
Концепция техноценоза Б.И. Кудрина (методологический анализ)

© 2025 г. В.М. Розин

Институт философии РАН, Москва, 109240, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1.

E-mail: rozinvm@gmail.com

Поступила 01.05.2025

В статье обсуждаются идеи философии техники Б. Кудрина («технетики») и концепция техноценоза. Автором выделяются три проблемы: 1) сближение техноценозов с биоценозами и описания техноценозов на основе математической модели Н-распределения, 2) затруднения, связанные с выделением техноценозов (изменение техноценозов под влиянием изменения документов, выделение техноценозов как целого), 3) редукция характеристик распределения в техноценозах только к разнообразию. В качестве факторов формирования техноценозов выделяются массовое промышленное производство, формирование сферы потребления и потребителей, предъявляющих разные требования к техническим изделиям, создание инженерами и проектировщиками документов (проектов, норм), удовлетворявших эти требования. Анализируются два обстоятельства, объясняющие, почему Б. Кудрин редуцировал характеристики техноценозов до одного, понятого как разнообразие: перенос биологических закономерностей в область техники и использование для этой цели математического моделирования. Поскольку математические идеальные объекты значительно проще, чем технические системы, техноценозы необходимо было упростить. В заключение обсуждается один из сценариев развития ценологии в рамках технетики. Кроме обустройства техноценозов в промышленном производстве (определения целого и состава изделий), необходимо построить математические модели, которые бы позволили описывать не только проанализированные Б. Кудриным процессы. Например, формирование, функционирование и «отмирание» техноценозов, взаимодействие техноценозов друг с другом, использование в техноценозах различных ресурсов (электричество, ИИ и др.), стратегии синтеза и кооперации техноценоза с другими техническими системами.

Ключевые слова: техноценозы, технические системы, ценология, математика, модели, изделия, проекты, нормы, концепции, природа.

DOI: 10.21146/0042-8744-2025-8-69-75

Цитирование: *Розин В.М.* Концепция техноценоза Б.И. Кудрина (методологический анализ) // Вопросы философии. 2025. № 8. С. 69–75.

The Concept of Technocenosis by B.I. Kudrin (Methodological Analysis)

© 2025 Vadim M. Rozin

*Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences,
12/1, Goncharnaya str., Moscow, 109240, Russian Federation.*

E-mail: rozinvm@gmail.com

Received 01.05.2025

The article discusses the ideas of B. Kudrin's philosophy of technology ("technetics") and the concept of technocenosis. The author specifies three problems: 1) the convergence of technocenoses with biocenoses and descriptions of technocenoses based on the mathematical model of H-distribution, 2) difficulties associated with the allocation of technocenoses (alteration of technocenoses under the influence of changes in documents, allocation of technocenoses as a whole), 3) reduction of distribution characteristics in technocenoses only to diversity. Mass industrial production, the formation of a consumer sphere and consumers with different requirements for technical products, and the creation of documents (projects, norms) by engineers and designers that meet these requirements are highlighted as factors in the formation of technocenoses. Two circumstances that explain why B. Kudrin reduced the characteristics of technocenoses to one understood as diversity are analyzed: the transfer of biological patterns to the field of technology and the use of mathematical modeling for this purpose. Since mathematical ideal objects are much simpler than technical systems, technocenoses needed to be simplified. In conclusion, one of the scenarios for the development of cenology within the framework of technetics is discussed. In addition to the tasks of setting up technocenoses in industrial production (determining the whole and composition of products), it is necessary to build mathematical models that would allow describing not only the processes analyzed by B. Kudrin. For example, the formation, functioning and "dying out" of technocenoses, the interaction of technocenoses with each other, the use of various resources in technocenoses (electricity, AI, etc.), strategies for the synthesis and cooperation of technocenoses with other technical systems.

Keywords: technocenoses, technical systems, cenology, mathematics, models, products, projects, norms, concepts, nature.

DOI: 10.21146/0042-8744-2025-8-69-75

Citation: Rozin, Vadim M. (2025) "The Concept of Technocenosis by B.I. Kudrin (Methodological Analysis)", *Voprosy filosofii*, Vol. 8 (2025), pp. 69–75.

Борис Иванович Кудрин был не только автором больших электротехнических и энергетических проектов в СССР, доктором технических наук, профессором, но и создателем оригинального учения философии техники («технетики»), а рамках которой им была разработана концепция техноценоза. Я, с одной стороны, всегда поддерживал его исследования и работы, включив их в перечень мировых концепций философии техники [Розин 2024, 36–51], с другой – столь же последовательно выступал как оппонент Бориса Ивановича, анализируя границы его подхода [Там же, 44–51; Кудрин, Розин 1999]. После смерти Б. Кудрина ценологические исследования продолжают его ученики (уже при жизни автора «Технетики» сложилась научная школа), а 15 ноября 2024 г. в МЭИ прошел очередной семинар «Общей и прикладной ценологии», посвященный Б. Кудрину. В рамках этого семинара мною был продолжен анализ границ подхода и сформулированы три ключевые проблемы.

Проблематизация ценологического подхода

В качестве первой проблемы я указал на сближение техноценозов с биоценозами и описание техноценозов на основе математической модели Н-распределения. «Кудрин Б.И., – пишут Маврикиди Ф.И. и Хорьков С.А., – предложил ранжировать элементы ценозов... по параметру распределения. Эти распределения аппроксимируют гиперболическими (степенными) распределениями и называют гиперболическими Н-распределениями» [Маврикиди, Хорьков 2022, 405]. Б. Кудрин поясняет данную гиперболическую зависимость так: «Если из техноценоза выделить семейство изделий, состоящее из многих определенных видов, то каждый из них содержит малое число особей. Число видов, каждый из которых представлен все увеличивающимся числом особей, быстро падает. Чем большее количество особей содержит вид, тем меньше вероятность встретить вид, представленный еще большим числом особей» [Кудрин 1980, 241]. Проблема, собственно, в том, что все ценозы по Кудрину описываются однозначно – гиперболическими Н-распределениями, а согласно утверждению замечательного математика А.А. Ляпунова, биологические ценозы (техноценозы выделены по их подобию) должны описываться разными математическими моделями [Ляпунов 1971].

Итак, разные типы ценозов предполагают специфические математические модели, при этом надо знать конкретные процессы и механизмы моделируемых ценозов. Однако в технетике связи и механизмы техноценозов представлены схематично и однопланово (сообщество изделий со слабыми связями, выделяемое для целей проектирования или строительства), а математическая модель, по сути, одна – Н-распределение. В то же время реальные технические ценозы очень разные и, вероятно, требуют специфических математических моделей.

Вторая проблема касается затруднений, связанных с выделением техноценозов. Не случайно Б. Кудрин признается, что «вопрос о критериях формирования техноценоза достаточно сложен» [Кудрин 1980, 242]. «Назовем техноценозом, – пишет он, – ограниченное в пространстве и времени любое выделенное единство, включающее сообщество изделий» [Там же, 236, 237]. К подобному определению ценоза много вопросов. В условиях конкуренции, смены рынка или требований к производству (как, например, в настоящее время в России) документы (например, нормы и проекты) меняются. Соответственно, меняются изделия и техноценозы. Не должно ли тогда понимание техноценозов включать в себя изменения и от чего они зависят? Или более общий вопрос: известно, что документы и массовое индустриальное производство сложились не раньше второй половины XVIII и в XIX столетии; существовали ли техноценозы до этого? Еще один вопрос: каким образом в случае выделения конкретного техноценоза определяется целое: произвольно исследователем (вряд ли, хотя чаще всего именно так и выглядит); по функции (например, обеспечение страны чугуном), но ее можно задать по-разному; по месту в народном хозяйстве, реконструируя определенные процессы, например управление и функционирование производством? Ответов на эти вопросы, к сожалению, нет.

Третья проблема – объяснение редукции характеристик распределения в техноценозах только к *разнообразию*, хотя интуитивно понятно, что свойств техноценоза значительно больше. «Существуют два предельных случая: все изделия, образующие техноценоз, различны (нет двух одинаковых на всем предприятии); все изделия – одного вида (одинаковы). Первый случай ведет к максимальным затратам на обслуживание, второй – к минимальным» [Там же, 242].

Как могли сложиться техноценозы?

Б. Кудрин со своими последователями имеют в виду техноценозы, появившиеся в рамках промышленных революций, для которых было характерно не только массовое промышленное производство, но также формирование сферы потребления и потребителей (пользователей), предъявлявших разные требования к техническим изделиям.

Соответственно, удовлетворяя их, инженеры и проектировщики создавали, как бы сказал Б. Кудрин, разные документы (проекты, нормы, «описи описей»), одни из которых автор техники относит к генотипам, а другие к фенотипам. Хороший пример периода второй промышленной революции – это проектная и промышленная разработка электрических изделий (источников питания, генераторов, сетей, моторов, источников освещения, трансформаторов и пр.). В этот период (конец XIX и XX столетие), действительно, складываются электроценозы. Например, «при сборке модели “Форда Т” использовали 32 тысячи единиц станочного оборудования, большая часть которых работала на электричестве» [Second 2025 web]. Генри Форд говорил, что массовое производство было бы невозможно без электричества, потому что именно оно обеспечило работу множества станков и другого оборудования на конвейере» (цит. по: [Ford, Crowther 1930, 30]). А например, «ценологические свойства цехов (предприятий) и городов (квартир), – пишет Б. Кудрин, – стали проявляться в нашей стране в 50-е годы и были мною замечены в 70-е. Глобализация делает необходимым использование ценологических представлений при принятии решений на всех уровнях иерархии действительности и для всех видов человеческой деятельности» [Кудрин 2002]. В отношении же проблем, сделавших необходимым выделение техноценозов, Б. Кудрин пишет следующее: «Практика индустриализации 50–60-х гг. обозначила две проблемы: 1) необходимость представления объекта в целом для определения ресурсов сейчас и на перспективу; 2) детализацию заказываемого оборудования, устанавливаемого, ремонтируемого до строчки в спецификации (наименование, количество)» [Там же].

Стоит обратить внимание, что промышленные предприятия проектировались и обустроивались, если говорить на языке техники, именно как *ниши* для техноценозов (подводилось электричество, создавались условия для совместной работы многих станков и специалистов). При этом большое значение имела конкуренция, обусловленная, с одной стороны, установкой на экономию, с другой – возможностью удовлетворения запросов потребителей. Спрашивается, нужно ли учитывать, анализируя процессы в техноценозах, процессы и результаты конкуренции? Например, история науки и техники знает множество примеров конкуренции технологий, которые обеспечивают сходный результат посредством использования разных технических принципов и внедрения различающихся технических стандартов. Одним из наиболее ярких примеров подобного соревнования стала конкуренция электротехники, работающей на постоянном и переменном токе. В конечном итоге первенство осталось за последним, что определило круг технических и организационных задач, которые требовалось решить для интеграции технологии (от изобретения трансформатора до организации линий передачи электроэнергии в рамках единых систем и решения задачи по повышению напряжения) [Симоненко 1988].

С точки зрения философского-методологического анализа это «порождение технического техническим» не сводимо исключительно к техническим факторам и созданию новых электрических изделий *вслед* за изучением новых электрических явлений [Розин 2024, 206, 212–213]. Складывание и формирование *электроценозов* основано на организации производства составляющих технические изделия промышленных компонентов, а также стандартизации, унификации и внедрении сопутствующих и организующих это производство технических документов. Сами электроценозы, в рамках концепции Б. Кудрина, качественно родственны в своих закономерностях биологическим популяциям. Можно предположить, что, например, математическая модель процесса формирования электроценоза переменного тока должна описывать его преобразование с помощью трансформаторов и объяснять передачу на большие расстояния; N-распределение здесь вряд ли поможет.

Отдельный вопрос, можно ли распространить концепцию техноценоза на ремесленное производство, имевшее место до промышленных революций. Б. Кудрин считает, что это допустимо. Возможно, он прав, но для подтверждения этой интуиции необходимы все же специальные исторические реконструкции.

Редукция Б. Кудриным характеристик техноценозов до одной, понятой как разнообразие

Описание техноценоза Борисом Ивановичем вводилось для переноса биологических закономерностей в область техники: «Таким образом, мы можем сравнить мир машин с животным миром (с крупными животными и птицами, соотносимыми по порядку с размерами человека: антропологическая оценка). Имеется в виду возможность выделения и перемещения каждой единицы оборудования, ее локальная замена как особи на другую (в случае необходимости сохранения экологической ниши), то есть другую машину можно рассматривать как организм, фигурально выражаясь, – отдельное животное» [Кудрин 1998, 26]. Соответственно, можно провести параллель между изделием и особью применительно к процессам развития, то есть эволюции. В таком случае техноэволюция представляется в качестве адекватного языка описания, общие закономерности которого непрограммируемы и соответствуют основным принципам эволюционного отбора, однако сохраняя значение документальной преемственности, которая сопровождает создание и функционирование изделия [Кудрин 1996, 21, 25].

Второе обстоятельство – убеждение, что идеалом науки выступает естествознание, ее язык – математика, а прикладная наука представляет собой науку техническую. Недаром Б. Кудрин предваряет свою статью о математике ценозов эпиграфом из Канта: «Я утверждаю, что любая из естественных наук содержит в себе ровно столько науки в собственном смысле слова, сколько она содержит математики» [Кудрин 2002]. Но математические идеальные объекты значительно проще, чем технические системы. Поэтому, чтобы техноценозы математически описать и промоделировать, необходимо было их упростить. Путь к упрощению указывали практические отношения: 1) необходимость представления объекта в целом для определения ресурсов сейчас и на перспективу; 2) детализация заказываемого оборудования.

Поясняя, каким образом он вышел на *N*-распределение, Б. Кудрин пишет о том, что «само появление терминов *N*-распределение, *N*-оценка, *N*-представление, *N*-метод, *N*-модели, *N*-параметры связано с геометрической формой кривой – результатом статистической обработки. Распределению, замеченному в 1971 г. на примере повторяемости электрических машин, в 1973 г. впервые в мире в области техники, дано объяснение, опирающееся на логарифмический ряд Р. Фишера и сравниваемое с работами S. Garthside, A.S. Corbet, G.A. Waterhouse, Da Costo Lima, C.R. Hathaway, цитируемыми по К.Б. Вильямсу» [Там же]. Ученый делает вывод о том, что процесс развития технических систем и объектов идет по пути повышения разнообразия и расхождения первоначальных признаков. По аналогии с биологической эволюцией на определенном этапе становится возможным вычленять новые виды. Механизмами закрепления при этом выступают регламентирующие производство, проектирование и использование документы, а в качестве естественного отбора действует информационной отбор. Б. Кудрин на основе произведенных им выборок подтверждает возможность *N*-оценки, которая оказывается действенной для технических объектов самого разного назначения [Там же].

Ценология и технические науки

«Будем далее, – пишет Б. Кудрин, – понятие “технические системы” применять к тем, которые создаются в соответствии с определенной системой, например, технических законов, а понятие “техноценоз” – к техническим системам, рассматриваемым как сообщества изделий, образованные по законам, применимым для сообществ элементов, выступающих как целое» [Кудрин 1980]. Действительно, техноценозы вещь – конкретная, и, например, электрические описываются в электротехнике. Получается, что технические науки и есть математическое и одновременно физическое моделирование техноценозов, причем конкретное. А в чем тогда роль технетики? Выскажу предположение. Электротехник рассматривает технические системы как образования

(конструкции), созданные человеком (инженером) и одновременно подчиняющиеся законам природы. Ценолога интересуют другие характеристики: повторяемость и разнообразие изделий в пространстве, выделяемое им как целое, в предположении, что это ниша, в которой располагается техноценоз.

Помимо, как правильно отмечает Б. Кудрин, задач обустройства техноценозов в промышленном производстве (определения целого и состава изделий), в настоящее время, на мой взгляд, необходимо решать еще один класс задач. А именно, создавать математические модели, которые бы позволили описывать не только проанализированные Б. Кудриным процессы, но и другие, например формирование, функционирование и «отмирание» (ликвидирование) техноценозов, взаимодействие техноценозов друг с другом, использование в техноценозах различных ресурсов (электричество, информация, ИИ и др.), стратегии синтеза и кооперации техноценоза с другими техническими системами.

Поясним это на примере техноценоза полимеров, пластиков, пленок, целлофановых пакетов. Я помню, как их разрабатывали в 60-х, в пору моей учебы в институте; старались сделать прочными, долгоиграющими, легкими, прозрачными и прочее. И сделали, а сейчас возникает острейшая проблема их утилизации, поскольку их долговечность привела к тому, что они везде: и в воде, и в земле, и в воздухе, и даже внутри нас в форме микропластика. Сегодня стоит задача понять, каким образом этот техноценоз взаимодействует с другими ценозами и как решить своего рода обратную задачу – так изменить этот ценоз, чтобы он нам служил, не вредя. Крайний вариант – избавиться от него. Ведь, скажем, за два-три года мы избавились от техноценоза пишущих машинок, когда началась эра компьютеров. Эта задача, на мой взгляд, технетическая, ценологическая и является одной из актуальнейших на настоящий момент.

Будущее технетики мыслится как совместное с техническими науками и философией техники. Первые позволяют строить физические и математические модели техноценозов как технических систем, вторые – понять, как техноценозы сложились, в чем их особенности, какие факторы и среды определяют их развитие и завершение. Например, в книге «Философия техники» [Розин 2025] я показываю, что надо различать технику как магию (одни ценозы), инженерию (другие), технологию (третьи ценозы), техническую среду (четвертые типы ценозов), большие техносциальные проекты (пятые), возможно, техносферу (шестые). Обсуждается и генезис всех этих видов техники. Аналогично и в отношении антропо- и социальных ценозов. А философская экспликация и анализ картин мира не являются делом ценологов, принадлежат сфере занятий философов. Другое дело, что Борис Иванович осознавал себя также философом техники и действительно построил оригинальную концепцию техники.

Источники и переводы – Primary Sources and Translations

Кудрин 1980 – Кудрин Б.И. Исследование технических систем как сообществ изделий – техноценозов // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник 1980. М.: Наука, 1981. С. 236–254 (Kudrin, Boris I., *Research of Technical Systems as Communities of Products – Technoceneses*, in Russian).

Кудрин 1996 – Кудрин Б.И. Введение в науку о технической реальности. Автореф. дис. ... д-ра философ. наук. СПб.: СПбГУ, 1996 (Kudrin, Boris I., *Introduction to the Science of Technical Reality*, in Russian).

Кудрин 1998 – Кудрин Б.И. Технетика: Новая парадигма философии техники (третья научная картина мира). Препринт. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1998 (Kudrin, Boris I., *Technetics: New Paradigm of Philosophy of Technology (Third Scientific Picture of the World)*, in Russian).

Кудрин 2002 – Кудрин Б.И. Математика ценозов: видовое, ранговидовое, ранговое по параметру гиперболические H -распределения и законы Лотки, Ципфа, Парето, Мандельброта // Центр системных исследований. Ценологические исследования. 2002. Вып. 19. С. 357–412 (Kudrin, Boris I., *Mathematics of Cenoses: Species, Rank-species, Rank by Parameter Hyperbolic H -distributions and the Laws of Lotka, Zipf, Pareto, Mandelbrot*, in Russian).

Ford, Henry, Crowther, Samuel (1930) *Edison as I Know Him*, Cosmopolitan Book Company, New York.

Ссылки – References in Russian

- Кудрин, Розин 1999 – Кудрин Б.И., Розин В.М. Разговор технария и гуманитария в поезде «Лена-Москва» о философии техники и не только о ней. М.: Электрика, 1999.
- Ляпунов 1971 – Ляпунов А.А. Биогеоценозы и математическое моделирование // Природа. 1971. № 10. С. 38–41.
- Маврикиди, Хорьков 2020 – Маврикиди Ф.И., Хорьков С.А. Системно-ценологический подход к математическому моделированию техногенных объектов // Управление техносферой: электронный журнал. 2020. Т. 3. Вып. 3. С. 401–426.
- Розин 2024 – Розин В.М. Природа и генезис техники. М.: Де Либри, 2024.
- Розин 2025 – Розин В.М. Философия техники: учебник для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2025.
- Симоненко 1988 – Симоненко О.Д. Электротехническая наука в первой половине XX века. М.: Наука, 1988.

References

- Kudrin, Boris I., Rozin, Vadim M. (1999) *Conversation between a Technician and a Humanities Scholar on the Lena-Moscow Train about the Philosophy of Technology and More*, Elektriika, Moscow (in Russian).
- Lyapunov, Alexey A. (1971) “Biogeocenoses and Mathematical Modeling”, *Priroda*, Vol. 10, pp. 38–41 (in Russian).
- Mavrikidi, Fedor I., Khorkov, Sergey A. (2020) “System-cenological Approach to Mathematical Modeling of Technogenic Objects”, *Management of the Technosphere: Electronic Journal*, Vol. 3, Iss. 3, pp. 401–426 (in Russian).
- Rozin, Vadim M. (2024) *Philosophy of Tehcnology: Highschool Textbook. 2nd ed.*, Urait, Moscow (in Russian).
- Rozin, Vadim M. (2024) *The Nature and Genesis of Technology*, De Libri, Moscow (in Russian).
- Second Industrial Revolution (2025 web) Second Industrial Revolution, *Wikipedia*, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Second_Industrial_Revolution
- Simonenko, Oksana D. (1988) *Electrical Engineering in the First Half of the Twentieth Century*, Nauka, Moscow (in Russian).

Сведения об авторе

РОЗИН Вадим Маркович – доктор философских наук, главный научный сотрудник сектора междисциплинарных проблем научно-технического развития, Институт философии РАН.

Author’s Information

ROZIN Vadim M. – DSc in Philosophy, Chief Research Fellow, Department of Interdisciplinary Problems of Scientific and Technological Development, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences.