

# Энергетика геотории

**Геотория – отдельный район территории планеты, самодостаточный по своему социоприродному потенциалу и по организационно-хозяйственной структуре для жизнедеятельности местного населения. С одной стороны, геотория является частью более общего образования (региона, государства, континента), а с другой – ее внешние связи существенно слабее, чем многокомпонентные внутренние отношения. При этом отличительной особенностью геотории по сравнению с обособленным административным и экономическим районом является важная роль природного фактора (климата, воды, энергетических ресурсов, особенностей ландшафта), ментальности населения, а также сочетание исторического опыта и инновационных устремлений в обустройстве своего местообитания – Дома (Экоса, от греч. oikos – жилище, ойкумена – место обитания).**



**Генеральный директор  
Института энергетической  
стратегии, главный научный  
сотрудник ОИВТ РАН, д.т.н.  
Виталий Васильевич Бушуев**

Авторы рассматривают в статье новые подходы к организации энергетического жизнеобеспечения в рамках геотории, являющейся узловым элементом будущей сетевой структуры на территории государства.

## Структурные особенности Евразии как энергосетевой системы

Общий инфраструктурный вид Евразии наглядно представлен на рисунке, где светящиеся точки отражают всю совокупность энергетических, транспортных и информационных связей на общем континентальном пространстве.

Из этого рисунка видно, что, в отличие от Европы с высокой плотностью инфраструктурных связей, западная часть России представляет собой радиально-кольцевую сеть, исходящую из Москвы и нескольких других опорных узлов. В то же время Сибирь, Дальний Восток, Арктическая зона, вся северная и восточная Евразия, включая большую часть Средней Азии и Китая, представляет собой территорию со слабыми инфраструктурными связями, соединяющими отдельные очаги ойкумены. Эти очаги и есть геотории – территориальные образования вокруг природно-хозяйственных центров поселения и производства. В отличие от традиционных территориально-производственных комплексов, геотории характеризуются важной ролью местных природных ресурсов, сосредоточенных в недрах и окружающем пространстве. В первую очередь речь идет об энергетических ресурсах (углеводородах, подземном тепле, воде, ВИЭ), а также минерально-сырьевой базе, служащей источником сырья для промышленности. Энергетика при этом является не только средством жизнеобеспечения населения, но и технологическим ресурсом для производства, обеспечивая в целом жизнедеятельность геотории.

## Централизованные геотории

Запасы углеводородных ТЭР Евразии размещены крайне неравномерно. До 70% всех континентальных ресурсов нефти и газа размещены вдоль 60-го меридиана

(от Ямала через Урал и Каспий на Ближний Восток). В Советском Союзе, основываясь на первоочередном развитии районов с богатыми природными ресурсами, была предпринята попытка осуществить сплошную электрификацию страны за счет централизованного производства на базе крупных энергоисточников и энергоснабжения всех удаленных потребителей с помощью разветвленной сети ЕЭС.

Но планы электрификации СССР, начиная с плана ГОЭЛРО, и создание Единой электроэнергетической системы страны оказались не в состоянии развить инфраструктуру огромной территории Восточной Евразии до уровня более компактной Западной Европы.

Инфраструктура Евразии представляет собой явно выраженный сетевой вид с узлами, где имеет место определенная концентрация энергетических мощностей (как генерирующих, так и локальных центров потребления). Эти узлы напоминают старые оазисы, где жизнь развивалась благодаря благоприятным природным факторам, в первую очередь наличию воды как неотъемлемому ресурсу для жизнедеятельности. В недавнем прошлом такие оазисы – геотории (территориально-производственные комплексы) развивались на территории СССР как энергопромышленные центры на базе крупных ГЭС (Волжского и Ангаро-Енисейского каскада, рек Средней Азии), как углеметаллургические комплексы Урала, Кузбасса и Экибастуза, как нефтегазовый комплекс в Западной Сибири. Именно возведенные здесь энергетические мощности стали центром комплексного промышленного развития регионов и страны в целом, своего рода гигантскими энергетическими геоториями с замкнутыми технологическими циклами по производству алюминия и нефтехимии, лесопереработки и машиностроения. При этом избыточные энергетические потоки и потоки энергоемкой промышленной

продукции не замыкались на месте, а шли также и в соседние регионы и на экспорт, формируя общее энергетическое пространство. Территория Евразии в силу громадности ее размеров не могла стать сплошным энергетическим оазисом, а сохраняла свою сетевую ячеистую инфраструктуру.

## Энергетическая локализация геоторий

Этот процесс энергетической локализации территорий особенно развился в постсоветской структуре, когда потребитель оказался распределенным по местам обитания населения, удаленным друг от друга, а концентрация мощностей в центрах потребления значительно снизилась. Ситуация с энергетической отраслью в нашей стране осложняется тем, что строительство новых крупных энергетических станций (в первую очередь на природном газе) либо реконструкция существующих оказываются убыточными, т.е. не окупаются за срок работы используемого оборудования. Так, по данным Института «Ростовтеплоэлектропроект», сравнение технико-экономических параметров некоторых проектов по строительству и реконструкции действующих электростанций, в том числе тех, которые находятся в стадии реализации [1], показывает, что окупаемость новых угольных электростанций в настоящее время – около 50 лет, а газовых – 18–22 года. В то же время различные типы распределенной генерации имеют сроки окупаемости в среднем от 4 до 10 лет. Это значительно ниже по отношению к крупным объектам централизованной энергетики, а значит, экономически существенно выгоднее. Поэтому, несмотря на богатые возможности природных ресурсов Восточной Сибири и Дальнего Востока, развитие новых геоторий типа Южно-Якутского и Забайкальского ТПК для горной промышлен-





ности, а также мощных приливных ГЭС в Охотском море для производства и экспорта сжиженного водорода представляется малореальным. Они могли бы вдохнуть жизнь в освоение восточных регионов страны, но «долгострой» «не по зубам» российской экономике и энергетике.

Анализ показывает, что реальные цены на инвестиции и тарифы на электроэнергию не позволяют окупить капитальные вложения в крупные энергетические объекты в приемлемые сроки. Используемая схема ДПМ (Договор на поставку мощности) при строительстве крупных энергетических объектов – своеобразная форма бюджетной поддержки для того, чтобы окупить затраты в срок хотя бы 15...18 лет, т.е. не более половины расчетного периода эксплуатации нового оборудования (обычно для крупных электростанций срок окупаемости порядка 40 лет). Но существующая практика бюджетных дотаций в энергетическую отрасль не может считаться оправданной. По сути дела, мы приравниваем энергетике к существующим традиционным бюджетным статьям расходов, таким как образование, здравоохранение, оборона и т.д. Энергетика же является не только инфраструктурной, но и производственной отраслью, и при ее функционировании и развитии должны образовываться бюджетные отчисления, используемые для пополнения традиционно существующих статей расхода бюджета. К тому же энергетика все больше становится не отраслевой, а региональной проблемой функционирования и развития территории.

К настоящему времени происходит сокращение темпов роста вводимых электростанций большой и сверхбольшой мощности, работающих в региональных системах централизованного энергоснабжения.

В то же время развивается локальная энергетика, увеличивается количество генерирующих объектов малой и средней мощности, приближенных к потребителям, с минимальными системами передачи и распределения электрической и тепловой энергии. Многие регионы, такие как Арктика, Крым, Камчатка, Таймыр и др., вообще немыслимы без локальной энергетике. Создание автономных электростанций непосредственно для энергоснабжения отдельных потребителей с экономической точки зрения также оказывается более выгодным.

Следует отметить, что масштабный эффект при высокой цене инвестиций перестал играть значимую роль. К тому же распределенная генерация оказывается более адаптивной к возможному развитию и перераспределению нагрузок в процессе развития территорий. Одним из основных преимуществ малой генерации является быстрая отдача инвестиций по сравнению с крупными долгостроями.

Достаточно инвестиционно более привлекательной и распространенной является практика, когда потребители ведут строительство электростанций исключительно для покрытия собственных нужд в электричестве и тепле, что оказывается не только более выгодным, но и более удобным по технологической интеграции потребителя и генерации, находящихся в руках общего хозяина, по отношению к подсоединению данных объектов к централизованным энергосистемам и зависимости производства от централизованного поставщика. Генерация и потребление энергии все больше становятся составными частями общего технологического процесса. При этом потре-

битель становится все больше самостоятельным производителем энергии, отдавая ее избытки либо во внешнюю сеть, либо запасая ее в различного вида накопительных установках. Потребитель же в виде градообразующих предприятий несет ответственность и за энергоснабжение населения, работающего в основном на этом предприятии, не перекладывая заботу на плечи местного бюджета региона.

Общей проблемой для многих регионов в настоящее время является невозможность в рамках существующих тарифов окупить затраты на тепло- и энергоснабжение с использованием привозных энергоносителей. Огромной проблемой является использование жидких топлив для местного энергоснабжения, таких как солярка, мазут, печное жидкое топливо. Вопрос окупаемости в этом случае не стоит вообще. При себестоимости «дизельного электричества» от 20 руб. и выше (в некоторых реги-

онах до 100) это требует значительных бюджетных дотаций. Бюджетное финансирование используется для частичного покрытия затрат на приобретение привозного топлива в регионах, имеющих значительные местные топливно-энергетические ресурсы. При получении энергии от сети существует значительная разница в тарифах, по которым рынок платит за энергию генерирующим компаниям, и тарифах, по которым производится отпуск электроэнергии потребителям. Так, эквивалентный одноставочный тариф для платы за электроэнергию станциям в среднем по стране лежит в диапазоне 1,3...1,7 руб./кВт·ч, а для реализации потребителям – в диапазоне 4...8 руб./кВт·ч. Переход от централизованного энергоснабжения к местной локальной генерации, согласованной организационно и технологически с потребностями местной промышленности и населения, позволяет избежать «накрутки» цен за счет отказа от промежуточных перепродавцов энергии. При использовании объектов распределенной генерации, сооружаемых для энергообеспечения отдельных потребителей, энергия оплачивается потребителем в большинстве случаев практически по себестоимости. Так, например, при использовании газопоршневых электростанций стоимость кВтч для потребителя оказывается на уровне 1,8–2,0 руб. При этом сроки окупаемости инвестиций в автономные энергоисточники оказываются ниже, а индексы доходности выше, чем при сооружении традиционных электростанций большой мощности. Развиваемые в России подходы к энергообеспечению могут отличаться от существующей точки зрения в западных странах. В нашей стране существенно иная ресурсная база, иная структура энергетического производства и распределения, иной менталитет. В России – огромные расстояния и наличие обширных регионов с неразвитой централизованной энергетической инфраструктурой, которую во многих случаях нецелесообразно и создавать.

### Ресурсная обеспеченность энергетике геотерии

Энергоэкономическая интеграция внутри района позволяет решать и общие социальные задачи формирования тарифов на энергоносители, а также и вопросы экологии на данной территории. Для обеспечения такого энергопроизводства нет необходимости прибегать к завозу топлива извне и оказывается достаточным использование местных энергоресурсов.

Факт наличия таких ресурсов, достаточных по своим масштабам для надежного топливоснабжения малых станций, а также возможности использования вторичных ресурсов вкуче с нетрадиционными балансовыми (по старой схеме) запасами углеводородов и ВИЭ заставляет пересматривать общую схему энергоснабжения территорий, делая ее не отраслевой схемой, а региональной.

В частности, Нижегородская область, в которой в основном используется привозной уголь из Кузбасса, располагает в тоже время большими ресурсами

местных топливно-энергетических ресурсов, таких как торф и древесина. Южные регионы России тоже используют уголь из Кузбасса, в то время как использование ветровой и солнечной энергии может обеспечить значительную часть потребляемой энергии. В Архангельской области, где огромное количество отходов лесного производства, также ратуют за использование внешнего газоснабжения с Ямала. Арктические области, где используется в основном привозное жидкое топливо, обладают значительным потенциалом возобновляемых источников энергии. При этом получение энергии из возобновляемых источников будет дешевле по отношению к использованию привозных топлив. То же самое относится к большей части Мурманской, Архангельской областей, Нижегородской области, Тверской, Псковской, Кировской и т.д.

Для энергоснабжения изолированных территорий оказалось достаточным использование мало-мощной генерации, в том числе на базе местных энергоресурсов. Ресурсный фактор становится важным элементом общей системы энергетического жизнеобеспечения геотерии, стимулируя не завоз извне дорогостоящего топлива, а максимальное использование собственных природных и вторичных производственных возможностей. Во многих случаях использование для нужд энергоснабжения местных топливно-энергетических ресурсов, к которым относятся торф, попутный нефтяной газ, древесные и сельскохозяйственные отходы и отходы жизнедеятельности различных видов, оказывается более эффективным и с точки зрения энергетического баланса и инвестиций.

В нашей стране практически неисчерпаемые запасы возобновляемой растительной биомассы. В России сосредоточено более 50% мировых запасов торфа и 23–24% древесины. Именно на этой базе должна во многом строиться система развития распределенной генерации в нашей стране. В то же время значительное число территорий имеет большой потенциал возможного использования энергии солнца и ветра.

Продолжение в следующем номере.



**Ситуация с энергетической отраслью в нашей стране осложняется тем, что строительство новых крупных энергетических станций либо реконструкция существующих оказываются убыточными.**