

ТРАНСПОРТНЫЙ КОРИДОР “ПЕКИН-ДЕНВЕР” - КРАТЧАЙШИЙ ПУТЬ ИЗ АЗИИ В АМЕРИКУ

© 2014 Нехорошков Владимир Петрович
кандидат экономических наук, профессор
Сибирский государственный университет путей сообщения
630049, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, д. 191
E-mail: vpnekhov@mail.ru.

Рассмотрены направления развития трансконтинентальной магистрали через Берингов пролив путем строительства железной дороги Пекин-Денвер, как кратчайшего расстояния из Азии в Америку.

Ключевые слова: Берингов пролив, геодезическая кривая, мировая железнодорожная сеть, транспортный коридор, Азия, Америка.

На протяжении уже двух веков политиками и специалистами ведется дискуссия по вопросу строительства трансконтинентальной магистрали через Берингов пролив. Впервые идею железнодорожного пути через Берингов пролив предложил в 1890 г. губернатор территории Колорадо (будущий штат США) Уильям Джиблин (William Gilpin)¹. Он назвал идею “космополитичной железной дорогой” (Cosmopolitan Railway) и рассматривал как элемент глобальной мировой железнодорожной сети. Современный вариант проекта предусматривает создание полимагистрали, интегрирующей в едином коридоре скоростную электрифицированную железную дорогу, автодорогу, линию электропередачи, линии связи. Реализация проекта позволит свести континентальные транспортные системы в единую мировую систему, тем самым решит проблемы организации транзитных транспортных потоков между Азией, Америкой и Европой, обеспечит устойчивое развитие и интеграцию в мировую экономику территорий с богатейшими природными ресурсами.

Идея создания единой глобальной сухопутной транспортной системы, “соединяющей четыре из шести континентов планеты”, воплощена в проекте трансконтинентальной магистрали Якутск-Магадан-Уэлен (4000 км российского участка) и далее Ном, Фэрбенкс и Британская Колумбия (2000 км канадско-американского участка) с тоннелем под Беринговым проливом длиной около 110 км².

По расчетам В. Разбегина, стоимость проекта - 30-35 млрд долл., он должен окупиться за 13-15 лет. При сегодняшнем фактическом объеме грузопотока в 383 млн т весьма консервативным полагает свой прогноз в 550 млн т к 2030 г.

По оценке американских экспертов, только строительство моста обойдется в 70 млрд долл. При этом необходимо будет использовать предварительно напряженный железобетон и строительную арматуру из специальной стали, которая вчетверо дороже, чем обычная.

Разные точки зрения на “Берингов мост” в огромной степени связаны с оценками потенциального грузооборота, которые колеблются в большом диапазоне. Так, консультант из США Дж. Купер дает оценку в 70 млн т в год. В коллективе Сибирского государственного университета путей сообщения обсуждается оценка объемов в 300 млн т. Сам разброс таких оценок свидетельствует о слабой проработанности проблемы.

Противники проекта утверждают, что несоизмеримо велики и никогда не окупятся расходы на строительство именно азиатской части трансконтинентального железнодорожного пути. В то же время затраты на консолидацию уже существующих участков железных дорог на территории американского континента, несмотря на то, что они также высоки, значительно ниже. Этот перекоп возможно будет скорректировать только в том случае, если с российской стороны будут выставлены жесткие условия. Расходы по проекту должны быть распределены в соответствии с той выгодой, какую получает каждая из сторон. Вместе с тем сторонники проекта отмечают, что высокие затраты вызваны тем, что маршрут до Анадыря проводится через Горную Якутию или вдоль побережья Охотского моря через Магадан.

Но если ориентироваться на строительство почти готовой АЯМ, ответвления БАМа в сторону Якутска и дальнейшее продление железной

дороги по бассейну Лены в обход Горной Якутии, то затраты будут существенно меньшими.

Еще один элемент критики проекта - указание на низкую загруженность Транссиба и БАМа, а также на недостаточную конкурентоспособность этих двух магистралей по отношению к морским перевозкам. В ответ от сторонников проекта идет утверждение, что недозагруженность и невысокая конкурентоспособность - временное явление, которое будет преодолено в ближайшем будущем. И в качестве основного аргумента указывается на возможное установление сквозного железнодорожного сообщения с Южной Кореей и Китаем, одним из возражающихся лидеров мировой экономики.

Внутри проблемы строительства перехода через Берингов пролив определяется начальная и конечная точки пути на азиатском и американском континентах. В данном исследовании предлагается выбор этих точек на основе кратчайшего пути, который проходит через Берингов пролив и выходит на крупнейшие города двух континентов. При определении кратчайшего пути по земному шару используется категория геодезической кривой³.

Ортодромия, или ортодрома, - так называется геодезическая линия (кратчайшее расстояние) между двумя точками на поверхности земного шара.

Длина ортодромии определяется по следующей формуле:

$$D = 111,12 \cdot \arccos(\sin \varphi_1 \cdot \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \cdot \cos \varphi_2 \cdot \cos(\lambda_2 - \lambda_1)).$$

Начальный азимут маршрута:

$$ctg \alpha_1 = \cos \varphi_1 \cdot tg \varphi_2 / \sin(\lambda_2 - \lambda_1) - \sin \varphi_1 / tg(\lambda_2 - \lambda_1).$$

Конечный азимут маршрута:

$$ctg \alpha_2 = \sin \varphi_2 / tg(\lambda_2 - \lambda_1) - \cos \varphi_2 \cdot tg \varphi_1 / \sin(\lambda_2 - \lambda_1).$$

Широта промежуточной точки:

$$\varphi = \arctg((tg \varphi_1 \cdot \sin(\lambda_2 - \lambda_1) / \sin(\lambda_2 - \lambda_1)) + (tg \varphi_2 \cdot \sin(\lambda - \lambda_1) / \sin(\lambda_2 - \lambda_1))).$$

Обозначения: D - длина ортодромии; φ_1 - широта точки отбытия; λ_1 - долгота точки отбытия; φ_2 - широта точки прибытия; λ_2 - долгота точки прибытия; φ - широта промежуточной

точки; λ - долгота произвольно взятой промежуточной точки ортодромии; 111,12 - длина дуги 1° меридиана.

Отдельная проблема - выбор геоида, т.е. той геометрической фигуры, которая отображает земной шар. Первоначально в расчетах это был шар. Но затем был осуществлен переход к расчету по геоиду.

Геоиды, которые иногда называют референц-эллипсоидами, делятся на две категории: двухосевые, в которых учитывается только приплюснутость Земли между полюсами, и трехосевые, в которых учитываются более тонкие отклонения формы Земли от шара. В США используется эллипсоид Кларка, (вычислен в 1880 г.), в Европе геоид Вальбека 1819 г. и Бесселя 1841 г. Геоид Бесселя использовался для определения координат и в картографии России до 1946 г. Все эти геоиды двухосевые. Первый трехосный эллипсоид был вычислен в СССР в 1940 г. Но после Великой Отечественной войны в 1946 г. была введена система координат СК42 (ее модификации СК63 и СК95), которая использует двухосный вариант геоида. Трехосный геоид был засекречен, он использовался для расчета траекторий баллистических ракет.

В 1984 г. в США был рассчитан трехосный геоид WGS84, по которому и проведены вычисления в данном исследовании. В СССР соответствующая система координат ПЗ-90 (Параметры земли ПЗ-90). WGS84 и ПЗ-90 - максимальные расхождения между ними составляют всего 0,5 м.

На основании приведенных выше формул и с учетом геоида WGS84 был начат подбор городов, которые способны выполнять функции начальных и конечных точек в трансконтинентальной железной дороге через Берингов пролив. После многократного перебора вариантов пришлось остановиться на маршруте, который начинается от столицы КНР Пекина и заканчивается в столице штата Колорадо Денвере.

Нет необходимости давать характеристику столице КНР Пекину, он вне конкуренции хотя бы вследствие своего столичного статуса страны с самым мощным экономическим потенциалом в Азии. Но конечная точка будущей железной дороги на американском континенте требует подробного разъяснения.

Денвер (Denver) - столица штата Колорадо, губернатор которого и выдвинул впервые в 1890 г. идею моста через Берингов пролив. На-

селение Денвера в 2011 г. (с пригородами) составило 2,55 млн чел. Город имеет неофициальное название Королевский город Запада (Queen City of the West).

Денвер основан в 1858 г. как город золотоискателей и рабочих серебряных рудников. Он вошел в территорию (будущий штат) Канзас. В 1859 г. через Денвер прошла железная дорога Чикаго-Сан-Франциско. В 1863 г. город получил сортировочную станцию. С тех пор Денвер - мощный транспортный узел. Аэропорт Денвера - четвертый в США по объемам пассажирооборота.

В 1876 г. был основан штат Колорадо со столицей в Денвере. В 1890 г. он был вторым по численности населения городом Запада США, но вскоре уступил первые места Лос-Анджелесу и Сан-Франциско. Предположительно, Денвер будет столицей зимних Олимпийских игр 2022 г. Наряду с Филадельфией, Денвер располагает одним из двух Монетных дворов США.

Среднегодовой доход на душу населения превышает 24 000 долл. США. Город молодой, средний возраст горожан - 33 года, что говорит о больших перспективах его развития.

На плоских картах любого вида (меркаторской и т.д.) не видно, что кратчайший путь между Пекином и Денвером проходит через Берингов пролив. Это можно показать только через расчет ортодромы. Для этого требуется использовать географические координаты Пекина, Денвера и двух островов, расположенных в Беринговом проливе. Они приведены в табл. 1.

На основании данных табл. 1 был рассчитан кратчайший путь по геодезической прямой между Пекином и Денвером, протяженность которого равна 10235,8 км.

Нужно отдельно оговорить смысл кратчайшего пути, определенного на основании геодезической линии (ортодромы). Это, разумеется, не предлагаемая трасса будущей железнодорожной магистрали. Трассу определяют в большей степени геологические условия, особенности конкретных участков трассы.

Вместе с тем кратчайший путь предоставляет ряд несомненных преимуществ исследователю:

1. Он дает значение минимального показателя расстояния между двумя конечными пунк-

Таблица 1

Исходные данные географических координат для расчета кратчайшего пути проекта Пекин-Денвер

Пункт	Широта				Долгота			
	градусы	минуты	секунды	широта	градусы	минуты	секунды	долгота
Пекин	39	56	00	N	116	24	00	E
о. Ратманова	65	46	59	N	169	03	34	E
о. Крузенштерна	65	45	14	N	169	38	18	E
Денвер	39	44	21	N	104	59	05	W

Подъем экономики Денвера связан со Второй мировой войной, когда в городе разместились предприятия оборонной промышленности и связанных с ней отраслей. В настоящее время это предприятия авиационной, космической, химической, полиграфической, пищевой отраслей. Город известен во всем мире компаниями Lockheed Martin и Ball Aerospace. Значительная часть предприятий Денвера работает по государственным заказам. Город имеет современную транспортную инфраструктуру, в нем работают 6 линий скоростного трамвая.

Таким образом, восточная оконечность транзитного коридора Пекин - Денвер представляет собой центр перспективного развития западных штатов США.

тами трассы. В результате возможна не только абсолютная, но и относительная оценка величины объективно необходимых отклонений от кратчайшего пути. Такая оценка позволяет использовать более объективные данные при технико-экономическом обосновании затрат, например, на строительство тоннеля или эстакады.

2. Наличие координат кратчайшего пути позволяет определить расстояние от этого пути до уже существующих населенных пунктов и месторождений полезных ископаемых.

3. Современные технологии строительства скоростных железных дорог позволяют решать сложные задачи прокладки железной дороги по кратчайшему пути. Из этого следует, что при

Таблица 2

**Исходные данные географических координат для расчета кратчайшего пути
проекта Пекин-Денвер**

Пункт	Широта				Долгота			
	градусы	минуты	секунды	широта	градусы	минуты	секунды	долгота
о. Ратманова	65	46	59	N	169	03	34	E
Ближайшая точка кратчайшего пути по широте	65	45	42	N	165	23	15	E
Ближайшая точка кратчайшего пути по долготе	66	16	52	N	169	39	36	E
о. Крузенштерна	65	45	14	N	169	38	18	E
Ближайшая точка пути по широте	65	45	15	N	165	13	44	E
Ближайшая точка пути по долготе	66	12	14	N	168	56	43	E

устаревших технологиях кратчайший путь имел бы меньшее значение, чем в настоящее время.

Для определения расстояния отдельных географических точек до трассы кратчайшего пути была разработана специальная методика:

1. Рассчитываются географические координаты ближайших (раздельно по широте и по долготе) промежуточных точек кратчайшего пути до данного пункта (город, остров или любая иная географическая точка).

2. Определяются три расстояния от данного пункта до точек, ближайших по широте и долготе, строится треугольник, три стороны которого известны, и, следовательно, он полностью определен.

3. Поскольку полученный треугольник имеет стороны с теми длинами, на которые слабо влияет кривизна земного шара, он может считаться плоским. По этой причине в рамках планиметрии возможен расчет высоты треугольника, опущенной на сторону, соединяющую две промежуточные точки кратчайшего пути (по широте и долготе). Длина этой высоты и дает расстояние от данного географического пункта до кратчайшего пути.

По изложенной методике рассчитано расстояние от кратчайшего пути Пекин-Денвер до островов Ратманова и Крузенштерна (Большой и Малый Диомид). Это сделано для того, чтобы убедиться, что кратчайший путь от Пекина до Денвера проходит через данные острова.

На основании данных табл. 2 был построен треугольник со сторонами:

- о. Ратманова - ближайшая точка по широте 168 км;

- о. Ратманова - ближайшая точка по долготу 62 км;

- расстояние между двумя ближайшими точками (по широте и долготу) 202 км (длинная сторона треугольника, на которую и опускается высота, отображающая расстояние от острова до кратчайшего пути Пекин-Денвер).

Поскольку для расчета таких расстояний кривизну земного шара можно не учитывать, рассчитаем высоту треугольника, опущенную на сторону длиной 202 км. Эта высота и есть расстояние от о. Ратманова до кратчайшего пути маршрута Пекин-Денвер. Ее значение равно 46,8 км. Если учесть, что общая протяженность пути равна 10 235,8 км, т.е. 0,45 %, такое отклонение, например, для Октябрьской железной дороги означало бы отклонение всего в 3,2 км.

Как уже отмечалось, по разработанной методике возможна оценка расстояний до кратчайшего пути от любого населенного пункта или месторождения полезных ископаемых (см. табл. 3).

Особая проблема - выбор ширины железнодорожной колеи. Вариантов три: отечественная колея 1520, европейская колея 1425 или грузовая (индийская) колея 2100.

Первое, что приходит в голову, - это продвижение колеи 1520, как части системы российских железных дорог. Но здесь на одной чаше весов патриотизм, на другой - снижение конкурентоспособности данной железнодорожной магистрали вследствие необходимости совершать две перевалки - на пограничном переходе Китай-Россия с европейской колеи на российскую и на пограничном переходе Россия-США обратно с российской колеи на европейскую. Предложения использовать российскую колею, по-видимому, пригодятся только в ходе переговоров относительно

Таблица 3

№ п/п	Пункт	Широта				Долгота			
		градусы	минуты	секунды	широта	градусы	минуты	секунды	долгота
1	Шеньян	41	47	44	N	123	26	53	E
2	Харбин	45	45	00	N	126	38	00	E
3	Цицикар	47	20	00	N	123	58	00	E
4	Биробиджан	48	47	00	N	132	56	00	E
5	Манчжурия	49	35	01	N	117	27	53	E
6	Благовещенск	50	15	28	N	127	32	11	E
7	Свободный	51	23	00	N	128	08	00	E
8	Тында	55	09	00	N	124	43	00	E
9	Нерюнгри	56	39	30	N	124	43	30	E
10	Якутск	62	01	38	N	129	43	55	E
11	Оймякон	63	27	00	N	142	47	00	E
12	Сусуман	62	47	00	N	148	09	00	E

распределения инвестиционных затрат между участниками проекта, не более. При значительной доле иностранных инвестиций (чего не избежать) конкурентные преимущества европейской колеи не вызывают сомнения, тем более что распределение грузов и немногих пассажиров по российской территории от трассы Пекин-Денвер будет идти преимущественно автотранспортом.

Еще один вариант - использование широкой грузовой колеи, которая, в частности, применяется на углевозных железных дорогах КНР. Этот вариант целиком зависит от соотношения грузооборота насыпных и контейнерных грузов по данной магистрали.

В настоящее время прослеживается тенденция жесткого разделения грузовых и пассажирских железных дорог. По данной причине выбор грузовой колеи не исключает параллельного использования на трассе и одной из двух других ширин: европейской или российской. От выбора этой второй колеи зависит в перспективе, каким образом транзитный транспортный коридор Пекин-Денвер (как и все транспортные коридоры восточной части РФ) будет интегрирован в инфраструктуру пяти транспортных коридоров Восток-Запад в Европе, которая включает:

1. Северный (Санкт-Петербург и другие порты Балтики, автомобильные и железнодорожные пути Скандинавии).
2. Центральный (Берлин-Варшава-Брест-Минск-Москва).
3. Центрально-южный коридор (сеть железнодорожных и автомобильных дорог Украины,

Венгрии, Чехии, Словакии, Австрии, Северной Италии).

4. Рейнско-Дунайский коридор (Дунай и канал Рейн-Майн-Дунай).

5. Южный коридор (порты Черного моря и подходящие к ним транспортные пути).

Если будет выбрана европейская колея, то при интеграции всех транспортных путей на Востоке придется решать те же проблемы, что и решаемые уже в настоящее время на западных границах России.

Но вполне возможно, что развитие транспортного коридора Пекин-Денвер будет длительное время идти независимо и его положительное влияние на экономическое развитие восточных регионов РФ проявится только в отдаленной перспективе.

Преодоление кризисных последствий в экономике требует в перспективе определения приоритетных точек экономического роста страны, способных не только дать новый импульс экономическому развитию, но и стимулировать диверсификацию российской экономики, повышая при этом ее инвестиционную привлекательность.

Из всех возможных населенных пунктов, рядом с которыми проходит кратчайший путь Пекин-Денвер, наиболее важным является Якутск. Причин такой важности несколько:

- это столица Республики Саха (Якутия), по которой проходит не менее трети пути Пекин-Денвер;
- это самый крупный город севернее 50-й параллели на северо-востоке евразийского континента;

Таблица 4

Исходные данные для расчета расстояния от Якутска до прямого пути Пекин-Денвер

Пункт	Широта				Долгота			
	градусы	минуты	секунды	широта	градусы	минуты	секунды	долгота
Якутск	62	01	38	N	129	43	55	E
Ближайшая точка кратчайшего пути по широте	62	01	24	N	148	19	33	E
Ближайшая точка кратчайшего пути по долготе	52	57	38	N	129	42	31	E

- железная дорога до Якутска уже практически доведена. И хотя технический уровень построенной дороги не вполне соответствует современным требованиям, модернизация этой трассы потребует существенно меньших затрат, чем прокладка нового пути.

На основании данных табл. 4 рассчитаны расстояния до ближайшей точки прямой трассы Пекин-Денвер по широте (967 км) и по долготе (1008 км). Расстояние между этими двумя ближайшими точками (гипотенуза) равно 1491 км. Высота, опущенная на гипотенузу, т.е. расстояние от Якутска до прямой трассы Пекин-Денвер, равна 647 км. Это составляет 6,3 % от общей протяженности прямого пути от Пекина до Денвера, т.е. довольно значительную величину.

Отклонение в 647 км приводит к необходимости выбора: должна ли трасса проходить че-

рез Якутск либо на Якутск от прямого пути должна отходить ветка.

Кратчайший путь от Якутска до острова Ратманова 1935 км. Примерно на половине этого пути, в 1064 км от Якутска и в 871 км от острова Ратманова, находится село Хонуу Мамского района Республики Саха (Якутия)⁴.

Для сравнения: протяженность трассы от Тайшета до Совгавани 4300 км, т.е. БАМ длиннее прямой трассы Якутск - остров Ратманова в 2,2 раза. Эти расчеты сугубо предварительные, но они дают качественное представление относительно масштабов проекта по той его части, что относится к территории Российской Федерации.

Расчетным путем доказано, что перспективная трасса "Пекин-Денвер" является наикратчайшим расстоянием между Азией и Америкой через Берингов переход. Возрастающие объемы

Таблица 5

Исходные данные для расчета прямого пути Якутск - о. Ратманова

Пункт	Широта				Долгота			
	градусы	минуты	секунды	широта	градусы	минуты	секунды	долгота
Якутск	62	01	38	N	129	43	55	E
Село Хонуу	66	27	18	N	143	13	11	E
Город Среднеколымск*	67	27	00	N	153	42	00	E
Город Билибино**	68	03	00		166	27	00	
о. Ратманова	65	46	59	N	169	03	34	E

* Среднеколымск, административный центр Колымского улуса Республики Саха (Якутия), расположен на левом берегу р. Колымы, население 3,2 тыс. чел. (1989 г. - 4,5 тыс.), основное занятие - пушной промысел, лесное хозяйство, нефтебаза.

** Билибино - центр одноименного городского поселения, в 1989 г. проживало 15,5 тыс. чел., сейчас - 5,5 тыс. Наряду с Певеком это рекорд депопуляции на российском Севере. В состав поселения входит рудник Каральваам. Рядом расположена Билибинская АЭС мощностью 48 Мвт. В 2011 г. принято решение о закрытии АЭС к 2016 г., идет ее консервация, строятся дизельные котельные для отопления Билибино.

международной торговли стран Америки, Канады и Китая усиливают экономическую эффективность фантастического железнодорожного проекта. Определенные сомнения может вызывать перспектива инвестиционного обеспечения данного проекта, но при благоприятной политической обстановке и финансовом потенциале Китая, Америки и заинтересованном участии России строительство железнодорожного коридора может быть реальным и усилить железнодорожный комплекс России.

¹ По другим данным, не имеющим прямого подтверждения, такое предложение было сделано еще в 1845 г.

² Руководитель проекта - и.о. ГНУ "Совет по изучению производительных сил" В. Разбегин. Но действительным вдохновителем данного проекта был прежний руководитель учреждения академик РАН А.Г. Гранберг.

³ См.: Степанов С.Е. Геодезические линии. Владимир, 2000; Клингенберг В. Лекции о замкнутых геодезических. М., 1982.

⁴ Населенный пункт, непосредственно лежащий на прямом пути Якутск-Денвер, в селе проживает 2,5 тыс чел., население сокращается, в 1989 г. проживало более 3 тыс. чел. Средний возраст 30 лет, основные занятия - охота и государственная служба.

Поступила в редакцию 05.05.2014 г.