality: An essay in cosmology. Ed. by D. R. Griffin, D. W. Sherburne. Corrected ed. New York : The Free Press ; London : Collier Macmillan Publishers, 1978 (orig. 1929). xxxi, 413 p. ISBN 0-02-934580-4.
2. *Popper K. R.* Evolutionary epistemology // Evolutionary theory: Paths into the future. Ed. by J. W. Pollard. Chichester ; New York : John Wiley & Sons, 1984. Chap. 10. P. 239–255.
3. *Бергсон А.* Творческая эволюция. М. : ТЕРРА-Кн. клуб ; КАНОН-пресс-Ц, 2001. 381, [2] с. ISBN 5-275-00390-0.
4. *Тулмин С.* Человеческое понимание / пер. с англ.: З. В. Каганова. М. : Прогресс, 1984. 327 с.
5. *Фейерабенд П.* Наука в свободном обществе / пер. с англ.: А. Л. Никифоров. М. : АСТ, 2010. 378 с. ISBN 978-5-17-040288-5.
6. *Kuhlmann M., Lyre H., Wayne A.* (eds.). Ontological aspects of quantum field theory. Singapore : World Scientific, 2002. DOI 10.1142/5117.
7. Formalizing ontology alignment and its operations with category theory / A. Zimmermann, M. Krötzsch, J. Euzenat [et al.] // Formal ontology in information systems : Proceedings of the Fourth International Conference (FOIS 2006). Ed. by B. Bennett, C. Fellbaum. Amsterdam ; Berlin ; Oxford ; Tokyo ; Washington, DC : IOS Press, 2006. P. 277–288.
8. *Waltman L., van Eck N. J.* A new methodology for constructing a publication-level classification system of science // Journal of the American Society for Information Science and Technology. 2012. Vol. 63, № 12. P. 2378–2392. DOI 10.1002/asi.22748. EDN RNZIQZ.
9. *Mitchell S. D.* Biological complexity and integrative pluralism. Cambridge : Cambridge University Press, 2003. xvi, 244 p. ISBN 978-0-521-81753-6. DOI 10.1017/CBO9780511802683. EDN VKHEQH.
10. *Wimsatt W. C.* Re-engineering philosophy for limited beings: Piecewise approximations to reality. Cambridge, MA ; London : Harvard University Press, 2007. xvii, 450 p. ISBN 978-0-674-01545-6. DOI 10.2307/j.ctv1pncnrh. EDN QWSCMT.

11. Сущин М. А. Плюрализм в когнитивных науках: теоретический, методологический или объяснительный? // *Философия и культура*. 2022. № 10. С. 117–131. DOI 10.7256/2454-0757.2022.10.39050. EDN CZLAYO.
12. *Strevens M.* Depth: An account of scientific explanation. Cambridge, MA : Harvard University Press, 2008. xx, 516 p. ISBN 978-0-674-03183-8. DOI 10.2307/j.ctv1dv0tnw.
13. Мертон Р. Социальная теория и социальная структура. М. : АСТ ; АСТ МОСКВА ; ХРАНИТЕЛЬ, 2006. 873, [7] с. ISBN 5-17-029089-6.
14. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics / D. Hicks, P. Wouters, L. Waltman [et al.] // *Nature*. 2015. Vol. 520, № 7548. P. 429–431. DOI 10.1038/520429a.
15. UNESCO. UNESCO science report: The race against time for smarter development. Paris : UNESCO Publishing, 2021. xx, 736 p. ISBN 978-92-3-100450-6.

REFERENCES

1. Whitehead A. N. Process and reality: An essay in cosmology. Ed. by D. R. Griffin, D. W. Sherburne. Corrected ed. New York : The Free Press ; London : Collier Macmillan Publishers; 1978 (orig. 1929). xxxi, 413 p. ISBN 0-02-934580-4.
2. Popper K. R. Evolutionary epistemology. In: Pollard J. W., ed. *Evolutionary theory: Paths into the future*. Chichester ; New York : John Wiley & Sons; 1984. Chap. 10. P. 239–255.
3. Bergson H. L'Évolution créatrice. Moscow : Terra – Knizhnyj klub ; Kanon-Press-Ts; 2001. 381, [2] p. (In Russ.). ISBN 5-275-00390-0.
4. Toulmin St. Human understanding. Transl. from English by Z. V. Kaganova. Moscow : Progress; 1984. 327 p. (In Russ.).
5. Feyerabend P. Science in a free society. Transl. from English by A. L. Nikiforov. Moscow : AST; 2010. 378 p. (In Russ.). ISBN 978-5-17-040288-5.
6. Kuhlmann M., Lyre H., Wayne A., eds. *Ontological aspects of quantum field theory*. Singapore : World Scientific; 2002. DOI 10.1142/5117.
7. Zimmermann A., Krötzsch M., Euzenat J., Hitzler P. Formalizing ontology alignment and its operations with category theory. In: Bennett B., Fellbaum C., eds. *Formal ontology in information systems : Proceedings of the Fourth International Conference (FOIS 2006)*. Amsterdam ; Berlin ; Oxford ; Tokyo ; Washington, DC : IOS Press; 2006. P. 277–288.
8. Waltman L., van Eck N. J. A new methodology for constructing a publication-level classification system of science. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. 2012;63(12):2378–2392. DOI 10.1002/asi.22748.
9. Mitchell S. D. Biological complexity and integrative pluralism. Cambridge : Cambridge University Press; 2003. xvi, 244 p. ISBN 978-0-521-81753-6. DOI 10.1017/CBO9780511802683.
10. Wimsatt W. C. Re-engineering philosophy for limited beings: Piecewise approximations to reality. Cambridge, MA ; London : Harvard University Press; 2007. xvii, 450 p. ISBN 978-0-674-01545-6. DOI 10.2307/j.ctv1pncnrh.
11. Sushchin M. A. Pluralism in the cognitive sciences: Theoretical, methodological or explanatory? *Philosophy and Culture*. 2022;(10):117–131. (In Russ.). DOI 10.7256/2454-0757.2022.10.39050.
12. Strevens M. Depth: An account of scientific explanation. Cambridge, MA : Harvard University Press; 2008. xx, 516 p. ISBN 978-0-674-03183-8. DOI 10.2307/j.ctv1dv0tnw.
13. Merton R. Social theory and social structure. Moscow : AST ; AST MOSKVA ; KHRANITEL'; 2006. 873, [7] p. (In Russ.). ISBN 5-17-029089-6.
14. Hicks D., Wouters P., Waltman L., de Rijcke S., Rafols I. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*. 2015;520(7548):429–431. DOI 10.1038/520429a.
15. UNESCO. UNESCO science report: The race against time for smarter development. Paris : UNESCO Publishing; 2021. xx, 736 p. ISBN 978-92-3-100450-6.

Поступила в редакцию / Received 27.05.2026.
Одобрена после рецензирования / Revised 31.07.2026.
Принята к публикации / Accepted 24.08.2026.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Козырев Сергей Васильевич *svkozyrev@list.ru*

Кандидат физико-математических наук, зам. председателя, руководитель Центра междисциплинарных исследований сложности (ЦМИС), Санкт-Петербургский союз учёных, Санкт-Петербург, Россия
SPIN-код: 8643-1563

Семенов Тимур Ервантович *timur.e.semenov@mail.ru*

Кандидат биологических наук, ведущий исследователь Центра междисциплинарных исследований сложности (ЦМИС), Санкт-Петербургский союз учёных, Санкт-Петербург, Россия
SPIN-код: 7024-2255

Фонотов Андрей Георгиевич *fonotov.ag@gmail.com*

Доктор экономических наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия
SPIN-код: 5967-7111

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Sergey V. Kozyrev *svkozyrev@list.ru*

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Deputy Chairman, Head, Center for Interdisciplinary Complexity Studies (CICS), St. Petersburg Union of Scientists, St. Petersburg, Russia
ORCID: 0000-0001-7438-9686
Scopus Author ID: 13404026100
Web of Science ResearcherID: I-2737-2017

Timur E. Semenov *timur.e.semenov@mail.ru*

Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Center for Interdisciplinary Complexity Studies (CICS), St. Petersburg Union of Scientists, St. Petersburg, Russia
Scopus Author ID: 6603596434

Andrey G. Fonotov *fonotov.ag@gmail.com*

Doctor of Economics, Professor, HSE University, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0002-0015-2499
Scopus Author ID: 55746588800
Web of Science ResearcherID: N-6151-2015