

В. В. Бушув

ТРАНСПОРТНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ЕВРАЗИИ КАК ОСНОВА ЕЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Территория, оснащенная инфраструктурой, является важнейшей составляющей национального богатства России. Она не только кладовая природных ресурсов, но и вместилище материального и духовного капитала страны, источник ее благосостояния и устойчивого развития.

Евразийская экономическая интеграция в качестве первого шага предполагает создание общей инфраструктуры, формирующей каркас развития и размещения производительных сил.

Ключевые узлы инфраструктурной системы совпадают с территориально-производственными кластерами (ТПК), в которых концентрируются энергетические и товарные потоки. А схема их соединения не просто формирует коммуникационную сеть, а является кровеносной системой всего пространства Евразии.

Инфраструктура является общим условием и миграции народов, транспортно-энергетических коммуникаций, и информационной и институциональной интеграции. На территории Евразии выделяются 5 широтных и 3 меридиональных коридора развития, создающих ячеистую схему комплексного освоения пространства и формирования мировой энергетической системы.

Ключевые слова: Евразия, территория, инфраструктура, кластеры, транспортно-энергетические коммуникации

Ключевой задачей новой энергетической цивилизации на перспективу до 2050 г. является формирование транспортно-энергетической инфраструктуры Евразии [4]. Это определяется как минимум тремя новыми внешними и внутренними вызовами, переформирующими роль России как ведущей энергетической державы на евразийском континенте:

— превращение Таможенного союза России, Казахстана и Республики Беларусь в полноценное евразийское экономическое сообщество;

— необходимость интеграции всех регионов России, в том числе Восточной Сибири и Дальнего Востока, в единое социально-экономическое пространство с помощью транспортно-энергетической и информационно-институциональной инфраструктуры;

— замена ресурсного глобализма на энергетический регионализм и энергетическую самодостаточность территорий, что означает отход на второй план проблемы сырьевого экспорта и импорта и акцент на развитии международной торговли энергетическими технологиями и новыми энергетическими идеями.

Одной из главных составляющих национального богатства России является ее территория — от Прибалтики до Тихого океана, от Северного Ледовитого океана до Алтая и Каспия. Именно территория и в досоветское время была основой для консолидации народов и обретения могущества страны.

Недаром М. В. Ломоносов писал в свое время, что «могущество России прирастать будет Сибирью ... и Ледовитым океаном». При этом необъятные сибирские просторы манили не только богатой пушниной и пашней, рыбой и зверьем, запасами воды и полезных ископаемых. Они манили и власть и людей именно пространством и территорией:

«Россия „ушиблена ширью степей”
и вздыблена в небо громадами гор,
Россия пронизана нитями рек
и акупунктурою родников,
где издревле метил себя человек,
стремясь уберечь свой удел от врагов.
Россия была и осталась теперь —
богатый природой и духом простор».

Территория — это, конечно же, богатое многообразие природных ресурсов. Но это — и экологическая устойчивость самовосстанавливающихся природных ареалов, это необходимое биоразнообразие как источник природного развития, это союз леса и степи, гор и долин, жары и холода, а контраст является источни-

ком пассионарности (активности) всего живого, в том числе и человеческих сообществ.

Наконец, территория — это стратегическое преимущество страны, которое наглядно продемонстрировала Великая Отечественная война, когда было где разместить и население и производительные силы, в силу того что обжитая часть страны — ее европейские районы, временно оказались оккупированы врагом. Но территория — это только потенциал. Без инфраструктуры территория — это мертвый район, который не может быть просто заморожен до лучших времен. Он быстро становится болотом, в котором гибнет все живое, и даже не востребуемые запасы недр становятся не благом, а обузой для страны — их надо охранять от ушлых соседей, покушающихся на бесхозное добро.

Поэтому территория не есть чисто ресурсно-географическое и сакральное понятие. Она становится востребованным потенциалом устойчивого развития только при наличии инфраструктуры, обеспечивающей необходимые условия ее социально-экономического освоения. Инфраструктура — это не только сеть коммуникаций, связывающих отдельные территориально-производственные комплексы (ТПК) или, говоря современным языком, отдельные региональные кластеры. Инфраструктура — это сетевое объединение кластеров. В зависимости от плотности заполнения пространства кластерами и сетями инфраструктура сетевого объединения может иметь вид многосвязной, иерархической ячеистой конфигурации (рис. 1). Территория Евразии, включая восточные районы России, Центральную Азию и северо-западные районы Китая, представляет собой сравнительно малообжитое пространство с низкой плотностью населения и очаговым размещением ТПК.

Кластеры рассчитаны на комплексное использование местных ресурсов, как природных, так и социально-производственных, включая человеческий капитал, для получения конечного продукта (товара). Большая по объему часть этого продукта потребляется на месте для собственного регионального развития, а меньшая по объему, но большая по товарной стоимости часть реализуется за пределами данного кластера, в соседних регионах России и смежных государств. Эта часть товарной продукции является транспортным потоком по межрегиональным инфраструктурным связям.

Инфраструктурная сеть является не только товаропроводящей, но и «кровеносной» — энергетической и информационно-финансо-



Вид	Преимущества	Недостатки
Распределенная	<ul style="list-style-type: none"> Максимальная и равномерная плотность сети 	<ul style="list-style-type: none"> Недостаточная управляемость
Узловая	<ul style="list-style-type: none"> Оптимальная управляемость (из единого центра) 	<ul style="list-style-type: none"> Излишняя централизация, снижающая надежность и пропускную мощность сети
Ячеистая	<ul style="list-style-type: none"> Повышенная надежность Оптимальна для транзита 	<ul style="list-style-type: none"> Низкая плотность сети

Рис. 1. Виды сетевой инфраструктуры

вой сетью. Более того, исторический анализ миграционных потоков населения по территории Евразии [1] показывает его подобие нынешним инфраструктурным направлениям потоков энергетических ресурсов и продуктов их глубокой переработки в виде товаров со скрытой энергией (рис. 2а, 2б). Это означает, что инфраструктура формируется не в виде транспортно-энергетических связей, соединяющих центры производства и потребления ресурсов и продуктов, а в виде некоей базовой схемы освоения территориального пространства.

Причем узлами этой инфраструктурной сети являются акупунктурные точки земной поверхности, где наблюдается более высокая концентрация внутренней энергии планеты, отображающаяся соответствующей концентрацией производительных сил и их кластерным размещением на территории Евразии.

По большому счету, эти акупунктурные точки формируют размещение мегаполисов (Москвы, Санкт-Петербурга, Ростова-на-Дону — главной, а также северной и южной столиц России, на востоке — Екатеринбурга, Новосибирска, Иркутска и Хабаровска, в Центральной Азии — Алма-Аты, Ташкента и нарождающейся Астаны). Помимо крупных мегаполисов — центров культурно-промышленной и административной интеграции человеческого и социального потенциала развития территории — производственными кластерами на территории Евразии являются ТПК Ангаро-Енисейского каскада (на базе Братской, Усть-Илимской, Богучанской, Красноярской и Саяно-Шушенской ГЭС), КАТЭК и Кузбасс, Экибастуз, Ямал и ЗСНГК, Ферганская долина и нарождающиеся ТПК, связанные с освоением Якутско-Вилуйского бассейна, горно-рудного

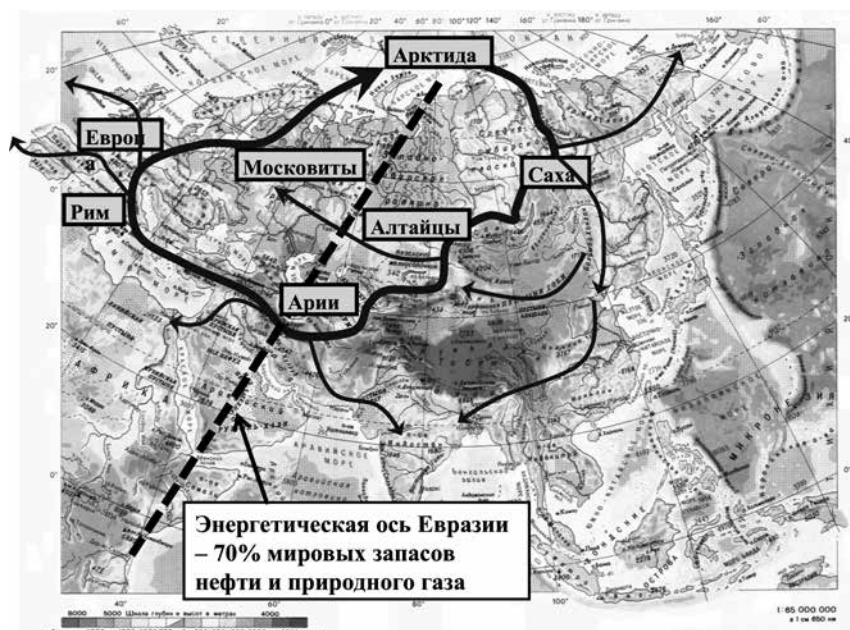
приполярного Урала, нефтегазоносного северного Каспия и Сахалина.

Эти кластеры производственного и культурного развития являются опорными точками евразийской инфраструктуры, имеющей 5 широтных и 3 меридиональных коридора развития (рис. 3).

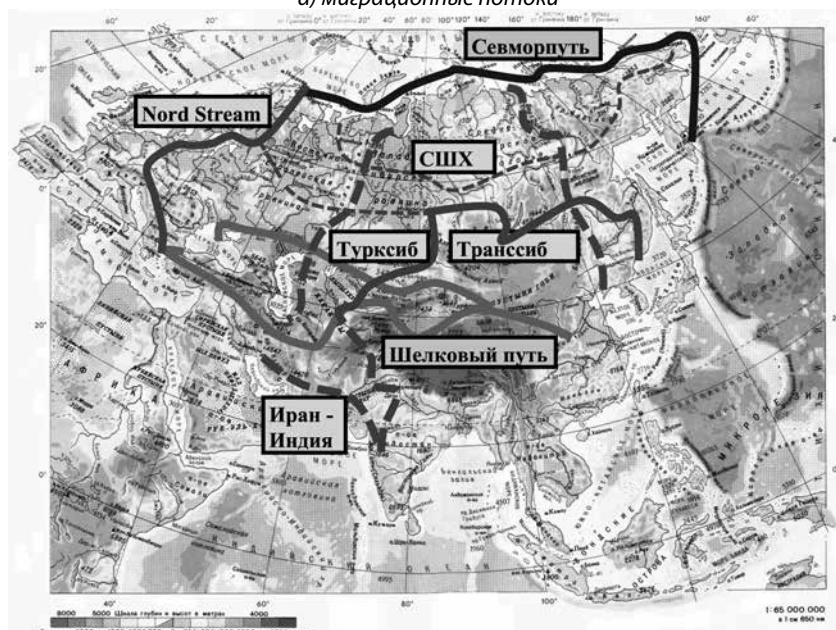
Это Северный морской путь, Северо-Сибирский маршрут от Екатеринбурга через Томск, Магадан и Чукотку в виде предполагаемых автомагистралей и ВЛ-электропередач, железнодорожный Транссиб, центрально-азиатский «новый шелковый путь», южно-азиатский газотранспортный и железнодорожный маршрут. Это — промышленно-углеводородный меридониальный Урало-Каспийский коридор; водно-энергетический коридор вдоль Енисея с выходом на ГЭС Киргизии и Таджикистана, Ленский коридор с выходом от Ледовитого океана на юг Приморья и в Китай.

Для Евразии именно ячеистая схема является основой ее инфраструктурного развития, ибо в условиях слабой развитости территории ориентация на опорные кластеры и магистральные коридоры обещает ускоренное создание центров будущих культурно-производственных агломераций, откуда может начаться дальнейшее освоение прилегающих территорий. Ячеистая схема в общей системологии [3] является наиболее надежной и устойчивой сетевой структурой. Примеров тому немало и в биосоциальных сетях (роевые термитники, насекомопроизводящая паутина, сторожевые поселения при освоении Сибири), и в информационно-энергетических сетях (ЕЭЭС, интернет, нейронные сети).

В частности, гипотетическая структура мировой энергетической системы [2] формирова-



а) миграционные потоки



б) углеводородные потоки

Рис. 2. Инфраструктурные потоки на территории Евразии

лась именно как ячеистая схема. Необходимо отметить также, что при формировании инфраструктурной сети явно будет проявляться фрактальный принцип освоения территорий: внутри каждой из крупных ячеек, состоящих из кластеров и коридоров развития, будут развиваться подобные же, но более мелкие ячейки, объединяющие местные точки роста и местные коммуникации.

По такому принципу шло и, по-видимому, будет идти и дальше социально-производственное развитие территории Евразии. Разумеется, каждый регион характеризуется своими климатическими, ресурсными, демо-

графическими и социально-производственными условиями; но темпы и конкретный вид развития собственной ячеистой инфраструктуры будут влиять на эти условия и на ожидаемую роль этого района в общей схеме развития Евразийского социально-экономического пространства.

Так, освоение Арктики [6] невозможно без создания транспортно-логистической инфраструктуры протяженного типа. При этом следует исходить из той роли, которую должен играть Севморпуть в будущем Евразии. Это — не только сеть морских коммуникаций для вывоза собственных ТЭР, в первую очередь, газа,

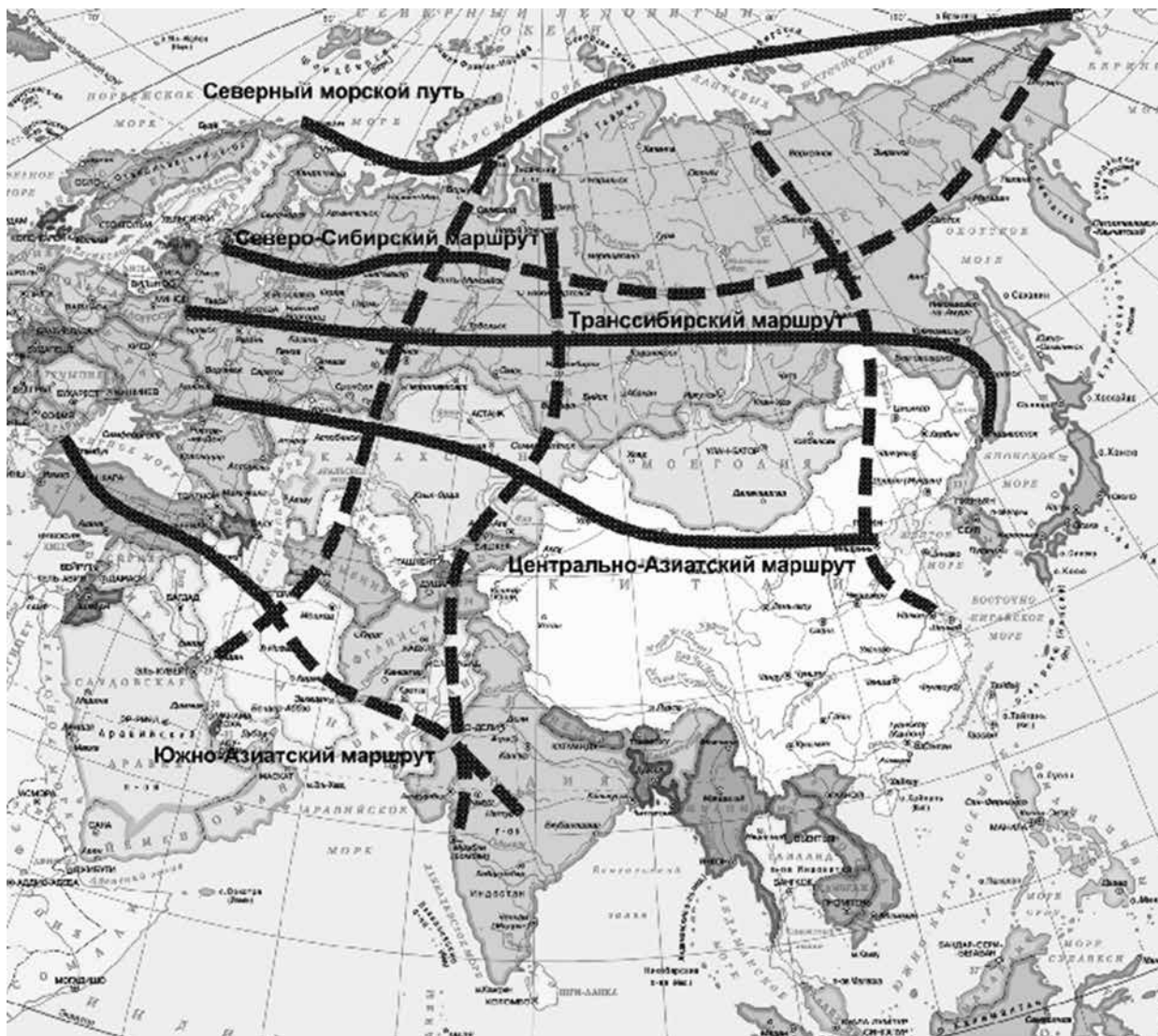


Рис. 3. Гипотетическая модель транспортно-энергетической инфраструктуры Евразии

добываемого на Ямале и в Гыдане, на арктическом шельфе, а также редкоземельных и цветных металлов, добываемых и перерабатываемых в приполярном Урале и на Таймыре, в устье Лены и на Чукотке. Это — не только транспортная магистраль между Северной Европой и странами АТР для транзита грузовых потоков. Это — еще и «погодная кухня», формирующая евразийский климат, начиная от Гольфстрима и заканчивая Куро-Сюо. На всем протяжении Севморпути ледовая обстановка зависит от общепланетарного климата (глобального и локального растепления), а также формирует этот климат, оказывающий существенное влияние на всю территорию севера Евразии. Достаточно сказать, что грядущее к середине века растепление, в первую очередь, северо-восточной части Евразии [2] приведет не только к увеличению навигационного периода на 3-4 месяца, но и к замене

вечной мерзлоты на мерзлоту сезонного типа. А это означает, что строительство в этой зоне должно не базироваться на традиционном заводе грузов с материка и на насыпных фундаментах, а производиться по типу освоения шельфа. Особенно это касается низко расположенных объектов Ямала и низовьев Лены.

А кроме того, Арктика является территорией, через которую ионосферные электромагнитные сигналы естественного и искусственного происхождения оказывают более интенсивное воздействие на все силовые и информационные военные и гражданские связи. Поэтому Арктика должна осваиваться как территория не сплошной, а очаговой инфраструктуры портового и метеорологического типа. Здесь должны пересекаться грузовые коммуникации по принципу «река — море», вестись шельфовое строительство очаговых кластеров углеводородной добычи, развиваться локальные наблюдатель-

ные пункты за погодой и военно-космическими сигналами. Освоение территории должно вестись преимущественно вахтовым методом с размещением баз для постоянного проживания людей не более 500 км вглубь материка на пересечении рек, текущих с юга на север, и северо-широтной магистрали. Это необходимо с точки зрения безопасной медико-физиологической акклиматизации вахтовиков в сравнительно схожих условиях труда и быта.

Северо-широтная магистраль позволит, в первую очередь, соединить центры добычи ТЭР в Западной и Восточной Сибири с центрами их массового потребления как на Урале, так и на северном побережье Тихого океана. В частности, элементом этого широтного коридора развития может стать северный энергомот в виде цепочки ВЛ 750–1150 кВ от северного Поволжья (Костромская ГРЭС) через Воркуту (ГРЭС на местных углях), Северный Урал с выходом на крупную Ново-Уренгойскую ГРЭС (на низконапорном газе после сработки основных месторождений) и на будущую Эвенкийскую (Туруханскую) ГЭС. В дальнейшем этот энергомот может быть соединен с Вилюйской и Магаданской ГЭС. На восточном конце этого энергомота может быть построена и крупная приливная ГЭС в Охотском море вблизи полуострова Камчатка. Свободная энергия этой ПЭС может быть использована для местного энергоемкого производства и сжижения водорода и его транспортировкой (наряду и вместо СПГ) в страны АТР. Вдоль этой трассы ВЛ СВН, естественно, будет прокладываться и сеть автомобильных дорог, а на востоке — и пока гипотетическая железнодорожная магистраль от Магадана на Аляску (через Берингов пролив). Наличие транспортно-энергетического северо-сибирского маршрута позволит превратить эту часть Евразийского пространства из медвежьего угла в зону мощного индустриального развития, в первую очередь, Восточной Сибири — главной ресурсной кладовой страны и ее современного протяженного перерабатывающего кластера. Эта широтная магистраль, пересекая крупнейшие реки Сибири: Обь, Енисей и Лену, позволит полнее задействовать их транспортно-энергетические и водохозяйственные возможности для формирования инфраструктуры всей северо-восточной Азии. Эти же реки станут связующим звеном между Севморпутем и Транссибом (БАМом) — важнейшим железнодорожным коридором России и Евразии.

Небезынтересно отметить, что именно по этим рекам шла миграция древнего населения Евразии из легендарной и возможно сакраль-

ной Арктиды (Гипербореи) на юг в районы Саян и Алтая, а далее вдоль Тянь-Шаньских отрогов гор к древнему Ирану и Месопотамии. По крайней мере, на этих демографических трассах (в Якутии, в Синегорье и в Уральском Аркаиме) находят остатки древней сибирской цивилизации [1]. Поэтому ничего удивительного нет в том, что исторически этот регион не только был обитаем, но и достигал высокого развития духовной и материальной цивилизации. И нынешние (и будущие) коридоры развития являются пространственно-временным фрактальным подобием прошлых маршрутов развития евразийской цивилизации. Опыт строительства Турксиба от Кузбасса до Ташкента свидетельствует и о подобных транспортно-энергетических коммуникациях в недавнем прошлом.

Центрально-Азиатский инфраструктурный маршрут повторяет известный древний северный шелковый путь из Китая через Тибет, Казахстан, Северный Каспий и Южный Урал на Русь и в Европу. По этому же маршруту шло и так называемое татаро-монгольское нашествие из Азии (путь гуннов) вдоль Урало-Алтайского горного разлома, характеризующегося высокой энергонасыщенностью. Возможно, по нему шло не физическое перемещение больших масс людей с востока на запад, а энергетический поток возбуждения у местных племен (подобно тому как электрический ток не есть физическое перемещение электронов по проводам, а передача возбужденного состояния электромагнитного поля вдоль соответствующего токопроводящего канала).

И сегодня этот инфраструктурный маршрут, включающий нефтепровод КТК, недавнюю ВЛ 1150 кВ Алтай — Экибастуз — Челябинск, трубопровод из северного Каспия через Казахстан в Западный Китай, рассматривается как важнейший инфраструктурный коридор Евразии, интегрирующий восток и запад в единое социально-экономическое пространство. Казахстанские исследователи, предлагая развитие этого маршрута, понимают, что он будет не только транзитом энергетических и других материальных потоков ресурсов и продуктов, но и опорным каркасом для развития местных добывающих, перерабатывающих, сельскохозяйственных, промышленных и культурных агломераций — кластеров устойчивого развития Республики Казахстан и соседних территорий юга Западной Сибири и южных районов Центральной Азии.

Южно-Азиатский маршрут из Гонконга через Индию, Пакистан, Иран, Турцию также рас-

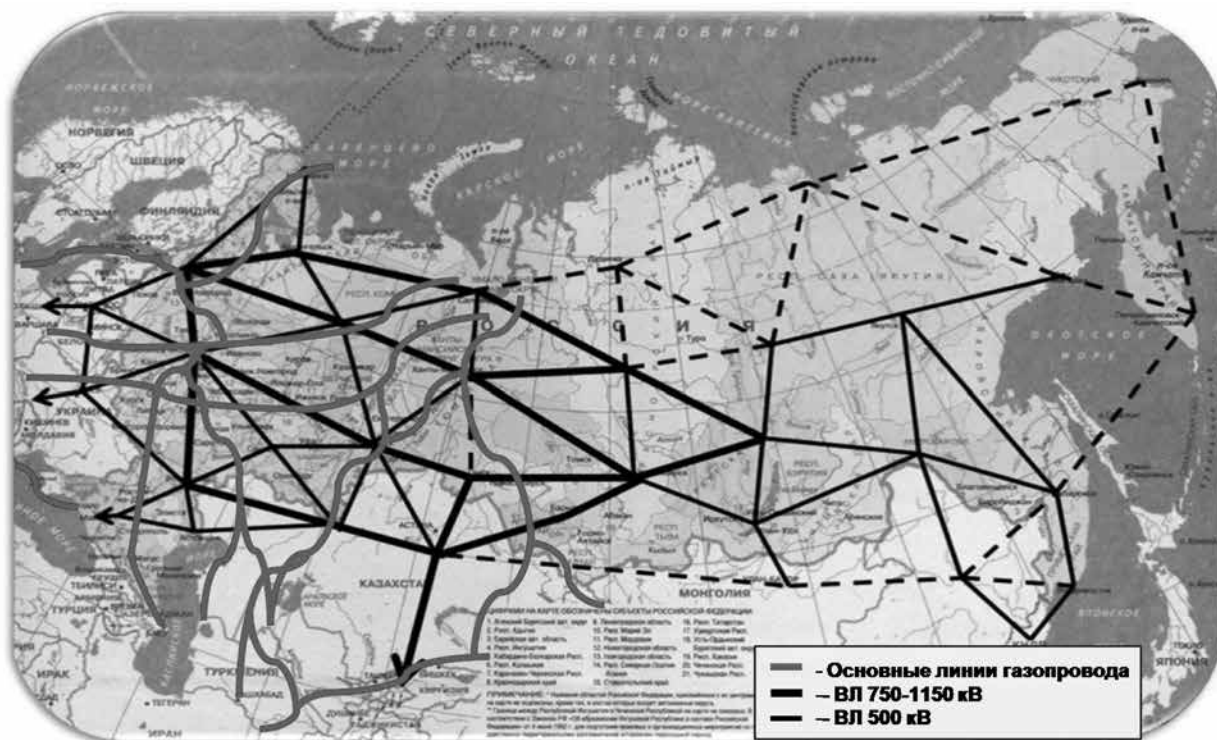


Рис. 4. Будущая Евразия

считается как важнейший коридор — составляющая транспортно-энергетической инфраструктуры Евразии [5]. Он включает и железнодорожный маршрут и сеть газопроводов, в том числе для экспорта туркменского и иранского газа на восток и на запад с возможными точками выхода к Индийскому океану. Тем самым будет сформирована вся широтная сеть евразийской инфраструктуры.

Необходимо отметить, что ячеистая сеть Евразии создается пересечением этих широтных маршрутов с меридиональными коридорами развития [5]. Особо следует отметить, что Урало-Каспийский коридор со строительством газопроводов от Ямала до Каспия (и Западно-Уральской железной дороги) совпадает с так называемой энергетической осью Евразии — от Арктики и Ямала через Урало-Западносибирскую нефтегазовую провинцию до Каспия, а затем и до Ближнего Востока и север Африки. Вдоль этого коридора сосредоточено до 70% всех жидких и газообразных мировых запасов углеводородов. Их взаимосвязь и взаимодополнение в рамках общего коридора позволит всем странам-экспортерам нефти и газа иметь единую энергетическую «шину», на которую заведены эти ресурсы и с которой они могут транспортироваться в любом направлении на восток и на запад, с минимизацией потерь от автономного развития газо- и нефтепроводов каждой из стран-эк-

портеров. Инфраструктурная связь не устраняет конкуренцию между поставщиками, а дает возможность участвовать им в организации общей мировой нефтегазовой системы с обеспечением собственных интересов и интересов различных стран — импортеров и потребителей нефти и газа. Создание такой мировой инфраструктурной системы несколько не ограничит возможности и интересы каждой из стран, а наоборот, повысит надежность энергообеспечения и эффективность использования ресурсов планеты, вынуждая всех повысить уровень технологической и экономической привлекательности собственных источников и каналов поставки. Большие инфраструктурные возможности создают большее разнообразие и надежность энергетических потоков, как ресурсно-сырьевых, так и материально-товарных, с их скрытыми энергетическими возможностями.

Особое место в меридиональной инфраструктуре Евразии занимает (будет занимать) водно-энергетический коридор, в том числе для перетока свободных ресурсов сибирских рек в районы Центральной Азии. Разумеется, речь идет не о повороте рек (что противоречит физическим и естественным природным условиям течения вод с юга на север), а о возможном частичном использовании этих ресурсов для земледелия в полупустынных районах Средней Азии.

Интеграция гидроэнергетического комплекса Сибири, Тянь-Шаня и Памира, возможно, позволит Киргизии и Таджикистану не развивать у себя ГЭС, ущемляя тем самым водохозяйственные интересы Узбекистана, Казахстана и Туркмении. Среднеазиатские реки могут в большей степени быть сориентированы на нужды ирригации всех регионов, а электрическая энергия может поступать сюда от сибирских ГЭС с последующим продолжением ВЛ-электропередач через Центральную Азию в районы Пакистана, Индии и юго-восточного Китая, замыкая тем самым южную ветвь Евразийской энергетической системы (рис. 4).

Резюмируя, следует сделать два обобщающих вывода.

1. Транспортно-энергетическая инфраструктура Евразии не есть искусственно сформированная сеть, она отражает естественный процесс формирования пространственно-временного развития цивилизации на территории Евразии, включая миграционные демографические потоки, ресурсные коммуникации, в

том числе всех видов энергии и материальных товаров, а также институциональные связи.

Эта инфраструктура обеспечивает не только потоки от центров производства к центрам потребления товаров и услуг, она создает возможности для планомерного эволюционного развития производственных и социокультурных кластеров, общих «шин» для интеграции ресурсов и повышения эффективности их использования в интересах всех и каждого.

2. Обобщенная инфраструктура Евразии представляет собой ячеистую схему, состоящую из 5 широтных и 3 меридиональных коридоров развития. По мере развития каждая ячейка формируется по типу фрактального пространственно-временного подобия, насыщая тем самым территорию системообразующими и распределительными транспортными, энергетическими, водохозяйственными, информационными и иными коммуникациями. Каркас территориального обустройства позволит обеспечить как интеграционное, так и автономное развитие нашего общего евразийского дома.

Исследование проводилось при финансовой поддержке РГНФ, проект №11-02-00531а «Нелинейная динамика развития социально-экономических систем: диагностика, моделирование, прогнозирование».

Список источников

1. Бушуйев В. В. Я — Мы — Они. — М.: Папирус Про, 1999. — 624 с.
2. Воронин Н. И., Ершевич В. В., Руденко Ю. Н. Мировая энергетическая система — Иркутск : СЭИ СО РАН, 1995. — 140 с.
3. Дружинин В. В., Конторов Д. С. Проблемы системологии. — М.: Советское радио, 1976. — 296 с.
4. Кризис 2010-х годов и новая энергетическая цивилизация / под ред. Бушуйева В. В. и Муханова М. Н. — М.: ИД «Энергия», 2013. — 272 с.
5. Международные транспортные коридоры ЕвразЭС. — Алма-Ата: Евразийский банк развития, 2009. — 58 с.
6. Моргунова М. О., Цуневский А. Я. Энергия Арктики / под ред. Бушуйева В. В. [приложение к журналу «Энергетическая политика»]. — М.: ИЦ «Энергия», 2012. — 84 с.

Информация об авторе

Бушуйев Виталий Васильевич (Москва, Россия) — доктор технических наук, профессор, генеральный директор, Институт энергетической стратегии (109028, г. Москва, Яузский бульвар, 13, строение 3, офис 10, e-mail: guies@guies.ru).

V. V. Bushuyev

Transport and energy infrastructure of Eurasia as a basis of its sustainable development

A territory equipped with infrastructure is the most important component of Russia's national wealth. It is not only the natural resources, but also the material and spiritual capital of the country, the source of its welfare and sustainable development.

The Eurasian economic integration as the first step assumes the creation of the general infrastructure as a framework of development and productive forces.

Key points of infrastructure system coincide with the territorial and production clusters (TPC) in which power and commodity flows are concentrated. The scheme of their connection is not simply a communication network but is a blood system of all Eurasia.

Infrastructure is a requirement of the population migrations, transport and power communications, and information and institutional integration.

In Eurasia's territory, 5 width and 3 meridian corridors of development are allocated, it creates the cellular scheme of integrated development of space and formation of the world power system.

Keywords: Eurasia, territory, infrastructure, clusters, transport and power communications

This research was supported by Russian Humanitarian Scientific Fund, the project No. 11-02-00531a "Nonlinear dynamics of development of socioeconomic systems: diagnostics, modeling, forecasting".

References

1. *Bushuyev V. V.* (1999). *Ya — My — Oni [Me — We — They]*. Moscow, Papyrus Pro, 624.
2. *Voropay N. I., Ershevich V. V., Rudenko Yu. N.* (1995). *Mirovaya energeticheskaya sistema [World power system]*. Irkutsk, SEI SO RAN [Siberian Energy Institute. Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences], 140.
3. *Druzhinin V. V., Kontorov D. S.* (1976). *Problemy sistemologii [Systemology problems]*. Moscow, Sovetskoye radio [Soviet Radio], 296.
4. *Bushuyev V. V.* (Ed.), *Mukhanov M. N.* (Ed.) (2013). *Krizis 2010-kh godov i novaya energeticheskaya tsivilizatsiya [Crisis of the 2010th and the new power civilization]*. Moscow, ITs Energiya [Energy Publ.], 272.
5. *Mezhdunarodnyye transportnyye koridory EvrAZES [International transport corridors of EurAsEC]*. Alma-Ata, Evraziyskiy bank razvitiya [Eurasian Development Bank], 58.
6. *Morgunova M. O., Tsunevsky A. Ya, Bushuev V. V.* (Ed.) (2012). *Energiya Arktiki (prilozhenie k zhurnalnu energeticheskaya politika) [The Arctic Energy (addition to the Energy Police Journal)]*. Moscow, ITs Energiya [Energy Publ.], 84.

Information about the author

Bushuyev Vitaliy Vasilyevich (Moscow, Russia) — Doctor of Engineering Science, Professor, Director General, Institute of Power Strategy (Office 10, 13, Yauzskiy avenue, Building 3, 109028, Moscow, Russia, e-mail: guies@guies.ru).