

Проблемы управления: теория и практика

Бобрик П.П.

Проблемы и задачи центральноазиатского транзита

Бобрик Петр Петрович — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук, Москва, РФ.

E-mail: Bobrikpp@mail.ru

SPIN-код РИНЦ: [9178-4061](https://elibrary.ru/9178-4061)

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы проектирования транспортных коридоров в Центральной Азии. Показано, что низкая плотность населения, удаленность от мирового океана и местный климат неблагоприятны для появления в регионе высокопродуктивной транспортной инфраструктуры. Для решения этих проблем предлагается концентрация транспортных потоков за счет выбора оптимальной регулярной структуры транспортной сети с меньшим числом дорог. Показан сценарий роста численности населения в регионе вдоль основных транспортных коридоров и обоснована необходимость создания там сети водопроводов по широтно-меридиональному принципу.

Ключевые слова

Оптимальная транспортная сеть, Центральная Азия, Великий Шелковый путь, эффективность перевозок, нехватка водных ресурсов.

Введение

Центральноазиатский регион в силу своего географического положения обречен быть областью притяжения евразийских транспортных потоков. Через него проходят многие кратчайшие маршруты, соединяющие между собой крупные экономические регионы с большой численностью населения. Среди них такие важные направления как Китай — Западная Европа, Китай — Мурманск, Северная Европа — Индия. В перспективе, в случае потепления мирового климата и высвобождения от льда северного морского пути, могут появиться направления Ямал — Индия и Ямал — Китай.

В настоящее время центральноазиатский регион крайне слабо используется для транспортного сообщения. Более того, существующие дороги предпочитают обойти его, что делает уместным сравнение с океаном, который сухопутные маршруты вынуждены обходить. Это приводит к использованию альтернативных маршрутов, значительно более длинных, и, соответственно, к значительному переобходу при осуществлении перевозок грузов и пассажиров. Что, в свою очередь, значительно тормозит евразийскую деловую активность, поскольку резко возрастают стоимости перевозок при использовании обходных путей.

Важной причиной недоиспользования транспортного потенциала региона является неблагоприятный климат резко континентального типа. Он характеризуется

значительными межсезонными перепадами температур, а также дефицитом водных ресурсов. В свою очередь, это приводит к низкой плотности населения и низкой потребности в транспортной инфраструктуре.

Но производственная необходимость требует размещения транспортных коридоров именно в этих областях континента, поскольку они являются центральными для всей Евразии. Обнародование Китаем планов по развитию транспортных маршрутов в рамках проекта Великого Шелкового пути сделало особенно актуальной задачу транспортного освоения региона и потребовало ускорения проектирования комплексного транспортно-коммуникационного каркаса центральных областей Евразии.

Эффективность видов транспорта

Существует большое количество показателей, которые характеризуют эффективность транспорта. Каждый из них имеет свою сферу применимости в зависимости от задачи, которая решается в том или ином исследовании. В частности, для различных типов грузов будут наиболее оптимальны различные виды транспорта.

Наиболее важными и распространенными показателями эффективности являются скорость перемещений и их стоимость. Эти показатели не сводимы друг к другу: улучшением одного из них нельзя полностью компенсировать слабое качество другого. То есть, для разных грузов и направлений могут быть оптимальными различные их соотношения.

Среди менее распространенных показателей эффективности транспорта выделим безопасность транспортировки, количество загрязнений на единицу пути, шумность, комфортность, требуемый размер площади под инфраструктурные объекты на тонно-километр, необходимость дополнительно задействовать другие виды транспорта при перевозках, густоту сети и многие другие.

Прекрасно понимая ограниченность любого подхода для оценки качества транспорта, сделаем следующее допущение. В данной работе за базовый интегральный показатель эффективности в соответствии с подходом П.Г. Кузнецова выберем критерий удельных энергозатрат U^1 , который определяется формулой:

$$U = \frac{N}{MV}.$$

¹ Чесноков В.С. Побиск Георгиевич Кузнецов (1924–2000). Страницы биографии. К 85-летию со дня рождения // Культура. Народ. Экосфера: труды социокультурного семинара имени В.В. Бугровского. М.: Спутник +, 2009. Вып. 4.

Здесь N — полезная мощность тяговой машины (тягового двигателя) транспортной системы, в киловаттах; M — масса перевозимого груза, в тоннах; V — скорость, с которой перевозится груз транспортной системой, в метрах в секунду (километрах в секунду).

Удельные энергозатраты U имеют размерность килоджоуль на тонно-километр (кДж/ткм.). Это чисто физическая величина, которая апеллирует к энергетическим затратам на перемещения, а не к их текущей финансовой оценке в рамках сложившейся экономической парадигмы. В этом главное преимущество данного подхода, но в этом и его главный недостаток. В частности, энергетический подход более подходит для долгосрочного стратегического планирования транспортных коммуникаций в масштабе всего земного шара, поскольку позволяет абстрагироваться от текущих валютных курсов и стоимостей физического сырья.

В работах Б.В. Дроздова на основании этого подхода были сравнены некоторые виды транспортных средств (см. Таблицу 1).

Таблица 1. Удельные энергозатраты для некоторых транспортных систем²

Транспортная система	Мощность, МВт	Скорость, м/сек	Вес полезного груза, тонн	Удельные энергозатраты
Боинг 747	137	253	64	4 380
Экраноплан «Лунь»	137	138	120	8 333
Грузовой ж/д состав	4,4	20	2 000	110
ВСМ TGV	8,8	83,3	50	2 173
Автотрейлер	0,338	22,2	20	761
Балтийский автопаром	17,6	10,8	3 345	487
Танкер река-море «Джейхун»	2,4	5,4	7 000	64,86
Танкер «Лисичанск»	13,25	9,2	34 640	41,6

Показатель энергозатрат более важен для грузовых перевозок. Пассажиры — груз дорогой и относительно легкий. Здесь на первый план выходят требования к скорости перемещений. Поэтому перевозку пассажиров можно обеспечить разными способами практически на любой территории мира с допустимыми характеристиками. Напротив, грузовые перевозки, а точнее их эффективность, очень важна для экономического потенциала региона, поскольку именно она определяет стоимость доступного сырья, что, в свою очередь, является важным фактором обеспечения конкурентоспособности территории.

² Источник: Дроздов Б.В. Направления разработки физической экономики (применительно к транспортному комплексу) // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2014. Т. 10. № 2 (23). С. 86–94. URL: <http://www.rypravlenie.ru/wp-content/uploads/2014/08/05-Drozhdov.pdf> (дата обращения: 22.03.2017); Он же. Новый шелковый путь и транзитный потенциал России // РЕМА [Научно-образовательный сайт]. URL: http://www.rema44.ru/seminar/papers/2015/drozhdov_shp.doc (дата обращения: 22.03.2017).

Мы здесь не рассматриваем речной и трубопроводный виды транспорта, поскольку они в силу разных причин не образуют густой сети и поэтому имеют значительные ограничения по местоположению и применимости.

Также в Таблице 1 не учитываются амортизационные расходы объектов инфраструктуры, которые в транспортной отрасли чрезвычайно капиталоемкие. Поэтому неявно предполагается, что интенсивность потока достаточно велика, чтобы для каждой отдельной поездки ее не учитывать.

На практике наблюдается очень широкий разброс указанных в Таблице 1 параметров. Значения, приведенные в таблице, могут достаточно сильно отличаться от аналогичных значений других транспортных систем того же типа. Например, вес грузовых железнодорожных составов можно повысить до 5–6 тыс. тонн. Аналогично, существуют морские танкеры с грузоподъемностью до сотен тысяч тонн, что приводит к существенному снижению удельных энергозатрат на отдельных перевозках.

Тем не менее, полученные значения можно использовать как первое приближение для оценки эффективности того или иного типа транспорта, поскольку транспортные средства большей грузоподъемности не являются типичными для большинства перевозок. Отчасти это происходит по техническим причинам, например из-за невозможности прохода крупного танкера через Панамский канал. Также большое влияние имеют экономические причины, такие как наличие сравнительно небольших отдельных партий грузов для большинства перевозок, что зачастую не позволяет полностью загрузить крупные транспортные системы.

Как видно из Таблицы 1, среди наиболее выгодных видов грузового транспорта не будет воздушного транспорта, экранопланов и даже высокоскоростных железнодорожных магистралей, которые показывают очень высокие значения расхода энергии на перемещение тонны груза. С этой точки зрения для дешевых грузовых перевозок наиболее эффективны морской и железнодорожный виды транспорта.

Из Таблицы 1 видно, что удельные энергозатраты морского транспорта приблизительно в два-три раза меньше железнодорожного. Именно этот результат является качественным и ключевым для последующего определения специализации территории в мировом разделении труда.

Морские и сухопутные цивилизации

Начиная с XIX века многие науки, как естественные, так и гуманитарные, стали различать сухопутные и морские участки суши.

Начало этому делению дала классическая работа Х. Маккиндера³, которая положила основание геополитике как научной дисциплине. Х. Маккиндер делил все территории по критерию конкурентоспособности цены товаров Британской империи. Если промышленный товар мог быть доставлен из Великобритании морским транспортом с итоговой стоимостью, позволяющей его продать на территории, то она называлась морской. Т. е., в качестве критерия он использовал транспортные соображения.

Столь примитивный и даже утилитарный подход, тем не менее, оказался крайне продуктивным для дальнейших исследований в разных областях науки и получил дальнейшее развитие. В частности, он позволил на качественном уровне показать, как транспортные издержки определяют принципиальные изменения в культуре, политике, социальной и экономической организации общества.

Сам Х. Маккиндер не считал, что один тип территорий чем-то лучше или хуже другого, ограничиваясь констатацией факта их различности. В частности, он пришел к выводу, что ни морская цивилизация не может окончательно победить сухопутную, ни сухопутная не может победить морскую. При этом он даже считал, что именно сухопутная территория призвана доминировать в мире. Впрочем, это его предсказание не подтвердилось в XX веке.

Как видно из вышесказанного, на современном уровне развития техники морской транспорт оказывается более эффективным, чем сухопутный. Хотя это не единственный фактор⁴, во многом именно из-за него морская экономика оказалась более востребована человечеством, а большая часть населения земли проживает в прибрежных районах. Удаленность от морских коммуникаций является крайне неблагоприятным фактором для социально-экономического развития региона.

Сухопутное положение Центральной Азии приводит к физической невозможности воспользоваться услугами наиболее востребованного и эффективного по совокупности характеристик в современном мире морского транспорта. Это приводит к удорожанию для резидентов региона большой доли товаров, циркулирующих в рамках мирового разделения труда. Удорожание сырья и комплектующих ставит в неравное конкурентное положение любые производства,

³ Маккиндер Х.Дж. Географическая ось истории // Классики геополитики. XX век / Сост. К. Королев. М.: АСТ, 2003. С. 7–32.

⁴ Макогонова Н.В. Управление Евразийским экономическим союзом должно быть риск-ориентированным // Государственное управление в XXI веке: Материалы 13-й международной конференции, май 2015 г. Секция 2. Управление Евразийским экономическим союзом. М.: КДУ; Университетская книга, 2016. С. 10–15.

размещенные в регионе, по сравнению с приморскими территориями, поскольку себестоимость производства любого вида продукции оказывается завышенной⁵.

Дополнительные затраты возникают не только при импорте, но и при экспорте. Основные рынки сбыта продукции расположены там, где проживает наибольшее количество населения, т. е. в приморских районах. Для Центральной Азии это означает, что среднее расстояние до рынков сбыта также больше, чем для многих других территорий. Кроме того, поскольку транспортировка будет осуществляться сухопутным транспортом, себестоимость перемещения единицы груза на километр будет чрезвычайно высока. Суммируя эти два фактора, получаем, что из-за дорогой доставки до потребителя не смогут конкурировать даже те производства, которые способны выпускать продукцию по мировым ценам.

Но, даже без учета внешнеэкономических связей, ввиду меньшей эффективности сухопутных перемещений, любая чисто внутренняя деятельность в регионе также испытывает давление повышенных транспортных издержек, что приводит к удорожанию любого вида деятельности на территории.

Тезис о благотворном влиянии близости мирового океана на территорию (и, наоборот, о депрессивном характере чисто континентальных территорий) многократно подтверждался различными независимыми исследованиями. Среди последних работ, оценивающих потенциал приморского положения, можно назвать исследования Л.А. Безрукова⁶, разработавшего экономико-географическую концепцию континентально-океанической дихотомии. Он же предложил методику оценки влияния приморского положения на международное и региональное развитие. Одно из применений этой методики приведено в работе А.И. Ломакиной⁷.

Их всех этих исследований следует простой вывод: в современной экономике сухопутные регионы в большинстве случаев не являются перспективным местом для ведения бизнеса и проживания людей. Данный факт непременно должен учитываться при разработке любых стратегических проектов на этих территориях. В частности, не следует ожидать значительного роста населения и крупного по мировым меркам внутреннего ВВП региона. Экономика таких регионов преимущественно опирается либо на традиционное сельское хозяйство, либо на отдельные далеко отстоящие друг от

⁵ Липец Ю.Г., Пуляркин В.А., Шлихтер С.Б. География мирового хозяйства. М.: ВЛАДОС, 1999.

⁶ Безруков Л.А. Континентально-океаническая дихотомия в международном и региональном развитии. Новосибирск: Гео, 2008.

⁷ Ломакина А.И. Транспортный потенциал приморского положения провинции Квебек // Современные проблемы общественной географии: сборник трудов XXVIII ежегодной международной конференции экономико-географической секции МАРС, Ясная Поляна, июнь 2011 г. / Под ред. С.С. Артоболевского и Л.И. Синцера. М.: Институт географии РАН, 2011. С. 285–296.

друга предприятия, которые оказываются конкурентоспособными в мировом разделении труда в силу каких-либо эндемичных преимуществ того ли иного места: например, это предприятия, добывающие сырье, или транспортные магистрали транзитного типа.

Постоянный транспортный каркас

Главной особенностью центральноазиатского региона является тот факт, что это самая удаленная от мирового океана часть суши на планете. Такое местоположение обуславливает ряд уникальных свойств региона, как социально-экономических, так и геополитических. Без учета этих особенностей невозможно планирование развития этой территории, осуществление крупных инвестиционных проектов.

В Центральной Азии имеются объективные географические ограничения для роста плотности населения и экономики региона, что приводит к очаговому характеру размещения деловой активности и населенных пунктов. В этих условиях не стоит рассчитывать на достижение в обозримом будущем высоких объемов регионального ВВП на единицу площади.

Незначительные по мировым меркам размеры экономики неизбежно приводят к относительно слабому спросу на грузовые транспортные услуги. А разреженное население не может обеспечить высокие объемы пассажироперевозок. В этих условиях по экономическим причинам становится невыгодной эксплуатация крупномасштабных транспортных систем. А без них невозможно получить высокую эффективность транспорта. В частности, в регионе становится нерентабельным выстраивание густой сети дорог местного значения. Типичной ситуацией является транспортная сеть для обслуживания нужд традиционного сельского хозяйства пастбищного типа⁸, а также для связи между крупными населенными пунктами.

В настоящее время транзитный поток через Центральную Азию незначителен. Он не может обеспечить рентабельность высокопроизводительных и потому капиталоемких транспортных систем. И даже в прогнозах пока нет однозначной ясности относительно достаточности трафика для окупаемости проектов.

Низкая плотность транспортных потоков с особой остротой поднимает вопрос о рациональном пространственном размещении транспортной инфраструктуры, об

⁸ Бобрик П.П. Организация сельскохозяйственной транспортной сети в Пермском крае // Актуальные проблемы экономики и управления в современном обществе: Материалы научно-практической конференции, 17 ноября 2011 г. / Под ред. Е.В. Поносовой. Пермь: Пермский институт экономики и финансов, 2011. С. 295–297.

оптимальной топологии⁹ транспортных узлов и их соединений. Ведь в случае неверного выбора трассировки дороги не будет возможности компенсировать получившиеся диспропорции еще одной дорогой. Кроме того, требуется повышенная концентрация транспортных потоков вдоль выделенных направлений для окупаемости дорог. Только в этом случае можно достигнуть минимальных затрат при сохранении социально приемлемых норм на транспортное обеспечение.

Требование оптимальности расположения дорог важно для любой территории, поскольку она может повысить эффективность перемещений на десятки процентов¹⁰. Но для слаборазвитых территорий она порой становится экзистенциальной, поскольку в данном случае речь идет уже не о величине экономической прибыли, а о рентабельности. И, как следствие, о самом существовании многих объектов транспортной инфраструктуры.

Вопросам синтеза транспортных сетей, их структуры, а также моделированию транспортных потоков посвящено большое количество работ. Общие принципы оценки эффективности и планирования перемещений рассматриваются А.И. Стрельниковым¹¹. Вопросы планирования городских транспортных сетей изложены в монографии М.Я. Якимова¹². Методики оценки транспортной доступности в регионах, что особенно актуально для Центральной Азии, подробно были исследованы В.Г. Бугроменко¹³. Методы моделирования транспортных потоков в сети изложены в работе В.И. Швецова¹⁴.

В данной работе для максимально глубокого освоения территории ставится задача создания такой транспортной сети, которая бы равномерно обеспечивала доступ к любой точке территории, безотносительно от текущего расположения объектов, т. е. которая являлась бы площадной по своей сути. Также в транспортной сети не должно присутствовать маршрутов с сильным искривлением, поскольку в противном случае

⁹ Бобрик П.П. Влияние дальности поездки на плотность структуры регулярных транспортных сетей // Вестник МАДИ. 2015. № 4. С. 46–50; Бобрик Л.П., Бобрик П.П. Локальные факторы в определении оптимальной структуры магистральной транспортной сети // Транспорт: наука, техника, управление. 2016. № 11. С. 28–31.

¹⁰ Бобрик П.П. О преимуществе треугольной топологии сети над квадратной // Транспорт: наука, техника, управление. 2005. № 3. С. 32–34.

¹¹ Agassiant A.A., Strelnikov A.I. Rational Development of Urban Transportation Systems, With Due Consideration Given to Environmental Protection. Moscow, 1989. P. 97; Бобрик П.П. Обоснование гравитационной модели транспортных корреспонденций при помощи закона убывающей предельной полезности // Труды МФТИ. 2010. Т. 2. № 4. С. 31–34.

¹² Якимов М.В. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов. М.: Логос, 2013.

¹³ Байсеркеев О.Н., Бугроменко В.Н. Региональная пространственно-временная среда. Алматы: Рауан Демей, 1993.

¹⁴ Швецов В.И. Алгоритмы распределения транспортных потоков // Автоматика и Телемеханика. 2009. № 10. С. 148–157.

образуется значительный порожний пробег, что делает невозможным достижение высокой эффективности перевозок. Это требование подразумевает равномерное распределение дорог по всем направлениям, что, по сути, является еще одним вариантом принципа равномерности размещения дорог.

Такой подход к синтезу сети противоречит часто встречающейся практике строительства дорог вслед за транспортными потоками, когда сначала определяются корреспонденции, а затем вдоль наиболее крупных потоков выстраивается инфраструктура. Такой способ проектирования постоянно приводит к ситуации, когда, казалось бы, оптимальная на данный момент сеть через некоторое время становится крайней неэффективной. Это, в свою очередь, приводит к необходимости перестраивать сеть, т. е. к крупным капиталовложениям.

В монографии С.А. Тархова¹⁵ приведено большое количество примеров эволюции в течение десятилетий трамвайных сетей в разных городах мира — от отдельных разрозненных линий до крупных многокольцевых структур и наоборот. И в каждый момент времени сеть была достаточно эффективна с точки зрения текущих потребностей общества в перевозках. Но на горизонте столетия не существовало единой оптимальной сети. Безусловно, для задачи определения оптимального транспортного каркаса Евразии, который проектируется как минимум на десятилетия вперед, такой конъюнктурный подход неприменим.

Несогласованное строительство разными странами транспортных коридоров приведет к дублированию отдельных направлений и к дополнительным расходам. И, следовательно, к неэффективной схеме транспортных коммуникаций, что начнет тормозить социально-экономическое развитие всего региона. Поэтому нерационально строить на территории отдельные дороги в погоне за текущим транспортным спросом, даже если в текущий момент это кажется достаточно разумным, следует изначально выбирать путь выстраивания комплексной площадной сети¹⁶.

В пользу этого тезиса также говорит тот факт, что дороги нередко существуют намного дольше, чем некоторые населенные пункты. А на горизонте в несколько десятков лет практически невозможно предсказать будущие транспортные потоки, что делает невозможным постановку задачи выстраивания сети для будущих потоков, поскольку они просто неизвестны. И в этих условиях надо изначально проектировать

¹⁵ Тархов С.А. Эволюционная морфология транспортных сетей. Смоленск; М.: Универсум, 2005.

¹⁶ Бобрик П.П. Влияние конфигурации транспортной сети на развитие территории // Государственное управление в XXI веке: Материалы 13-й международной конференции, май 2015 г. Секция 2. Управление Евразийским экономическим союзом. М.: КДУ; Университетская книга, 2016. С. 4–10.

сеть, исходя из формы суши, горных хребтов, озер и заливов, т. е. из географических соображений, а не из текущего распределения населения и деловой активности по территории. Это позволит исключить тупиковые варианты с их последующими перестройками.

Выстраивание одной сети сразу на многие десятилетия вперед отнюдь не означает игнорирование текущих потребностей. Наличие площадной сети на обжитой территории позволяет организовывать транспортные коридоры из уже существующих дорог, просто выделяя их из имеющейся сети. И наоборот, создание внешнего транзитного транспортного коридора будет служить целям дальнейшего улучшения транспортной доступности на территории. Тем самым создание сети позволит относительно безболезненно в дальнейшем перенастраивать текущие транспортные потоки.

Регуляризация сети

Чтобы транспортная сеть была максимально эффективной с экономической точки зрения (как отношение затрат на ее поддержание и эксплуатацию к общей выполненной транспортной работе), площадные сети должны иметь регулярный вид, т. е. состоять из повторяющихся ячеек¹⁷.

В качестве простейшего математического критерия качества сети при этом используется функционал вида:

$$F(\omega) = C_L L(\omega) + C_T T(\omega) \xrightarrow{\omega} \min ,$$

где ω — транспортная сеть, $L = L(\omega)$ — общая протяженность магистральных дорог транспортной сети, а коэффициент пропорциональности C_L при ней выражает среднюю стоимость содержания единицы пути. $T = T(\omega)$ — общая продолжительность времени, в течение которого участники движения по этой сети находятся в пути. Коэффициент пропорциональности C_T выражает стоимость единицы времени.

В словесной форме этот функционал качества можно проинтерпретировать следующим образом: какой величины затраты рационально понести на строительство и поддержание функционирования сети, чтобы выгода от нее была наибольшей?

Наиболее простой регулярной сетью является квадратная сеть. Она имеет универсальную структуру и применима к территориям разных масштабов — от

¹⁷ Бобрик П.П. Регулярные транспортные сети // Современные проблемы общественной географии: сборник трудов XXVIII ежегодной международной конференции экономико-географической секции МАРС, Ясная Поляна, июнь 2011 г. / Под ред. С.С. Артоболевского и Л.И. Синцера. М.: Институт географии РАН, 2011. С. 272–284.

небольших населенных пунктов до регионов. В последнем случае линии сети часто ориентируют по направлениям на части света, откуда она получила название широтно-меридиональной.

Хотя квадратная сеть не самая эффективная¹⁸, она наиболее простая, и с нее удобно начинать выстраивание регулярной сети. По этой причине квадратная сеть широко применяется на практике с древнейших времен до современности. Самый свежий пример — строительство Китаем сети высокоскоростных автомобильных дорог по своей территории в начале XXI века. В Центральной Азии в настоящее время такая сеть еще не сформирована.

По своему типу маршруты Великого Шелкового пути являются широтными, ориентированными на экспорт китайских товаров в страны Европы. То есть, по своему расположению они могут стать частью широтно-меридиональной сети. Но они не могут сами по себе формировать полную транспортную сеть региона, а лишь в состоянии создавать разрозненные и изолированные друг от друга коридоры, которые не обеспечат достижение высокоэффективных перемещений суммарно по всей территории. Поэтому требуется дополнить их меридиональными маршрутами для окончательного формирования широтно-меридиональной сети.

Транспортные коридоры должны встречать минимальное число географических препятствий вроде озер или горных хребтов, что сильно ограничивает число возможных вариантов их размещения. Для широтных маршрутов практически безальтернативным является прохождение через Джунгарские Ворота, которые являются единственным вариантом проникновения из Европы в Азию через сплошной пояс гор от Альп до Хингана. А необходимость обхода Балхаша, Арала и Каспия оставляет лишь один вариант широтного маршрута по северным берегам этих озер. Для меридиональных маршрутов вообще нет хороших вариантов, поскольку все проходящие через Центральную Азию меридианы при движении на юг встречают на своем пути горы. В этих условиях наименьшим из зол является иранское направление на юг, где горы не так высоки, как Гиндукуш, Памир или Гималаи. Таким образом, по территории Центральной Азии должно проходить как минимум два стратегических транспортных коридора.

Как уже говорилось ранее, в настоящее время транзитные потоки через Центральную Азию относительно невелики. Поэтому вариант с двумя коридорами

¹⁸ Бобрик П.П. О преимуществе треугольной топологии сети над квадратной.

является приоритетным на первоначальных этапах выстраивания магистрального транспортного каркаса.

Наличие площадной квадратной сети позволит сузить общую задачу освоения всей территории Центральной Азии до освоения лишь незначительной по площади территории вдоль транспортных коридоров. В этом случае становится экономически возможным ставить задачу обеспечения этой сети ввозными ресурсами, а также обеспечить ее необходимой инфраструктурой для смягчения климатических условий. Регулярная топология сети при этом будет являться гарантом минимальности затрат на освоение всей территории.

Рост населения вдоль коридоров и проблема обеспечения водными ресурсами

Таким образом, залогом успешного строительства любых транспортных коридоров в Центральной Азии является максимальная концентрация транспортных потоков вдоль небольшого количества направлений. Но из практики известно, что повышенная транспортная активность автоматически приводит к росту численности населения вдоль транспортных потоков. Особенно сильно этот эффект проявляется на пересечении коридоров, в узлах широтно-меридиональной сети. Так, одним из наиболее перспективных районов для притока населения является северо-восток Каспия, где будет пересекаться большое количество широтных и меридиональных маршрутов, которым придется огибать Каспийское море. Среди прочих крупных транспортных центров надо выделить Джунгарские ворота, которые с древнейших времен служили перевалочным пунктом между Центральной и Восточной Азией.

Транзитные потенциалы этих районов настолько велики, что позволят создать на их месте мегаполисы. Как показывает практика, столь крупные населенные пункты способны далее развиваться самостоятельно, компенсируя многие неблагоприятные внешние обстоятельства путем использования единственного конкурентного фактора охвата большого числа потребителей.

Рост численности населения вдоль транспортных коридоров порождает другую крупную проблему — обеспечения водными ресурсами¹⁹. Климат Центральной Азии является резко континентальным с очень незначительным количеством осадков. Ограниченность водных ресурсов является серьезным препятствием для освоения колоссального транспортного потенциала Центральной Азии. Засушливость климата

¹⁹ Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Потребление воды: экологические, экономические, социальные и политические аспекты. М.: Наука, 2006.

отмечал еще Х. Маккиндер²⁰, считая ее общей в той или иной степени проблемой для всех территорий, удаленных от морского побережья.

Сами транспортные коридоры не должны потреблять много воды. Основное потребление будет сосредоточено в населенных пунктах, которые будут концентрироваться в узлах регулярной сети. При этом изначально надо настраиваться на обеспечение водными ресурсами нескольких десятков миллионов человек только для того, чтобы весь проект смог существовать и развиваться.

Использование принципа регулярности при построении транспортных сетей на территории позволяет заменить задачу площадного освоения территории на линейную, только вдоль транспортных коридоров, что значительно проще. Но этот же принцип оказывается полезным и при решении проблемы доставки воды. Для этого система водных трубопроводов в целом должна повторять регулярную структуру транспортных коридоров, что дополнительно обеспечит ей высокую экономическую эффективность. Это становится особенно наглядным, если вспомнить, что водопроводы также являются транспортной инфраструктурой, и для них должны действовать транспортные законы.

Особенностью этой системы водопроводов станет ее большая протяженность, что редко встречается на практике. Большинство населения Земли проживает там, где воды достаточно и нет необходимости возить ее издалека. Но в данном случае это правило будет нарушено из-за производственных потребностей, что приводит к необходимости дальних перевозок.

Среди основных источников воды надо рассмотреть вариант опреснения каспийской воды, а также переброски воды с севера — из Европейской части России и бассейна Оби. Также требуется уделить особое внимание внедрению наиболее эффективных и жестких систем водопотребления и повторного использования воды, а также созданию инфраструктуры для значительных аварийных запасов пресной воды.

Формирование этой системы приведет к смягчению условий проживания в регионе и росту его населения и экономического потенциала. Но, с другой стороны, возникнет задача обеспечения безотказного функционирования всей системы, поскольку от ее исправности будут зависеть существование десятков миллионов человек. Это потребует заключения долгосрочных межправительственных соглашений по поддержанию устойчивости крупных объектов инфраструктуры. Не исключены варианты международных денежных расчетов за воду. Соглашения должны не

²⁰ Маккиндер Х.Дж. Указ. соч.

ограничиваться только странами региона, но и привлекать основных потребителей транзитного потенциала — Евросоюз, Россию, Китай и Индию.

Список литературы:

1. *Байсеркеев О.Н., Бугроменко В.Н.* Региональная пространственно-временная среда. Алматы: Рауан Демеу, 1993.
2. *Безруков Л.А.* Континентально-океаническая дихотомия в международном и региональном развитии. Новосибирск: Гео, 2008.
3. *Бобрик Л.П., Бобрик П.П.* Локальные факторы в определении оптимальной структуры магистральной транспортной сети // *Транспорт: наука, техника, управление.* 2016. № 11. С. 28–31.
4. *Бобрик П.П.* Влияние дальности поездки на плотность структуры регулярных транспортных сетей // *Вестник МАДИ.* 2015. № 4. С. 46–50.
5. *Бобрик П.П.* Влияние конфигурации транспортной сети на развитие территории // *Государственное управление в XXI веке: Материалы 13-й международной конференции, май 2015 г. Секция 2. Управление Евразийским экономическим союзом.* М.: КДУ; Университетская книга, 2016. С. 4–10.
6. *Бобрик П.П.* Обоснование гравитационной модели транспортных корреспонденций при помощи закона убывающей предельной полезности // *Труды МФТИ.* 2010. Т. 2. № 4. С. 31–34.
7. *Бобрик П.П.* О преимуществе треугольной топологии сети над квадратной // *Транспорт: наука, техника, управление.* 2005. № 3. С. 32–34.
8. *Бобрик П.П.* Организация сельскохозяйственной транспортной сети в Пермском крае // *Актуальные проблемы экономики и управления в современном обществе: Материалы научно-практической конференции, 17 ноября 2011 г. / Под ред. Е.В. Поносовой.* Пермь: Пермский институт экономики и финансов, 2011. С. 295–297.
9. *Бобрик П.П.* Регулярные транспортные сети // *Современные проблемы общественной географии: сборник трудов XXVIII ежегодной международной конференции экономико-географической секции МАРС, Ясная Поляна, июнь 2011 г. / Под ред. С.С. Артоболевского и Л.И. Синцера.* М.: Институт географии РАН, 2011. С. 272–284.
10. *Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С.* Потребление воды: экологические, экономические, социальные и политические аспекты. М.: Наука, 2006.

11. Дроздов Б.В. Направления разработки физической экономики (применительно к транспортному комплексу) // Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление. 2014. Т. 10. № 2 (23). С. 86–94. URL: <http://www.rypravlenie.ru/wp-content/uploads/2014/08/05-Drozdvov.pdf> (дата обращения: 22.03.2017).
12. Дроздов Б.В. Новый шелковый путь и транзитный потенциал России // РЕМА [Научно-образовательный сайт]. URL: http://www.rema44.ru/seminar/papers/2015/drozdvov_shp.doc (дата обращения: 22.03.2017).
13. Маккиндер Х.Дж. Географическая ось истории // Классики геополитики. XX век / Сост. К. Королев. М.: АСТ, 2003. С. 7–32.
14. Макогонова Н.В. Управление Евразийским экономическим союзом должно быть риск-ориентированным // Государственное управление в XXI веке: Материалы 13-й международной конференции, май 2015 г. Секция 2. Управление Евразийским экономическим союзом. М.: КДУ; Университетская книга, 2016. С. 10–15.
15. Липец Ю.Г., Пуляркин В.А., Шлихтер С.Б. География мирового хозяйства. М.: ВЛАДОС, 1999.
16. Ломакина А.И. Транспортный потенциал приморского положения провинции Квебек // Современные проблемы общественной географии: сборник трудов XXVIII ежегодной международной конференции экономико-географической секции МАРС, Ясная Поляна, июнь 2011 г. / Под ред. С.С. Артоболевского и Л.И. Синцова. М.: Институт географии РАН, 2011. С. 285–296.
17. Тархов С.А. Эволюционная морфология транспортных сетей. Смоленск; М.: Универсум, 2005.
18. Чесноков В.С. Побиск Георгиевич Кузнецов (1924–2000). Страницы биографии. К 85-летию со дня рождения // Культура. Народ. Экофера: труды социокультурного семинара имени В.В. Бугровского. М.: Спутник +, 2009. Вып. 4.
19. Швецов В.И. Алгоритмы распределения транспортных потоков // Автоматика и Телемеханика. 2009. № 10. С. 148–157.
20. Якимов М.В. Транспортное планирование: создание транспортных моделей городов. М.: Логос, 2013.
21. Agassiant A.A, Strelnikov A.I. Rational Development of Urban Transportation Systems, With Due Consideration Given to Environmental Protection. Moscow, 1989.

Bobrik P.P.

Central Asian Transit Problems and Goals

Bobrik Petr Petrovich — Ph.D., Senior Researcher, Solomenko Institute of Transport Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation.

E-mail: Bobrikpp@mail.ru

Annotation

This article is focused on the design of transport corridors in Central Asia. It is shown that low population density, distance from the ocean and local climate conditions are adverse to potential emergence of highly productive transport infrastructure in this region. To solve this problem we propose to concentrate traffic flows by choosing an optimal regular transportation net structure with smaller number of roads. We follow the scenario of population growth along the main transport corridors and prove the need for the development of the water supply systems according to the latitude-longitude principle.

Keywords

Optimal transport network, Central Asia, the Great Silk Road, transportation efficiency, water scarcity.