

**ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ**

# **ПРОЕКТ "ГОЛУБОЙ КОРИДОР"**



**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ**



ЕВРОПЕЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

Рабочая группа по газу  
Комитет по внутреннему транспорту

## **ПРОЕКТ "ГОЛУБОЙ КОРИДОР"**

**по использованию природного газа в качестве моторного  
топлива в международных грузовых и  
пассажирских перевозках**

**Итоговый доклад Целевой группы**



Нью-Йорк и Женева, 2003 год

## **ПРИМЕЧАНИЕ**

Использованные определения и форма изложения материала в данном издании не являются отражением взглядов Секретариата Организации Объединенных Наций в отношении юридического статуса какой-либо страны, региона, города или области, их администрации, а также делимитации их границ.

Мнения, высказываемые в данном докладе, являются личными мнениями его авторов и могут не совпадать с точкой зрения Секретариата Организации Объединенных Наций.

ENERGY/2003/9

Организация Объединенных Наций, 2003 год

Все права защищены  
Отпечатано в Организации Объединенных Наций, Женева (Швейцария)

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Нынешние структурные изменения в странах Восточной Европы и их переход к рыночной экономике, а также интеграция некоторых из них в Европейский союз привели к значительному увеличению объема перевозок автомобильным транспортом на европейском континенте. В условиях стремительного развития транснациональных корпораций, оснащения автомобильного парка современными автопоездами, автобусами для международных сообщений с более высокими грузовыми и эксплуатационными показателями объем грузовых и пассажирских международных перевозок будет ежегодно возрастать.

Бурный рост парка автомобильного транспорта привел к недопустимым уровням загрязнения атмосферного воздуха. В крупных городах отработанные газы автомобилей составляют до 60-80% всех токсичных выбросов в атмосферу, при этом даже при использовании современных технологий добиться существенного снижения выбросов бензиновых или дизельных двигателей становится все труднее. Важную роль в сокращении объема выбросов может сыграть замена дизельного и бензинового топлива альтернативными видами топлива (в первую очередь природным газом).

С социальной точки зрения практическая реализация проекта "Голубой коридор" могла бы привести не только к ускорению процесса развития инфраструктуры транспортных коридоров, но также способствовать расширению газового рынка, улучшению состояния здоровья и условий жизни населения и созданию новых рабочих мест.

Предлагаемый проект "Голубой коридор" был разработан с целью решения вышеуказанных перспективных задач, причем необходимые предварительные условия для его реализации уже существуют. Многие страны мира уже располагают своими собственными масштабными программами развития транспорта, работающего на альтернативных видах топлива, и в частности на природном газе. Европейский союз также выдвинул предложение, направленное на содействие широкому использованию альтернативных видов моторного топлива, которое состоит в том, чтобы до 2020 года 20% используемого в настоящее время на транспорте топлива заменить альтернативными видами топлива.

Настоящий доклад представляет собой результат коллективной работы, проделанной Целевой группой, в состав которой входят эксперты газовой промышленности и транспорта стран - членов ЕЭК ООН, а также ряда международных и неправительственных организаций.

Секретариат ЕЭК хотел бы выразить свою признательность всем экспертам, компаниям и организациям, которые поддерживают проект "Голубой коридор" и внесли вклад в подготовку настоящего доклада.

**Бригита Шмогнерова**

Заместитель Генерального секретаря и  
Исполнительный секретарь Европейской экономической комиссии  
Организации Объединенных Наций



## Содержание

|  | Стр. |
|--|------|
| <b>РЕЗЮМЕ .....</b>  | 1    |
| <b>ВЫРАЖЕНИЕ ПРИЗНАТЕЛЬНОСТИ .....</b>   | 3    |
| <b>1. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....</b>  | 5    |
| <b>2. УВЕЛИЧЕНИЕ ПАРКА ГАЗОБАЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ (ГБА)<br/>В ЕВРОПЕ И МИРЕ .....</b>                                    | 8    |
| <b>3. ПРЕИМУЩЕСТВА ГБА ПО СРАВНЕНИЮ С ТРАНСПОРТНЫМИ<br/>СРЕДСТВАМИ, РАБОТАЮЩИМИ НА ТРАДИЦИОННЫХ<br/>ТОПЛИВАХ .....</b> | 11   |
| 3.1 Окружающая среда, здоровье и глобальное потепление .....   | 11   |
| 3.2 Экономика, маркетинг и новые технологии .....  | 17   |
| 3.3 Сжиженный природный газ (СПГ) .....  | 20   |
| 3.4 Устойчивая энергетика .....  | 21   |
| <b>4. АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ .....</b>  | 26   |
| 4.1 Транспортный коридор "Москва - Минск - Варшава - Берлин" .....   | 27   |
| 4.2 Транспортный коридор "Берлин - Рим" .....  | 30   |
| 4.3 Транспортный коридор "Москва - Хельсинки" и сводные<br>данные по трем пилотным коридорам .....                     | 35   |
| <b>5. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТА - ИНВЕСТИЦИИ<br/>И ОКУПАЕМОСТЬ.....</b>  | 38   |
| <b>6. ВЫВОДЫ .....</b>   | 39   |
| 6.1 Выгоды и сложившиеся предпосылки .....   | 39   |
| 6.2 Потенциальные участники проекта .....  | 40   |
| 6.3 Тиражируемость опыта .....   | 41   |
| 6.4 Перспективные задачи .....   | 41   |
| 6.5 Будущие шаги .....   | 43   |

## Содержание (продолжение)

Стр.

### ПРИЛОЖЕНИЯ

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| Приложение 1. | Динамика развития ГБА в Европе .....  | 44 |
| Приложение 2. | Пилотные "голубые коридоры". Расчетный объем инвестиций и окупаемость ..... | 45 |
| Приложение 3. | Проект "Голубой коридор". Экономическая и экологическая модель .....        | 46 |
| Приложение 4. | Трасса коридора "Москва - Минск - Варшава - Берлин" .....                   | 47 |
| Приложение 5. | Трасса коридора "Берлин - Рим" .....  | 48 |
| Приложение 6. | Трасса коридора "Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва" .....                | 49 |

### ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Таблица 1.  | Лидеры в области ГБА .....  | 8  |
| Таблица 2.  | Дополнительная заболеваемость и дни невыхода на работу, вызванные загрязнением воздуха .....  | 13 |
| Таблица 3.  | Национальные издержки, связанные с загрязнением .....   | 14 |
| Таблица 4.  | Коэффициенты приведения к эквиваленту CO .....  | 15 |
| Таблица 5.  | Удельные и приведенные к эквивалентному количеству CO выбросы отработанных газов ( $M_{\text{прив.}}$ ), кг на т расхода топлива .....                | 16 |
| Таблица 6.  | Цены на моторное топливо в различных европейских странах .....  | 19 |
| Таблица 7.  | Удельные и приведенные к эквивалентному количеству CO токсичные выбросы отработанных газов ( $M_{\text{прив.}}$ ) для большегрузных автомобилей ..... | 28 |
| Таблица 8.  | Токсичные выбросы отработанных газов, производимые автомобилями на дизельном топливе и на компримированном природном газе (КПГ) .....                 | 28 |
| Таблица 9.  | Сводные данные. Прогноз на 2010 год по коридору "Москва - Берлин" .....   | 29 |
| Таблица 10. | Заправочные станции КПГ по коридору "Москва - Берлин" .....   | 30 |
| Таблица 11. | Чешская Республика - Выбросы в транспортном секторе в 2000 году .....   | 34 |
| Таблица 12. | Ожидаемая экономия расходов на топливо .....  | 36 |



## Содержание (продолжение)

|   | <u>Стр.</u> |
|---|-------------|
| Таблица 13. Совокупное снижение токсичных выбросов (эквивалентное количество CO) .....  | 37          |
| Таблица 14. Переход с дизельного топлива на природный газ .....   | 38          |
| Таблица 15. Необходимые инвестиции .....  | 39          |
| <br><b>РИСУНКИ</b>  |             |
| Рисунок 1. Сравнительные данные по выбросам отработанных газов, кг на т расхода топлива .....   | 16          |
| Рисунок 2. Стоимость топлива .....  | 19          |
| Рисунок 3. Прогноз истощения разведанных нефтегазовых запасов в основных добывающих странах .....   | 22          |
| Рисунок 4. Температура воспламенения различных видов топлива (°C) .....   | 24          |
| Рисунок 5. Вероятность поражения корпуса автомобиля .....   | 25          |
| Рисунок 6. Схема автодорог Италии .....   | 31          |
| Рисунок 7. Сокращение выбросов отработанных газов, тонн эквивалентного количества CO на один кольцевой рейс одного грузовика, большегрузные транспортные средства только на КПП/СПГ в сравнении с дизельными двигателями, соответствующими стандарту ЕВРО-2 ..... | 37          |
| <b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b> .....  | 50          |



## Резюме

Концепция разработки проекта "Голубой коридор" была предложена в 2000 году неправительственным экологическим фондом им. В.И. Вернадского (Москва). Цель проекта состоит в создании транспортных коридоров для большегрузных транспортных средств, использующих вместо дизельного топлива природный газ с учетом его экономических и экологических преимуществ.

Природный газ обладает рядом важных достоинств по сравнению с бензиновым и дизельным топливом. Природный газ на сегодняшний день является наиболее экологически чистым альтернативным топливом для транспортных средств. Он безопасен, легче воздуха и не загрязняет грунт, как жидкие виды топлива. Природный газ экономичен, т.е. в среднем на 40% дешевле, чем бензин, и более надежен с точки зрения топливообеспечения. Природный газ выступает естественным промежуточным этапом в процессе перехода к транспортным системам будущего с использованием водорода.

Проект "Голубой коридор" включен в программы работы Рабочей группы по газу и Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН). В 2002 году эти два межправительственных органа учредили Целевую группу, в состав которой вошли эксперты газовой промышленности и транспорта для оценки технической, экономической и экологической эффективности проекта.

Целевая группа провела три рабочих совещания: в июне 2002 года в Варшаве по приглашению Фонда "Чистый воздух" и компании "Энергопроект", в ноябре 2002 года в Хофддорфе близ Амстердама по приглашению Европейской газомоторной ассоциации (ЕГА) и в марте 2003 года в Берлине по приглашению Европейского делового конгресса (ЕДК). В состав Рабочей группы входят представители правительств и частного сектора из следующих стран - членов ЕЭК ООН: Беларуси, Болгарии, Венгрии, Германии, Италии, Нидерландов, Норвегии, Польши, Республики Молдова, Российской Федерации, Румынии, Словакии, Соединенного Королевства, Турции, Финляндии и Чешской Республики, а также таких неправительственных организаций, как Фонд им. В.И. Вернадского, Европейская газомоторная ассоциация (ЕГА), Международный союз автомобильного транспорта, Российская национальная газомоторная ассоциация (НГА) и Фонд "Чистый воздух". Деятельность по проекту координировали сотрудники секретариата Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций.

Целевая группа наметила три пилотных "голубых коридора": 1. Москва - Минск - Варшава - Берлин (международная автодорога E 30); 2. Берлин - Чешская Республика - Австрия - Рим (международные автодороги E 55 и E 45); 3. Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва (международные автодороги E 18 и E 105).

Для этих трех пилотных коридоров были подготовлены технико-экономические обоснования с учетом объема перевозок, экономии расходов на топливо, сокращения выбросов и количества существующих автомобильных газонаполнительных станций (АГНКС). К примеру, по коридору "Москва - Берлин" прогнозируемая интенсивность транспортного потока в 2010 году составит 16 000 грузовых автомобилей в год, сумма высвобождаемых за счет экономии расходов на топливо средств превысит 300 млн. евро в год, при снижении объема выбросов вредных отработанных газов до 60% (исходя из 100-процентного перехода на КПГ). Для создания оптимальных возможностей дозаправки потребуются построить 25 дополнительных АГНКС, средняя стоимость каждой из которых составляет 250 000 евро.

Сводные данные по трем указанным пилотным коридорам на основе прогноза для 2 500 транспортных единиц для коридора "Хельсинки - Москва", 4 000 единиц для коридора "Москва - Берлин" и 4 000 единиц для коридора "Берлин - Рим" показывают, что сумма экономии расходов на топливо составляет порядка 37 млн. евро в год при сокращении объема токсичных выбросов отработанных газов на 272 400 тонн в год. По оценкам, общий объем затрат на осуществление проекта "Голубой коридор" составляет 63,4 млн. евро на переоборудование 10 500 транспортных средств и 15,9 млн. евро на развитие необходимой инфраструктуры заправочных средств.

На сегодняшний день в мире эксплуатируется около 2,2 млн. газобаллонных автомобилей (ГБА), работающих на природном газе. В Европе наиболее крупные парки автомобилей, работающих на природном газе, эксплуатируются в Италии (400 000 единиц) и России (36 000 единиц), при этом быстро растет парк ГБА в Германии, который на сегодняшний день превышает 12 000 единиц. С 1995 года количество ГБА в Европе выросло более чем на 100 000 единиц (или на 30%), а количество АГНКС удвоилось. В настоящее время в Европе насчитывается свыше 1 200 станций для заправки природным газом. Европейский союз поставил цель заменить до 2020 года 20% используемого в настоящее время в транспортном секторе бензинового и дизельного топлива альтернативными видами топлива и издал директиву об использовании альтернативных видов топлива. Это означает, что к 2020 году доля природного газа на рынке может составить 10%, а парк ГБА на природном газе - 23 млн. единиц.

## Выражение признательности

Настоящий доклад является результатом коллективного труда экспертов - членов Целевой группы ЕЭК ООН, учрежденной в начале 2002 года. Высокая активность и профессионализм членов этой группы позволили завершить работу по подготовке Итогового доклада в относительно короткие сроки.

Авторы выражают признательность следующим экспертам за их вклад в подготовку настоящего документа: г-ну Василию ЕЛИСЕЕНКО ("Белтрансгаз", Беларусь), г-ну Мартину БОЯДЖИЕВУ ("Овергз Инк.", Болгария), г-ну Ярославу ТОМАНЕКУ ("Ческа плинаренска уни", Чешская Республика), г-ну Яну ЗАКОВЕЧУ ("Пражска плинаренска АС", Чешская Республика), г-ну Мартину КЛОЦУ (министерство окружающей среды, Чешская Республика), г-ну Йойко АЛАЛУУСУА (министерство транспорта и коммуникаций, Финляндия), г-ну Фридриху ВАННАГАТУ ("Рургаз АГ", Германия), г-ну Бернду БАРТУНЕКУ ("Ветспорт ГМБХ", Германия), г-ну Тамашу КОРОШИ (министерство по делам экономики, Венгрия), г-ну Иштвану ГУБА ("МОЛ", Венгрия), г-ну Флавио МАРИАНИ ("ЭНИ Спа", Италия), г-ну Рору СТОКГОЛЬМУ ("Статойл", Норвегия), г-ну Анджею ХОСИЛОВИЧУ (Польская нефтегазовая компания, Польша), г-ну Иржи РОЖКОВСКИ ("Энергопроект - Варшава С.А.", Польша), г-ну Михаилу ГОРЕЧЕНКОВУ ("Молодовагаз", Республика Молдова), г-же Лигии МЕДРЕА и г-же Габриэле АНГЕЛЕСКУ ("АНГН", Румыния), г-ну Радовану ИЛЛИЧУ (Словацкая газовая промышленность, Словакия), г-ну Виктору СТАТИВКО и г-ну Евгению ПРОНИНУ ("Газпром", Российская НГА, Российская Федерация), г-ну Шакиру АРИКАНУ ("Боташ", Турция), г-ну Брусу ЧИСХОЛМУ ("Силуэлд Интернешнл Ко. Лтд.", Соединенное Королевство), г-ну Джеффри САЙСЛЕРУ (ЕГА, Нидерланды), г-же Людмиле ван дер МАРЕЛЬ (Фонд "Чистый воздух", Польша), г-ну Сорену РАСМУССЕНУ (Международный союз автомобильного транспорта, Швейцария), г-ну Кириллу СТЕПАНОВУ (Фонд им. В.И. Вернадского, Российская Федерация), г-ну Андрею АНДРЕЕВСКОМУ (Фонд им. В.И. Вернадского, Председатель Целевой группы, Российская Федерация).

Особую благодарность авторы выражают организаторам трех совещаний, проведенных Целевой группой: г-ну Анджею ПАТРИЦИ ("Энергопроект - Варшава С.А.", Польша), г-же Людмиле ван дер МАРЕЛЬ (фонд "Чистый воздух", Польша), г-ну Джеффри М. САЙСЛЕРУ (ЕГА), г-же Надежде ДОНИЙ ("ЕДК", Берлин) и г-ну Дмитрию КУРОЧКИНУ ("ЕДК", Берлин).

Эффективность и успех работы Целевой группы были в значительной степени достигнуты благодаря профессиональному и компетентному управлению работой сотрудниками секретариата ЕЭК ООН г-ном Александром ШАШИНЫМ (Рабочая группа по газу) и г-ном Кристофером СМИТОМ (Комитет по внутреннему транспорту).

Ограниченный объем не позволил включить в окончательный доклад все детали национальных материалов, полученных от стран, участвующих в проекте "Голубой коридор". Эту информацию можно получить в Фонде им. В.И. Вернадского или в секретариате ЕЭК ООН.

## 1. ИСХОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Проект "Голубой коридор" был разработан Фондом им. В. И. Вернадского (Российская Федерация) в начале 2000 года. Его основная цель заключается в создании в Европе инфраструктуры транспортных коридоров для автосредств, использующих в качестве топлива природный газ в трансграничных грузовых пассажирских перевозках. Проект основывается на экологических и экономических преимуществах использования газообразного топлива.

Недавние структурные изменения в странах Восточной Европы, а также их переход к рыночной экономике и интеграция в ЕС привели к значительному увеличению объемов перевозок автомобильным транспортом на европейском континенте.

По мере стремительного развития трансконтинентальных корпораций, оснащения автомобильного парка современными автопоездами и автобусами для международных сообщений с улучшенными грузовыми и эксплуатационными показателями объем грузовых и пассажирских международных перевозок будет ежегодно возрастать.

Между тем перспектива роста международных перевозок может сдерживаться дефицитом жидкого моторного топлива. Согласно научным прогнозам развития энергетики, в XXI веке природный газ станет главным источником энергии в мире. Экологические и экономические преимущества природного газа перед другими видами топлива закладывают прочную основу для его широкого использования в различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве, коммунально-бытовом секторе и на транспорте. Особенно перспективной областью является автомобильный транспорт.

Бурный рост автомобильного парка привел к неприемлемым уровням загрязнения атмосферного воздуха. В крупных городах на долю отработанных газов автомобилей приходится от 60 до 80% всех токсичных выбросов в атмосферу. Добиться существенного снижения выбросов бензиновых и дизельных двигателей становится все труднее. Важную роль в сокращении выбросов может сыграть замена дизельного и бензинового топлива альтернативными видами топлива (в первую очередь газовым топливом).

Предлагаемый проект "Голубой коридор" был разработан для решения вышеуказанных задач, при этом необходимые предварительные условия для его осуществления уже сложились. Многие страны мира уже осуществляют собственные

масштабные программы развития транспорта, использующего альтернативные виды топлива, и в частности природный газ. К их числу относятся: Аргентина, Италия, Бразилия, Соединенные Штаты Америки, Российская Федерация, Швеция, Китай, Пакистан, Исламская Республика Иран и другие страны.

Опыт ряда стран наглядно демонстрирует целесообразность создания Общеввропейской системы международных грузовых перевозок с использованием компримированного и сжиженного природного газа (КПГ и СПГ) на большегрузных газобаллонных автомобилях и автобусах. Такая система в уже обозримом будущем могла бы внести заметный вклад в решение европейских экологических проблем.

Главные характеристики проекта можно кратко изложить следующим образом:

- экономические преимущества газомоторного топлива (снижение эксплуатационных затрат);
- тенденция к снижению экологической и шумовой нагрузок на окружающую среду;
- значительный объем запасов природного газа;
- тенденция к увеличению объемов трансграничных автомобильных перевозок;
- значительный технический прогресс в области создания газотопливного и газобаллонного оборудования для автотранспортных средств;
- расширение сети газозаправочных станций и их совершенствование;
- геополитические аспекты - интеграция, расширение международных гуманитарных и торговых обменов.

В рамках проекта предполагается решение вопросов, связанных с разработкой транспортных маршрутов на европейском континенте, унификацией и стандартизацией технологического и коммуникационного оборудования, разработкой и согласованием нормативных и законодательных актов и газификацией прилегающих к транспортным коридорам территорий. Участниками проекта являются:

- государственные органы (например, министерства иностранных дел, транспорта, энергетики, природопользования и охраны окружающей среды и другие);
- газовые компании и предприятия газовой отрасли;



- автотранспортные компании;
- автомобилестроительные компании и производители оборудования;
- межправительственные и неправительственные организации.

Проект представлялся на ежегодных сессиях Комитета по устойчивой энергетике, Комитета по внутреннему транспорту и Рабочей группы по газу ЕЭК ООН. После обсуждений на пятьдесят шестой сессии Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) в мае 2001 года к проекту "Голубой коридор" был проявлен интерес **"как к одному из средств содействия экологически рациональным грузоперевозкам в важнейшем общеевропейском коридоре Восток-Запад, а также ввиду возможности тиражирования его результатов на других основных дорожных артериях Европы"**. Комиссия просила Комитет по устойчивой энергетике (Рабочая группа по газу) и Комитет по внутреннему транспорту рассмотреть вопрос о практической реализации этого проекта и доложить о результатах этого рассмотрения Комиссии.

В соответствии с решением Комитета по внутреннему транспорту и Рабочей группы по газу, в начале 2002 года с целью оценки технической и экономической жизнеспособности проекта "Голубой коридор" и условий его осуществления была учреждена Целевая группа по проекту Голубой коридор (ЦГПГК) в составе экспертов от газовой промышленности, транспорта и ряда международных и неправительственных организаций.

Итоги проведенных совещаний можно обобщить следующим образом:

- были избраны должностные лица ЦГПГК;
- участники выступили с докладами о текущем состоянии и будущих тенденциях развития ГБА в соответствующих странах и выразили мнения по предлагаемому проекту, а также внесли предложения по его оценке;
- для оценки проекта были намечены три пилотных транспортных коридора: Москва - Минск - Варшава - Берлин (автодорога E30); Берлин - Рим (автодороги E55 и E45); и Москва - Санкт-Петербург - Хельсинки (автодороги E105 и E18) с возможностью использования сжиженного природного газа (СПГ) в последнем из перечисленных коридоров;
- были представлены исследования экономической и экологической эффективности по выбранным пилотным коридорам;

- были внесены предложения по развертыванию общеевропейского сотрудничества в интересах реализации проекта;
- была утверждена структура итогового доклада;
- было выражено общее мнение в отношении важности и привлекательности проекта;
- было принято решение о создании вебсайта проекта;
- был обсужден и утвержден проект итогового доклада.

## 2. УВЕЛИЧЕНИЕ ПАРКА ГАЗОБАЛОННЫХ АВТОМОБИЛЕЙ (ГБА) В ЕВРОПЕ И МИРЕ

На сегодняшний день во всем мире эксплуатируется около 2,2 млн. газобаллонных автомобилей, работающих на природном газе (ГБА) (почти 500 000 единиц в Европе), и действуют около 4 000 станций заправки природным газом (свыше 1 200 в Европе). Мировыми лидерами в этой области являются Аргентина, Италия, Бразилия, Пакистан и Соединенные Штаты, в Европе - Италия, Российская Федерация, Украина, Германия и Беларусь.

**Таблица 1. Лидеры в области ГБА**

| Лидеры в области ГБА |          |                                |                         |          |                                |
|----------------------|----------|--------------------------------|-------------------------|----------|--------------------------------|
| в мире               |          |                                | в Европе                |          |                                |
| Страна               | Парк ГБА | Количество заправочных станций | Страна                  | Парк ГБА | Количество заправочных станций |
| Аргентина            | 879 587  | 1 050                          | Италия                  | 434 000  | 405                            |
| Италия               | 434 000  | 405                            | Россия                  | 36 000   | 218                            |
| Бразилия             | 391 468  | 516                            | Украина                 | 35 000   | 87                             |
| Пакистан             | 200 000  | 200                            | Германия                | 12 000   | 268                            |
| США                  | 111 769  | 1 250                          | Беларусь                | 5 500    | 24                             |
| Индия                | 100 800  | 120                            | Франция                 | 4 550    | 105                            |
| Венесуэла            | 44 146   | 147                            | Швеция                  | 1 550    | 25                             |
| Египет               | 42 000   | 72                             | Соединенное Королевство | 835      | 37                             |
| Китай                | 36 000   | 70                             | Нидерланды              | 300      | 11                             |
| Украина              | 35 000   | 87                             | Бельгия                 | 300      | 5                              |
| Россия               | 31 000   | 215                            | Чешская Республика      | 300      | 9                              |
| Канада               | 20 505   | 222                            | Швейцария               | 279      | 27                             |

Источник: *Gas Vehicle Report*, March 2003.

В Европе с 1995 года парк ГБА вырос более чем на 100 000 единиц (30%), а количество газозаправочных станций удвоилось. В регионе Европейского союза поставленная ЕС цель замены к 2020 году метаном 10% традиционно используемого топлива, осуществляется промышленным сектором и различными национальными и международными ассоциациями. Схожая ситуация наблюдается и во многих странах, не входящих в ЕС. Динамику развития парка ГБА см. в приложении 1.

*Италия* по-прежнему удерживает лидерство по парку переоборудованных транспортных средств, количеству заправочных станций и объему продаж новых газобаллонных автомобилей. В Италии низкие цены на дизельное топливо и более развитая инфраструктура заправочных станций продолжают привлекать потребителей, и это может препятствовать устойчивому росту потребления метана в течение ближайших десяти лет. Однако нынешняя тенденция должна измениться с началом производства рядом заводов новых моделей ГБА.

В *Германии* - одной из ведущих стран в области производства ГБА - к концу 2003 года, как ожидается, будет построено 300 заправочных станций (в основном для пассажирских и легковых транспортных средств), а парк ГБА составит 15 000 единиц, при этом поставлена масштабная цель довести к 2006 году количество газозаправочных станций до 1 000. Одновременно с этим компания "Рургаз АГ" в сотрудничестве с ведущими автомобилестроительными фирмами ведет разработку нового стального баллона для КПП для оснащения ГБА. Проект имеет целью увеличить максимальный пробег существующих ГБА не менее чем на 30%.

В *России и на Украине* отмечается рост объема продаж газомоторных автомобилей. В России в 2002 году Комиссия правительства РФ по использованию природного и сжиженного нефтяного газа в качестве моторного топлива утвердила концепцию использования природного газа на транспорте. Концепция предусматривает три этапа. Первый этап (2003-2005 годы) - увеличение парка ГБА до 65 000-70 000 единиц и строительство 10-12 новых АГНКС. Второй этап (2006-2010 годы) - 120 000-140 000 ГБА и строительство 200-210 дополнительных газозаправочных станций. Третий этап (2011-2020 годы) - увеличение парка ГБА до 1 млн. единиц. По состоянию на 1 июня 2003 года в России эксплуатируется 218 газонаполнительных станций для заправки автомобилей природным газом (общая мощность - 2 млрд. м<sup>3</sup> в год), из которых 182 станции принадлежат Газпрому.

В настоящее время во *Франции* на природном газе работает 1 000 автобусов. Размещен заказ на производство более 1 500 автобусов, при этом в половине городов страны с населением свыше 200 000 жителей имеются газозаправочные станции. Несколько французских автомобилестроительных компаний в настоящее время предлагают ряд моделей газомоторных автобусов и мусоровозов. Также расширяется

ассортимент коммерческих газомоторных автомобилей. Эта тенденция будет безусловно усиливаться, но новая задача состоит в том, чтобы обеспечить водителям личных автомобилей возможность их повсеместного использования. Аналогичная ситуация складывается в Испании и Португалии.

В *Швейцарии* развернута широкомасштабная рекламная кампания в поддержку ГБА, направленная на снижение цен на природный газ, который является самым дорогим в Европе.

*Турция* имеет весьма перспективный рынок развития ГБА. Принятие нового закона о природном газе должно оживить рыночную деятельность, в том числе в сфере КПП. В настоящее время в стране эксплуатируются 132 автобуса и свыше 250 такси, работающих на природном газе.

*Европейская газомоторная ассоциация (ЕГА)* совместно с Европейским союзом прилагает усилия по продвижению программ "Рабочей группы по достижению целей 2020 года" и программы "Пути развития ГБА до 2020 года", которые предусматривают содействие использованию ГБА в европейских аэропортах, - проект, связанный с переоборудованием крупных парков транспортных средств всех типов; строительство газозаправочных станций и разработку эффективной рекламной кампании, а также продвижение плана "Чистые города" с целью включения газомоторных транспортных средств в муниципальные парки, начиная с парков государственных органов власти. Эти проекты также поддерживают реализацию концепции "Голубой коридор".

Как было указано выше, в декабре 2001 года Европейский союз выдвинул предложение в отношении расширения использования к 2020 году альтернативных видов моторного топлива: биотоплива, водорода и природного газа. Доля биогаза в общем объеме моторного топлива должна составить около 8%, доля водорода - 5%, а природного газа - 10%.

Если эти предложения будут реализованы на практике, то к 2020 году европейский парк ГБА будет насчитывать 23,5 млн. единиц с годовым потреблением природного газа на уровне около 47 млрд. м<sup>3</sup>. Структура европейского парка ГБА будет следующей:

| Тип транспортного средства                  | Количество транспортных средств (в тыс.) |
|---|--|
| Автобусы регионального сообщения            | 69,9                                     |
| Городские автобусы                          | 22,8                                     |
| Грузовые автомобили специального назначения | 149,79                                   |
| Такси                                       | 451,6                                    |
| Автомобили-фургоны                          | 7 600                                    |
| Пассажирские автомобили                     | 15 200                                   |

Источник: ЕГА.

Наряду с этим продолжается работа по унификации международных норм и стандартов с дистрибуторами и автомобилестроительными фирмами в целях обеспечения дальнейшего развития инфраструктуры ГБА.

### **3. ПРЕИМУЩЕСТВА ГБА В СРАВНЕНИИ С ТРАНСПОРТНЫМИ СРЕДСТВАМИ, РАБОТАЮЩИМИ НА ТРАДИЦИОННЫХ ТОПЛИВАХ**

Использование природного газа в качестве моторного топлива приносит выгоды по многим причинам, которые можно обобщить по следующим областям:

- экология и здоровье
- экономика
- ресурсообеспеченность.

#### **3.1 Окружающая среда, здоровье и глобальное потепление**

Геополитические изменения в Европе за прошедшие 10-12 лет привели к бурному росту грузопассажирских перевозок на континенте. Согласно анализу и прогнозам Комитета по внутреннему транспорту ЕЭК ООН (TRANS/2002/7, 14 февраля 2002 года), "Автомобильный транспорт во всей Европе, по всей видимости, функционировал эффективнее чем железнодорожный транспорт... В Европе в целом сектор международных грузовых перевозок развивался эффективнее внутренних перевозок, что подтверждает главную тенденцию, наблюдавшуюся в регионе ЕЭК ООН в течение десятилетий... Продолжение политики большей открытости стран центральной и восточной Европы (ЦВЕ) для внешнего мира, возобновление экономического роста в ЕС и Российской Федерации могут способствовать дальнейшему повышению спроса на международные перевозки в последующие годы".

Эта тенденция может привести к усилению вредного воздействия на окружающую среду. Не случайно в том же документе улучшение экологических показателей на транспорте рассматривается как важная сфера регулирования транспортной деятельности.

Действительно, как показывают оценки, на долю автомобильного транспорта приходится 60-80% общего объема антропогенного загрязнения, а в крупных городах его доля в загрязнении воздушного бассейна может быть еще выше.

Компоненты отработанных газов двигателей внутреннего сгорания приводят к возникновению таких негативных явлений, как смог, кислотные дожди и парниковый эффект. Отрицательное воздействие этих явлений на окружающую среду имеет различный географический размах: локальный - при возникновении смога; региональный (трансграничный) - при выпадении кислотных дождей; глобальный - парниковый эффект.

### ***Почему использование природного газа является оптимальным решением***

Первосортное топливо. Газомоторные автомобили в силу своих характеристик при сжигании топлива выбрасывают в атмосферу меньше загрязнителей по сравнению с бензиновыми и дизельными транспортными средствами. Дизельное топливо является сложным по составу, и выхлопные газы при его сжигании содержат свыше 40 соединений, которые классифицируются как известные или возможные канцерогены, мутаногены или вещества, вызывающие нарушение функций эндокринной системы. В двигателях, работающих на природном газе, такие соединения практически не образуются.

Выбросы твердых частиц (ТЧ). Медики ассоциируют выбросы твердых частиц с рядом серьезных нарушений здоровья, включая увеличение количества случаев обращения в лечебные учреждения, респираторные заболевания, а также снижение легочной функции. Твердые частицы, содержащиеся в отработанных газах дизельного двигателя, классифицируются как токсичный загрязнитель воздуха и возможный канцероген. Результаты недавних исследований, в ходе которых производились замеры уровня выбросов на эксплуатируемых двигателях, показывают, что объем выбросов твердых частиц у газомоторных транспортных средств почти на 90% меньше, чем у автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями.

Озон. Озон образуется в результате реакции фотохимического синтеза оксида азота и углеводородов. Он оказывает вредное воздействие на здоровье человека: от раздражения глаз, болей в горле и кашля до болезней легких, возникновения рака и преждевременной смерти. Как правило, к Группе повышенного риска относятся дети, поскольку их легкие и иммунная система являются более восприимчивыми к загрязнению и потому что они, играя на улице, в большей степени подвергаются воздействию загрязнения. Недавние исследования по изучению выбросов находящегося в эксплуатации автотранспорта показывают, что в случае ГБА выбросы оксида азота снижаются на 40%.

Проблемы здоровья человека тесно связаны с экономическими проблемами. В недавнем исследовании по трем странам, подготовленном Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), была произведена оценка воздействия на здоровье человека загрязнителей, выбрасываемых транспортными средствами, а также соответствующих расходов (см. таблицы ниже).

**Таблица 2. Дополнительная заболеваемость и дни невыхода на работу, вызванные загрязнением воздуха**

|  | Случаи заболеваний или дни невыхода на работу, связанные с общим загрязнением атмосферы |            |           | Случаи заболеваний или дни невыхода на работу, связанные с загрязнением, производимым транспортными средствами |            |           |
|--|---|------------|-----------|--|------------|-----------|
|  | Австрия   | Франция    | Швейцария | Австрия  | Франция    | Швейцария |
| Смертность, обусловленная долгосрочным воздействием загрязнителей (взрослые старше 30 лет) | 5 600   | 31 700     | 3 300     | 2 400  | 17 600     | 1 800     |
| Число госпитализированных в связи с респираторными заболеваниями (все возрасты)            | 3 400   | 13 800     | 1 300     | 1 500  | 7 700      | 700       |
| Госпитализация в связи с заболеваниями сердечно-сосудистой системы (все возрасты)          | 6 700   | 19 800     | 3 000     | 2 900  | 11 000     | 1 600     |
| Заболеваемость хроническим бронхитом (взрослые старше 25 лет)                              | 6 200   | 36 700     | 4 200     | 2 700  | 20 400     | 2 200     |
| Бронхиты (дети моложе 15 лет)  | 47 700  | 450 000    | 45 400    | 20 600   | 250 000    | 24 100    |
| Число дней ограниченной трудоспособности (взрослые старше 20 лет)                          | 3 100 000   | 24 600 000 | 2 800 000 | 1 300 000  | 13 700 000 | 1 500 000 |
| Приступы астмы (дети моложе 15 лет)  | 34 700  | 243 000    | 23 600    | 15 000   | 135 000    | 12 500    |
| Число дней с приступами астмы (взрослые старше 15 лет)                                     | 94 000  | 577 000    | 63 000    | 40 000   | 321 000    | 33 000    |
| Население (в млн. чел.)  | 8,06  | 58,26      | 7,08      |  |            |           |

*Источник:* “Health Costs due to Road Traffic-related Air Pollution”, OMS/Swiss ETEC/Austrian MOE 1999, цифры округлены.

Токсичные выбросы в атмосферу. Дизельные двигатели являются одним из основных источников токсичных выбросов в атмосферу, при этом многие из них классифицируются как канцерогенные. Ученые и работники сферы здравоохранения только начинают понимать те опасности, которые таят в себе токсичные вещества в атмосфере для здоровья человека. К примеру, в Калифорнии медики определили, что 90% риска заболеваний раком в результате воздействия токсичных загрязнителей атмосферы приходится на мобильные источники и что 70% выбросов токсичных веществ в атмосферу из мобильных источников приходится на дизельные двигатели. Согласно приведенным в исследовании оценкам, автомобили, работающие на природном газе, выбрасывают в атмосферу на 70-85% меньше токсичных веществ, чем бензиновые и дизельные автомобили.

**Таблица 3. Национальные издержки, связанные с загрязнением**

| В млн. евро                           | Австрия  |  | Франция  |  | Швейцария  |  |
|---------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
|                                       | Издержки, связанные с общим загрязнением атмосферы | Издержки, связанные с выбросами автотранспорта | Издержки, связанные с общим загрязнением атмосферы | Издержки, связанные с выбросами автотранспорта | Издержки, связанные с общим загрязнением атмосферы | Издержки, связанные с выбросами автотранспорта |
| Издержки, связанные со смертностью    | 5 000  | 2 200  | 28 500   | 15 900   | 3 000  | 1 600  |
| Издержки, связанные с заболеваемостью | 1 700  | 700  | 10 300   | 5 700  | 1 200  | 600  |
| Общая сумма издержек                  | 6 700  | 2 900  | 38 800   | 21 600   | 4 200  | 2 200  |

*Источник:* "Health Costs due to Road Traffic-related Air Pollution", OMS/Swiss ETEC/Austrian MOE 1999, цифры округлены.

### Парниковые газы

Удельное содержание углерода на единицу энергии в природном газе меньше, чем в любом ином ископаемом топливе, и поэтому объем выбросов CO<sub>2</sub> является меньшим в расчете на километр пробега. Хотя ГБА не выбрасывают сам метан, который является одним из основных парниковых газов, любое незначительное увеличение выбросов метана будет с лихвой компенсировано существенным снижением выбросов CO<sub>2</sub> по сравнению с другими видами топлива.

ГБА также выбрасывают крайне незначительные количества монооксида углерода (примерно на 70% меньше чем бензиновые двигатели) и летучих органических соединений. Хотя эти два загрязнителя сами по себе не являются парниковыми газами, они играют важную роль в процессах расщепления метана и некоторых других парниковых газов в атмосфере и тем самым способствуют увеличению глобального



уровня распада метана. Этот ускоренный распад может с лихвой компенсировать незначительное увеличение объема прямых выбросов метана, производимых ГБА.

Согласно результатам анализа "Воздействие глобального потепления (ВГП)", опубликованного ЕГА (редактор - П. Верштеген (P. Versteegen)), "В предстоящие десятилетия вклад дорожного транспорта в увеличение объема выбросов парниковых газов, как ожидается, будет возрастать...Для создания полной картины необходимо рассматривать весь топливный цикл от "скважины до выхлопной трубы". В этом случае следует учитывать так называемые "промежуточные" выбросы на этапах разведки, транспортировки, переработки, хранения и распределения. Специальная литература, посвященная полному циклу топливных выбросов, зачастую содержит противоречивые данные. Тем не менее большинство авторов сходятся во мнении, что с точки зрения ослабления глобального потепления природный газ является более предпочтительным, чем дизельное топливо и сжиженный нефтяной газ (СНГ)".

В соответствии с методами, применяемыми в нескольких странах, и в частности в Российской Федерации, оценка уровня выбросов отработанных газов транспортными средствами, экономический ущерб, связанный с загрязнением воздушного бассейна, а также экологическая чистота транспортных средств производится на основе так называемого приведенного индекса выброса загрязнителей.

При расчете этого индекса выбросы отработанных газов "приводятся" (или пересчитываются) к вредности эквивалентного количества монооксида углерода (СО) с использованием соответствующих коэффициентов.

**Таблица 4. Коэффициенты приведения к эквиваленту СО**

| Загрязняющее вещество  | СО  | СН  | NO <sub>x</sub> | С    |
|------------------------|-----|-----|-----------------|------|
| Коэффициент приведения | 1,0 | 2,0 | 70,0            | 60,0 |

*Источник:* "Постановление Совета министров Российской Федерации", № 13 от 9 января 1991 года.

Величины выбросов были рассчитаны для различных большегрузных транспортных средств БТС грузоподъемностью 12-20 т при перевозке на большие расстояния и для автобусов международного сообщения с двигателями, работающими на дизельном топливе или природном газе. В данном исследовании использовалась модель, основанная на стандарте "Евро II", пересчитанном для Европейского переходного цикла испытания (ЕПЦИ).

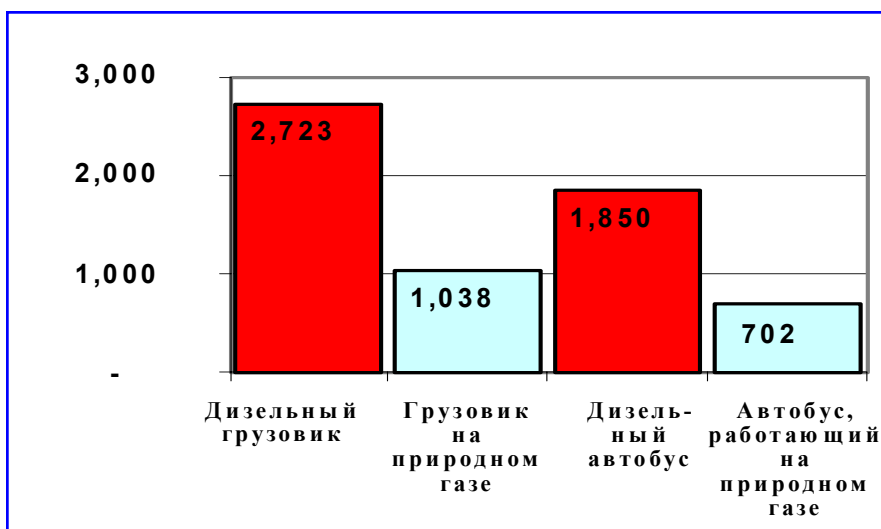
**Таблица 5. Удельные и приведенные к эквивалентному количеству CO выбросы отработанных газов ( $M_{\text{прив.}}$ ), кг на т расхода топлива**

| Тип топлива                         | Загрязняющее вещество |       |                 |      |                    |
|-------------------------------------|-----------------------|-------|-----------------|------|--------------------|
|                                     | CO                    | CH    | NO <sub>x</sub> | C    | $M_{\text{прив.}}$ |
| Большегрузные транспортные средства |                       |       |                 |      |                    |
| Дизельное топливо                   | 54,64                 | 6,84  | 36,84           | 1,26 | 2 723,1            |
| Природный газ                       | 24,15                 | 11,34 | 14,25           | 0,07 | 1 038,2            |
| Автобусы дальнего следования        |                       |       |                 |      |                    |
| Дизельное топливо                   | 54,64                 | 5,2   | 24,56           | 1,1  | 1 850,4            |
| Природный газ                       | 24,15                 | 9,59  | 9,5             | 0,06 | 702,3              |

Источник: НГА (РФ).

На рисунке ниже приводится сопоставление воздействия на окружающую среду большегрузных транспортных средств при перевозке на большие расстояния на дизельном топливе и природном газе.

**Рис. 1. Сравнительные данные по выбросам отработанных газов, кг на т расхода топлива**



Источник: НГА (РФ).

Перевод всего трансграничного транспорта на природный газ позволит почти вдвое снизить выбросы отработанных газов в пересчете на эквивалент CO. Таким образом, использование природного газа в качестве топлива для БТС при перевозке на большие расстояния и автобусов международного сообщения могло бы улучшить экологическую обстановку в Европе.

### **3.2 Экономика, маркетинг и новые технологии**

Прошедшие десятилетия показали, что для успешного закрепления на рынке альтернативные топливные технологии должны не только обладать значительными экологическими преимуществами, но быть конкурентоспособными по уровню инвестиционных и эксплуатационных затрат с такими обычными технологиями, как бензиновые и дизельные двигатели. Налоговые стимулы или иные льготы могут дать эффект на этапе первоначального внедрения, однако убедить потребителей перейти на новые технологии смогут лишь конкурентные эксплуатационные характеристики.

Рынок будущих коммерческих транспортных средств, таких, как большегрузные грузовики и городские автобусы, определяется тремя ключевыми аспектами: соблюдением будущих норм выбросов, высокой энерговооруженностью для обеспечения хороших динамических характеристик и топливной экономичностью по соображениям расходов.

Поэтому затраты на приведение каждой транспортной технологии (на дизельном или альтернативном топливе) в соответствие с рыночными требованиями становятся веским аргументом. Для оценки рыночного потенциала ключевыми факторами являются расходы на приобретение транспортных средств и эксплуатационные расходы, в частности на заправку и техническое обслуживание.

В этих условиях двигатели, обладающие преимуществами с точки зрения стоимости и характеризующиеся низким общим уровнем выбросов отработанных газов, при сопоставимых с дизельным двигателем мощностью и экономичностью, будут иметь прекрасные шансы занять определенную нишу на рынке коммерческих транспортных средств.

Ввиду необходимости соблюдения будущих норм выбросов в Европе, таких как "Евростандарт IV/V и СЭЧТП (современные экологически чистые транспортные средства), дизельные технологии станут более дорогостоящими в связи с необходимостью оснащения двигателей системами дополнительной очистки отработанных газов. Поскольку для существующего парка дизельных автомобилей потребуются

низкосернистое дизельное топливо, присадки для нейтрализаторов СКР (селективный каталитический реактор) и использование фильтров твердых частиц, расходы на их заправку и эксплуатацию значительно возрастут.

Вместе с тем, сегодняшние газовые двигатели, работающие на бедных смесях, в которых используется технология сжигания гомогенной смеси по циклу Отто, не позволяют добиться общей топливной экономичности, сопоставимой с дизельными двигателями. Современные КПП-двигатели, работающие на бедных смесях, характеризуются 20-35-процентным увеличением расхода топлива в зависимости от эксплуатационного режима транспортного средства.

Этот недостаток устраняется в газовых двигателях, использующих технологию прямого впрыска природного газа (ПВПГ), которые имеют аналогичные с дизельным двигателем характеристики расхода топлива и крутящего момента. В частности, при работе в переходных режимах, например, при эксплуатации городских автобусов и мусоровозов использование двигателей, оснащенных системой ПВПГ, позволяет в полной мере реализовать преимущества природного газа как чистого и недорогого топлива, сохраняя в то же время преимущества дизельного двигателя по таким показателям, как удельная мощность и общий КПД двигателя.

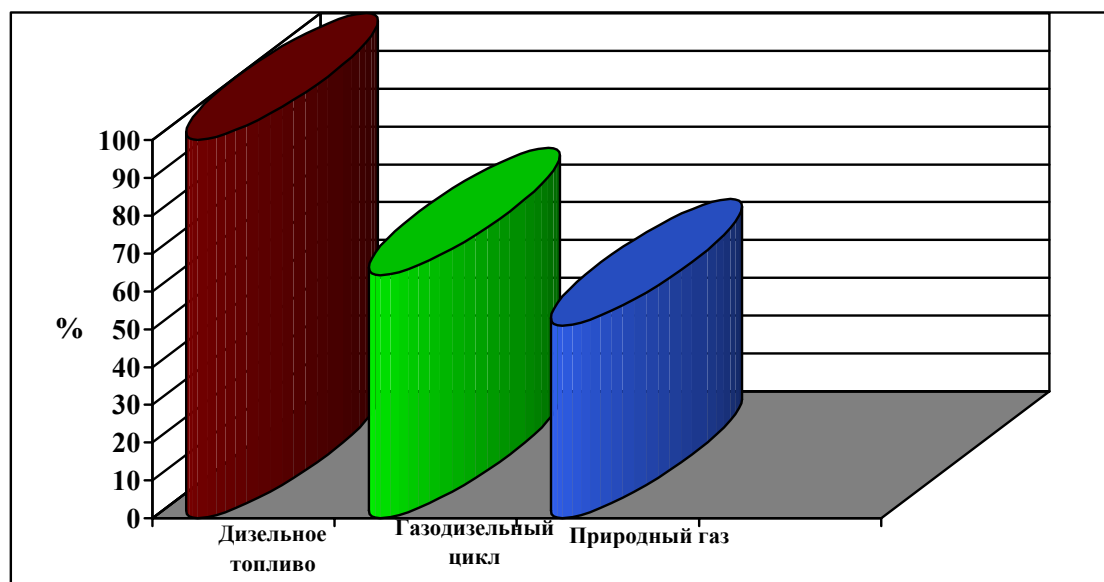
Таким образом, коммерческие транспортные средства, работающие на природном газе, будут становиться более привлекательными, поскольку природный газ в большинстве регионов мира стоит дешевле, чем дизельное топливо.

Стоимость топлива является одной из наиболее важных составляющих постоянных расходов в международных автомобильных перевозках. На сегодняшний день стоимость топлива может составлять до 48% от общих расходов на перевозку. В свою очередь, доля транспортных расходов в стоимости продукта/услуги в пункте конечной (розничной) реализации составляет 28-38%. Таким образом, расходы на топливо могут составлять до 20% от стоимости продукта или услуги.

В этом контексте стоимость топлива сама по себе выступает одним из важных факторов при расчете экономических параметров автомобильных перевозок.

Данные по реальным перевозкам российских автотранспортных компаний в европейские страны позволили разработать типовую модель для фиксированных тарифов и их привязки к типу/стоимости топлива. Эта оценка учитывает следующие факторы: 1. количество топлива, заправляемого на маршруте в различных странах, 2. различие в стоимости дизельного топлива и природного газа в России, Беларуси, Польше и Германии.

Рис 2. Стоимость топлива



Источник: НГА (РФ).

Использование природного газа в качестве моторного топлива позволит международным транспортным компаниям повысить конкурентоспособность за счет снижения тарифов на свои услуги или снижения себестоимости.

Практически во всех странах-потенциальных участницах проекта "Голубой коридор" соотношение стоимости дизельного топлива и природного газа создает благоприятные условия для газификации транспортных средств дальнего следования. К примеру, стоимость одного кубометра природного газа составляет 27% от стоимости одного литра дизельного топлива в Норвегии, 41% в Польше, 46% в России, 49% в Беларуси, 50% в Италии, 63% в Австрии и 65% в Германии.

**Таблица 6. Цены на моторное топливо в различных европейских странах (по состоянию на конец 2002 года)**

|          | Бензин, евро/л | Дизельное топливо, евро/л | КПГ, евро/м <sup>3</sup> | Голубой коридор                      |
|----------|----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Россия   | 0,36           | 0,24                      | 0,11                     | Москва - Минск -<br>Варшава - Берлин |
| Беларусь | 0,54           | 0,37                      | 0,18                     |                                      |
| Польша   | 0,81           | 0,64                      | 0,26                     |                                      |
| Германия | 0,91           | 0,84                      | 0,55                     | Берлин - Рим                         |
| Австрия  | 0,93           | 0,78                      | 0,49                     |                                      |
| Италия   | 1,07           | 0,88                      | 0,44                     |                                      |
| Норвегия | 1,22           | 1,11                      | 0,30                     |                                      |

Источник: Данные представлены членами ЦГПГК.

### 3.3 Сжиженный природный газ (СПГ)

Использование сжиженного природного газа в качестве моторного топлива в техническом плане является весьма привлекательным и одновременно весьма многообещающим с точки зрения завоевания рынка. Технические вопросы уже решены. В промышленности идет процесс внедрения этих технологий.

Для топливных баков малой емкости, устанавливаемых на автомобилях малой грузоподъемности, КПП в целом является более оптимальным решением, поскольку факторы объема и веса не играют критической роли, а затраты в расчете на транспортную единицу являются более низкими. Для большегрузных автомобилей, особенно для автомобильных парков, СПГ становится привлекательным видом топлива благодаря снижению требований в части общего веса и объема бортового оборудования. Кроме того, при использовании СПГ затраты на большегрузное транспортное средство снижаются.

Транспортировка. СПГ может транспортироваться судами, баржами, железнодорожным транспортом или автопоездами. Применительно к автомобильному транспорту наиболее распространенным является метод перевозки автопоездами. Автопоезд может перевозить около 45 000 литров СПГ в зависимости от ограничений по весу для данного района. Затраты на транспортировку не являются серьезным сдерживающим фактором в условиях более разветвленной сети источников СПГ, однако если источник СПГ является удаленным, то транспортировка СПГ связана с дополнительными затратами, что может стать конкурентным недостатком.

Газозаправочные средства. Затраты на газозаправочное оборудование являются более высокими по сравнению с обычными видами топлива, поскольку хранение, транспортировка и реализация СПГ осуществляются при криогенных температурах. Компоненты системы СПГ включают резервуар хранения СПГ, насос для подачи СПГ и топливозаправочную колонку. Для автомобильной газонаполнительной компрессорной станции СПГ/КПП оборудование, помимо резервуара, компрессора и заправочной колонки, также включает испаритель и блок хранения КПП. Ключ к экономической эффективности автомобильной газонаполнительной заправочной станции лежит в обеспечении высокой производительности, с тем чтобы удельная стоимость (цена за литр) была привлекательной.

Безопасность. Исторически сложилось, что СПГ уделяется больше внимания с точки зрения безопасности и нормативного регулирования, чем иным видам топлива. Поэтому и требования к СПГ по этим показателям предъявляются более жесткие. Практика показывает, что отрасль СПГ имеет очень высокую репутацию с точки зрения безопасности.

### 3.4 Устойчивая энергетика

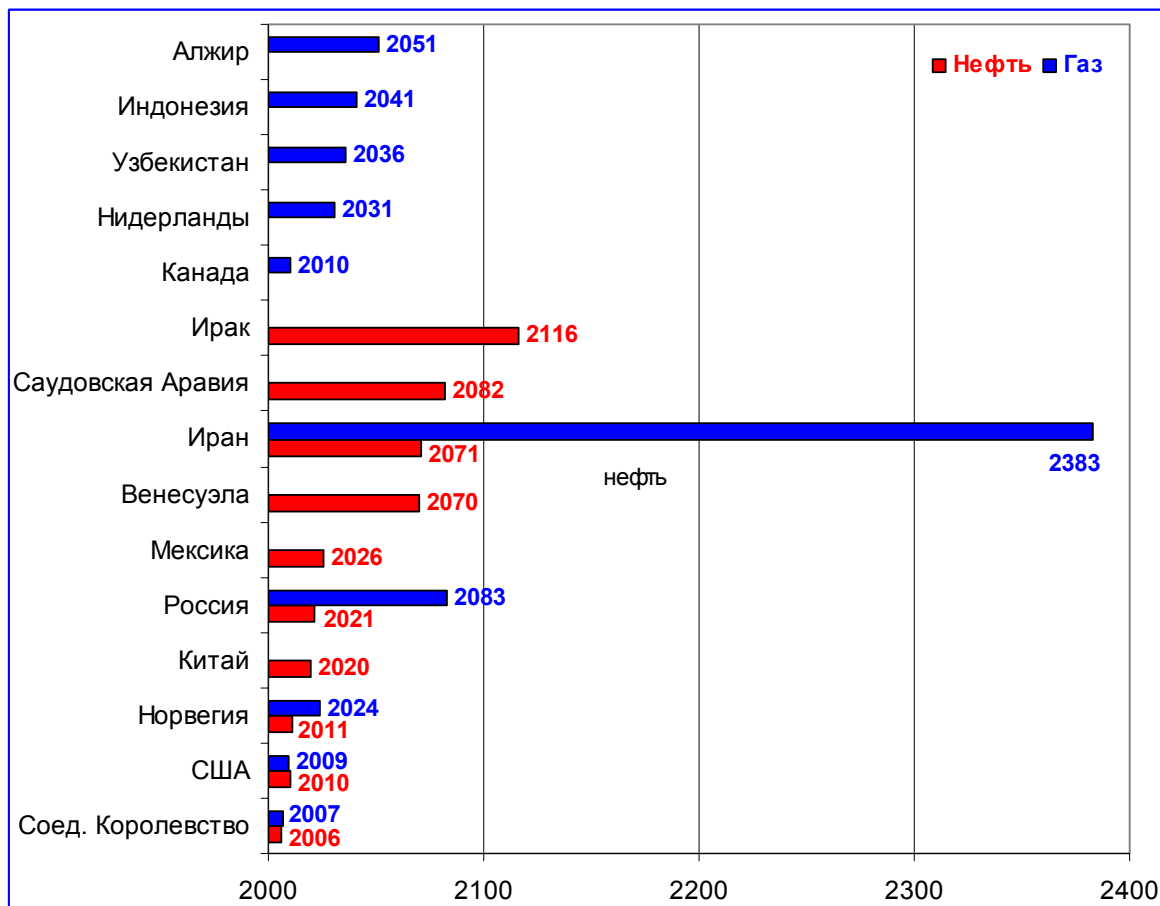
Для удовлетворения своих нужд человечество потребляет значительное количество энергии. Уровень потребления энергии в XX веке возрос почти в 15 раз. На сегодняшний день основными источниками энергообеспечения мировой экономики выступают углеводородные ископаемые виды топлива, прежде всего нефть, природный газ и уголь. За счет этих видов топлива покрывается около 85% общего объема потребления первичных энергоносителей. По оценкам, доля нефти в структуре мирового топливно-энергетического баланса в течение следующих 30 лет сохранится на уровне 40%. Доля природного газа может возрасти с 23% до 27%.

Возможности нетрадиционных источников по-прежнему остаются незначительными, и они далеки от крупномасштабного коммерческого применения. Согласно прогнозам ученых, производство энергии на базе альтернативных источников может достигнуть апогея не ранее середины XXI века. К 2020 году доля первичной энергии, вырабатываемой на базе возобновляемых источников, будет составлять лишь 6%.

Согласно данным журнала *Oil & Gas*, объем мировых разведанных запасов нефти оценивается приблизительно в 140 млрд. тонн, а природного газа - в 150 трлн. м<sup>3</sup>. В то же время 67% всех разведанных нефтяных запасов (93 млрд. т) и 35% запасов газа (52,5 трлн. м<sup>3</sup>) расположены в странах ближневосточного региона. На страны Восточной Европы, включая государства бывшего СССР, приходится около 6% разведанных запасов нефти (8 млрд. т) и 38% природного газа (56,6 трлн. м<sup>3</sup>). Доля Западной Европы составляет 1,7% (2,3 млрд. т) нефти и 3,1% (4,5 трлн. м<sup>3</sup>) газа.

Журнал "Коммерсант - Деньги" (Российская Федерация) со ссылкой на Организацию стран-экспортеров нефти (ОПЕК) приводит прогноз физического истощения разведанных нефтегазовых запасов в основных добывающих странах при условии сохранения неизменными нынешних уровней добычи и потребления. Согласно приведенным в журнале данным, в ряде стран запасы нефти и газа будут исчерпаны уже в ближайшем будущем.

**Рис. 3. Прогноз истощения разведанных запасов нефти и газа в основных добывающих странах**



Источник: Журнал "Коммерсант - Деньги" со ссылкой на ОПЕК.

Возможно, этот сценарий является чрезмерно пессимистичным, однако географический диспаритет добычи и потребления нефти и газа, а также истощение ныне разрабатываемых месторождений дают основания для серьезного беспокойства. Согласно оценкам Международного агентства по атомной энергии, транспорт, как наиболее динамично развивающийся сектор мировой экономики, потребляет около 26% первичных энергоресурсов. В то же время, 99% энергопотребностей транспортного сектора по-прежнему удовлетворяется за счет нефтепродуктов. Доля транспортного сектора в общем объеме энергопотребления возрастает на 2-2,5% в год и к 2030 году может достигнуть 29%.



На сегодняшний день мировой автомобильный парк насчитывает около 800 млн. транспортных средств и ежегодно увеличивается на 2-3%. При ежегодных темпах роста на 2%, 2,5% и 3% мировой автомобильный парк может перейти миллиардную отметку соответственно в 2013, 2015 и 2019 годах. В течение следующих 20 лет удовлетворение энергопотребностей мирового автомобильного парка лишь за счет нефтепродуктов представляется невозможным.

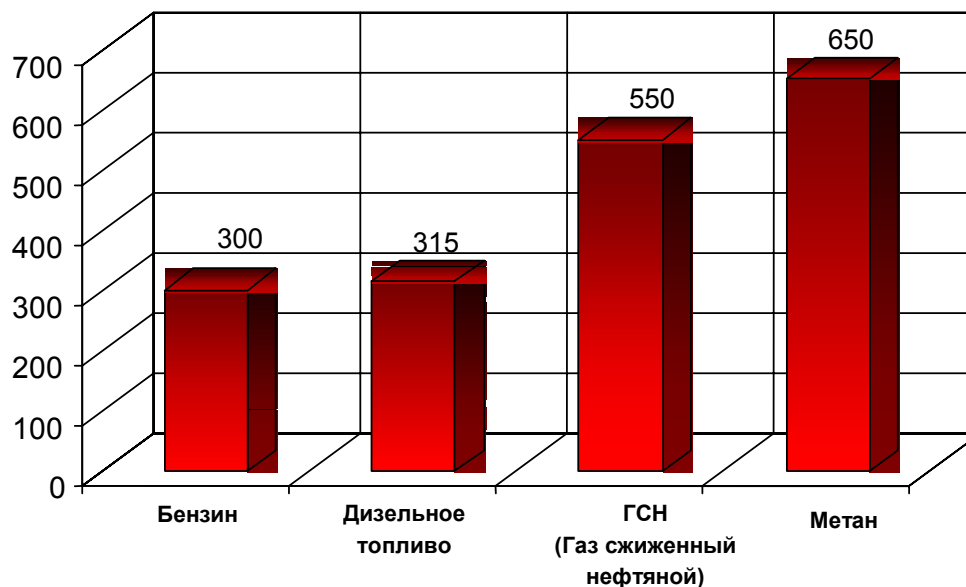
Таким образом, расширение использования ненефтяных видов топлива (в первую очередь природного газа) является одним из ключевых приоритетов человечества.

Президент расположенной в округе Вашингтон коалиции "Транспортные средства, работающие на природном газе" г-н Ричард Колодзей отметил: "Для Соединенных Штатов аргументы энергобезопасности в пользу транспортных средств на природном газе никогда ранее не были столь вескими" (*NGV Worldwide*, November 2002). То же самое в полной мере относится и к Европе.

### Безопасность

Природный газ является наименее опасным моторным топливом с точки зрения риска воспламенения и взрыва. Скопления емкостей хранения бензина создают опасность пожаров. Природный газ почти в два раза легче воздуха и, в отличие от бензина, при утечке "рассеивается" в атмосфере при утечке. Поэтому во многих странах строительство АГНКС разрешено непосредственно в городских кварталах жилой и административной застройки. Более того, во многих странах разрешена заправка транспортных средств природным газом в подземных гаражах.

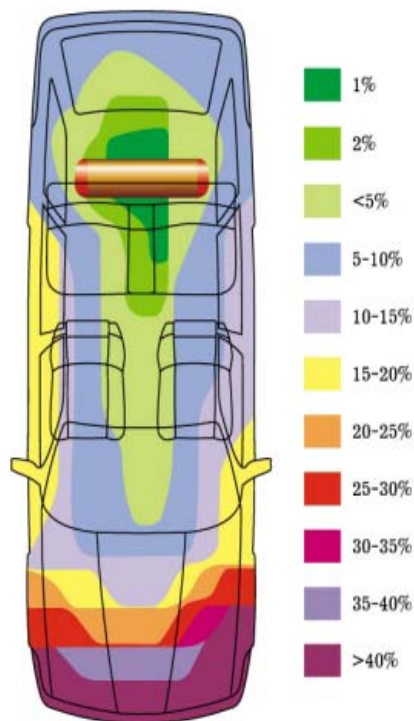
Природный газ имеет высокую температуру воспламенения, около 650°C, тогда как у бензина она составляет 300°C. Он также имеет узкий концентрационный диапазон воспламенения. При концентрации в воздухе ниже 5% и выше приблизительно 15% природный газ не воспламеняется. Высокая температура и ограниченный концентрационный диапазон самовоспламенения значительно снижают вероятность случайного воспламенения или взрыва природного газа.

**Рис. 4. Температура воспламенения различных видов топлива (°C)**

Источник: ЕГА.

Автомобильные газовые баллоны, используемые в ГБА, имеют значительно больший запас прочности по сравнению с бензиновыми баками. Баллоны для ГБА проходят целую серию жестких испытаний на устойчивость к разрушению при воздействии экстремальных температур и давления, простреле из огнестрельного оружия, столкновениях и воздействии открытого пламени.

Как правило, газовые баллоны устанавливаются в наименее уязвимых и статистически маловероятных для повреждения местах автомобиля. Фирма BMW на основе фактических данных рассчитала вероятность поражения и конструктивного разрушения корпуса автомобиля. Результаты расчетов, показанные на рисунке ниже, свидетельствуют о том, что вероятность разрушения корпуса автомобиля в зоне расположения газовых баллонов составляет всего лишь 1-5%.

**Рис. 5. Вероятность поражения корпуса автомобиля**

*Источник:* BMW Co.

Представляет интерес статистика, накопленная Американской газовой ассоциацией. В течение десяти лет эксплуатации 2 400 автомобилей, работающих на газовом топливе, имели суммарный пробег 280 млн. км. За это время имело место 1 360 столкновений. В 180 случаях удар приходился в зону расположения газовых баллонов, но целостность ни одного баллона не была нарушена. В пяти случаях столкновений было зарегистрировано воспламенение.

#### Путь к будущему использованию водорода

Природный газ, по всей видимости, будет являться основным источником водорода для автомобиля будущего, работающего на топливных элементах. Получение водорода на местных станциях из природного газа и хранение водорода на борту автомобилей является наиболее оптимальным решением с точки зрения энергии, экологии и затрат. Кроме того, с учетом многостороннего синергизма между ГБА и автомобилями на водородных топливных элементах растущий сегодня рынок ГБА будет способствовать росту производства водородных автомобилей завтрашнего дня.

Также возникает вопрос, связанный с отношением общественности к новой технологии. Прежде чем водородные автомобили войдут в обиход, в нашем обществе должны произойти значительные изменения поведенческих установок. Люди хорошо знакомы и чувствуют себя уверенно с жидкими моторными топливами, однако в целом не осведомлены о газообразных видах топлива. По мере роста парка ГБА население становится все более информированным о газомоторных автомобилях, и его отношение к этим транспортным средствам изменяется в лучшую сторону. Индустрия ГБА прокладывает дорогу к более быстрому переходу на водородные технологии.

По этим причинам многие специалисты в данной отрасли считают, что этап использования ГБА станет залогом будущего перехода на водородные топливные технологии.

#### 4. АНАЛИЗ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

Целевая группа провела исследование по вопросу об ожидаемом воздействии осуществления проекта "Голубой коридор". Для анализа были выбраны три пилотных коридора:

- Москва - Минск - Варшава - Берлин (автодороги E 30, трансъевропейский коридор № 2);
- Берлин - Рим (автодороги E 55 и E 45);
- Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва (автодороги E 105 и E 18, трансъевропейский коридор № 9); данный маршрут был оценен как перспективный для использования СПГ.

Для выбора пилотных коридоров были разработаны и использовались следующие основные критерии (значительную работу по этому вопросу проделал член Целевой группы г-н Шакир Арикан, BOTAŞ, Турция):

- a) законодательная база: законодательство, существующие стимулирующие меры, готовность участия стран и правительств в реализации проекта;
- b) экологические и технические параметры:
  - интенсивность транспортного потока и соответствующая нагрузка на окружающую среду;
  - развитие инфраструктуры использования ГБА на дорогах соответствующих стран;

- c) коммерческие параметры: объем и перспективы трансграничной торговли, возможности компаний, эксплуатирующих автомобильные парки, и т.д.
- d) геополитическая важность автомобильных дорог, т.е. соединение между северными и южными морями, между западной и восточной Европой с перспективой выхода в Азию и Сибирь (соединение с Транссибирской железнодорожной магистралью).

Настоящий анализ является результатом независимых экономических и экологических оценок, сделанных членами Целевой группы. Некоторые различия в методологиях, использованных в анализе различных коридоров, могут отчасти объясняться наличием или отсутствием официальных базовых данных. Вместе с тем, независимый характер оценок придает сделанным выводам более беспристрастный и достоверный характер.

Выбор трех указанных пилотных коридоров не означает, что на практике проект будет осуществляться исключительно по этим коридорам. В частности, Целевая группа высказала мнение о том, что еще одним пилотным коридором могла бы стать трасса Париж - Цюрих - Вена - Будапешт - Бухарест - Хасково- Стамбул - Анкара с учетом трансграничной торговли по этому маршруту "Средний Запад - Восток" в Европе. Цель данного анализа состоит в оценке возможного экономического и экологического воздействия осуществления проекта по нескольким пилотным коридорам. На более позднем этапе выводы, сделанные Целевой группой, могут послужить основой для создания сети международных газомоторных транспортных артерий в Европе.

#### ***4.1 Транспортный коридор "Москва – Минск – Варшава – Берлин" (автодорога E 30, трансъевропейский коридор №. 2, 1 855 км)***

Согласно данным, представленным Комитетом по внутреннему транспорту ЕЭК ООН (TRANS/WP.5/2002/4), по международному транспортному коридору № 2 ежедневно проходят 24 000 транспортных средств, треть из которых (8 000) - дизельные. Согласно прогнозам, к 2010 году эти цифры могут удвоиться и достигнуть соответственно 48 000 и 16 000 единиц.

Фонд им. В.И. Вернадского подготовил экологический и экономический анализ эксплуатации коридора. Анализ выбросов исходит из приведенных на рис. 1 данных об удельных выбросах отработанных газов и приведенных к СО токсичных выбросов отработанных газов с использованием специальных коэффициентов (см. рис. 1).

При расчетах также использовались следующие базовые данные:

|  | Дизельное топливо | Природный газ |
|--|-------------------|---------------|
| Расход топлива (л, м <sup>3</sup> /100 км) | 33                | 37,8          |
| Цена топлива (евро/л, м <sup>3</sup> )*    | 0,85              | 0,49          |

Источник: НГА.

\* Средние цены в Европе приводятся по состоянию на конец 2002 года в соответствии с данными, представленными членами Целевой группы.

**Таблица 7. Удельные и приведенные к эквивалентному количеству СО токсичные выбросы отработанных газов (М<sub>прив.</sub>) для большегрузных автомобилей (12 -20т) г/км**

|                              | СО   | СН  | NO <sub>x</sub> | С    | М (прив.) |
|------------------------------|------|-----|-----------------|------|-----------|
| <b>Коэффициент пересчета</b> | 1    | 2   | 70              | 60   |           |
| <b>Дизельное топливо</b>     | 18,0 | 2,2 | 12,1            | 0,4  | 893,4     |
| <b>КПГ</b>                   | 9,1  | 4,3 | 5,4             | 0,03 | 397,5     |

Источник: Фонд им. В.И. Вернадского.

Пробег вышеуказанных 16 000 большегрузных транспортных средств составит в среднем 9 млн. машино-километров в день. Анализ дал следующие результаты по токсичным выбросам в данном коридоре.

**Таблица 8. Токсичные выбросы отработанных газов, производимые автомобилями на дизельном топливе и КПГ (тонн в день)**

|                          | СО   | СН   | NO <sub>x</sub> | С   |
|--------------------------|------|------|-----------------|-----|
| <b>Дизельное топливо</b> | 162  | 19,8 | 108,9           | 3,6 |
| <b>КПГ</b>               | 81,9 | 38,7 | 48,6            | 0,3 |

Источник: Фонд им. В.И. Вернадского.

С использованием коэффициентов приведения было подсчитано, что к 2010 году общий объем выбросов отработанных газов, приведенных к эквивалентному количеству СО, производимых большегрузными транспортными средствами в данном коридоре, составит 8 040,6 т в день, или до 2 934 819 т в год для транспортных средств, работающих на обычном дизельном топливе.

В то же время в случае перевода всего вышеуказанного парка большегрузных транспортных средств на КПП объем выбросов составит 3 579,3 т в день или 1 306 444 т в год. Таким образом, объем вредных выбросов может быть снижен на 1 628 375 т, или на 55% в год.

Что касается экономических аспектов, то здесь ситуация является следующей. В 2010 году объем ежедневного расхода топлива для БГТС по коридору "Берлин-Москва" составит 2 970 т дизельного топлива или ( в случае перевода на КПП) 3 402 тыс. м<sup>3</sup> КПП. Ежегодный расход топлива составит соответственно 1 084 050 тыс. литров и 1 241 730 тыс. м<sup>3</sup>. Даже исходя из текущих расходов на ископаемое топливо (хотя, по прогнозам, цены на нефть в целом будут расти опережающими темпами по сравнению с ценами на газ) сумма высвобожденных за счет экономии на топливе средств может превысить 300 млн. евро в год.

В таблице ниже подытожены расчетные общие объемы выбросов, расходов на топливо и экономии нефтепродуктов для транспортного коридора "Москва – Берлин" в 2010 году.

**Таблица 9. Сводные данные. Прогноз на 2010 год: движение 16 000 автопоездов в сутки по коридору "Москва – Берлин"**

| Режим двигателя | Приведенные выбросы (т в день/год) | Снижение приведенных выбросов (т в день/год) | Расходы на топливо (млн. евро в день/год) | Снижение расходов на топливо (млн. евро в день/год) | Экономия дизельного топлива (т в день/год) |
|-----------------|------------------------------------|--|---|---|--|
| Дизель          | 8 040,6/<br>2 934 819              |  | 2,5/921,4                                 |   |  |
| КПП             | 3 579,3/<br>1 306 444              | 4 461,3/<br>1 628 375                        | 1,6/608,4                                 | 0,9/313   | 2 970/<br>1 084 050                        |

*Источник:* Фонд им. В.И. Вернадского.

Что касается количества АГНКС, то ситуация следующая: в настоящее время на данной трассе имеется 10 заправочных станций. Если германская и белорусская части коридора практически готовы для обеспечения пилотной эксплуатации коридора, то российский отрезок и, в особенности, польский отрезок требуют строительства как минимум в общей сложности четырех станций. Количество действующих и необходимых новых станций показано в таблице ниже.

**Таблица 10. АГНКС по коридору "Москва – Берлин"**

| Страна       | Действующие станции | Минимальное количество новых станций | Оптимальное количество новых станций |
|--------------|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Россия       | 3                   | 1                                    | 3                                    |
| Беларусь     | 10                  | 0                                    | 2                                    |
| Польша       | 0                   | 3                                    | 5                                    |
| Германия     | 2*                  | 0                                    | 0                                    |
| <b>Итого</b> | <b>15</b>           | <b>4</b>                             | <b>10</b>                            |
| <b>Всего</b> | 15                  | 19                                   | 25                                   |

*Источник:* Фонд им. В.И. Вернадского.

\*В настоящее время обслуживают только пассажирские автомобили.

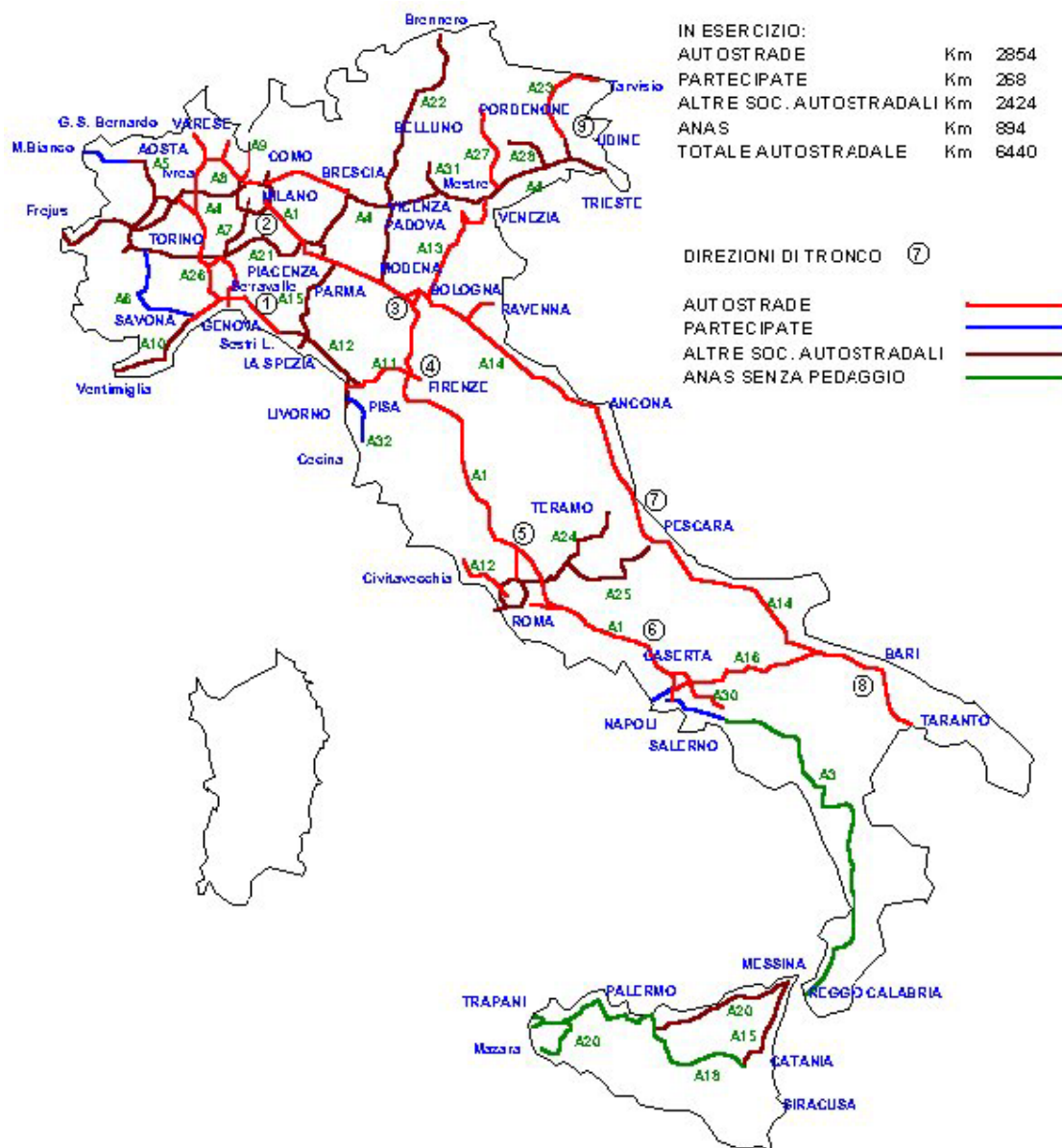
Важно иметь в виду, что "оптимальные" цифры указывают лишь на необходимое количество станций для осуществления пилотной фазы проекта. Для обеспечения полномасштабного функционирования и привлекательности для транспортных компаний по этой дороге необходимо создать более плотную сеть газозаправочных станций.

#### **4.2 Транспортный коридор "Берлин – Рим" (международные автодороги E 55 и E 45)**

Протяженность коридора составляет 1 695 км. Значительный отрезок коридора (678 км) расположен на территории Италии. Подробный анализ итальянской части коридора был подготовлен представителем ЭНИ в Целевой группе г-ном Флавио Мариани. Он представил анализ двух основных маршрутов ведущих в Рим с севера страны: Бреннеро - Рим и Тарвисо - Рим. Анализ маршрута "Тарвисо - Рим" по автодорогам E 55 и E 45 представлен ниже в соответствии с определением Целевой группы.



Рис. 6. Схема автодорог Италии



Источник: ENI.

### Анализ транспортного потока

Маршрут - Тарвисо, Таранто (Пескара) до Рима. На основе данных по пробегу большегрузных транспортных средств в 2001 году были рассчитаны следующие параметры:

- расход дизельного топлива;

- эквивалентный расход КПП при теоретической 100-процентной замене дизельных БГТС на БГТС, работающие на КПП;
- общий объем выбросов загрязнителей в обоих случаях.

Эти расчеты были произведены с использованием коэффициентов, представленных Фондом им. В.И. Вернадского.

Согласно данным, опубликованным Итальянской ассоциацией автодорожных концессионеров (AISCAT), общий пробег БГТС по этому маршруту составил в 2001 году 3 363 млн. машино-км.

Согласно расчетам, общий расход топлива дизельными БГТС составляет около 1 109 658 000 л/год, что эквивалентно приблизительно 1 271 063 000 м<sup>3</sup>/год КПП в гипотетическом случае 100-процентной конверсии этих транспортных средств; (более реальным целевым показателем в соответствии с целью ЕС было бы 10%, т.е. в десять раз меньше).

Согласно оценкам, глобальное совокупное вредное воздействие загрязняющих выбросов составляет около 3 026 340 т/год в эквивалентном количестве СО в случае дизельных БГТС. Этот объем может быть снижен до приблизительно 1 345 040 т/год в случае перехода на КПП.

#### Станции заправки природным газом

На сегодняшний день итальянский рынок ГБА занимает второе место в мире. В Италии в общей сложности имеется 413 АГНКС (апрель 2003 года), и по этому показателю Италия является ведущей страной в Европе. Сеть газозаправочных станций на сегодняшний день более развита на севере и в центральной части страны, однако за последние десятилетия она также расширялась в других регионах. В состав сети входят как чисто газовые, так и многотопливные станции. На ряд из них (27) газ завозится автомобилями-цистернами, поскольку они не подключены к трубопроводной системе. Другие (13) принадлежат частным лицам и обслуживают только парки большегрузных (автобусы, мусоровозы) и коммерческих транспортных средств.

Следует отметить, что большинство заправочных станций в Италии расположено на некотором отдалении от национальных автодорог. Именно поэтому следует рассмотреть вариант использования дополнительных газозаправочных станций. Эти станции, даже если они не расположены непосредственно на автодороге, находятся вблизи ее и поэтому съезд с автодороги и возвращение на нее не требует много времени. Ряд станций находится в пределах 8-0,4 км от выезда на автодорогу. Таким образом, возможности

дозаправки увеличиваются, поскольку заправочные станции распределены по маршруту более равномерно.

К примеру в настоящее время на автодороге А 23 Тарвисио-Пальманова имеется лишь одна заправочная станция. На автодороге А 4 Пальманова-Падуя действуют четыре заправочные станции; на автодороге А 13 Падуя-Болонья - 13 станций; на автодороге А 14 Болонья-Пескара - 22 станции; и наконец, на автодороге А 25 Пескара-Рим - 3 газозаправочные станции.

В среднем расстояние между заправочными станциями по автодороге А 13 между Падуей и Болоньей составляет 20 км. Среднее расстояние между заправочными станциями по автодороге А 14 между Болоньей и Пескарой - 17 км. Общее количество заправочных станций составляет 36.

Необходимо дополнительно пояснить основные причины, по которым большинство АГНКС располагается в непосредственной близости от автодорог, но не непосредственно на них. Большинство этих заправочных станций уже имеют солидный срок эксплуатации и были построены в период, когда по экономическим соображениям максимальная близость к газопроводу играла большее значение, чем расположение на самой автомагистрали. Сегодня близость к трубопроводу по-прежнему играет ключевую роль, однако также возросла важность магистральных шоссе и автодорог, и сама трубопроводная сеть стала более разветвленной и зачастую располагается в непосредственной близости от основных транспортных артерий.

Все действующие на автодорогах жидкотопливные АЗС принадлежат крупным нефтяным компаниям, которые ранее не придавали большого значения КПП как одному из направлений их деятельности, и даже не рассматривали КПП как конкурирующее топливо. Поэтому они не проявляли интереса к установке заправочных колонок КПП на принадлежащих им АЗС.

Небольшие частные компании вскоре осознали, какую прибыль может сулить строительство АГНКС вблизи автострад, когда это позволяет развивающаяся газопроводная сеть. Таким образом, автомобили, работающие на КПП могли бы проводить дозаправку, не пробегая при этом излишне больших расстояний.

К сегодняшнему дню многие крупные нефтяные компании осознали, что КПП - это не конкурент. Они чаще рассматривают его лишь как еще один вид топлива, который к тому же и более прибылен; поэтому, как представляется, у них сейчас больше мотивации размещать заправочные посты КПП на АЗС, расположенных на автомагистралях и автострадах. Это новое перспективное начинание займет несколько лет.

Германский отрезок коридора (протяженностью около 180 км) с двумя действующими и восемь проектируемыми заправочными станциями практически готов для обслуживания пассажирского газобаллонного транспорта и может быть дополнительно оснащен для обслуживания и БГТС.

В Чешской Республике (288 км), согласно информации, представленной членами Целевой группы г-ном Я. Заковичем и Я. Томанеком, имеется три АГНКС, которые расположены практически на автодороге Е 55 и одна в 15 км от нее. В Чешской Республике, расположенной на перекрестке трансъевропейских дорог, нагрузка транспорта создает крайне тяжелую экологическую обстановку (см. таблицу 11 ниже), и перевод международного транзитного транспорта на природный газ мог бы существенно облегчить сложившееся положение.

**Таблица 11. Чешская Республика - Выбросы в транспортном секторе в 2000 году в тыс. т**

|                               | Общий объем выбросов | Выбросы, производимые большегрузными транспортными средствами |
|-------------------------------|----------------------|---|
| CO <sub>2</sub>               | 11 181,0             | 4 816   |
| CO                            | 243,1                | 84,0  |
| NO <sub>x</sub>               | 180,6                | 99,9  |
| C <sub>x</sub> H <sub>x</sub> | 70,8                 | 22,5  |
| SO <sub>2</sub>               | 4,2                  | 2,9   |
| Твердые частицы               | 3,1                  | 2,4   |

*Источник:* Министерство транспорта Чешской Республики.

Наряду с этим имеется еще один важный экономический фактор: КПГ в Чешской Республике стоит на 57,7% дешевле, чем дизельное топливо (цены на декабрь 2002 года).

В Австрии (250 км) имеются две АГНКС на автодороге Е 55 (в Виллахе и Линце) на расстоянии около 170 км друг от друга.

В отношении всего коридора "Берлин - Рим" можно сделать следующие общие выводы:

- Расход дизельного топлива - 2 823 тыс. т в год.
- Расход КПГ - 3 238 млн. м<sup>3</sup> в год.
- Выбросы в дизельном режиме (M<sub>прив.</sub>) - 7 627 тыс. т в год.
- Выбросы в режиме КПГ (M<sub>прив.</sub>) - 3 362 тыс. т в год.
- Снижение выбросов при использовании КПГ - 4 265 тыс. т в год.

- Экономия на стоимости топлива - 812,9 млн. евро.

В принципе коридор "Берлин - Рим" готов для обеспечения топливом ГБА. В то же время необходимо провести дополнительные исследования на предмет готовности всех заправочных станций обслуживать БГТС в пределах приемлемого времени. Имеется весьма большая вероятность того, что эти заправочные станции будут оснащены достаточно мощными компрессорами, однако существуют обоснованные сомнения в отношении того, что они имеют достаточно широкие рабочие площади для обеспечения свободы маневра крупногабаритных грузовиков.

#### ***4.3 Транспортный коридор "Хельсинки - Москва" и сводные данные по трем пилотным коридорам***

Примерно аналогичные сводные данные по двум вышеуказанным пилотным коридорам и коридору Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва были получены при независимой предварительной экономической и экологической оценке проекта "Голубой коридор", подготовленной совместной российской группой экспертов Газпрома, Национальной газомоторной ассоциацией (НГА) и ОАО «Автогаз», возглавляемой членом Целевой группы г-ном Евгением Прониным.

Была произведена оценка по трем типам системы газоснабжения: двухтопливные двигатели (КПГ + дизель), только КПГ и только СПГ. В районе Санкт-Петербурга имеются значительные мощности по производству СПГ. Вместе с тем в Финляндии на сегодняшний день не эксплуатируются грузовики и автобусы на природном газе и не имеется коммерческих заправочных колонок КПГ.

Для расчетов принят модельный парк из 10 500 ГБА, в числе которых:

- 1 600 двухтопливных транспортных средств,
- 6 400 автомобилей на КПГ и
- 2 500 автомобилей на СПГ.

Для модельного парка были выбраны следующие виды транспортных средств:

- Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва: 500 автобусов на СПГ + 2 000 автопоездов на СПГ;
- Москва - Минск - Варшава - Берлин: 1 000 автобусов + 3 000 автопоездов ;
- Берлин - Рим: 1 000 автобусов + 3 000 автопоездов;

Было принято следующее распределение модельного парка по топливным системам:

- Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва: 2 500 автомобилей на СПГ;
- Москва - Минск - Варшава - Берлин: 4 000 автомобилей (800 – двухтопливные + 3 200 - только на КППГ);
- Берлин - Рим: 4 000 автомобилей (8 000 - двухтопливные + 3 200 - только на КППГ).

Годовой пробег указанных транспортных средств был рассчитан исходя из следующего допущения: каждое транспортное средство производит 24 оборотных рейса по коридору Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва и 16 оборотных рейсов по двум остальным коридорам.

Ниже приведены некоторые результаты исследования.

**Таблица 12. Ожидаемая экономия расходов на топливо\***

| «Голубой коридор»  | Евро на 1 оборотный рейс | Млн. евро на модельный парк/год |
|--|--------------------------|---------------------------------|
| Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва (автомобили на СПГ) | 82,7                     | 4,96                            |
| Москва - Минск - Варшава - Берлин                        |                          |                                 |
| двухтопливные автоомобили                                | 231,2                    | 2,96                            |
| автомобили, работающие только на КППГ                    | 273,2                    | 13,99                           |
| Берлин - Рим   |                          |                                 |
| двухтопливные автоомобили                                | 194,5                    | 2,49                            |
| автомобили, работающие только на КППГ                    | 248,1                    | 12,70                           |
| ВСЕГО  |                          | 37,10                           |

\* Оценка произведена на основе текущих цен в соответствующих странах.  
 Источник: НГА (РФ).

Таким образом, при сравнении с дизельным топливом расходы на газодизельное топливо снижаются на:

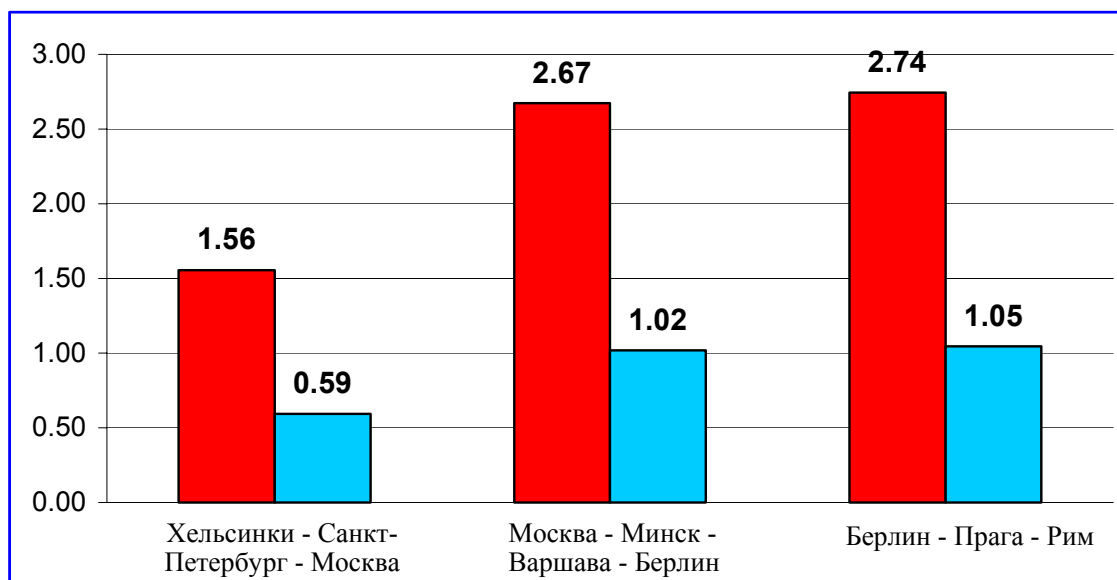
- 43% по коридору Москва - Минск - Варшава - Берлин;
- 27% по коридору Берлин - Рим;

При сопоставлении с дизельным топливом расходы только на газовое топливо снижаются до:

- 64% по коридору Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва;
- 52% по коридору Москва - Минск - Варшава - Берлин;
- 35% по коридору Берлин - Рим.

Оценка экологического воздействия приводится в таблице ниже.

**Рис 7. Снижение выбросов отработанных газов, тонн эквивалентного количества СО в расчете на один оборотный рейс одного автопоезда на КПГ/СПГ в сравнении с дизельными двигателями, соответствующими стандарту ЕВРО-2**



Источник: НГА (РФ). ■ дизельный режим ■ КПГ

Для модельного парка ожидается следующее сокращение токсичных выбросов (в эквиваленте СО):

**Таблица 13. Совокупное снижение токсичных выбросов (эквивалентное количество СО), для большегрузных транспортных средств на КПГ/СПГ в сравнении с дизельными двигателями, соответствующими стандарту ЕВРО-2**

| «Голубой коридор»  | Тыс. т на модельный парк/год |
|--|------------------------------|
| Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва (автомобили на СПГ) | 57,8                         |
| Москва - Минск - Варшава - Берлин                        | 105,9                        |
| Берлин - Рим   | 108,7                        |
| ВСЕГО  | 272,4                        |

Источник: НГА (РФ).

При работе в чисто газовом режиме (КПГ/СПГ) объем сокращения выбросов в эквивалентном количестве СО по сравнению с дизельным двигателем, соответствующим стандарту ЕВРО-2, снижается на 61%.

**Таблица 14. Переход с дизельного топлива на природный газ**

| «Голубой коридор»  | Тыс. т на модельный парк/год |
|--|------------------------------|
| Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва (автомобили на СПГ) | 34,3                         |
| Москва - Минск - Варшава – Берлин:                       |                              |
| двухтопливные автомобили                                 | 10,7                         |
| автомобили, работающие только на КПП                     | 50,3                         |
| Берлин – Рим:  |                              |
| двухтопливные автомобили                                 | 10,9                         |
| автомобили, работающие только на КПП                     | 51,6                         |
| ВСЕГО  | 157,8                        |

Источник: НГА (РФ).

Вместе с тем станции заправки природным газом не всегда расположены вдоль автодорог, используемых грузовиками и автобусами для международных перевозок. Ряд заправочных станций по выбранным коридорам находится на расстоянии 3-10 км от автодороги. Поэтому необходимы дополнительные (новые) заправочные посты/станции ("материнские" или "дочерние"; стационарные или мобильные). Они включают:

- по коридору Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва: четыре установки по производству СПГ и 16 АГЗС/АГНКС;
- по коридору Москва - Минск - Варшава - Берлин: 20 заправочных постов КПП;
- по коридору Берлин - Рим: 16 заправочных постов КПП.

Новая станция может иметь 2–4 заправочных поста, производительностью 2,0 – 2,2 млн. м<sup>3</sup> природного газа в год каждый.

## **5. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТА - ИНВЕСТИЦИИ И ОКУПАЕМОСТЬ**

Для осуществления проекта "Голубой коридор" потребуются дополнительные ресурсы на проведение НИОКР для создания автобусов и грузовиков на ПГ с высокими эксплуатационно-техническими характеристиками, а также развития инфраструктуры заправочных станций. Эти дополнительные затраты были рассчитаны для предполагаемого парка по каждому коридору. Колонка "Бортовое оборудование автомобиля" включает затраты на НИОКР. Для инфраструктуры заправочных станций проведение НИОКР не требуется.



**Таблица 15. Необходимые инвестиции**

| «Голубой коридор»                    | Бортовое газотопливное оборудование, млн. евро | Инфраструктура заправочных средств, млн. евро | Общая сумма необходимых средств, млн. евро |
|--------------------------------------|--|---|--|
| Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва | 13,0   | 6,6   | 19,6                                       |
| Москва - Минск - Варшава - Берлин    | 25,2   | 5,2   | 30,4                                       |
| Берлин - Рим                         | 25,2   | 4,1   | 29,3                                       |
| ВСЕГО                                | 63,4   | 15,9  | 79,3                                       |

*Источник:* НГА (РФ).

Расчетный период окупаемости для предполагаемого парка (10 500 единиц) и сети заправочных станций составляет 2,2 года. См. приложения 2 и 3.

## **6. ВЫВОДЫ**

### **6.1 Выгоды и сложившиеся предпосылки**

Выгоды и преимущества использования природного газа в качестве моторного топлива можно обобщить следующим образом:

- Природный газ на сегодняшний день является самым чистым альтернативным моторным топливом. Газомоторные автомобили превосходят все другие конкурирующие средства с точки зрения снижения выбросов. Кроме того, газомоторные автомобили сертифицированы по самым жестким нормам выбросов.
- Природный газ является безопасным. Он легче воздуха и, в отличие от бензина, не образует на земле опасных скоплений. Газовые баллоны превосходят по прочности бензиновые баки. Природный газ нетоксичен и не вызывает коррозии, а также не загрязняет грунтовые воды.
- Природный газ экономичен: в среднем он на 40% дешевле бензина. Во многих случаях эксплуатационные затраты также снижаются.
- Использование природного газа является более надежным с точки зрения топливообеспечения.

- Природный газ играет роль оптимального переходного звена к транспортным системам на водородных топливных элементах. Природный газ способствует прогрессу отрасли.

Для осуществления Проекта сложились благоприятные условия, в частности:

- Продолжает возрастать роль автомобильного транспорта, в том числе международных пассажирских и грузовых перевозок. Мировой парк насчитывает сегодня около 800 млн. единиц. Темпы его прироста оцениваются в 2-3% в год.
- Общий парк ГБА на природном газе в Европе составляет почти 500 000 единиц, а общее количество заправок превышает 1 100 единиц.
- Использование природного газа в качестве моторного топлива в международных грузовых и пассажирских перевозках в рамках проекта "Голубой коридор" полностью созвучно политике Европейского союза, которая направлена на диверсификацию топливного рынка. К 2020 году европейский парк ГБА может достигнуть приблизительно 23,5 млн. единиц, при этом объем ежегодного потребления природного газа может составить почти 47 млрд. м<sup>3</sup>.
- Использование сжиженного природного газа позволяет удвоить пробег транспортного средства на одной заправке.
- Повышается доходность международных грузовых перевозок.

Проект "Голубой коридор" в силу своих экономических и экологических выгод применим ко всем европейским странам. Результаты исследования показывают, что осуществление пилотного проекта может обеспечить значительное снижение затрат, снижение токсичных выбросов и замещение традиционного нефтяного топлива.

## **6.2 Потенциальные участники проекта**

К возможным участникам проекта относятся:

- соответствующие государственные органы;
- международные транспортные компании;
- компании и предприятия газовой промышленности;
- разработчики и производители транспортных средств и газозаправочного оборудования;
- местные органы власти и местные общины;

- международные межправительственные и неправительственные организации и т.д.

### **6.3 Тиражируемость опыта**

Проект обладает возможностью полного тиражирования опыта на европейском континенте за пределами пилотных коридоров с возможностью создания сети "голубых коридоров". Он может охватить такие страны, как Франция, Португалия, Украина, Болгария, Словакия, Швеция, и другие страны. Кроме того, имеется возможность объединения европейских "голубых коридоров" с аналогичными системами в Азии, к примеру, через Турцию, где в настоящее время разрабатываются новые программы в области ГБА. Проект может также тиражироваться в Северной и Латинской Америке, где наблюдается бурный рост в сфере ГБА.

"Возможности тиражирования результатов проекта на других основных дорожных артериях Европы" были подчеркнуты в Годовом докладе ЕЭК ООН за 2001 год (E/2001/37, пункт 32).

### **6.4 Перспективные задачи**

Несмотря на растущее число компаний, включающихся в процесс коммерциализации ГБА, отрасль стоит перед классической дилеммой "что первично и что вторично": потенциальные пользователи ГБА зачастую выражают неготовность приобретать автомобили до тех пор, пока не будет обеспечена повсеместная возможность их снабжения топливом, а розничные продавцы топлива не торопятся устанавливать газозаправочные станции до тех пор, пока ГБА не получат более широкого распространения среди пользователей. Чтобы разорвать этот порочный круг, необходимы соответствующая политика и меры на государственном уровне. Задача состоит в просвещении директивных органов, законодателей и регулирующих органов в отношении выгод использования ГБА, разработке целевых законодательных инициатив, создающих соответствующие рыночные механизмы и спрос на ГБА.

В области законодательства цель состоит в стимулировании развития рынка ГБА за счет принятия законодательных норм, обеспечивающих благоприятные условия для применения ГБА с учетом тех достоинств, которыми они обладают с точки зрения

экологии, энергобезопасности и т.д. Законодательные цели включают налоговые льготы, ассигнования/гранты, другие стимулирующие меры, расширение государственной и межгосударственной поддержки НИОКР и устранение нормативных барьеров.

Хотя существующая европейская сеть станций заправки природным газом практически готова к обеспечению дозаправки природным газом грузовиков и автобусов на международных маршрутах в рамках проекта "Голубой коридор", некоторые участки нуждаются в дополнительном развитии сети, поскольку газозаправочные станции не всегда расположены по трассам автодорог, используемых в международных грузопассажирских перевозках.

Для перехода к этапу практического осуществления проекта "Голубой коридор" странам-членам необходимо прийти к согласию по ряду вопросов, касающихся средств заправки международного транспорта природным газом. К числу этих вопросов относятся:

1. Стандартизация заправочного оборудования КПП/СПГ и соединительных заправочных узлов.
2. Унификация требований к газовым баллонам, их сертификация в странах, участвующих в проекте.
3. Согласование способов и методик определения:
  - 3.1 количества заправляемого КПП/СПГ в баллоны/криогенные (объемный или массовый метод);
  - 3.2 определения остаточного количества КПП/СПГ в пунктах таможенного контроля при пересечении государственных границ.
4. Согласование требований в отношении состава и характеристик КПП/СПГ - влажности, содержание примесей, одоранта и т.д.

Следует отметить, что получить точные базовые данные было весьма трудно. Именно по этой причине ряд заключений и выводов могут характеризоваться некоторой неточностью. Для разработки эффективного бизнес-плана на более позднем этапе необходимы международные усилия по более широкому фронту.

## 6.5 Будущие шаги

Будущие шаги на пути практического осуществления пилотного этапа проекта включают:

- создание международного консорциума в составе заинтересованных государственных органов, компаний, международных и национальных организаций - 2004 год;
- установление контактов с международными финансовыми учреждениями, например с Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР), Всемирным банком, Европейской комиссией - 2003-2005 годы.
- ТЭО и бизнес-план проекта, осуществляемого Международным консорциумом - 2004-2005 годы;
- осуществление пилотного проекта - 2006-2010 годы.

**Окончательный вывод:** проведенная Целевой группой работа позволяет заключить, что проект "Голубой коридор" является экологически и экономически эффективным проектом для европейского континента.

Кроме того, его осуществление позволит создать новые рабочие места, будет стимулировать НИОКР, содействовать дальнейшему углублению сотрудничества и интеграции в Европе и поощрять социально-экономическое развитие в прилегающих регионах.

Заинтересованным правительствам, компаниям, международным и национальным организациям предлагается присоединиться к Международному консорциуму для практической реализации проекта "Голубой коридор".

## Приложение 1. Динамика развития ГБА в Европе

| Страна             | ГБА           |      |               |               |               |                   | Количество заправочных станций, 1997 год |                          |                                  | Количество заправочных станций, 1998 год |                          |                                  | Количество заправочных станций, 1999 год |                          |                                  | Количество заправочных станций на данный момент |                          |                                  |
|--------------------|---------------|------|---------------|---------------|---------------|-------------------|--|--------------------------|----------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------|--|--------------------------|----------------------------------|---|--------------------------|----------------------------------|
|                    | 1995          | 1996 | 1997          | 1998          | 1999          | В настоящее время | Большой производительности               | Малой производительности | Автозаправочное устройство (АЗУ) | Большой производительности               | Малой производительности | Автозаправочное устройство (АЗУ) | Большой производительности               | Малой производительности | Автозаправочное устройство (АЗУ) | Большой производительности                      | Малой производительности | Автозаправочное устройство (АЗУ) |
| Австрия            | 13            |      | 17            | 37            | 83            | 150               | 2  |                          | 15                               | 3  |                          | 15                               | 5  |                          | 18                               | 11  |                          | 23                               |
| Бельгия            | 116           | 217  | 220           | 243           | 300           | 300               | 2  | 2                        | 57                               | 2  | 1                        | 60                               | 3  | 2                        | 60                               | 3   | 2                        | 60                               |
| Чешская Республика | 30            | 30   | 30            | 30*           | 300           | 400               |  |                          | 1                                | 11                                       |                          |                                  | 7  |                          |                                  | 13  |                          |                                  |
| Дания              | 9             | 5    | 4             | 4*            | 1             | 1                 | 1  | 3                        |                                  | 1  |                          | 3                                |  |                          | 1                                |   |                          | 1                                |
| Финляндия          | 3             | 22   | 22            | 22*           | 33            | 35                |  |                          |                                  | 2  |                          | 3                                | 2  |                          | 2                                | 2   |                          | 2                                |
| Франция            | 603           | 1220 | 1250          | 1250*         | 3309          | 4550              |  |                          | 110                              |  |                          |                                  | 105                                      |                          | 100                              | 105   |                          | 100                              |
| Германия           | 1100          | 2415 | 3600          | 3600*         | 6000          | 25000             | 55                                       |                          | 450                              | 55                                       |                          | 450                              | 122                                      |                          |                                  | 227   |                          |                                  |
| Великобритания     | 370           |      | 400           |               | 835           | 835               | 17                                       |                          | 65                               | 18                                       |                          | 46                               | 37                                       |                          | 60                               | 37  |                          | 60                               |
| Венгрия            |               |      |               |               |               |                   |  |                          | 11                               |  |                          | 3                                |  |                          |                                  |   |                          |                                  |
| Ирландия           | 34            |      | 65            | 65*           |               | 81                | 2  |                          | 6                                | 1  |                          |                                  |  |                          |                                  | 2   |                          |                                  |
| Италия             | 280000        |      | 300000        | 300000        | 320000        | 400000            | 280                                      |                          |                                  | 280                                      |                          | 108                              | 355                                      |                          |                                  | 395   |                          |                                  |
| Люксембург         |               | 18   | 20            | 25            |               | 25                | 2  | 2                        |                                  | 2  | 3                        |                                  |  |                          |                                  |   |                          |                                  |
| Нидерланды         | 450           |      | 574           | 574*          |               | 574               | 14                                       |                          |                                  | 27                                       |                          |                                  |  |                          |                                  |   |                          |                                  |
| Норвегия           | 5             |      | 14            | 18            | 88            | 88                | 2  |                          |                                  | 1  |                          |                                  | 3  |                          |                                  | 4   |                          |                                  |
| Польша             | 20            |      | 20            | 20*           | 37            | 345               |  |                          |                                  | 4  |                          | 13                               |  |                          |                                  |   |                          |                                  |
| Португалия         |               |      |               | 1             | 13            | 192               |  |                          |                                  |  |                          |                                  | 4  |                          |                                  | 4   |                          |                                  |
| Россия             | 26000         |      | 27000         | 28000         | 29000         | 31000             | 187                                      |                          |                                  | 187                                      |                          | 2                                | 207                                      |                          |                                  | 215   |                          |                                  |
| Словакия           |               |      |               |               |               | 70                |  |                          |                                  |  |                          |                                  |  |                          |                                  | 2   |                          |                                  |
| Испания            | 11            |      | 48            | 48*           | 120           | 317               | 6  |                          |                                  | 6  |                          |                                  | 12                                       |                          |                                  | 17  |                          |                                  |
| Швеция             | 108           |      | 510           | 1137          | 1550          | 2000              | 8  | 4                        | 8                                | 16                                       |                          | 29                               | 25                                       |                          |                                  | 29  |                          |                                  |
| Швейцария          | 20            | 20   | 60            | 60*           | 200           | 520               | 7  |                          | 40                               | 3  |                          |                                  | 13                                       |                          |                                  | 26  |                          |                                  |
| <b>Всего</b>       | <b>306892</b> |      | <b>333854</b> | <b>335533</b> | <b>361869</b> | <b>466483</b>     | <b>398</b>                               | <b>11</b>                | <b>763</b>                       | <b>432</b>                               | <b>4</b>                 | <b>730</b>                       | <b>693</b>                               |                          |                                  | <b>887</b>                                      |                          |                                  |

\* Последние данные за 1998 год отсутствуют. Показано количество за предыдущий год.

Источник: НГА.

## Приложение 2. Пилотные "голубые коридоры". Расчетный объем инвестиций и доходность

| Голубой коридор          | Парки ГБА       |          | Совокупные дополнительные затраты на газовое оборудование и баллоны КПП/баки СПГ для ГБА, млн. евро <sup>a</sup> | Объем продаж природного газа в год |                    | Необходимые дополнительные заправочные станции (новое строительство) |                      |                    |
|--------------------------|-----------------|----------|--|------------------------------------|--------------------|--|----------------------|--------------------|
|                          | Грузовики на ПГ | Автобусы |  | Млн. м <sup>3б</sup>               | Затраты, млн. евро | Производительность, млн. м <sup>3б</sup>                             | Станции <sup>d</sup> | Затраты, млн. евро |
| Хельсинки - Москва (СПГ) | 2 000           | 500      | 13,0   | 47,2 <sup>c</sup>                  | 5,27               | 45,0 <sup>c</sup>  | 16                   | 6,60               |
| Москва – Берлин (КПП)    | 3 000           | 1 000    | 25,2   | 84,6                               | 16,46              | 42,3   | 20                   | 5,20               |
| Берлин – Рим (КПП)       | 3 000           | 1 000    | 25,2   | 86,8                               | 40,48              | 34,7   | 16                   | 4,16               |
| ВСЕГО <sup>e</sup>       | 8 000           | 2 500    | 63,4   | 218,6                              | 62,21              | 122  | 52                   | 15,96              |

|   | Совокупное значение | Удельное значение в расчете на одно транспортное средство |
|---|---------------------|---|
| Парк ГБА для проекта "Голубой коридор", тыс. единиц                         | 10,5                |   |
| Необходимые инвестиции (бортовое оборудование + инфраструктура), тыс. евро  | 80 000,0            | 7,6   |
| Сокращение выбросов (к эквивалентному количеству CO <sub>2</sub> ), т в год | 395 152,3           | 37,6  |
| Экономия расходов на топливо, тыс. евро в год                               | 37 101,0            | 3,5   |
| Установленный период макроэкономической окупаемости, год                    | 2,2                 | 2,2   |

Источник: НГА (РФ).

<sup>a</sup> Затраты на бортовое оборудование включают стоимость НИОКР.

<sup>b</sup> Миллионов кубических метров.

<sup>c</sup> Объем расхода СПГ пересчитан в стандартные кубические метры.

<sup>d</sup> Количество заправочных станций (площадок) может быть меньше, чем указано в таблице: каждая станция (площадка) может иметь 2-4 поста с производительностью 2,0–2,2 млн. м<sup>3</sup> природного газа каждый год.

<sup>e</sup> Общий объем необходимых инвестиций включает дополнительные затраты на бортовое оборудование (включая соответствующие НИОКР) + затраты на строительство новых заправочных постов КПП/СПГ.

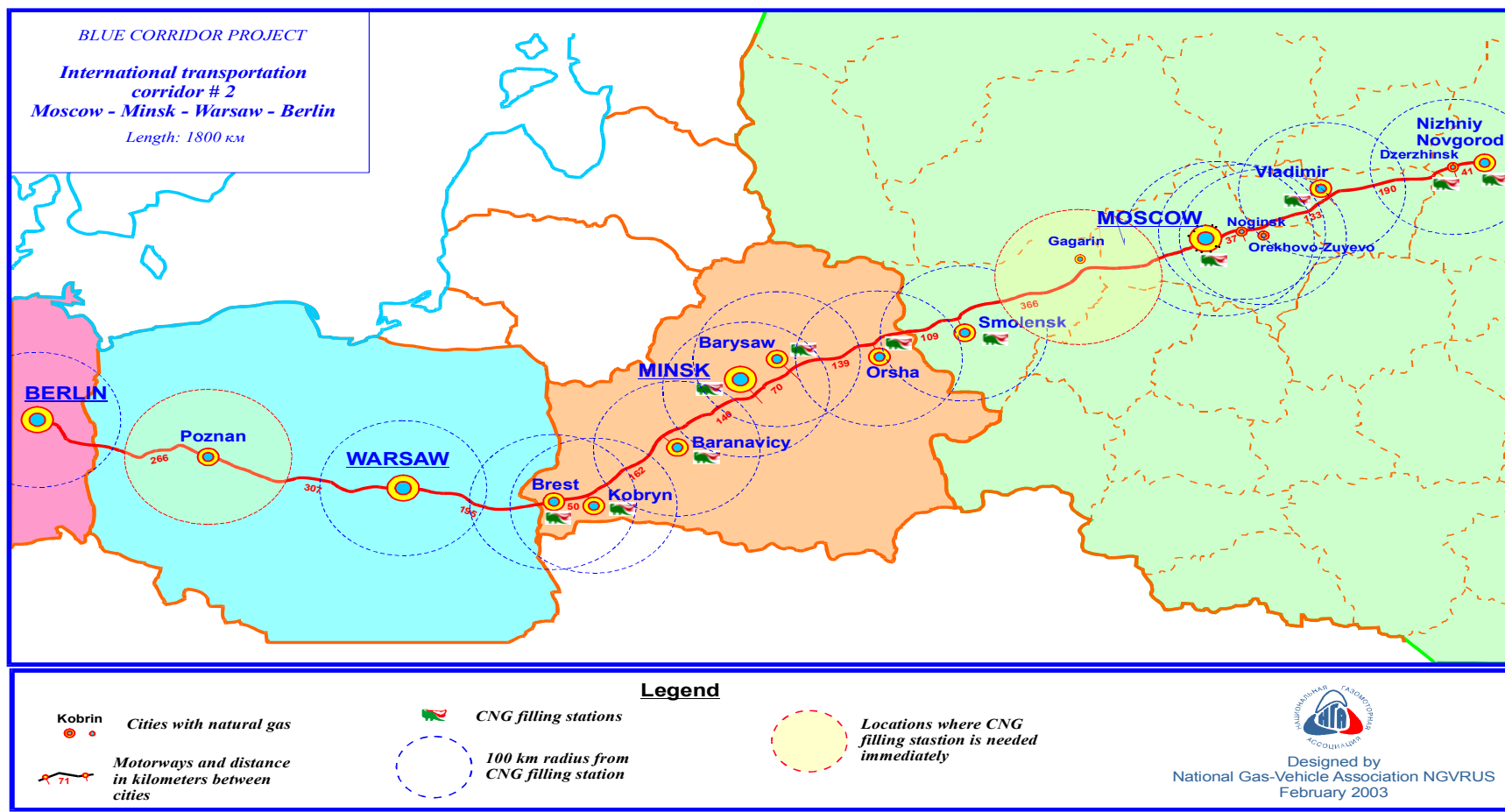
**Приложение 3. Проект "Голубой коридор". Экономическая и экологическая модель**

| Голубой коридор                            | Общие характеристики |              |              |                                 | Высвобождаемые средства за счет экономии расходов на топливо |                                 | Замена дизельного топлива, тыс. т/расчетный парк/год | Снижение выбросов (приведенных к эквивалентному количеству CO), тыс. т/расчетный парк/год | Необходимое количество новых заправок постов | Необходимые инвестиции, млн. евро |                                     |                                 |
|--|----------------------|--------------|--------------|---------------------------------|--|---------------------------------|--|---|--|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
|  | Протяженность, км    | Грузовики    | Автобусы     | Количество кольцевых рейсов год | Евро на один кольцевой рейс одного автомобиля                | Млн. евро на расчетный парк/год |  |   |  | Заправочная инфраструктура        | Бортовое газотопливное оборудование | Общий объем необходимых средств |
| Хельсинки – Санкт-Петербург – Москва (ГБА) | 1 050                | 2 000        | 500          | 24                              | 82,7   | 4,96                            | 34,3   | 57,8  | 16   | 6,6                               | 13,0                                | 19,6                            |
| Москва – Минск – Варшава – Берлин          | 1 800                | 3 000        | 1 000        | 16                              |  | 16,9                            | 60,9   | 105,9   | 20   | 5,2                               | 25,2                                | 30,4                            |
| Берлин – Рим                               | 1 800                | 3 000        | 1 000        | 16                              |  | 15,2                            | 62,5   | 108,7   | 16   | 4,1                               | 25,2                                | 29,3                            |
| <b>ВСЕГО</b>                               |                      | <b>8 000</b> | <b>2 500</b> |                                 |  | <b>37,10</b>                    | <b>157,8</b>   | <b>272,4</b>  | <b>52</b>                                    | <b>15,9</b>                       | <b>63,4</b>                         | <b>79,3</b>                     |

Источник: НГА.

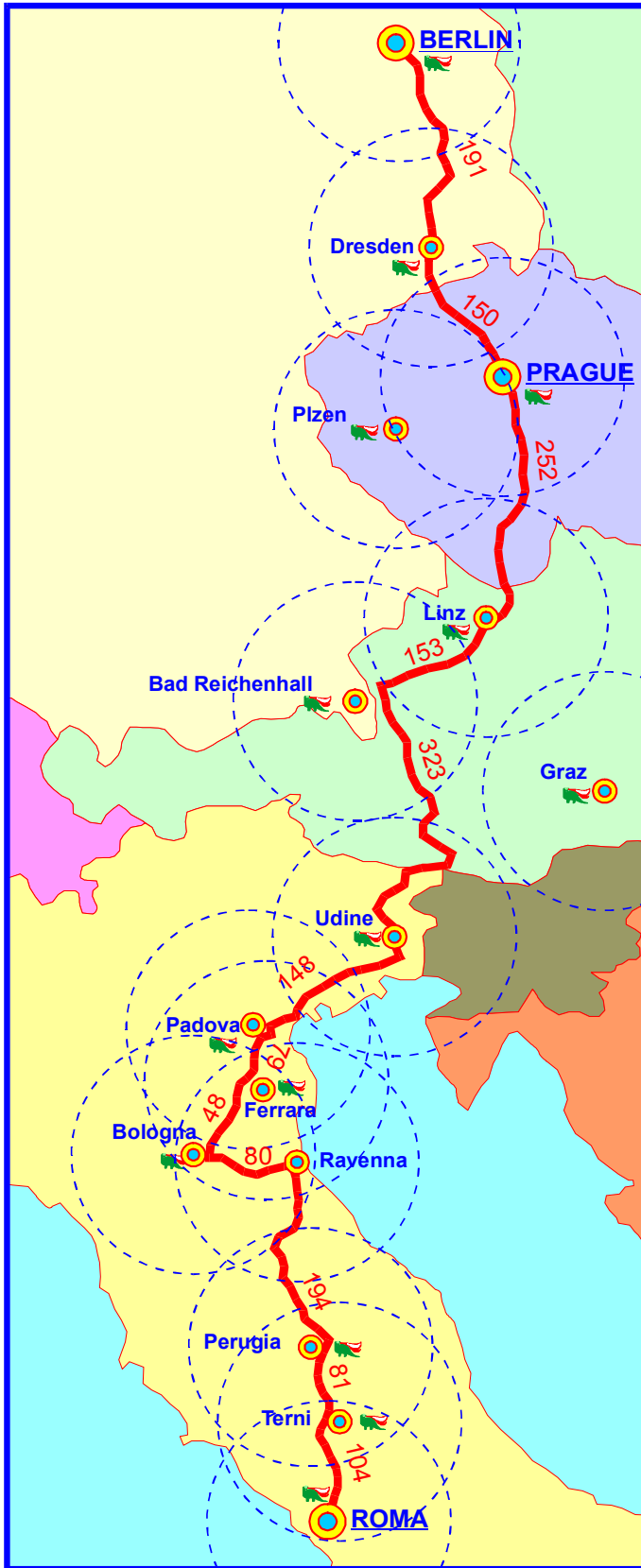


Приложение 4. Трасса коридора "Москва - Минск - Варшава - Берлин"



Условные обозначения – см. «Приложение б».

Приложение 5. Трасса коридора Берлин - Рим



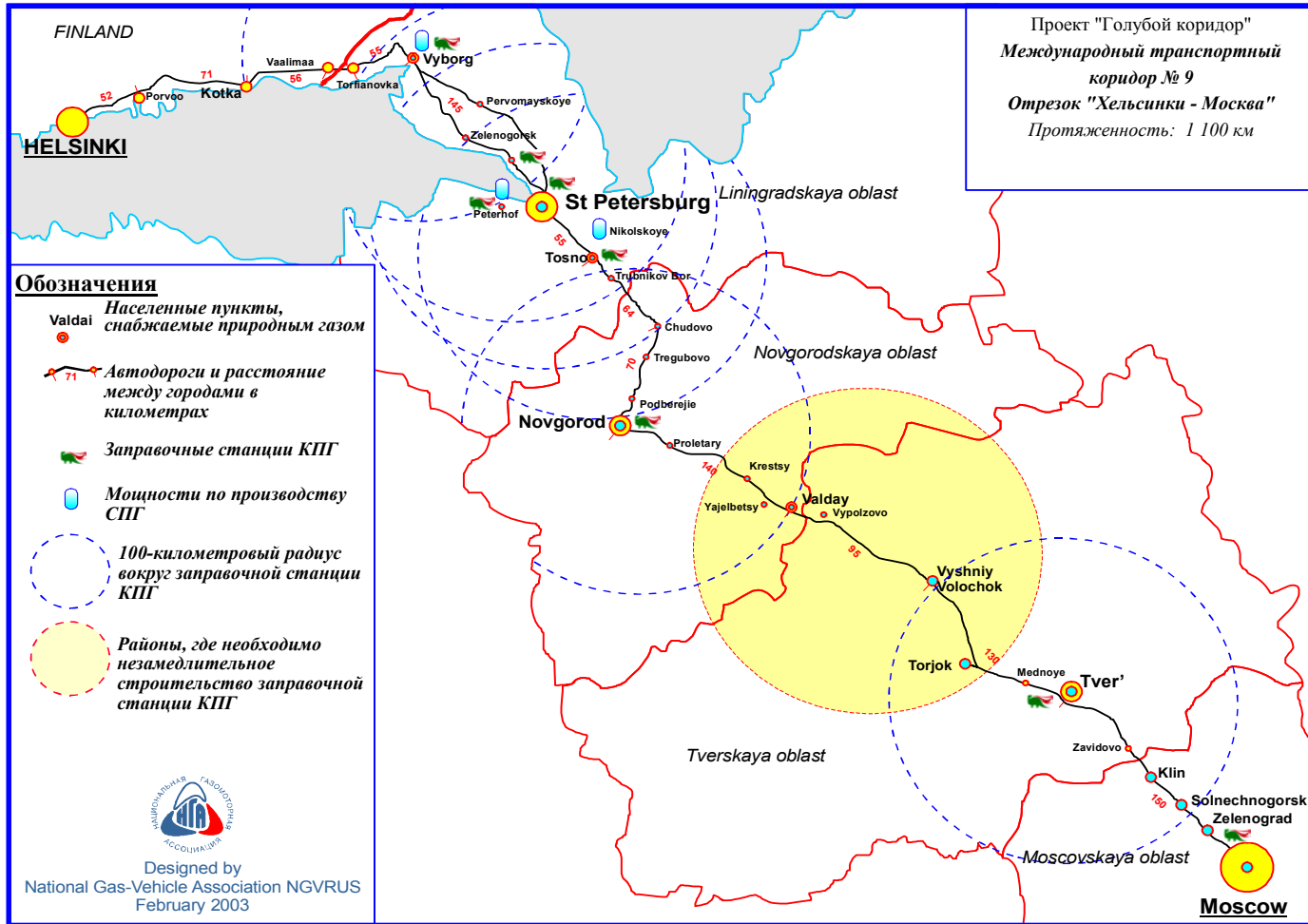
Проект "Голубой коридор"  
**Берлин - Рим**  
Протяженность 1 800 км

**Обозначения**

- Населенные пункты, снабжаемые природным газом  
**Terni**
- Заправочные станции КПГ
- 100-километровый радиус вокруг заправочной станции КПГ
- Автодороги и расстояние между городами в километрах  
**71**

Designed by  
National Gas-Vehicle Association NGVRUS  
February 2003

Приложение 6. Трасса коридора Хельсинки - Санкт-Петербург - Москва



## Перечень сокращений

|                |  |
|----------------|--|
| <b>АЗУ</b>     | Автомобильное заправочное устройство                                 |
| <b>AISCAT</b>  | Итальянская ассоциация автодорожных консенсионеров                   |
| <b>БТС</b>     | Большегрузное транспортное средство                                  |
| <b>ВГП</b>     | Воздействие глобального потепления                                   |
| <b>ВОЗ</b>     | Всемирная организация здравоохранения                                |
| <b>ГБА</b>     | Газобаллонный автомобиль на природном газе                           |
| <b>GVR</b>     | "Gas Vehicle Report" (журнал)  |
| <b>ГДПВ</b>    | Газовый двигатель с прямым впрыском                                  |
| <b>ГСН</b>     | Газ сжиженный нефтяной   |
| <b>ЕБРР</b>    | Европейский банк реконструкции и развития                            |
| <b>ЕГА</b>     | Европейская газомоторная ассоциация                                  |
| <b>ЕДК</b>     | Европейский деловой конгресс   |
| <b>ENI</b>     | Национальная углеводородная корпорация (Италия)                      |
| <b>ЕЭК ООН</b> | Европейская экономическая комиссия Организации<br>Объединенных Наций |
| <b>ЗИ</b>      | Завод-изготовитель   |
| <b>КПГ</b>     | Компримированный природный газ                                       |
| <b>НГА</b>     | Российская национальная газомоторная ассоциация                      |
| <b>ПГ</b>      | Природный газ  |
| <b>ПГК</b>     | Проект "Голубой коридор"   |
| <b>СКР</b>     | Селективный каталитический реактор                                   |
| <b>СНГ</b>     | Содружество Независимых Государств                                   |
| <b>СПГ</b>     | Сжиженный природный газ  |
| <b>СПГ/КПГ</b> | Сжиженный-компримированный природный газ                             |
| <b>СЭЧТС</b>   | Современные экологически чистые транспортные средства                |
| <b>ТСБГ</b>    | Транспортное средство большой грузоподъемности                       |
| <b>ТСМГ</b>    | Транспортное средство малой грузоподъемности                         |
| <b>ТССПГ</b>   | Транспортное средство, работающее на сжиженном природном<br>газе     |
| <b>ТЧ</b>      | Твердые частицы  |
| <b>ЦВЕ</b>     | Центральная и Восточная Европа                                       |
| <b>ЦГПГК</b>   | Целевая группа по проекту "Голубой коридор" ЕЭК ООН                  |

-----