

# Конец нефтяной эпохи? Не так быстро...

## Сценарии мирового спроса на нефть в зависимости от степени проникновения альтернативных автомобилей на рынок

Мария Белова, Александр Былкин, Екатерина Колбикова

Нефть является главным ресурсом современности во многом благодаря использованию бензина в двигателях внутреннего сгорания (ДВС). Основное ее потребление приходится на автотранспорт — главный драйвер нефтяного рынка. Именно с этим сегментом, доля которого в потреблении в 2015 года выросла до рекордных 46%, традиционно связывалось светлое будущее нефти. Но будет ли это справедливо и дальше, или происходящее у нас на глазах технологические прорывы в автоиндустрии изменят сложившийся порядок вещей?

Ключевые слова: потребление нефти, автомобили, двигатели внутреннего сгорания.

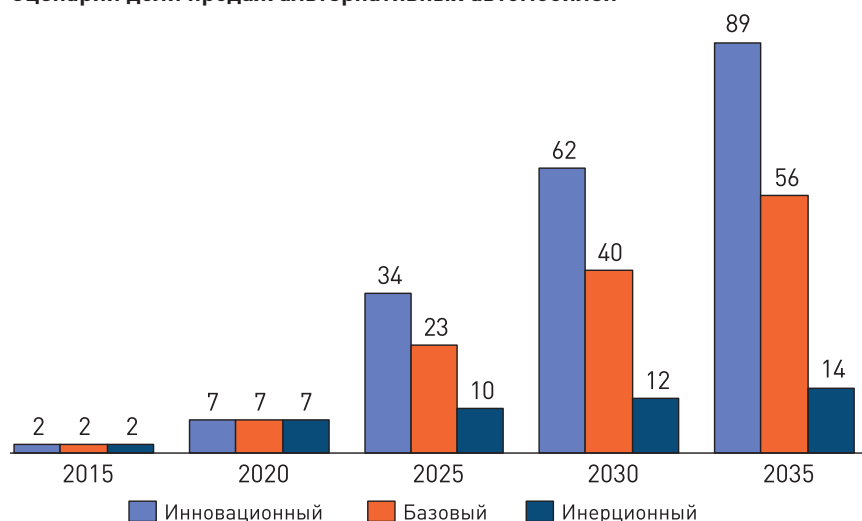
Чтобы ответить на этот вопрос, были разработаны три сценария мирового спроса на нефть в зависимости от степени проникновения альтернативных автомобилей на рынок: базовый, инерционный и инновационный. К альтернативным автомобилям относятся транспортные средства на газе, гибриды и электромобили. Во всех сценариях до 2020 года предполагается единая структура продаж авто (рис. 1), далее следует развилка, определяемая скоростью научно-технологического прогресса (НТП), экологической повесткой и политической государств.

### Базовый сценарий

Базовый сценарий предполагает незначительное изменение структуры продаж до 2020 года и дальнейший линейный прирост доли рынка альтернативных автомобилей до 2035 года (рис. 2). Ожидаемое увеличение доли продаж электромобилей будет происходить на фоне не только успеха компании Tesla, флагманская Model S которой обосновалась в премиальном сегменте, но и значительного инвестирования традиционных производителей в сектор электроприводных автомобилей.

В 2010 году в продаже появилась электрическая модель Nissan Leaf, и с тех пор ее стоимость практически не менялась (она составляет порядка \$30 тыс.), хотя цена аккумуляторной батареи за это время

Рисунок 1  
Сценарии доли продаж альтернативных автомобилей



сократилась более чем в два раза. Это говорит о том, что ранее производитель субсидировал модель, продавая ее по искусственно заниженной цене. Успех внедрения нового продукта на насыщенном автомобильном рынке кроется в привлекательном ценнике, который Nissan и другие производители получили с помощью как государственной, так и корпоративной политики.

Затраты на производство Leaf 5 лет назад были выше цены его розничной реализации, и это был тот аванс, на который решился Nissan ради продвижения своего электрического авто в расчете на рост популярности электромобилей и снижение себестоимости его производства с удешевлением

батареиного блока. Ожидания автопроизводителя полностью оправдались, сейчас Leaf самый продаваемый электромобиль, не нуждающийся во внутренних субсидиях компании.

По пути Nissan пошли и другие производители, в частности Ford, Volkswagen и Chevrolet. Например, рекомендуемая цена Ford Focus EV в 2014 году была снижена на \$6 тыс. за счет внутренних субсидий самой компании. Кроме того, покупатель привлекается богатой базовой комплектацией электромобиля в сравнении с базовой комплектацией авто с ДВС.

Текущая стоимость аккумуляторного блока составляет 250 – 460 \$/кВт·ч в зависимости от модели и производителя автомобиля. Минимальные показатели декларирует Tesla-Panasonic, задавая вектор движения всей отрасли. Отставание других производителей может быть сокращено уже к 2020 году, и массовый сегмент электромобилей станет конкурентоспособным с меньшими (по сравнению с текущими) государственными субсидиями – порядка \$5 тыс. Сама же компания-новатор ожидает снижения стоимости батарейного блока до 100 \$/кВт·ч к 2020 году, в чем ее поддерживает и General Motors. При такой стоимости батареи электромобилям в массовом сегменте потребуется около \$3 тыс. господдержки.

Эффект масштаба и НТП будут оставаться главными факторами совершенствования не только батареи, но и зарядной инфраструктуры электромобиля. Преобразователь напряжения (DC/DC converter) для ускорения зарядки, выпрямитель переменного тока электрической сети (AC/DC converter) и прочая электроника составляют до 13% стоимости электромобиля, или порядка \$3–4 тыс. В ближайшие 5 лет возможно снижение затрат на силовую и зарядную электронику до 30%, что также будет способствовать повышению привлекательности электромобилей.

Для целей прогнозирования под гибридными автомобилями понимаются как привычные (hEV), так и подключаемые гибриды (PhEV). Последние способны преодолевать расстояние до 60 км только на электротяге и особенно популярны благодаря своей универсальности. Их покупка субсидируется государством, для них предусмотрены те же льготы, что и для электромобилей, при одновременной независимости от зарядной инфраструктуры.

В гибридах электрический двигатель чаще всего сочетается с бензиновым, хотя на европейском рынке встречаются и дизельные версии. У бензиновых неподключаемых гибридных автомобилей расход топлива составляет порядка 4 л/100 км, в то время как у подключаемых — до двух раз меньше. Однако низкий расход топлива не позволял бы PhEV успешно конкурировать на рынке без государственной поддержки из-за высокой цены батареи и зарядной электроники. Поэтому тенденции к удешевлению батареи

**Мария Белова** — старший аналитик VYGON Consulting.

**Александр Былкин** — старший консультант VYGON Consulting.

**Екатерина Колбикова** — аналитик VYGON Consulting.

**END OF THE PETROLEUM AGE IN AUTOMOTIVE TRANSPORT? NO TIME SOON...**

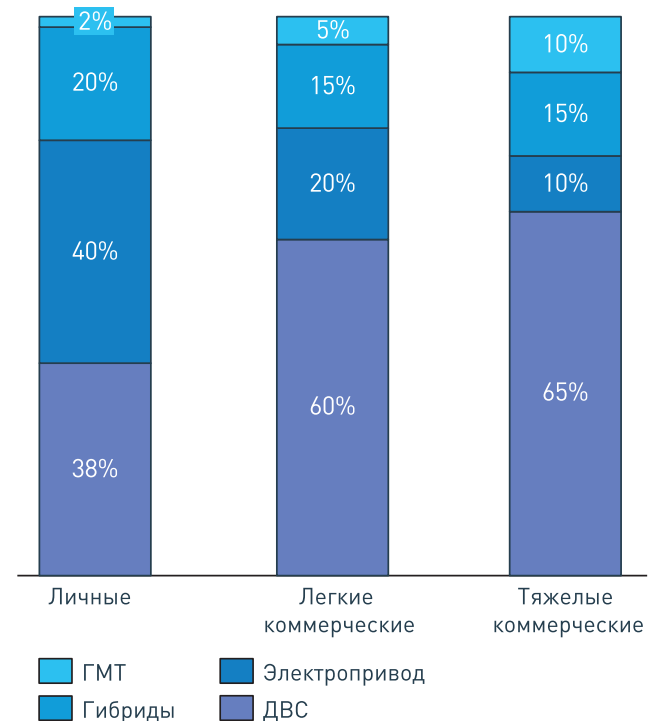
**Global oil demand scenarios dependent on the extent of market penetration of alternative vehicles**

Oil is a major contemporary resource largely because gasoline is used in internal combustion engines (ICE). The majority of consumption is due to road transport, which is the main driver of the petroleum market. The bright prospects of the petroleum industry have traditionally been associated with this segment, whose share in oil consumption increased to an all-time high of 46% in 2015. However, will that continue to be the case, or will the technological breakthroughs in the automotive industry that are happening in front of our eyes change the existing order of things?

Keywords: oil consumption, vehicles, internal combustion engines.

**Maria Belova, Aleksandr Bylkin, Ekaterina Kolbikova**

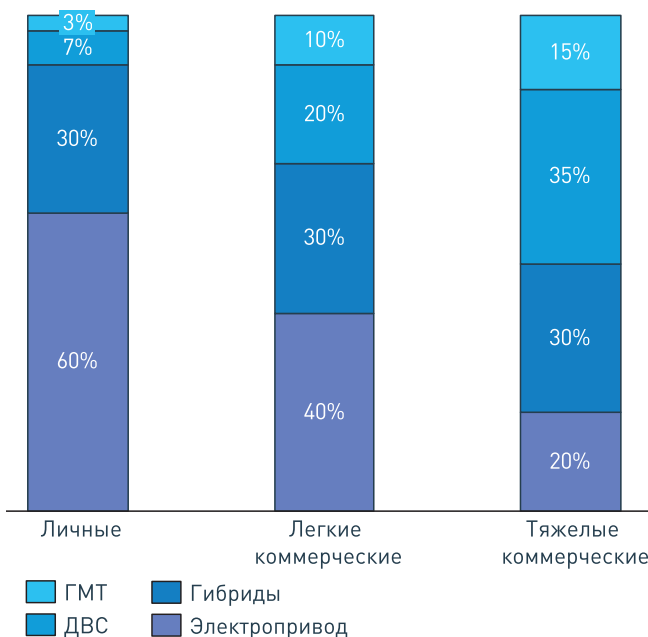
**Рисунок 2**  
**Структура продаж автомобилей в 2035 году: базовый сценарий**



положительно скажутся на продажах подключаемых гибридов и впоследствии на их конкурентоспособности без какого-либо субсидирования.

Сегодня широкое распространение получает личный транспорт на электротяге, коммерческий же находится в самом начале своего развития. Тем не менее рейсовые автобусы, имеющие возможность

**Рисунок 3**  
**Структура продаж автомобилей в 2035 году:**  
**инновационный сценарий**



регулярной подзарядки, уже включены в систему транспортного сообщения некоторых городов Китая, США, ряда европейских и других стран. Электрогрузовики, ограниченные малым пробегом (до 200 км) без подзарядки, пока находятся на стадии опытно-промышленной эксплуатации.

Высокая стоимость батареи для коммерческого автотранспорта является таким же барьером, как и для личного, но здесь особенно важна скорость подзарядки и плотность сетки заправочных станций. НТП даст толчок развитию коммерческих электромобилей, хотя и в меньшей степени, чем личных, из-за недостаточной автономности. Грузовики и автобусы будут больше ориентированы на гибридные технологии, а также более экологичный относительно традиционных моторных топлив природный газ.

Метановые автомобили, значительная часть которых коммерческие, при высоких ценах на нефть окупались в большинстве регионов мира, но сейчас их конкурентоспособность заметно снизилась. Перспективы для транспортных средств (ТС) на природном газе как наиболее безвредном топливе среди других ископаемых могут открыться при ужесточении экологических требований.

### Инерционный сценарий

Этот сценарий не обещает заметных изменений в обозримом будущем — доля продаж электромобилей в 2035 году составит всего 5% в сегменте личных ТС, 3% и 1% в легком и тяжелом коммерческом транспорте соответственно. На данный момент

производство и продажи только части люксовых электромобилей генерируют прибыль, а массовый сегмент убыточен. Если прогнозы по снижению стоимости батареи не оправдаются, то единственным методом поддержания продаж будет государственное стимулирование. На каждый проданный миллион подключаемых электромобилей потребуется \$5 млрд субсидий, поэтому государства свернут эти программы не позднее 2020 года. Без этой поддержки электроавто останутся нишевым продуктом.

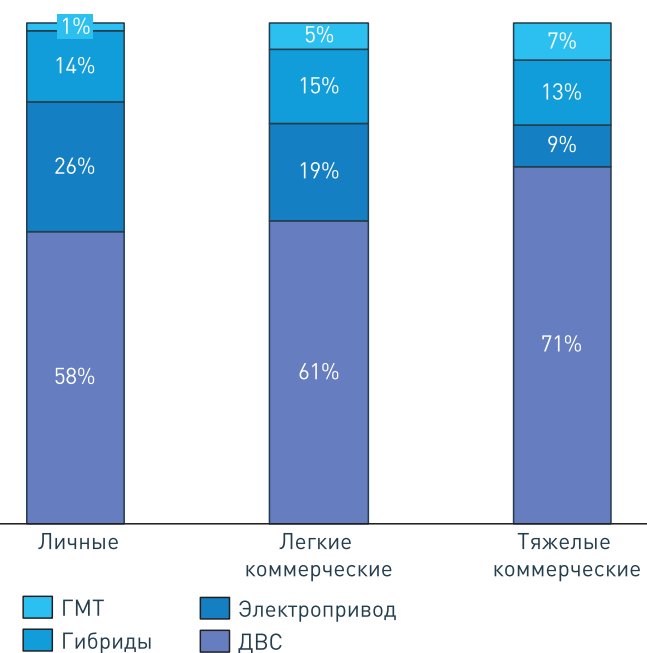
За счет лучшей экономики владения чуть большее распространение получают гибриды — до 10% в продажах. А если опасения насчет негативных климатических изменений не найдут значимого подтверждения, пропадут последние стимулы развития экологичного транспорта, в том числе и газомоторного.

### Инновационный сценарий

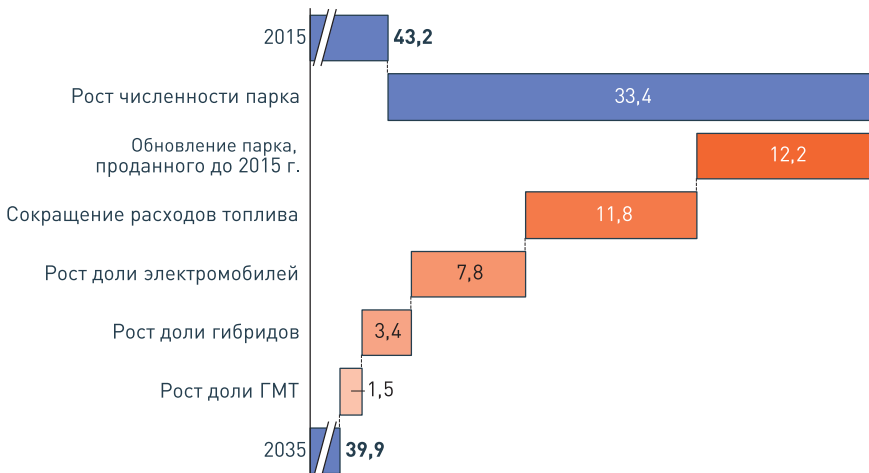
Инновационный сценарий развития альтернативных автомобилей возможен в случае более стремительного совершенствования технологий и усиления государственного влияния на транспортный сектор.

Если новаторские планы Tesla по сокращению производственных издержек к 2020 году будут реализованы в полной мере, а другие производители станут перенимать новые технологии с минимальным временным лагом, то конкурентоспособность электромобилей будет расти ускоренными темпами. К 2035 году почти все продажи личных автомобилей и большую часть коммерческих продаж

**Рисунок 4**  
**Структура парка автомобилей в 2035 году:**  
**инновационный сценарий**



**Рисунок 5**  
**Факторы изменения мирового спроса на моторные топлива автопарком в базовом сценарии, млн барр/сут**



будут составлять электромобили и гибриды (рис. 3). Транспортные средства коммерческого сегмента на природном газе, сочетающие в себе автономность и экологичность, также получают максимально широкое распространение.

Даже при условии высоких продаж альтернативных автомобилей к 2035 году в инновационном сценарии большая часть парка будет использовать моторные топлива (рис. 4). Период интенсивного использования автомобиля составляет 10 лет, но общий срок эксплуатации может превышать 20 лет.

Более того, продажи транспортных средств с ДВС будут достаточно высоки в ближайшие 10 лет, формируя традиционную структуру парка до конца прогнозного периода.

### Спрос на нефть в автотранспорте

В зависимости от сценария проникновения альтернативных автомобилей меняются объемы спроса на моторные топлива со стороны автопарка.

НТП станет главным фактором сокращения спроса. Если бы структура парка оставалась неизменной, то при увеличении его численности на 77% (до 2,3 млрд шт.) спрос на горючее вырос бы на 33,4 млн барр/сут. Этот нереалистичный ввиду неизбежного обновления парка пример хорошо иллюстрирует достигнутый к настоящему моменту прогресс. Если начиная с 2015 года структура продаж новых автомобилей сохранится, а произведенный ранее парк выйдет из эксплуатации, то спрос на

моторные топлива увеличится на 21,2 млн барр/сут (33,4 млн барр/сут минус 12,2 млн барр/сут; рис. 5).

Дальнейшее сокращение расхода топлива, заложенное предпосылками, даст еще 11,8 млн барр/сут экономии. Для базового сценария степень влияния на спрос прогнозируемого роста топливной экономичности оказывается аналогичной проникновению альтернативных автомобилей.

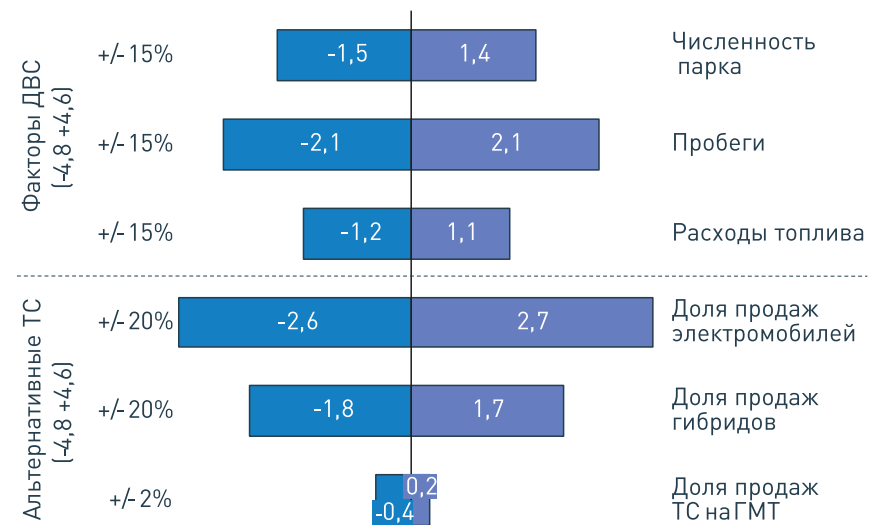
Общий вклад альтернативных ТС в сокращение потребления моторных топлив для базового сценария составляет 12,7 млн барр/сут.

Предпосылки, заложенные в базовом сценарии, могут и не реализоваться, поэтому целесообразно рассмотреть влияние каждого фактора на прогноз спроса в отдельности (рис. 6–7).

Наш сценарий роста автопарка до 2,3 млрд шт. к 2035 году находится в диапазоне ожиданий ряда международных организаций, во многом совпадая с видением компании BP и Организации стран – экспортеров нефти (ОПЕК), прогнозирующих 2,4 млрд шт. Хотя существуют и более осторожные прогнозы: ExxonMobil через 20 лет оценивает размер парка в пределах 2,0 млрд шт.

Численность парка к 2035 году может отличаться от прогнозируемой из-за неопределенности в скорости развития стран, не входящих в ОЭСР. Изменение парка на конец прогнозного

**Рисунок 6**  
**Анализ чувствительности спроса на нефть базового сценария к изменению ключевых факторов парка личных автомобилей, млн барр/сут**



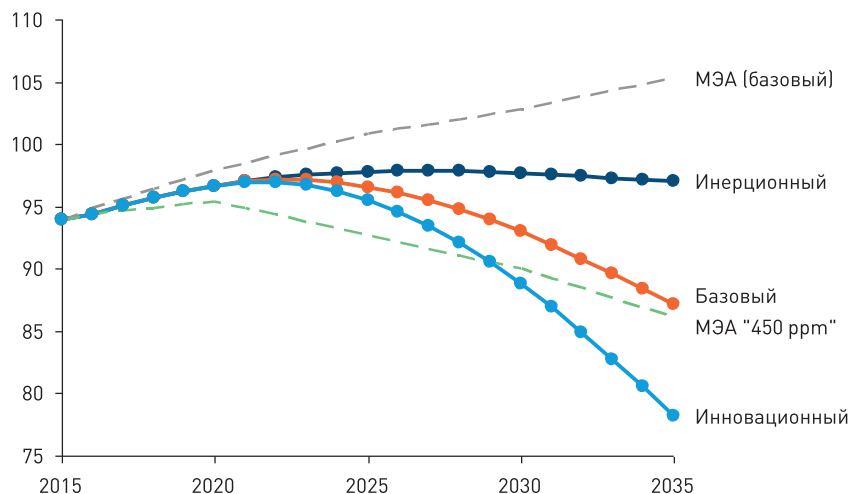
**Рисунок 7**  
**Факторы изменения мирового спроса на моторные топлива автопарком в базовом сценарии, млн барр/сут**



периода в диапазоне от 2,0 до 2,6 млрд шт. при прочих равных условиях скорректирует спрос от -4,2 млн до +4,0 млн барр/сут, причем 65% вклада придется на коммерческий транспорт. Большее влияние грузовых автомобилей и автобусов на спрос объясняется их меньшей склонностью к использованию альтернативных источников энергии.

В отношении пробегов принято использовать нейтральные гипотезы, но, как правило, этот параметр просто не упоминается в предпосылках большинства прогнозов. Это объясняется, с одной стороны, отсутствием выраженной динамики за фактический период, с другой — высокой ценой ошибки. Предположение о росте или сокращении пробегов на те же 15%, что и численности парка, оказывает наибольшее влияние на спрос, но ввиду сложностей с аргумен-

**Рисунок 8**  
**Сценарии мирового спроса на нефть, млн барр/сут**



Источники: МЭА WEO 2016, VYGON Consulting

тацией может быть рассмотрено только для оценки вероятных рисков.

Если низкие цены на нефть дестимулируют НТП в ДВС и итоговые расходы топлива личного и коммерческого транспорта к 2035 году окажутся выше на 15% установленной в предпосылках величины, то спрос может вырасти на 3,3 млн барр/сут (в случае личного транспорта — на 1,1 млн барр/сут, коммерческого транспорта — на 2,2 млн барр/сут; рис. 6–7). Обратная картина наблюдается, если все заявленные государственные нормативы будут в полной мере соблюдены автопроизводителями. Даже при

невозможности роста экономичности самих двигателей снижение расхода топлива может быть достигнуто посредством уменьшения массы автомобилей, что особенно актуально для США.

Наш базовый сценарий по расходам топлива отражает умеренно оптимистические взгляды на развитие технологий. Аналогично видят картину в BP, ExxonMobil и ряде других компаний и организаций, где сокращение расходов предполагается в среднем на 20–40% для различных регионов.

В зависимости от динамики продаж альтернативных автомобилей потребление моторных топлив суммарно для личного и коммерческого парка может колебаться от -10,9 млн до +10,6 млн барр/сут по отношению к базовому сценарию (рис. 6–7). Отклонение продаж электромобилей на 20% в ту или другую сторону оказывает наибольшее влияние на спрос — около 5,3 млн барр/сут, а воздействие эквивалентного изменения продаж гибридов до двух раз меньше. Значительное изменение объема использования природного газа характерно только для коммерческих автомобилей и будет минимально воздействовать на потребление традиционных топлив.

### Близок ли пик?

Согласно нашему базовому сценарию, мировой спрос на нефть достигнет своего пика к 2023 году, он вырастет на 3,3% относительно 2015 года, до 97 млн барр/сут. К 2035 году потребление нефти составит

87 млн барр/сут, а итоговое падение в следующие 20 лет — 7%.

Сокращение потребления нефти в странах ОЭСР к 2035 году составит 27%. В развивающихся государствах с 2015 по 2035 годы спрос на нефть повысится на 11%, несмотря на его постепенное снижение после 2029 года. В итоге доля не входящих в ОЭСР стран в спросе на нефть увеличится с текущего уровня 51% до 61% к 2035 году.

Потребление автобензина сократится на 15% по причине ускоренного проникновения альтернативных технологий в сегмент личных автомобилей. Спрос на дизельное топливо практически не изменится за счет быстрого роста численности коммерческого транспорта и стабильного потребления сельскохозяйственной, карьерной, строительной и прочей техникой с ДВС.

Различия в наших сценариях (рис. 8) связаны с неопределенностью перспектив технологий в области автотранспорта. Инерционный сценарий минимального проникновения электромобилей предполагает выраженное повышение спроса до 2020 года и нейтральную динамику до 2035 года. Рост потребления нефти в следующие 20 лет по этому сценарию составит 3%, главным фактором будущей стагнации на рынке останется развитие технологий в ДВС.

В инерционном сценарии потребление автотранспортом вырастет на 14%, что сочетается с ожиданиями BP, ОПЕС и других компаний и организаций, прогнозирующих рост этого сегмента на 15–17% к 2035 году. Сопоставимость прогнозов связана со схожим представлением о пути развития традиционного парка. За счет предпосылок к быстрому росту возобновляемых источников энергии инерционный сценарий оказывается более скромным по сравнению с прогнозами нефтяных компаний и базовым сценарием Международного энергетического агентства (МЭА). Можно сказать, что стагнация или падение потребления нефти в обозримом будущем не рассматриваются всерьез крупнейшими игроками, что неудивительно ввиду

их непосредственной заинтересованности в росте нефтяного рынка.

Наш базовый сценарий сопоставим со «сценарием 450 ppm» МЭА, предполагающим ограничение роста температуры до 2°C. Разница состоит в скорости и способе достижения финальной точки прогноза. В этом смысле сценарий МЭА выглядит декларативно без объяснения способов достижения сокращения потребления нефти — в отличие от понятой траектории нашего сценария.

Инновационный сценарий предполагает практически полный переход на продажи альтернативных автомобилей к 2035 году. Но, несмотря на высокие продажи, большая часть парка будет по-прежнему использовать традиционные топлива в качестве основного источника энергии.

С 2020 года потребление нефти начнет снижаться — вместе со стремительным увеличением парка электромобилей и гибридов, что определит итоговое падение спроса на нефть на 17% в 2015–2035 годах.

Примечательно, что даже в самом смелом нашем сценарии конец эпохи черного золота к 2035 году не наступает. Нефть останется ключевым энергоресурсом независимо от темпов развития возобновляемой энергетики и альтернативных технологий в автотранспорте. Тем не менее спрос на нефтепродукты может снизиться весьма существенно, а достижение пика потребления на фоне роста предложения нефти может привести к обвалу цен и ужесточению конкуренции за рынки сбыта.

По мнению авторов, соответствующие сценарии достижения пика потребления нефти должны найти свое отражение в энергетической стратегии и политике государства. Неготовность воспринимать негативные вызовы и тренды может иметь негативные последствия для экономики страны. ⬇

*Статья подготовлена на базе исследования VYGON Consulting «Развитие технологий в автотранспорте: близок ли пик потребления нефти?», октябрь 2016 года*