Развитие электроэнергетики России в условиях роста энергопотребления центров обработки данных и инфраструктуры искусственного интеллекта

Кузьмин Евгений Владимирович
директор, ООО «ЭТЛ Стандарт», kuzmin.ev@mail.ru

Рост вычислительной нагрузки, связанной с центрами обработки данных и искусственным интеллектом, ставит перед электроэнергетикой России задачу, к которой действующая система планирования оказалась готова не в полной мере. В статье сопоставляются оценки спроса со стороны цифровой инфраструктуры и реальные возможности генерации и сетей, разбирается природа дефицита в московском энергоузле, оценивается достаточность Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики до 2042 года и Энергетической стратегии до 2050 года. Автор приходит к выводу, что основное ограничение носит не столько физический, сколько институциональный характер, и предлагает выделить дата-центры в самостоятельную категорию нагрузки при перспективном планировании, а также реализовать иные меры по совершенствованию исследуемых процессов.

Ключевые слова: электроэнергетика, центры обработки данных, искусственный интеллект, энергопотребление, перспективное планирование, энергодефицит, технологическое присоединение.

Введение

За последние три года электропотребление центров обработки данных в России перестало быть техническим сюжетом отраслевых изданий и превратилось в предмет решений на правительственном уровне. В мае 2026 года Минэнерго фактически признало, что свободных энергомощностей для новых дата-центров в московском регионе больше нет [1]. Причина не в исчерпании генерации как таковой, а в скорости, с которой цифровая нагрузка растёт там, где её меньше всего ждали.

Электроэнергетика планируется на десятилетия вперёд. Атомный энергоблок строится восемь-двенадцать лет, тепловая станция возводится за несколько лет, и вся логика отраслевого планирования исходит из того, что крупный потребитель заявляет о себе заблаговременно. Инфраструктура искусственного интеллекта живёт по другому календарю: дата-центр под обучение нейросетевых моделей вводится за год-полтора, а спрос на вычисления удваивается быстрее, чем система успевает согласовать техническое присоединение. Это расхождение горизонтов и составляет исследовательскую проблему настоящей работы.

Актуальность темы подкрепляется свежей статистикой. По оценке Системного оператора ЕЭС, по итогам 2025 года на дата-центры и майнинг пришлось около 2,2% потребления страны, а суммарный объём их потребления с учётом майнинга достиг 29,5 млрд кВт·ч [2]. Энергопотребление дата-центров растёт примерно на 18% в год [3], при этом прогнозы того, что будет к 2030 году, расходятся между собой в разы, и сама эта неопределённость осложняет планирование.

Цель статьи состоит в том, чтобы сопоставить заявляемый спрос со стороны цифровой инфраструктуры с реальными возможностями энергосистемы и оценить, способны ли действующие инструменты перспективного планирования обеспечить объявленные темпы развития искусственного интеллекта. В центре внимания оказываются два документа – это Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 года и Энергетическая стратегия до 2050 года. Ставится вопрос о том, насколько логика этих документов отвечает характеру новой нагрузки.

1. Энергопотребление дата-центров и искусственного интеллекта: масштаб явления и расхождение оценок

Разговор о нагрузке дата-центров осложняет уже то, что единой цифры, которой та нагрузка была бы описана, не существует. В зависимости от того, что понимать под «центром обработки данных», текущая мощность таких объектов в России оценивается по-разному. Минцифры вместе с Аналитическим центром при Правительстве называет около 1 ГВт [4], имея в виду потребление собственно вычислительной инфраструктуры. Заместитель Председателя Правительства А.В. Новак применительно к дата-центрам «полезных вычислений» приводит 1,8 ГВт [3]. Системный оператор ЕЭС, учитывая все действующие объекты вместе с майнингом, называет 4,3 ГВт [2]. Один и тот же сектор в разных источниках различается в разы, и за этим стоит не погрешность измерения, а то, что стороны считают разные параметры (см. Рисунок 1).

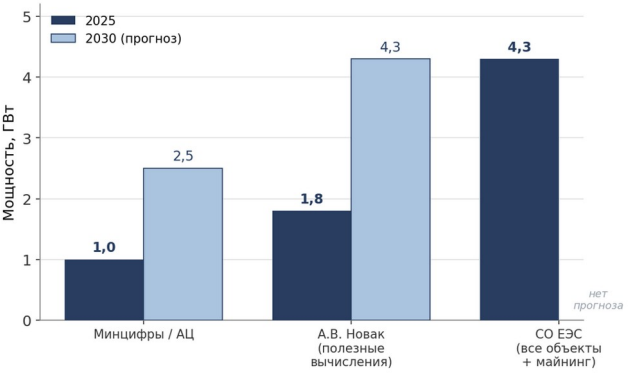


Рисунок 1. Оценки мощности действующих дата-центров в России, ГВт

Эта проблема носит содержательный характер. Очевидно, что майнинговая ферма, коммерческий дата-центр и вычислительный кластер под машинное обучение потребляют электроэнергию по-разному и предъявляют к энергосистеме несопоставимые требования. Средняя нагрузка на стойку в российских дата-центрах составляет около 6,8 кВт, а для облачных и ИИ-объектов поднимается до 20–40 кВт [5]. Различие в разы означает, что сведение всех этих объектов в одну строку статистики скрадывает то, что важнее всего для планирования: профиль и предсказуемость нагрузки.

Прогнозы на 2030 год расходятся так же широко. Минцифры и Аналитический центр ожидают роста потребления дата-центров с 1 до 2,5 ГВт [4]. По оценке А.В. Новака, мощность дата-центров полезных вычислений увеличится к тому же сроку до 4,3 ГВт [3], и цифра, которую Системный оператор относит к сегодняшнему дню, у другого ведомства оказывается ориентиром на пять лет вперёд. По отдельным оценкам, обеспечение дата-центров к 2030 году потребует около 6,57 ГВт генерирующих мощностей, порядка 2,4% всей выработки [6]. Такой разлёт оценок показывает, что общей методики учёта новой нагрузки отрасль пока не выработала.

Мировая динамика помогает в некоторой степени откалибровать эти оценки. Так, международное энергетическое агентство (МЭА) в специальном докладе «Energy and AI» оценило потребление дата-центров в 2024 году в 415 ТВт·ч, около 1,5% глобального спроса, и прогнозирует его рост примерно до 945 ТВт·ч к 2030 году (см. Рисунок 2) [7]. Отечественные исследователи, отслеживающие ту же динамику, приводят близкие, хотя и чуть более высокие оценки, вплоть до 984 ТВт·ч к 2030 году [8]. На фоне мирового потребления, где почти половина приходится на США, российские 2,2% выглядят умеренно, однако концентрация нагрузки в одной точке делает национальную ситуацию острее, чем показывает усреднённая доля.

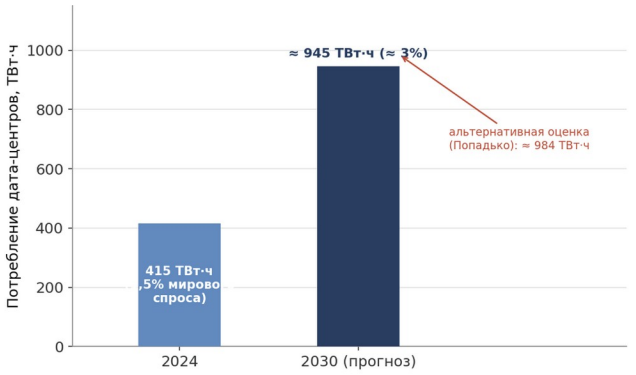


Рисунок 2. Потребление электроэнергии дата-центрами в мире, ТВт·ч

2. Ограничения энергосистемы: география, сети и сроки

Если смотреть на установленную мощность единой энергосистемы в целом, дефицит заметить непросто. Проблема возникает, как только от общих киловатт переходишь к вопросу о том, где нужна мощность и в какой момент она понадобится. Около 80% действующих дата-центров сосредоточено в Москве и Московской области, ещё порядка 7% в Санкт-Петербурге (см. Рисунок 3) [3]. Причина здесь, на наш взгляд, чисто географическая. Коммерческий дата-центр естественным образом тяготеет к потребителю и к магистральным линиям связи, поскольку задержка сигнала растёт с расстоянием, и площадки «жмутся» к Москве и Санкт-Петербургу, как крупнейшим городам России [3].



Рисунок 3. Географическое распределение действующих дата-центров в России

Московский энергоузел сегодня очевидно подошёл к пределу. Так, в начале февраля 2026 года потребление здесь обновило исторический максимум, превысив 21 ГВт [1]. По Схеме и программе развития электроэнергетических систем потребность московского региона в новой генерации оценивается не менее чем в 950 МВт [9]. Можно заметить, что «Мосэнерго» строит новые энергоблоки на ТЭЦ-25 и ТЭЦ-26 и планирует к 2035 году обновить около трети своих мощностей [1], но эти вводы рассчитаны на общий рост потребления, а не на скачкообразный приход дата-центров.

Отсюда возникает практическая коллизия. Дата-центры в Москве получают отказы в технологическом присоединении, порядок которого установлен законом об электроэнергетике [10], и вынуждены рассматривать собственную газовую генерацию. Чтобы новые заявки не ложились нагрузкой на всех потребителей, обсуждается привлечение крупных инвесторов дата-центров к финансированию строительства генерации и сетей, а также переход к оплате заявленной, а не фактической мощности [11]. Отметим, что заявка на присоединение сама по себе создаёт нагрузку на планирование, даже если объект в итоге не будет построен, и переложить этот риск на инициатора разумно.

В энергодефицитных зонах картина скорее зеркальная: мощность объективно нужна, но строить её невыгодно. Так, в юго-западной части ОЭС Юга дефицит оценивается не менее чем в 857 МВт с возможностью роста до 1,3 ГВт, и на конкурсный отбор новой генерации там поступила лишь одна заявка [12]. В юго-восточной части Сибири затраты на новую генерацию «Совет рынка» оценил в 572–842 тысячи рублей за киловатт [13], и часть уже отобранных проектов замораживается (см. Рисунок 4). Следовательно, строить генерацию под будущий спрос выходит дороже и медленнее, чем рассчитывают инвесторы.

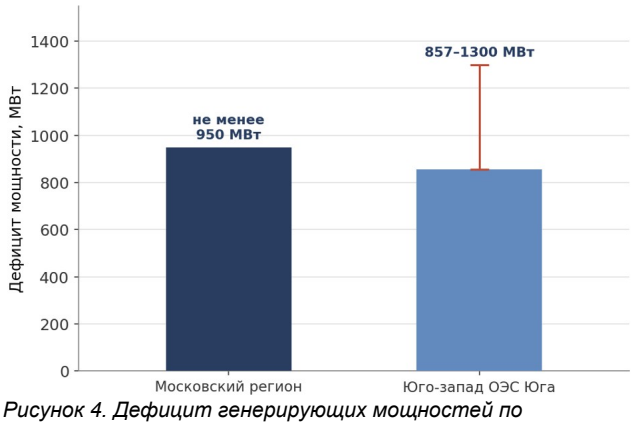


Рисунок 4. Дефицит генерирующих мощностей по энергозонам, МВт

За всеми этими сюжетами стоит одно структурное несоответствие. Дата-центр масштабируется за год-полтора, тогда как генерация под него строится годами (парогазовой установке нужно несколько лет, атомному блоку от восьми до двенадцати и т.п.). Пока идёт стройка, нагрузка либо не приходит вовсе, либо приходит в другое место. Инвестор в цифровую инфраструктуру мыслит горизонтом окупаемости, который короче срока ввода электростанции, и это делает синхронизацию двух процессов принципиально сложной.

Особенность дата-центров состоит ещё и в том, что теоретически они мобильны. В отличие от завода, привязанного к сырью или порту, вычислительный кластер можно поставить там, где есть свободная мощность. На практике же он тянется к Москве, где свободной мощности, как мы показали выше, почти не осталось. Это противоречие между потенциальной свободой размещения и фактической концентрацией и образует главный узел проблемы, и, к сожалению, развязывать его придётся не одним энергетикам.

3. Инструменты планирования и их пределы

Феномен дата-центров возник на фоне давней дискуссии о цифровой трансформации электроэнергетики. До недавнего времени эта дискуссия держала в центре внимания преимущественно саму энергосистему: построение интеллектуальных сетей [14], смысл цифрового перехода отрасли [15], методы и интеллектуальные технологии обоснования стратегических решений [16] и т.п. Рост потребления со стороны цифровой инфраструктуры как самостоятельный вызов в этой литературе почти не звучал. Ближе других к нему подошли работы о перспективах и ограничениях цифровой трансформации электроэнергетики [17] и о проблемах развития цифровой энергетики в целом [18], но и там дата-центры остаются лишь одним из сюжетов, а не центральной проблемой. Инструменты перспективного планирования, к которым стоит теперь обратиться, тем более не выделяют эту нагрузку отдельно.

Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 года, утверждённая распоряжением Правительства от 30 декабря 2024 года № 4153-р [19], закладывает рост установленной мощности электростанций с 271 до 299 ГВт и ввод свыше 88 ГВт нового генерирующего оборудования, включая 38 атомных энергоблоков [20]. Документ можно оценить как довольно масштабный и проработанный. Тем не менее, отдельного сценария нагрузки со стороны искусственного интеллекта в нём нет: дата-центры «растворены» в общем прогнозе потребления и не выделены в самостоятельную позицию с собственным балансом по регионам.

Второй ключевой для настоящей статьи документ, Энергетическая стратегия до 2050 года, утверждённая распоряжением Правительства от 12 апреля 2025 года № 908-р [21], упоминает цифровизацию и рост энергопотребления среди факторов развития, но остаётся документом рамочным и до региональных балансов новой нагрузки не спускается. Схема и программа

развития ЕЭС, где решаются вопросы конкретного присоединения, указывает на Москву при перечислении дефицитных регионов [9], но работает с ней в общем порядке, без обособления «цифровых потребителей» в отдельную категорию.

Показательно, что у государства уже есть опыт регулирования энергоёмкой цифровой нагрузки, пусть и в смежной области. Федеральный закон от 8 августа 2024 года № 221-ФЗ ввёл реестр лиц, занимающихся майнингом, и реестр операторов майнинговой инфраструктуры, а также право снижать присоединённую мощность вплоть до отключения за нарушения [22]. Круглогодичный запрет майнинга действует в тринадцати регионах России до весны 2031 года, а с марта 2026 года размещать майнинговое оборудование в дата-центрах из реестра Минцифры запрещено [22]. Майнинг оказался своеобразным полигоном, причем довольно удобным, поскольку его нагрузку можно ограничивать в пики и переносить географически (к задержке сигнала он безразличен). Влияние майнинга на электропотребление и надёжность электроснабжения уже становилось предметом отдельных исследований [23], и накопленный опыт его регулирования показателен. Впрочем, с «полезными» вычислениями так не получится, и перенести на них майнинговую модель напрямую нельзя.

Параллельно развивается политика в области искусственного интеллекта. В соответствующей Национальной стратегии, утверждённой Указом Президента от 10 октября 2019 года № 490 в редакции 2024 года [24], дефицит вычислительных ресурсов прямо квалифицируется как барьер. Авторы Стратегии ставят цели по наращиванию мощностей и предлагают вводить льготный доступ к вычислениям для исследователей. Это, безусловно, выглядит как прогрессивная новация, но ее энергетическое обеспечение остается за скобками, словно электроэнергия для дата-центров возникает сама собой.

Здесь и обнаруживается институциональный разрыв. Политика в области искусственного интеллекта планирует вычислительные мощности, энергетическая политика планирует генерацию и сети, и делают они это в разных документах, разными ведомствами, по разным логикам. Ни в одном из документов перспективного планирования дата-центры не описаны как отдельная категория нагрузки со своим прогнозом и региональной привязкой. Представляется, что пока эти два контура не сведены вместе, любой прогноз спроса на вычисления остаётся оторванным от вопроса о том, чем этот спрос будет «запитан» в энергетическом плане.

4. Направления решения и зарубежный опыт

Набор возможных решений обозначенной проблемы в целом понятен, дискуссию здесь можно вести лишь об оптимальном варианте, т.е. о применимости и цене таких решений. Наиболее очевидный путь состоит в том, чтобы уводить новые дата-центры из перегруженного московского узла в энергоизбыточные регионы: в области рядом с атомными станциями, в Сибирь и на Дальний Восток, т.е. туда, где есть свободные гидромощности [3]. Правительственная рабочая группа уже подготовила реестр из 140 центров питания в пятнадцати регионах, пригодных для размещения [3]. Ограничение здесь все то же, о котором шла речь выше: коммерческий дата-центр не хочет далеко уходить от потребителя. Для объектов под обучение моделей, менее чувствительных к задержке, перенос реалистичен; однако для сервисов, работающих с конечным пользователем в реальном времени, он куда менее удобен.

Второе направление связано с собственной генерацией дата-центров и со смычкой с атомной энергетикой. Среди крупных инвесторов, которым к 2030 году совокупно понадобится около 2 ГВт, называют Сбер, «Яндекс», «Ростелеком», «Росатом» и другие крупные технологические компании [3]. Ровная базовая нагрузка дата-центра хорошо ложится на атомную генерацию, хорошо ложится на атомную генерацию (поскольку реактору выгоднее работать на постоянной мощности, и равномерный спрос дата-центра избавляет его от лишних изменений режима). Здесь характер потребителя и характер источника совпадают.

Третий возможный вариант в виде управления спросом выглядит привлекательно, но упирается в техническое ограничение. Дело в том, что майнинговую ферму можно погасить в час пик, однако вычислительный кластер под обучение допускает это с оговорками, а дата-центр, обслуживающий клиентов, остановить в принципе нельзя. Здесь уместно вспомнить и об обратной роли искусственного интеллекта, не как источника нагрузки, а как инструмента управления сетью, прогнозирования режимов и снижения потерь [25]. Потенциал такого применения реален, но саму нагрузку дата-центров он не снимает, и рассчитывать на управление спросом как на основной инструмент не стоит.

Зарубежная практика показывает разные подходы к тому же вызову. В США упор сделан на прямые долгосрочные контракты дата-центров с генерацией, прежде всего атомной. Ярким примером может быть следующее. Microsoft вместе с Constellation вкладывает 1,6 млрд долларов в перезапуск блока АЭС Three Mile Island, который будет снабжать компанию электроэнергией в течение двадцати лет [3]. Китай делает ставку на централизованное планирование и привязку дата-центров к угольной и атомной генерации, а Евросоюз, напротив, строит нормативно-экологическую модель с контролем энергоэффективности и ограничениями размещения [3].

Ирландия прошла через самый жёсткий вариант. На дата-центры там приходится свыше пятой части национального потребления электроэнергии [7], и регулятор ещё в начале десятилетия фактически заморозил их подключение в районе Дублина, а позднее увязал снятие ограничений с требованием собственной генерации или накопителей.

Из этого набора для России ближе всего логика, требующая от крупного потребителя участия в обеспечении собственной нагрузки, а не запретов и не субсидий. Представляется, что обсуждаемое привлечение инвесторов к финансированию генерации уже движется в эту сторону, и было бы довольно перспективно дополнить его обязательством по собственной или законтрактованной генерации.

Заключение

Проведённый в настоящей статье анализ позволяет прийти к парадоксальному на первый взгляд выводу. Главное ограничение для развития энергоёмкой цифровой инфраструктуры в России лежит не в недостатке генерации, а в устройстве самого планирования. Физически страна располагает и мощностью, и ресурсом для её наращивания. Но мощность есть не там, где растёт спрос; к тому же, генерация строится медленнее, чем масштабируются дата-центры. Наконец, два контура государственной политики - энергетический и связанный с искусственным интеллектом – планируются и обеспечиваются нормативными, организационными и финансовыми инструментами порознь. Достаточно сказать, что дата-центры, ставшие заметной и быстрорастущей категорией потребления, до сих пор не выделены в документах перспективного планирования в самостоятельную позицию.

Отсюда вытекают и предложения, которые мы считаем целесообразными для решения обозначенной проблемы. Во-первых, дата-центры и связанную с ними нагрузку искусственного интеллекта необходимо ввести в Генеральную схему и в Схему и программу развития ЕЭС как отдельную категорию, со своим прогнозом и региональной детализацией. Без этого остальные меры остаются половинчатыми. Второе предложение состоит в том, что уже подготовленный реестр из 140 центров питания стоит использовать как основу для приоритетного размещения новых объектов в энергоизбыточных зонах, оставляя вблизи столиц лишь то, что не терпит удаления от потребителя. Также целесообразным видится расширение механизма привлечения инвесторов к финансированию генерации (его можно дополнить требованием собственной или законтрактованной генерации по образцу ирландского и американского регулирования). Наконец, оправданна государственная поддержка пилотных проектов размещения дата-центров при атомных станциях и разработки малых модульных реакторов, где характер нагрузки и источника удачно совпадают.

Останется ли планирование способным угнаться за нагрузкой, которая растёт быстрее, чем строится генерация, зависит от того, признают ли дата-центры полноценным объектом энергетической политики, а не побочным следствием цифровизации. Пока такого признания в документах нет, и решать эту задачу придётся в ближайшие годы, а не в отдалённой перспективе.

Литература

1. ЦОДы Москвы: Минэнерго признало проблему и подготовило схему развития энергосистемы [Электронный ресурс] // TAdviser. URL: https://www.tadviser.ru (дата обращения: 27.07.2026).
2. ЦОД и майнинг потребляют 2,4% электроэнергии России: данные форума (по презентации Ф. Опадчего, СО ЕЭС, февраль 2026) [Электронный ресурс] // InvestFuture. 19.02.2026. URL: https://investfuture.ru (дата обращения: 27.07.2026).
3. Новак А.В. Энергия цифровой трансформации: комплексный подход к решению ключевых задач энергоснабжения ИИ [Электронный ресурс] // Системный оператор ЕЭС. 03.06.2026. URL: https://www.so-ups.ru/news/energy-news/energy-news-view/news/30412/ (дата обращения: 27.07.2026).
4. Энергопотребление российских ЦОДов вырастет в 2,5 раза за 5 лет [Электронный ресурс] // CNews. 31.10.2025. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2025-10-31_energoappetity_rossijskih (дата обращения: 27.07.2026).
5. Энергопотребление отечественных ЦОД увеличится к 2028 году почти в 3 раза [Электронный ресурс] // СберПро. URL: https://sber.pro/publication/energopotreblenie-otechestvennih-tsod-uvelichitsya-k-2028-godu-pochti-v-3-raza/ (дата обращения: 27.07.2026).
6. Развитие ЦОДов в России потребует к 2030 г. 6,57 ГВт мощностей, или 2,4% от общей электрогенерации [Электронный ресурс] // Энергетическая политика. 2025. URL: https://energy-policy.ru (дата обращения: 27.07.2026).
7. Energy and AI [Electronic resource] // International Energy Agency. 2025. URL: https://www.iea.org/reports/energy-and-ai (дата обращения: 27.07.2026).
8. Попадько Н.В., Пенар Е.И. Цифровизация как драйвер энергопотребления: влияние центров обработки данных (ЦОД) на мировые энергосистемы [Электронный ресурс] // Экономика строительства. 2026. №3. С. 50-53.
9. По конкурсу и без. Минэнерго РФ работает над решением проблем энергодефицита в ОЭС Сибири, Востока и Юга [Электронный ресурс] // Neftegaz.ru. URL: https://neftegaz.ru/news/energy/899595-po-konkursu-i-bez-minenergo-rf-rabotaet-nad-resheniem-problem-energodefitsita-v-oes-sibiri-vostoka-i/ (дата обращения: 27.07.2026).

10. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» // Собрание законодательства РФ. 2003. № 13. Ст. 1177.
11. Владельцев ЦОД могут привлечь к финансированию строительства генерации и сетей [Электронный ресурс] // Интерфакс. URL: https://www.interfax.ru/business/1093053 (дата обращения: 27.07.2026).
12. В КОМ НГО на строительство генерации на юге РФ участвовала только одна заявка [Электронный ресурс] // Neftegaz.ru. URL: https://neftegaz.ru/news/energy/850087-v-kom-ngo-na-stroitelstvo-generatsii-na-yuge-rf-uchastvovala-tolko-odna-zayavka/ (дата обращения: 27.07.2026).
13. «Совет рынка» оценил затраты на новую генерацию в Сибири в 572–842 тыс. за 1 кВт [Электронный ресурс] // Переток.ру. 24.10.2025. URL: https://peretok.ru/news/engineering/29548/ (дата обращения: 27.07.2026).
14. Веселов Ф.В., Дорофеев В.В. Интеллектуальная энергосистема России как новый этап развития электроэнергетики в условиях цифровой экономики // Энергетическая политика. 2018. № 5. С. 43–52.
15. Холкин Д.В., Чаусов И.С. Цифровой переход в энергетике России: в поисках смысла // Энергетическая политика. 2018. № 5. С. 7–16.
16. Массель Л.В. Методы и интеллектуальные технологии научного обоснования стратегических решений по цифровой трансформации энергетики // Энергетическая политика. 2018. № 5. С. 30–42.
17. Иваненко О.Б., Головкина Е.В. Цифровая трансформация российской электроэнергетики: перспективы и ограничения // Экономика, предпринимательство и право. 2023. Т. 13. № 11. С. 5063–5076.
18. Воропай Н.И., Губко М.В., Ковалёв С.П., Массель Л.В., Новиков Д.А., Райков А.Н., Сендеров С.М., Стенников В.А. Проблемы развития цифровой энергетики в России // Проблемы управления. 2019. № 1. С. 2–14.
19. Распоряжение Правительства РФ от 30.12.2024 № 4153-р «Об утверждении Генеральной схемы размещения объектов электроэнергетики на период до 2042 года» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 27.07.2026).
20. Правительство утвердило Генеральную схему размещения объектов электроэнергетики до 2042 года [Электронный ресурс] // Правительство России. URL: http://government.ru/docs/53923/ (дата обращения: 27.07.2026).
21. Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2025 № 908-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2050 года» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 27.07.2026).
22. Федеральный закон от 08.08.2024 № 221-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации. URL: http://pravo.gov.ru (дата обращения: 27.07.2026).
23. Савина Н.В., Воронин А.В., Тыхидинов О.Г. Влияние майнинга криптовалюты на электропотребление и надёжность электроснабжения // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки. 2022. Вып. 97. С. 129–133.
24. Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (ред. от 15.02.2024) // Собрание законодательства РФ. 2019. № 41. Ст. 5700.
25. Курбангалиева Д.Л., Курбангалиев Т.Р., Усманов Р.Р., Яхин Ш.Р. Интеграция методов машинного обучения в электроэнергетическом секторе для снижения коммерческих потерь: обзор практики в сетевой организации // Бизнес-информатика. 2025. Т. 19. № 4. С. 68–87.

Development of the Russian power industry amid growing energy consumption by data centres and artificial intelligence infrastructure

Kuzmin E.V.
ETL Standard LLC

JEL classification: D20, E22, E44, L10, L13, L16, L19, M20, O11, O12, Q10, Q16, R10, R38, R40, Z21, Z32

The rapid growth of computing load driven by data centres and artificial intelligence confronts the Russian power industry with a challenge for which the existing planning framework has proved only partly prepared. The article compares demand estimates from digital infrastructure with the actual capacity of generation and grids, examines the nature of the deficit in the Moscow power hub, and assesses whether the General Layout of Power Facilities until 2042 and the Energy Strategy until 2050 are adequate to the task. The author argues that the key constraint is institutional rather than physical, and proposes to treat data centres as a distinct load category in long-term planning.

Keywords: power industry, data centres, artificial intelligence, energy consumption, long-term planning, power deficit, grid connection.

References

1. TsODy Moskvy: Minenergo priznalo problemu i podgotovilo skhemu razvitiya energosistemy [Moscow data centres: the Ministry of Energy acknowledged the problem and prepared a power system development plan]. TAdviser. Available at: https://www.tadviser.ru (accessed 27.07.2026).
2. TsOD i mayning potreblyayut 2,4% elektroenergii Rossii (po prezentatsii F. Opadchego, SO EES, fevral' 2026) [Data centres and mining consume 2.4% of Russia's electricity (based on the presentation by F. Opadchiy, System Operator of the UES, February 2026)]. InvestFuture, 19.02.2026. Available at: https://investfuture.ru (accessed 27.07.2026).
3. Novak A.V. Energiya tsifrovoy transformatsii: kompleksnyy podkhod k resheniyu klyuchevykh zadach energosnabzheniya II [The energy of digital transformation: a comprehensive approach to the key tasks of AI power supply]. Sistemnyy operator EES [System Operator of the UES], 03.06.2026. Available at: https://www.so-ups.ru/news/energy-news/energy-news-view/news/30412/ (accessed 27.07.2026).
4. Energopotreblenie rossiyskikh TsODov vyrastet v 2,5 raza za 5 let [Energy consumption of Russian data centres will grow 2.5 times over 5 years]. CNews, 31.10.2025. Available at: https://www.cnews.ru/news/top/2025-10-31_energoappetity_rossijskih (accessed 27.07.2026).
5. Energopotreblenie otechestvennykh TsOD uvelichitsya k 2028 godu pochti v 3 raza [Energy consumption of domestic data centres will increase almost threefold by 2028]. SberPro. Available at: https://sber.pro/publication/energopotreblenie-otechestvennih-tsod-uvelichitsya-k-2028-godu-pochti-v-3-raza/ (accessed 27.07.2026).
6. Razvitie TsODov v Rossii potrebuet k 2030 g. 6,57 GVt moshchnostey, ili 2,4% ot obshchey elektrogeneratsii [The development of data centres in Russia will require 6.57 GW of capacity by 2030, or 2.4% of total power generation]. Energeticheskaya politika [Energy Policy], 2025. Available at: https://energy-policy.ru (accessed 27.07.2026).
7. Energy and AI. International Energy Agency, 2025. Available at: https://www.iea.org/reports/energy-and-ai (accessed 27.07.2026).
8. Popadko N.V., Penar E.I. Tsifrovizatsiya kak drayver energopotrebleniya: vliyanie tsentrov obrabotki dannykh (TsOD) na mirovye energosistemy [Digitalization as a driver of energy consumption: the impact of data centres on global power systems]. Ekonomika stroitel'stva [Construction Economics], 2026. Available at: https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-kak-drayver-energopotrebleniya-vliyanie-tsentrov-obrabotki-dannyh-tsod-na-mirovye-energosistemy (accessed 27.07.2026).
9. Po konkursu i bez. Minenergo RF rabotaet nad resheniem problem energodefitsita v OES Sibiri, Vostoka i Yuga [By tender and without. The Ministry of Energy of Russia is working to solve power deficit problems in the IPS of Siberia, the East and the South]. Neftegaz.ru. Available at: https://neftegaz.ru/news/energy/899595-po-konkursu-i-bez-minenergo-rf-rabotaet-nad-resheniem-problem-energodefitsita-v-oes-sibiri-vostoka-i/ (accessed 27.07.2026).
10. Federal'nyy zakon ot 26.03.2003 № 35-FZ «Ob elektroenergetike» [Federal Law of 26.03.2003 No. 35-FZ 'On the Electric Power Industry']. Sobranie zakonodatel'stva RF [Collection of Legislation of the Russian Federation], 2003, no. 13, art. 1177.
11. Vladel'tsev TsOD mogut privlech' k finansirovaniyu stroitel'stva generatsii i setey [Data centre owners may be involved in financing generation and grid construction]. Interfaks [Interfax]. Available at: https://www.interfax.ru/business/1093053 (accessed 27.07.2026).
12. V KOM NGO na stroitel'stvo generatsii na yuge RF uchastvovala tol'ko odna zayavka [Only one bid participated in the competitive selection of new generation in the south of Russia]. Neftegaz.ru. Available at: https://neftegaz.ru/news/energy/850087-v-kom-ngo-na-stroitelstvo-generatsii-na-yuge-rf-uchastvovala-tolko-odna-zayavka/ (accessed 27.07.2026).
13. «Sovet rynka» otsenil zatraty na novuyu generatsiyu v Sibiri v 572-842 tys. za 1 kVt ['Market Council' estimated the cost of new generation in Siberia at 572-842 thousand roubles per kW]. Peretok.ru, 24.10.2025. Available at: https://peretok.ru/news/engineering/29548/ (accessed 27.07.2026).
14. Veselov F.V., Dorofeev V.V. Intellektual'naya energosistema Rossii kak novyy etap razvitiya elektroenergetiki v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Russia's intelligent power system as a new stage in the development of the power industry in the digital economy]. Energeticheskaya politika [Energy Policy], 2018, no. 5, pp. 43-52.
15. Kholkin D.V., Chausov I.S. Tsifrovoy perekhod v energetike Rossii: v poiskakh smysla [The digital transition in Russia's energy sector: in search of meaning]. Energeticheskaya politika [Energy Policy], 2018, no. 5, pp. 7-16.
16. Massel' L.V. Metody i intellektual'nye tekhnologii nauchnogo obosnovaniya strategicheskikh resheniy po tsifrovoy transformatsii energetiki [Methods and intelligent technologies for the scientific substantiation of strategic decisions on the digital transformation of energy]. Energeticheskaya politika [Energy Policy], 2018, no. 5, pp. 30-42.
17. Ivanenko O.B., Golovkina E.V. Tsifrovaya transformatsiya rossiyskoy elektroenergetiki: perspektivy i ogranicheniya [Digital transformation of the Russian power industry: prospects and limitations]. Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo [Journal of Economics, Entrepreneurship and Law], 2023, vol. 13, no. 11, pp. 5063-5076. DOI: 10.18334/epp.13.11.119863.
18. Voropai N.I., Gubko M.V., Kovalev S.P., Massel' L.V., Novikov D.A., Raykov A.N., Senderov S.M., Stennikov V.A. Problemy razvitiya tsifrovoy energetiki v Rossii [Problems of the development of digital energy in Russia]. Problemy upravleniya [Control Sciences], 2019, no. 1, pp. 2-14. DOI: 10.25728/pu.2019.1.1.
19. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 30.12.2024 № 4153-r «Ob utverzhdenii General'noy skhemy razmeshcheniya obektov elektroenergetiki na period do 2042 goda» [Order of the Government of the Russian Federation of 30.12.2024 No. 4153-r 'On approval of the General Layout for siting power facilities for the period until 2042']. Ofitsial'nyy internet-portal pravovoy informatsii [Official Internet Portal of Legal Information]. Available at: http://pravo.gov.ru (accessed 27.07.2026).
20. Pravitel'stvo utverdilo General'nuyu skhemu razmeshcheniya obektov elektroenergetiki do 2042 goda [The Government approved the General Layout for siting power facilities until 2042]. Pravitel'stvo Rossii [Government of Russia]. Available at: http://government.ru/docs/53923/ (accessed 27.07.2026).
21. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 12.04.2025 № 908-r «Ob utverzhdenii Energeticheskoy strategii Rossiyskoy Federatsii na period do 2050 goda» [Order of the Government of the Russian Federation of 12.04.2025 No. 908-r 'On approval of the Energy Strategy of the Russian Federation for the period until 2050']. Ofitsial'nyy internet-portal pravovoy informatsii [Official Internet Portal of Legal Information]. Available at: http://pravo.gov.ru (accessed 27.07.2026).
22. Federal'nyy zakon ot 08.08.2024 № 221-FZ «O vnesenii izmeneniy v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiyskoy Federatsii» [Federal Law of 08.08.2024 No. 221-FZ 'On amendments to certain legislative acts of the Russian Federation']. Ofitsial'nyy internet-portal pravovoy informatsii [Official Internet Portal of Legal Information]. Available at: http://pravo.gov.ru (accessed 27.07.2026).