**Открытия в физике и их влияние на становление и**

**развитие железных дорог России.**

**Автор:**Горбунов Андрей,

11 класс, НОУ школа – интернат №14среднего (полного) общего образования ОАО « Российские железные дороги»

**Научный руководитель:**  
Щербинина Галина Геннадиевна, учитель физики НОУ школа – интернат №14среднего (полного) общего образования ОАО

« Российские железные дороги»

Миасс, 2014

Введение

Важнейшим фактором изменений облика мира является расширение горизонтов научных знаний. В свое время XIX, век казался современникам воплощением неслыханного технического прогресса. Действительно, его начало ознаменовалось освоением силы пара, созданием паровых машин и двигателей. Они позволили осуществить промышленный переворот, перейти от мануфактурного производства к промышленному, фабричному. Вместо парусников, веками бороздивших морские просторы, на океанских путях появились пароходы, гораздо меньше зависевшие от ветра и морских течений. Были изобретены динамо-машина и электродвигатель, электролампы, телефон, несколько позднее — радио, были найдены возможности передачи электроэнергии по проводам на большие расстояния, появились первые двигатели внутреннего сгорания, работающие на бензине, и, соответственно, первые автомобили, самолеты. Начался выпуск первых синтетических материалов, искусственных волокон.

Транспорт как особо динамичная система всегда был одним из первых потребителей достижений и открытий самых различных наук, включая фундаментальные. Более того, во многих случаях он выступал прямым заказчиком перед большой наукой и стимулировал ее собственное развитие. Трудно назвать область исследований, не имевшую отношения к транспорту. Особенное значение для его прогресса имели фундаментальные исследования в области таких наук, как математика, физика, механика, термодинамика, гидродинамика, оптика, химия, геология, астрономия, гидрология, биология и другие. В неменьшей степени транспорт нуждался и нуждается в результатах прикладных исследований, проводимых в области металлургии, машиностроения, электромеханики, строительной механики, телемеханики, автоматики, а в последнее время электроники и космонавтики. В свою очередь некоторые открытия и достижения, полученные в рамках собственно транспортных наук, обогащают другие науки и широко используются во многих нетранспортных сферах народного хозяйства. В самом простом варианте взаимодействие науки и техники может быть охарактеризовано замечанием выдающегося физика и инженера П.Л.Капицы: «Только при живом и здоровом единении науки и техники они помогают друг другу: наука открывает перед техникой новые возможности, за которые она без понуждения ухватывается. При росте техники наука со своей стороны не только обогащается новыми техническими возможностями, но ее тематика расширяется и становится более целеустремленной» [1].

Дальнейший прогресс транспорта требует использования последних, постоянно обновляемых результатов науки и передовой техники и технологии. Это продиктовано:

• необходимостью освоения возрастающих грузовых и пассажирских потоков,

• усложнением условий для сооружения транспортных линий в необжитых, трудных по топографии районах и крупных городах,

• стремлением повысить скорость сообщений и частоту отправления транспортных единиц,

• необходимостью улучшения комфорта и снижения себестоимости перевозок.

Все это требует совершенствования не только существующих транспортных средств, но и поиска новых, которые могли бы более полно удовлетворить поставленным требованиям, чем традиционные виды транспорта. К настоящему моменту разработано и реализовано в виде постоянных или опытно-эксплуатационных установок несколько новых видов транспортных средств и значительно больше существует в виде проектов, патентов или просто идей.

Основные направления научно-технического развития ОАО «Российские железные дороги» сформулированы по восьми направлениям. Это:

• система управления перевозочным процессом и транспортная логистика,

• инфраструктура,

• подвижной состав,

• система управления и обеспечения безопасности движения поездов,

• повышение надежности работы и увеличение эксплуатационного ресурса технических средств,

• высокоскоростное движение,

• корпоративная система управления качеством,

• повышение экономической эффективности основной деятельности.

При этом научно-техническая деятельность условно разделена на две главные взаимно увязанные и взаимно дополняющие составляющие: научно-технические достижения и производственно-технические достижения. Практическая их реализация позволит обеспечить достижение концептуальной цели реформирования железнодорожного транспорта - формирование рынка качественных и конкурентоспособных транспортных услуг, полностью удовлетворяющих потребности общества в грузовых и пассажирских перевозках.

Именно железнодорожный транспорт оказывается той областью техники, где требуется необычайная широта знаний по различным дисциплинам: физика, химия, математика…

Анализ анкет учащихся для старшеклассников школы НОУ школа - интернат №14 среднего (полного) общего образования ОАО « Российские железные дороги» показал, что:

1. 100% учащихся старших классов понимают что, развитие железнодорожного транспорта во многом связано с открытиями и достижениями в физике, однако, практически никто не смог назвать имена изобретателей, инженеров и ученных, внесших вклад в его развитие.

2. Учащиеся понимают, что прогресс в работе железнодорожного транспорта и решение грандиозных задач, стоящих в настоящее время перед ОАО «РЖД», невозможны без внедрения новейших железнодорожных технологий, но слабо представляют, как будут реализовываться технические проекты и инициативы и в чем они заключаются.

Учитывая разрыв между теоретическими знаниями учащихся и знаниями о возможностях их практического применения на железнодорожном транспорте, мы сформулировали следующие **цели научно - практической конференции**:

1. **Выявить:**

• как открытия и выдающиеся достижения физики 17-20 веков повлияли на развитие железнодорожного транспорта и железной дороги в целом;

• какие проблемы стоят перед железной дорогой в настоящее время и как они могут быть решены.

2. **Разработать:**

• обобщающую таблицу по внедрению основных законов и открытий физики в развитии железнодорожного транспорта.

Поставленная цель определила следующие задачи:

• охарактеризовать современный этап развития железнодорожного транспорта;

• изучить литературу по данному вопросу, обсудить полученные результаты со специалистами железнодорожного транспорта.

**Новизна исследования:** существует достаточно много источников информации (научная, научно-популярная, учебная литература, многочисленные сайты и публикации в Интернете и т.д.), в которых просматривается связь физики с развитием железнодорожного транспорта, однако, эта информация разрознена, слабо связана, либо не связана вовсе по хронологическим периодам. В данной работе предполагается систематизация изученного материала с целью его использования на учебных занятиях и в организации внеурочной деятельности учащихся школы НОУ школа - интернат №14 среднего (полного) общего образования ОАО « Российские железные дороги», что, возможно, повлияет на выбор их будущей профессии, заставит взглянуть на физику как науку прикладного характера.

**Объект исследования:** физические явления и процессы, влияющие на безопасность движения и комфорт пассажиров на железнодорожном транспорте, определение способа организации деятельности железной дороги в период, когда имеет место значительный рост объема перевозок другими видами транспорта.

**Методы исследования:**

• Обработка и анализ материалов различных источников информации;

• Анализ собранной информации, статистическая обработка результатов, составление сводных таблиц.

В ходе подготовки к участию в научно-практической конференции мною была изучена научно-популярная литература по теме исследования, составлена обобщающая таблица, содержащая информацию по использованию открытий и достижений физики в становлении, развитии и обновлении железнодорожного транспорта России.

Проделанная работа позволяет сделать следующие **выводы** о дальнейшем развитии связей между физикой и ее «потребителями»:

1. Сочетание исследований и усовершенствований в физической науке неизбежно будет еще более тесным, причем роль теоретической науки будет непрерывно возрастать.

2. Возрастает значительно (а в будущем этот рост будет еще более заметным) скорость перехода от открытия к его практическому внедрению. Каждое новое научное событие в каждой области физической науки будет, по-видимому, воплощаться на практике не более как через несколько месяцев, а новый практический опыт, хоть и не столь быстро, будет иметь результатом обеспечение теоретической науки новыми орудиями и новыми проблемами.

3. Возрастает взаимосвязь физических наук с биологией, общественными науками.

4. Только при условии, что железнодорожный транспорт будет идти в ногу с развитием технического прогресса, то эта отрасль долго еще останется одной из основных отраслей хозяйства.

По сравнению с другими отраслями хозяйства железнодорожный транспорт имеет существенные особенности. Его эффективность обусловлена общей технологией, позволяющей координировать усилия множества участников перевозочного процесса, руководить эксплуатационной деятельностью на всей сети.

Глава 1.

1.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ОТКРЫТИЙ И ИЗОБРЕТЕНИЙ ФИЗИКИ В РАЗВИТИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО (XVIII—XX века).

«Наиболее реалистической и исторически обоснованной точкой зрения, - говорится в [2]- является та, которая утверждает что вплоть до конца XIX в. регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но это характерно для технических наук сегодня» Взаимосвязанные процессы «сциентизации техники» и «технизации науки», особенно ярко выраженные во 2-ой половине XX в. при переходе к «большой науке» («big science»), конечно, имели свои истоки и в более ранние периоды.

Появлению паровоза предшествовал ряд открытий, связанных с действием струи пара при кипячении воды. За 120 лет до новой эры греческий физик Герои Александрийский изготовил механическую игрушку, приводимую во вращение силой пара. Леонардо да Винчи (1452—1519) в своих рукописях отмечал, что имелся проект орудия, могущего выбрасывать ядра силой пара. Но подобные примеры не относились к использованию пара для работы машины. Только Цени Ланей (1647—1714), с 1688 г. профессор математики Марбургского университета, в 1680 г. сообщил о своем изобретении парового котла с предохранительным клапаном, регулирующим давление пара. В 1690 г. Д. Папен пытался соединить паровой котел с цилиндром и поршнем водяной помпы, но создать работоспособный двигатель не смог. Как физик Д. Папен понял и оценил энергетические свойства водяного пара, но как техник не смог реализовать их в конструкции двигателя. Однако данный принцип был использован в паровых машинах, применяемых в горнорудной промышленности.

Данные по использование основных открытий и изобретений физики в развитии железнодорожного транспорта представлены в таблице 1.

1.2.ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА. XXI ВЕК.

Значение железнодорожного транспорта в удовлетворении транспортных потребностей хозяйства и населения определяется такими свойствами и особенностями этого универсального вида транспорта, как:

• возможностью сооружения эксплутационных дорог в любом направлении и в любом районе страны;

• обеспечение устойчивых связей между районами; высокой пропускной и провозной способностью;

• высокой его регулярностью, независимостью железнодорожного транспорта от времени года, времени суток, погодных условий;

• возможностью создания удобной прямой связи между крупными предприятиями, что сокращает число дорогостоящих перевозок грузов;

• более коротким путем перевозки грузов по сравнению с водным транспортом;

• способностью перевозить самые разнообразные грузы и выполнять массовые перевозки грузов и пассажиров с большой скоростью;

• невысокой себестоимостью перевозок.

В настоящее время Российские железные дороги, управляемые ОАО «РЖД», делятся на 17 дорог-филиалов, общей протяженностью 86,151 тысяч км. По общей протяженности железных дорог Россия уступает многим странам мира- на нас приходится около 12% мировых железных дорог, однако перевозки у нас интенсивнее, чем где бы то ни было. ОАО «РЖД» выполняет 50% объема мировых грузоперевозок по железной дороге, занимает исключительно важное положение в российской экономике. На железную дорогу приходится 80% грузовых перевозок и 40% пассажирских перевозок. Кроме этого, ОАО «РЖД» - один из крупнейших налогоплательщиков, которое перечисляет около 20% своих доходов (180 млрд. рублей в год) в бюджеты разных уровней.

К недостаткам железнодорожного транспорта следует отнести значительную потребность в капиталовложениях и трудовых ресурсах. Кроме того, железнодорожный транспорт является крупным потребителем металла (на 1 км магистральной линии требуется 130-200 т металла ,не считая подвижного состава).

Нисколько не отрицая ни истории, ни выдающихся достижений, ни огромного опыта российских железных дорог, все же нужно сказать, что пора делать новые шаги вперед в развитии железнодорожных технологий.

Вопреки распространенному мнению о том, что в России сейчас никто не видит никаких перспектив, тем не менее, у ОАО «РЖД» есть перспективное видение развития железнодорожного транспорта. Компания подготовила проект документа: «Основные направления стратегии развития железнодорожного транспорта России на период до 2030 года», в котором изложены основные моменты будущего роста и развития российских железных дорог.

Стратегия разбита на два этапа:

2008-2015 годы - инновационный этап:

• ускоренная модернизация подвижного состава,

• повышение нижних ограничений скорости до 60 км/ч,

• увеличение скоростей в пассажирском сообщений на 15 км/ч,

• строительство 3,2 тысяч км железных дорог,

• электрификация 3 тысяч км железных дорог,

• ликвидация ограниченной пропускной способности на 8 тысяч км.

Инновации, помимо всего прочего, предусматривают внедрение глобальной навигационной системы ГЛОНАСС на железных дорогах, цифровой связи радиочастотного диапазона 900 МГц, создание системы моделирования процесса движения в режиме реального времени, увеличение доли тяжеловесных поездов массой 10-12 тысяч тонн и более, а также создание подвижного состава и инфраструктуры движения поездов со скоростью 350 км/ч.

2016-2030 годы - динамичное расширение сети железных дорог:

• строительство 22,3 тысяч км железных дорог,

• увеличение контейнерного транзита до 1 млн. контейнеров в год.

План строительства железных дорог разбит на пять категорий:

• Стратегические (развитие транспортной доступности) - 6079 км

• Социально-значимые (развитие устойчивого сообщения) - 2032 км

• Грузообразующие (создание новых грузопотоков) - 5120 км

• Технологические (разгрузка участков магистралей) - 6674 км

• Высокоскоростные (скоростное пассажирское сообщение) - 2399 км

Реализация ряда технических решений, смелых проектов и инициатив, предпринятых железными дорогами в последнее время, подтверждает способность железнодорожного транспорта к своевременной адаптации. Железная дорога оказалась способной впитывать последние достижения научно-технического прогресса, будь то лазерная техника или спутниковая связь, компьютерные системы, принципиально новые материалы.

Оптимизм при взгляде будущее вселяет и то, что по сравнению с другими транспортными средствами железные дороги значительно полнее отвечают возросшим экологическим требованиям, обеспечивают экономное использование невосполняемых энергетических ресурсов, в большей степени соответствуют требованиям безопасности перевозок.

Информация по использованию новейших разработок по физике и химии представлена в таблице 2.

Заключение.

Исследования, проведенные мной в ходе подготовки к научно-исследовательской конференции, позволяют сделать следующие выводы о дальнейшем развитии связей между физикой и ее «потребителями»:

1. Сочетание исследований и усовершенствований в физической науке неизбежно будет еще более тесным, причем роль теоретической науки будет непрерывно возрастать.

2. Возрастает значительно (а в будущем этот рост будет еще более заметным) скорость перехода от открытия к его практическому внедрению. Каждое новое научное событие в каждой области физической науки будет, по-видимому, воплощаться на практике не более как через несколько месяцев, а новый практический опыт, хоть и не столь быстро, будет иметь результатом обеспечение теоретической науки новыми орудиями и новыми проблемами.

3. Возрастает взаимосвязь физических наук с биологией, общественными науками.

Совершенно очевидно, что одним из самых главных «потребителей» основных открытий и достижений этих наук станет железная дорога, которая в настоящее время является основным звеном в транспортной системе хозяйства страны. По сравнению с другими отраслями хозяйства железнодорожный транспорт имеет существенные особенности. Его эффективность обусловлена общей технологией, позволяющей координировать усилия множества участников перевозочного процесса, руководить эксплуатационной деятельностью на всей сети.

Сегодня железные дороги - один из самых надежных и доступных видов транспорта, а это - необходимое условие сохранения единого экономического пространства и целостности государства, расширения международных экономических связей.

Если железнодорожный транспорт будет идти в ногу с развитием технического прогресса, то эта отрасль долго еще останется одной из основных отраслей хозяйства. Пример тому - поистине ренессанс, переживаемый железными дорогами благодаря появлению высокоскоростных специализированных пассажирских линий, на которых достигаются скорости 300-350 км/ч и более. Пассажиры предпочитают их реактивным самолетам! В Европе, Азии, Америке создана целая сеть таких дорог. Ожидают своей очереди поезда на магнитной подушке, скорости которых могут достигать 600-700 км/ч. Совершенствуются и грузовые перевозки. Специализированные грузовые вагоны, ускоренные поезда с высокой точностью доставки грузов, четкое взаимодействие с морским, речным, автомобильным транспортом обеспечивают дополнительные преимущества в использовании железных дорог.

Литература:

1. Капица П. Л. Единение науки и техники // П Л Капица. Научные труды Наука и современное общество М Наука, 1998

2. Верхотуров Д. Железные дороги России: настоящее и возможное будущее / Агентство политических новостей. М., 2007.

3. Воронин В.В. Экономическая география РФ. Изд. «Самарская государственная экономическая академия». Самара, 1997.

4. Громов И.Н. Единая транспортная система. Изд. «Транспорт» М., 1989.

5. Попова Л. По единой колее - к единому пространству. Экономика и жизнь. М., 2009. № 39.

6. Павлов В.П. Железнодорожная статистика // Железнодорожный транспорт. Изд. «Транспорт». М., 2005. № 7.

7. Стрельцов А. Отрасль в пути. Экономика и жизнь. М., 2006. № 1. с. 10