

УДК 658.51

Н. А. Аксенов

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

MAGLEV: КАК НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА

Дата поступления: 23.03.2017

Решение о публикации: 27.03.2017

Дата публикации: 30.04.2017

Аннотация: В статье критически рассмотрен отечественный опыт по разработке проекта высокоскоростной магистрали между Москвой и Казанью как пример реализации рисков масштабного железнодорожного проекта. Рассмотрен проект строительства грузовой магнитолевитационной магистрали (ГМЛМ) с учетом опыта проекта ВСМ Москва-Казань.

Введение: В статье проведен анализ хода реализации проекта высокоскоростной магистрали и выявлены возникшие проблемы. Приведены примеры возникших трудностей при воплощении транспорта с применением магнитной левитации в СССР. Охарактеризованы работы проекта строительства грузовой магнитолевитационной магистрали на основе которых должен быть построен сетевой график работ проекта. Произведена оценка характеристик проекта по различным классификационным признакам.

Цель: Обоснование необходимости разработки сетевого графика работ проекта строительства грузовой магнитолевитационной магистрали на участке между портами Балтийского моря и грузовыми терминалами Москвы.

Метод: Аналитическая оценка реализованных и действующих проектов, а также предполагаемого проекта строительства ГМЛМ.

Результаты: Характеристика проекта по различным классификациям и выделение работ, позволят упростить дальнейшую процедуру по созданию иерархической структуры работ (ИСР) проекта, а также оценки стоимости проекта в целом.

Выводы: Создание сетевого графика работ проекта позволит: определить последовательность операций проекта; оценить стоимость отдельных работ проекта, с последующим приведением общей оценки проекта; выявить резервы времени; определить критический путь проекта.

Ключевые слова: Высокоскоростная магистраль, проект, сетевой график, магнитная левитация, магнитолевитационный транспорт, инновации, грузовые перевозки, иерархическая структура работ, контейнерные грузоперевозки.

Nikita A. Aksenov

Emperor Alexander I Petersburg State Transport University
MAGLEV: AS A NEW STAGE OF HIGH-SPEED TRANSPORT
DEVELOPMENT

Abstract: The article critically examines the domestic experience in developing a high-speed highway project between Moscow and Kazan as an example of implementing the risks of a large-scale railway project. The project of construction of a cargo magnetolevitational highway (GMLM) is considered taking into account the experience of the BCM Moscow-Kazan project.

Introduction: The article analyzes the progress in the implementation of the high-speed highway project and identifies the problems that have arisen. Examples of the difficulties encountered in the implementation of transport with the use of magnetic levitation in the USSR are given. The work of the construction project of the cargo magnetolevitational highway on the basis of which the network schedule of the project's work should be built is described. The evaluation of the characteristics of the project according to various classification characteristics.

Goal: Substantiation of the need to develop a network schedule for the construction of a cargo magnetolevitational highway in the section between the Baltic Sea ports and cargo terminals in Moscow.

Method: Analytical evaluation of the implemented and ongoing projects, as well as the proposed construction project of the GMLM.

Results: The characteristics of the project for various classifications and the allocation of work will simplify the further procedure for creating the project's hierarchical structure of works (ISR), as well as estimating the cost of the project as a whole.

Conclusions: Creation of the project work schedule allows: to determine the sequence of operations of the project; Estimate the cost of individual project activities, followed by a general assessment of the project; To reveal the reserves of time; identify the critical path of the project.

Keywords: High-speed highway, project, network schedule, magnetic levitation, magneto-levitation transport, innovations, freight transport, hierarchical structure of works, container cargo transportation.

Введение

На сегодняшний день наблюдается тенденция к увеличению объема грузовых контейнерных перевозок [12]. Магнитолевитационный транспорт в состоянии справиться с объемом, который не способна осилить существующая транспортная система и разгрузить «узкие» места. При увеличении спроса на контейнерные грузоперевозки по территории России возможен рост конкурентоспособности страны на рынке международных контейнерных грузоперевозок [4,6]. Прежде чем приступить к реализации проекта ГМЛМ, следует выделить работы, которые должны охарактеризовать все проводимые операции. Необходимо на основании этих работ построить ИСР, которая бы характеризовала взаимосвязанность всех процессов. Также необходимо построить сетевую диаграмму проекта, которая даст четкое представление последовательности выполнения работ,

на основании которой можно дать первоначальную оценку стоимости выполнения работ и проекта в целом, а также определить количество требуемых ресурсов и времени на каждую работу в отдельности. Для формирования базы данных обратимся к отечественному опыту по разработке подобных проектов.

Анализ отечественного опыта

При проектировании высокоскоростной магистрали между Москвой и Казанью возникли некоторые проблемы на стадии разработки [11]. Так возникла необходимость доработки финансовой и организационно-правовой моделей высокоскоростной магистрали. Потребовалась повторная обработка разработанного материала проекта ВСМ-2, для повышения качества реализации проекта.

Первым моментом, который подвергся сомнениям, стал риск достаточного уровня объема пассажиропотока. Из-за высокой стоимости билетов есть вероятность того, что составы будут заполнены не в достаточной степени, поскольку не каждый может позволить приобрести себе билет по предполагаемой стоимости проезда [13].

Второй проблемой оказалось финансирование проекта. Изначально преобладающую часть инвестиций предполагалось осуществить за счет государственных средств, а остальную за счет средств частного инвестора, но в связи с сложившейся экономической ситуацией в стране и мире, правительство решило урезать свою часть финансирования [11]. Интересы в увеличении своей доли финансирования со стороны инвестора не наблюдаются. Скорее всего, государство решило снизить свои риски в данном проекте.

Третьей проблемой стала трассировка проекта. Большая часть местного населения, проживающего вблизи проектируемой магистрали, не согласна с выбранной схемой прохождения трассы. Строительство железной дороги предполагает снос некоторых жилых объектов, а также ухудшение экологической обстановки в пределах магистрали, в том числе нанесение вреда животным, входящих в Красную книгу [3].

Каждая проблема серьезно сказывается на сетевом плане-графике проекта утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.01.2016 г. №5-р [10]. Как следствие идет увеличение стоимости проекта. Проведение дополнительных работ, включающих изменение трассировки магистрали, приведут к невыполнению проекта в установленные сроки.

При создании в советское время транспорта с технологией магнитной левитации также возникли некоторые трудности при его реализации. В 70-е годы двадцатого века началось воплощение транспорта с применением магнитной левитации – СПТС (скоростная пассажирская транспортная

система). Под Москвой, в Раменском, на полигоне НИИПИТранспрогресс построили 600-метровую трассу. Завод «Газстроймаш» создал для нее экспериментальный 9-метровый вагон весом 8 тонн и вместимостью 35 пассажиров [7].

В конце 1980-х исследованиями в Раменском (теперь организация, проводившая их, называлась ТЭМП) удалось заинтересовать московские власти. К 1992 году были разработаны проекты двух линий — Шереметьево — Дом правительства на Красной Пресне и Чертаново — Бутово. К началу кризиса 1990-х был утвержден проект удлинения трассы до 7 км, чтобы достичь более высокой скорости. Тогда же прошли испытания первого отечественного поезда с линейным электродвигателем, в днище вагонов которого были размещены электромагниты подвеса и стабилизации. По расчетам, стоимость линий была в три раза меньше, чем для метрополитена. Но дальше тестирования вагонов дело не пошло. С распадом СССР возникли проблемы с выполнением обязательств по поставкам предприятиями, оказавшимися в разных республиках, а последовавший промышленный кризис затруднил финансирование [5]. В итоге к 1993 году программа была фактически заморожена. Через несколько лет о ней снова вспомнили, поскольку формально решение строить никто не отменял, но дефолт конца 1990-х помешал довести дело до конца. Экономическая ситуация, существующая на сегодняшний день, является наиболее приемлемой для реализации магнитолевитационного транспорта, по сравнению с положением во времена Советского союза.

Оценка проекта строительства ГМЛМ

Применительно к проекту строительства грузовой магнитолевитационной магистрали (ГМЛМ), нужно разработать и оптимизировать сетевой график работ [1]. При проектировании ГМЛМ стоит учесть возникшие проблемы при проектировании ВСМ-2, а также учесть ошибки при разработке магнитолевитационного транспорта в Советском Союзе, чтобы предпринять меры по недопущению возможного возникновения подобных неблагоприятных ситуаций. Для этого, проект должен включать работы, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Работы проекта строительства грузовой магнитолевитационной магистрали

Работы	Содержание работ
<i>Определение организационной и финансовой модели проекта</i>	В рамках данной работы необходимо сформулировать основные цели реализации проекта, а также его экономические показатели. Помимо этого, стоит установить организационно-правовые отношения участников проекта. Необходимо определить

	источники финансирования и сроки работ, определяющих проект.
<i>Проведение проектно-изыскательских работ (ПИР)</i>	В рамках данной работы должна быть разработана проектная документация, которая требует прохождения государственной экспертизы.
<i>Выделение земельных участков, под строительство объектов, входящих в проект</i>	Следует подготовить документы по планировке территорий и согласовать их с правительством. Земельные участки должны находиться в собственности, либо взяты в аренду.
<i>Выполнение строительно-монтажных работ</i>	Для начала работ, необходимо получить разрешение на строительство, а для эксплуатации объектов строительства, нужно получить разрешение на ввод объекта в эксплуатацию. Объекты инфраструктуры проекта следует поставить на кадастровый учет. Чтобы объекты инфраструктуры находились в собственности, нужно получить свидетельство о регистрации права собственности.
<i>Определение взаимодействия с потенциальными инвесторами</i>	Необходимо определить условия участия инвесторов в проекте, а также круг лиц, готовых инвестировать проект.
<i>Производство подвижного состава</i>	Изначально требуется разработать комплексное техническое задание на производство подвижного состава на основе утвержденных регламентов. Стоит подготовить и утвердить технические требования к подвижному составу (ПС). Определить технологию работы ПС. Необходимо создать и организовать на территории РФ производство ПС на основе технологии магнитной левитации.
<i>Создание нормативной базы</i>	Необходимо на уровне правительства признать магнитолевитационный транспорт как новый вид транспорта и «закрепить» документально. Для этого стоит разработать регламентирующую документацию, определяющие реализацию нового вида транспорта, а также, определяющую его параметры и характеристики.
<i>Подготовка кадров</i>	Следует разработать программы по подготовке специалистов в сфере магнитолевитационных технологий. В транспортных университетах следует создать единую базу в получении практического опыта новой технологии.
<i>Проведение НИОКР</i>	В рамках рассматриваемой работы предполагается создание полномасштабного

	макета магнитолевитационного транспорта, создание испытательного полигона с целью проведения испытаний и фиксирования показателей, на основе которых возможно будет реализовывать строительство ГМЛМ.
<i>Утверждение схемы магистрали</i>	Прежде всего, следует определиться с начальной и конечной точками маршрута на основании полученного разрешения на строительство, а также на основании заключенных соглашений с грузовыми терминалами и портами.
<i>Поиск производителей инфраструктуры</i>	Необходима разработка комплексного технического задания на производство объектов инфраструктуры, согласно полученным результатам проведенных ПИР и утвержденными регламентами. Утверждение регламентов должно быть осуществлено в соответствии с разработанными и согласованными на правительственном уровне стандартами для нового вида транспорта.

Проект строительства ГМЛМ относится к разряду инновационных, поскольку внедряются инновационные технологии, оптимизирующие порядок выполнения операций по транспортировке грузов, которые снижают существующие сегодня риски на железнодорожном транспорте.

Инновации необходимы для того, чтобы фирмы имели возможность [14]:

- оставаться в бизнесе;
- получать преимущество в конкурентной борьбе;
- повышать качество продукции и услуг;
- восхищать потребителей;
- привлекать и сотрудничать с наилучшими исполнителями.

Инновационная деятельность в производстве, обслуживании, обработке и эксплуатационных процедурах необходима для успеха организации. Какой бы ни была инновация, она определяется будущими потребностями рынка и реализуется через соответствующий инновационный проект [15].

Таким инновационным решением может стать проект строительства ГМЛМ на участке между портами Балтийского моря и грузовыми терминалами Москвы. Создание ГМЛМ должно стать дополнительным стимулом инновационного развития Санкт-Петербурга, поскольку предполагается применение передового мирового опыта по следующим видам инноваций: организационно-управленческие, социальные, информационные.

Создание ГМЛМ также будет способствовать решению задач социально-экономического развития Санкт-Петербурга: развитию производств и транзитного потенциала, и повышению уровня инновационности экономики.

В последние 3-4 года российский рынок грузовых контейнерных перевозок характеризовался высокими темпами роста (выше мировых), что послужило толчком в развитии сети контейнерных терминалов, основную долю грузопотоков которых составляют экспортно-импортные грузы, проходящие через морские порты Санкт-Петербурга и Ленинградской области [4].

Существующий на территории Санкт-Петербурга транспортно-логистический комплекс, в который входят грузовые порты Балтийского моря, обеспечивает транспортировку большой доли грузов по направлению Россия – страны Европейского Союза. Помимо этого, осуществляет транзит грузовых перевозок по направлению Азия-Европа, что служит развитием торговли и международных отношений.

Для оценки проекта строительства ГМЛМ по различным параметрам, на основании известных факторов [1], была произведена классификация (табл. 2), согласно характеристикам, описанным в [8].

Таблица 2. Классификация проекта строительства грузовой магнитолевитационной магистрали

№	Классификация	Характеристика
1	По масштабу	Относится к мегапроекту, поскольку содержит целевые программы (подготовка специалистов, организация производства ПС, создание инфраструктуры и т. п.) с выделенными ресурсами и отпущенным временем. Помимо этого проект имеет высокую стоимость и длительный срок реализации.
2	По сложности	Относится к комплексно сложному, поскольку в отечественной практике отсутствует опыт в реализации таких проектов, к тому же проект относится к разряду инновационных и требует длительного периода на создание нормативной базы.
3	По срокам реализации	Несомненно проект является долгосрочным, так как, предположительно, длительность реализации такого проекта от 5 лет.
4	По требованиям к качеству	Можно определить как бездефектный проект, поскольку он направлен на повышение качества услуг в сфере грузовых контейнерных перевозок.
5	По уровню участников	Проект вполне может являться отечественным и реализовываться производственными мощностями российских производителей, но также допускается участие зарубежных партнеров.

6	По характеру проектируемых изменений	Проект безусловно является инновационным. Задача инновационного проекта – внедрение принципиально новых разработок, которые и предполагается применить в рассматриваемом проекте.
7	По сферам и направлениям деятельности	Проект объединяет в себя несколько составляющих, таких как: строительный, инжиниринговый, научно-технический и тому подобное.
8	По особенностям финансирования	Инвестиционный проект, предполагающий получение прибыли на основе государственно-частного партнерства с заключением концессионного соглашения.
9	По затрачиваемым ресурсам и получаемой прибыли	Коммерческий проект, направленный на получение прибыли.

Заключение

Чтобы достичь целей проекта, необходимо выполнить ряд работ в определенной последовательности [2]. Основанием могут служить предложенные в статье работы проекта строительства ГМЛМ (табл. 1), формируя этапность процессов. Операции проекта следует проработать так, чтобы полученный результат одной являлся базой для реализации другой. Все работы необходимо разбирать по отдельности как процедуру с определёнными ресурсами на входе, преобразующиеся в некий итог на выходе. Исходя из этого, при разработке проекта строительства ГМЛМ, следует рассматривать каждый пакет работ по каждой операции, для наиболее точной оценки ресурсов проекта и сроков его реализации. Используя метод оценки «снизу-вверх», каждая работа будет рассмотрена индивидуально, затем оценка рассматривает пакеты работ и так до верхнего уровня ИСР проекта. Отсюда, прежде чем строить сетевой график и производить оценку, требуется разработка ИСР проекта с выделением пакетов работ, включающих отдельные операции (от верхнего к нижним уровням ИСР).

Библиографический список

1. Аксенов Н. А. Развитие высокоскоростного движения в России: Maglev // Транспортные системы и технологии. – СПб.: ПГУПС, 2016. – № 4 (6). – С. 25-34. – URL: <http://transsyst.ru/files/463-aksenov-n-a-pdf.pdf> (дата обращения: 10.03.2017).
2. Вовремя и в рамках бюджета: Управление проектами по методу критической цепи / Лоуренс Лич; перевод с англ. – М.: Альпина Паблишерз, 2010. – 354 с.

3. ВСМ: строительство еще не началось, Владимирская область уже кипит // Информационное агентство «REGNUM» / – URL: <https://regnum.ru/news/economy/2234288.html> (дата обращения: 10.03.2017).

4. Горшенин Д. Грузооборот портов Петербурга и Ленинградской области держится в плюсе / Сайт газеты «Ведомости» – URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/05/31/642985-gruzooborot-portov-peterburga> (дата обращения 10.03.2017).

5. Дубинская А. Московский монорельс: взгляд в прошлое и будущее // Электронный журнал «Йод» / – URL: <https://yodnews.ru/2016/06/29/monorail/> (дата обращения: 13.03.2017).

6. Куркин К. На Балтике обостряется конкуренция / Сайт журнала «Эксперт Северо-Запад» – URL: <http://expert.ru/northwest/2016/06/baltijskij-tyanitolkaj/> (дата обращения 10.03.2017).

7. Магия магнитоплана: Рожденный ползать уже не летает // Электронный журнал «Популярная механика» / – URL: <http://www.popmech.ru/science/5387-magiya-magnitoplana-rozhdennyu-polzati-uzhe-letaet/> (дата обращения: 13.03.2017).

8. Основы управления проектами: учебное пособие / Л. Н. Боронина, З. В. Сенук. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2015. – 112 с.

9. Проект строительства участка «Москва — Казань» высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва — Казань — Екатеринбург»: информационный меморандум. – Москва, 2014. – 48 с.

10. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.01.2016 г. №5-р «Сетевой план-график мероприятий реализации проекта строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва-Казань».

11. Семягин Д., Саримова Л. «ВСМ Москва — Казань притормозили из-за нехватки денег и недоработанного проекта?» // Интернет-газета «Реальное время» / – URL: <https://realnoevremya.ru/articles/47809> (дата обращения: 10.03.2017).

12. Строев И. Временные трудности: тенденции рынка контейнерных перевозок / Сайт журнала «Морской бизнес» – URL: <http://mbsz.ru/?p=22834> (дата обращения 10.03.2017).

13. Телегина Н., Асанкин Р. «Триллионы в путь: на чьи деньги РЖД построят дорогу Москва — Казань» // Сайт «РБК» / – URL: <http://www.rbc.ru/business/12/04/2016/5707a7939a7947851c661183> (дата обращения: 10.03.2017).

14. Управление инновационными проектами: учебник / И. Л. Туккель, А. В. Сурина, Н. Б. Культин / Под ред. И. Л. Туккеля. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.

15. Управление инновационными проектами: учебно-методический комплекс / Под ред. И. Л. Туккеля. – СПб.: СПбГПУ, 2011. – 801 с.

References

1. Aksenov N. A. *Elektronnyj nauchnyj zhurnal "Transportnye sistemy i Tekhnologii" – Electronic scientific journal "Transport Systems and Technologies"*, 2016, pp. 25–34.
2. Lawrence P. Leach *Vovremya i v ramkakh byudzheta: Upravleniye proyektami po metodu kriticheskoy tsepi [On time and within budget: Critical chain project management]*. Moscow, 2010. 354 p.
3. Informacionnoe agentstvo "REGNUM" (News agency "REGNUM"). URL: <https://regnum.ru/news/economy/2234288.html>.
4. Sajt gazety "Vedomosti" [The site of the newspaper "Vedomosti"]. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/05/31/642985-gruzooborot-portov-peterburga>.
5. Elektronnyy zhurnal "Yod" [Electronic Journal "Yod"]. URL: <https://yodnews.ru/2016/06/29/monorail/>.
6. Sajt zhurnala "Ekspert Severo-Zapad" [Site of the magazine "Expert North-West"]. URL: <http://expert.ru/northwest/2016/06/baltijskij-tyanitolkaj/>.
7. Elektronnyy zhurnal "Populyarnaya mekhanika" [Electronic Journal "Popular mechanics"]. URL: <http://www.popmech.ru/science/5387-magiya-magnitoplana-rozhdennyj-polzat-uzhe-letaet/>.
8. Boronina L. N. & Senuk Z. V. *Osnovy upravleniya proyektami: uchebnoye posobiye [Fundamentals of Project Management: A Training Manual]*. Yekaterinburg, 2015. 112 p.
9. *Proyekt stroitel'stva uchastka "Moskva – Kazan" vysokoskorostnoy zheleznodorozhnoy magistrali "Moskva - Kazan' - Yekaterinburg": informatsionnyy memorandum [Project for the construction of the Moscow-Kazan section of the Moscow-Kazan-Ekaterinburg high-speed railway: an information memorandum]*. Moscow, 2014. 48 p.
10. *Rasporyazhenie Pravitelstva Rossijskoj Federacii ot 13/01/2016 no. 5-r "Setevoy plan-grafik meropriyatij realizacii proekta stroitelstva vysokoskorostnoy zheleznodorozhnoy magistrali Moskva-Kazan" [The order of the Russian Federation from 13.01.2016g. №5-p "Network schedule of activities of the project of building a high-speed railway line Moscow-Kazan"]*.
11. Internet-gazeta "Real'noye vremya" [Internet-newspaper "Real time"]. URL: <https://realnoevremya.ru/articles/47809>.
12. Sajt zhurnala "Morskoy biznes" [Website of the journal "Marine Business"]. URL: <http://mbsz.ru/?p=22834>.
13. Sajt "RBK" ["RBC" website]. URL: <http://www.rbc.ru/business/12/04/2016/5707a7939a7947851c661183>.
14. Tukkel' I. L., Surina A. V. & Kul'tin N. B. *Upravleniye innovatsionnymi proyektami: uchebnyk [Management of innovative projects: a textbook]*. St. Petersburg, 2011. 416 p.

15. Tukkel' I. L. Upravleniye innovatsionnymi proyektami: uchebno-metodicheskiy kompleks [Management of innovative projects: educational-methodical complex]. St. Petersburg, 2011. 801 p.

Сведения об авторе:

АКСЕНОВ Никита Андреевич, магистрант Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I
E-mail: aksenov1993@mail.ru

Information about author:

Nikita A. AKSENOV, master student of Emperor Alexander I Petersburg State Transport University
E-mail: aksenov1993@mail.ru