

УДК 377:378:373.3/5

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НАСЕЛЕНИЯ – ОСНОВА БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТА. АВТОМОБИЛЬ – НЕ РОСКОШЬ

Мухутдинова Т.З.

*ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
Казань, e-mail: tamara@kstu.ru*

Противоречия между природой и человеком могут быть преодолены лишь повышением экологической грамотности специалистов и экологической культуры населения до такого уровня, когда и производственная деятельность специалистов и поведение в быту человека будут способствовать рациональному природопользованию и гармоничному развитию человеческой цивилизации и окружающей природной среды.

Ключевые слова: экологическая грамотность, экологическая культура населения, безопасная эксплуатация транспорта

TRANSPORT OPERATION. THE CAR - NOT LUXURY

Muhutdinova T.Z.

The Kazan national research technological university, Kazan, e-mail: tamara@kstu.ru

Contradictions between the nature and the person can be overcome only increase of ecological literacy of experts and ecological culture of the population to such level when both industrial activity of experts and behaviour in a life of the person will promote rational wildlife management and harmonious development of a human civilisation and a surrounding environment.

Keywords: ecological literacy, ecological culture of the population, safe operation of transport

Устойчивое развитие – такое развитие общества, при котором улучшаются условия жизни человека, а воздействия на окружающую среду остаются в пределах хозяйственной ёмкости биосферы так, что не разрушается природная основа функционирования человечества. При устойчивом развитии удовлетворение потребностей осуществляется без ущерба для будущих поколений. Необходимым условием для такого развития является осознанная экологически правильная деятельность специалистов на предприятиях, а также всего населения в быту [1].

Особенно остро стоят вопросы пересмотра социально-этических норм и ценностей, конечных целей. На первый план при этом выступают такие общечеловеческие ценности, как выживание, обеспечение безопасности, повышение качества жизни людей и охрана окружающей среды.

Населению необходима экологическая этика. Экологическая этика – это современное направление философии, морали, связанное с изучением и познанием причин, последствий экологического кризиса, а также поиском социально-приемлемых способов его разрешения. Экологическая этика — это учение о должном в отношениях человека, его хозяйственной деятельности и природы, основанное на внутренних самоочевидных нравственных принципах. В основе концепции экологической этики используется этика, ориентированная на будущее и утверждающая органическую связь человека с природой.

К сожалению, отмечается, что более 20% территории России (наиболее населенная часть страны) находится в сложном экологическом состоянии, более 50 крупных городов расположено в зонах экологического бедствия, более 70 млн людей (половина всего населения России) дышат воздухом, в котором концентрация опасных для здоровья веществ в 5 и более раз превышает предельно допустимые концентрации (ПДК) [2].

Управление экономическими и экологическими процессами, к сожалению, всё ещё осуществляется стихийно, без необходимого прогноза и достаточного анализа последствий принимаемых решений и мер. А эти меры зачастую носят характер борьбы с последствиями, а не с порождающими их причинами. Это приводит к выводу о необходимости пересмотра существующих подходов к управлению экономикой и экологией с точки зрения разума и духовных сил человека. Принимаемые решения и меры должны начинаться на локальном и региональном уровнях.

В формировании экологических проблем большой вклад вносит современный автотранспорт. Транспортные средства с двигателями внутреннего сгорания являются крупными источниками загрязнения атмосферного воздуха, водоёмов и почвы.

Современные социально-экономические и национально-исторические условия развития России и Татарстана, как и во всем мире, характеризуются интенсивным

ростом выпуска и эксплуатации автотранспортных средств. В мире сейчас насчитывается более 600 млн единиц автомобилей, в РФ – порядка 34 млн грузовых и легковых автомобилей, а в РТ – более 906 тыс. транспортных единиц, в том числе в городе Казани – 300 тыс. автомобилей, в собственности предприятий и организаций – более 93 тыс. единиц, в личном пользовании – более 812 тыс. единиц, остальные – мотоциклы, мопеды, мотороллеры и др. [3].

Рассмотрим автотранспорт как источник различных видов загрязнения окружающей среды на примере Республики Татарстан (РТ).

Выхлопные газы. В РТ общий выброс загрязняющих веществ от автотранспорта составил:

- в 2000 году – 214,4 тыс. т или 40,8% от общего объема выбросов в атмосферу;
- в 2001 году – 211,5 тыс. т или 41,9%;
- в 2003 году – 200,5 тыс. т или 42,2%;
- в 2010 году – 288,4 тыс. т или 53%.

В крупных городах республики загрязнение атмосферного воздуха выбросами автотранспорта уже вышло на первое место, превышая загрязнения выбросами от стационарных источников промышленных и других предприятий. Так, в Казани доля выбросов от автотранспорта составила 58%, в Зеленодольске – 53%, в Бугульме – 71%, в Альметьевске – 72%, в Набережных Челнах – 75%, в Чистополе – 76% [4]. Несмотря на это выпуск и эксплуатация автомобилей продолжает расти, формируя и продолжая усугублять очередное противоречие: производство и использование автомобилей, с одной стороны, для человека являются благом, а с другой стороны (с точки зрения экологии), наносят его здоровью непоправимый ущерб.

Высокая опасность *выхлопных газов* автотранспорта обусловлена их поступлением в окружающую среду практически на уровне поверхности дороги и наихудшими условиями рассеивания вредных компонентов выхлопных газов.

При неполном сгорании автомобильного топлива образуется *оксид углерода* (угарный газ). Из всего количества выбросов примерно 78% составляет оксид углерода, 14,8% – углеводороды, 6,4% – оксиды азота [4-6]. В мире ежегодно транспорт выбрасывает в воздух порядка 600 млн т оксида углерода. Его опасность для здоровья и жизни человека заключается в том, что он в *200 раз (!!!)* быстрее, чем кислород воздуха, растворяется в крови, образуя карбок-

сигемоглобин, и препятствует этим доступу кислорода к жизненно важным (мозг, сердце) и другим органам человека. Отравления человека оксидом углерода с летальным исходом могут происходить даже при нормальном содержании кислорода в воздухе.

При анализе экологических характеристик автотранспорта важное значение имеют свойства используемого *моторного топлива*.

Автомобильный бензин. Около 25% нефти, добываемой в мире, используется для получения бензина, являющегося основным видом топлива для автотранспорта. Потребность в таком бензине в РТ составляет порядка 800 тыс. т в год. Бензин малотоксичен, его ПДК = 300 мг/м³.

Ассортимент и качество бензинов определяются в последнее время и экологическими требованиями к ним, которые становятся определяющими. Важной характеристикой бензина являются его антидетонационные свойства. Для повышения антидетонационных свойств бензинов массового потребления в них добавляют специальные добавки (присадки), например долгие годы добавляли *тетраэтилсвинец (ТЭС)* – $Pb(C_2H_5)_4$. При этом содержание ТЭС в бензине АИ-76 составляло 0,41 г/кг, а в бензине АИ-93 – 0,82 г/кг.

ТЭС оказывает сильное токсическое воздействие на человека и животных. Высокотоксичные этиловые жидкости на базе ТЭС создают опасность для окружающей среды и человека на всех технологических стадиях: при производстве и транспортировке антидетонаторов, при производстве, транспортировке, хранении и распределении высокооктановых бензинов, при эксплуатации и ремонте двигателей, при нейтрализации отработавших газов. ТЭС летуч, проникает через неповрежденную кожу, если мыть и протирать руки этилированным бензином. Его ПДК равна 0,005 мг/м³.

Свинец. Высокая токсичность ТЭС обусловлена токсичностью его центрального атома (свинца). В результате такие бензины становятся источником свинцовых загрязнений окружающей среды. Ежегодные выбросы *свинца* с отработавшими газами по России составляют 3000 т и представляют реальную угрозу здоровью населения в крупных городах.

Из каждой тонны добываемого свинца до 25 кг его поступает в окружающую среду. В промышленных районах содержание свинца в почве в 25-37 раз больше, чем в сельскохозяйственных. ПДК свинца в почве равна 32 мг/кг. Превышение этого пока-

зателя увеличивает вероятность попадания свинца в организм человека через сельскохозяйственные продукты, что может привести к поражению центральной нервной системы, печени, почек и мозга.

Свинец относится к наиболее известным ядам [7]. Симптомы отравления свинцом – повышенная активность, агрессивность, бессонница, утомляемость и депрессия, затем – расстройство функции нервной системы и поражение головного мозга. Так, полагают, что одной из причин падения Римской империи явилось отравление свинцом, так как в то время широко применялись свинцовая посуда и свинцовые водопроводные трубы. Свинец легко переходит из стенок труб и посуды в воду и вино.

Свинец в окружающую среду поступает также с вышедшими из строя аккумуляторными батареями автомобилей. Так, аккумуляторная батарея автомобилей марки «Жигули» содержит до 11 кг свинца, а марки «Волга» – до 13 кг.

Поэтому одной из задач в области производства бензинов является отказ от применения этиловой жидкости, замена ТЭС на другие, более доступные, чем изооктан, присадки. К ним относятся метилтретбутиловый эфир (МТБЭ), производство которого начато на ОАО «Нижекамскнефтехим». Для повышения детонационной стойкости бензинов возможно также применение нетоксичных элементов. Так, при концентрациях нетоксичного металла в пределах 15-30 млн⁻¹ возможно повышение октанового числа бензинов на 2-3 единицы [8].

Направлениями повышения экологической безопасности эксплуатации автотранспорта и рационального использования топлив являются применение присадок различного назначения, в том числе *многофункциональной присадки* [9], а также *альтернативных топлив*. Так, испытания диметилового эфира в дизельных двигателях показали отсутствие в выхлопных газах сажи, резкое снижение содержания оксида углерода и оксидов азота. Поэтому диметилвый эфир считается перспективным топливом для дизельных двигателей автобусов и грузовых автомобилей [10].

Уменьшение вредного влияния выхлопных газов на окружающую среду и человека будет достигнуто путем снижения в бензинах содержания *ароматических углеводородов* и, в первую очередь, *бензола*. **Бензол**, самый легкокипящий среди ароматических соединений, вреден для непосредственно работающих с бензином людей, так как он

способствует заболеванию лейкемией. Введение жестких норм на содержание бензола потребует дополнительных затрат в нефтепереработке.

Очень эффективным является переход к производству *неэтилированных бензинов*. Проект нового стандарта на автобензины предусматривает производство и применение *только неэтилированных бензинов*: АИ-80, АИ-91, АИ-93, АИ-95, АИ-98. Максимально допустимое содержание свинца в бензине 10 мг/л. Введение в действие нового стандарта на автомобильные бензины – это шаг в решении экологических проблем страны и перехода на производство конкурентоспособной продукции нефтепереработки [11].

В России не возникает технических проблем на автотранспорте в связи с переходом на применение неэтилированных бензинов, так как в свое время отечественные двигатели разрабатывались и доводились до эксплуатации с использованием только неэтилированных бензинов. В соответствии с Федеральной программой «Топливо и энергия» в 1998 году доля неэтилированных бензинов составила 65-70%. Постепенно осуществляется полный переход на производство и использование в автотранспорте неэтилированных бензинов.

Дизельное топливо представляет собой в основном керосино-газойлевые фракции прямой перегонки нефти (для быстроходных дизелей) и более тяжелые фракции (для тихоходных дизелей). Газойль – это смесь углеводородов, кипящих при 270-350 °С, а керосин – при 110-320 °С.

Культура населения играет важную роль при эксплуатации автотранспорта. Отсутствие экологической культуры и недостаток знаний зачастую приводят к небрежному отношению к техническому состоянию и регулированию работы двигателя.

При правильной эксплуатации двигателя выхлопные газы должны быть *бесцветными*.

Выхлопные газы двигателей с технически неисправной или неотрегулированной топливной аппаратурой могут иметь:

– *черный дым*, представляющий собой продукт неполного сгорания дизельного топлива и содержащий частицы сажи с размерами 0,1-0,3 мкм;

– *белый дым*, свидетельствующий о содержании в выхлопных газах мелких частиц несгоревшего топлива и продуктов его неполного окисления, в котором содержатся альдегиды и другие вредные вещества;

– голубой дым, содержащий мелкие частицы смазочного масла или их смеси с частицами несгоревшего топлива.

Сажа. Наиболее опасным для окружающей среды и здоровья человека является черный дым, содержащий мелкодисперсные частицы *сажи*. Частицы сажи в воздухе с каплями конденсата могут образовывать долгоживущие аэрозоли, ухудшая видимость на дорогах. Попадая в организм человека при дыхании частицы сажи оседают в легких. Опасность усиливается тем, что на поверхности сажи обычно адсорбируются тяжелые ароматические углеводороды, в том числе канцерогенные, такие как *бенз(а)пирен*.

Бенз(а)пирен является одним из высокотоксичных и канцерогенных выбросов дизельных двигателей в атмосферу. Он поступает в атмосферный воздух также с выбросами нефтеперерабатывающих заводов и при сжигании мазута и угля. Его ПДК составляет всего 1 нг/м³ (1 г содержит 10⁹ нг). Длительное воздействие бенз(а)пирена при его концентрации в воздухе свыше 3 нг/м³ приводит к увеличению заболеваемости раком легких среди общих групп населения.

Нефть Татарстана, добываемая в количестве ~30-33 млн т в год, является высокосернистой. Дизельное топливо, получаемое из неё, содержит 0,5% серы, в результате чего при сжигании 1,2 млн т дизельного топлива в атмосферу ежегодно поступает 0,6 млн т *диоксида серы*.

Диоксид серы – высокотоксичный газ с ПДК = 0,05 мг/м³, оказывающий резко отрицательное влияние на экологическую ситуацию региона. В воздухе диоксид серы постепенно и последовательно образует *серную кислоту*, которая, выпадая в виде *кислотных дождей*, вызывает подкисление почвы и водоёмов, снижение урожайности и морозостойкости сельскохозяйственных культур. Кроме этого, кислотные дожди приводят к коррозии металлических конструкций, сооружений, поверхностей и разрушают мраморные покрытия и облицовки.

При высоких концентрациях диоксида серы в воздухе в условиях высокой влажности и температуры порядка 0°C образуется так называемый восстановительный смог, или смог лондонского типа. Механизм его образования следующий:

– твердые частицы (летучая зола, сажа) в воздухе действуют как зародыши конденсации паров воды с образованием микрокапель тумана;

– диоксид серы растворяется в каплях тумана, образуя сернистую кислоту;

– сернистая кислота окисляется до серной кислоты кислородом, растворенным в капле.

Так образуется кислый, разъедающий всё туман. Во время печально известного смога в 1952 году в Лондоне содержание диоксида серы и сернистого ангидрида в воздухе достигло 4 мг/м³. Тогда туман стал причиной смерти более 4000 человек.

Автомобильные шины и резиновые технические изделия являются другим важным фактором загрязнения окружающей среды при эксплуатации автотранспорта. Они выделяют в окружающую среду остатки ингредиентов – стабилизаторов, пластификаторов, ускорителей, вулканизирующих агентов и др., а также продукты разложения и превращения резины и ингредиентов при сложных условиях эксплуатации.

Стабилизаторы шинных резин, являющиеся производными дифениламина – дифенил-п-фенилендиамин (ДФФД) и N-фенил,N'-изопропил-п-фенилендиамин (диафен ФП) – наряду с высокими токсическими и резорбтивными свойствами, проявляют также канцерогенное действие [12].

Одной из важнейших функций стабилизаторов является защита шин от озонного старения. Интенсивная миграция стабилизаторов на поверхность шин приводит к выделению молекул стабилизаторов в окружающую среду и их физико-химическому превращению под воздействием климатических факторов с образованием различных токсичных веществ, в том числе и нитрозаминов.

После 20 тыс. км пробега автомобильная шина в результате миграции теряет до 60% диафена ФП [13]. К концу срока эксплуатации в шине остается лишь 10-20% диафена ФП. Остальная его часть (80-90%) попадает в окружающую среду и под действием солнечной радиации подвергается фотохимическим превращениям с образованием более токсичных веществ. При этом 1 кг шинной резины содержит около 10 г диафена ФП, а автомобильная шина массой 30-40 кг содержит до 400 г диафена ФП. Это обуславливает возникновение экологических проблем при эксплуатации пневматических шин и резиновых технических изделий, содержащих диафен ФП.

Таким образом, эксплуатация автомобильных пневматических шин и резиновых технических изделий связана с миграцией токсичных стабилизаторов на поверхность и их распространением в окружающей среде. Поэтому повышение экологической без-

опасности шинных резин путем устранения пыления, уменьшения их содержания, улучшения распределения и диспергирования стабилизаторов в резиновых смесях и снижения скорости миграции в производстве и эксплуатации шин является актуальной проблемой. Проблема может быть решена при соблюдении технологического регламента на рабочих местах производства шин и резиновых технических изделий, при применении новых экологически безопасных стабилизаторов.

Реализация необходимых мероприятий возможна лишь при экологически грамотном управлении производственными процессами, что, в свою очередь, требует достаточного и эффективного экологического образования будущих специалистов, а также непрерывного экологического образования и просвещения всего персонала предприятий шинной и резиновой промышленности.

Правильная эксплуатация шин, наряду с соблюдением технологической дисциплины и экологической культуры производства на предприятиях, имеет большое значение для улучшения экологической ситуации на дорогах городов, регионов и страны в целом.

В результате **износа шин** на автодорогах России ежегодно остается порядка 200 тыс. т вредных **пылевидных продуктов**. Ежегодно изнашивается порядка 1,2 млн т шин, из которых только 30% возвращается на повторную эксплуатацию или утилизируется в виде резиновой крошки, а остальные 70% образуют загрязнения окружающей среды.

Результатом неправильной эксплуатации шин являются и так называемые «*потери на качение шин*», что только в России приводит к дополнительному расходу топлива и образованию дополнительных продуктов сгорания топлива в количестве порядка 3 млн т в год [14, 18].

Загрязнение окружающей среды при эксплуатации автотранспорта выхлопными газами, мигрирующими из шин и резиновых деталей вредными веществами, продуктами износа шин в виде пыли создает на автомагистралях *зону активного загрязнения (ЗАЗ)*, представляющую собой полосу шириной 200 м, центральная ось которой совпадает с центральной осью автомагистрали. Следовательно, в городах с узкими улицами целые микрорайоны могут являться зоной активного загрязнения от автотранспорта [15, 16].

Представленный анализ показывает, что развитый автотранспорт оказывает на качество жизни человека, с одной стороны, положительное влияние в виде различных экономических и социальных благ, с другой стороны, резко ухудшает экологическую ситуацию в стране и регионах.

Противоречия, возникшие в экономике с развитием автотранспорта, должны решаться обучением широких слоев населения природоохранным мероприятиям и различными методам уменьшения воздействия автотранспорта на окружающую среду и человека. Природоохранные мероприятия должны быть направлены на снижение и ликвидацию отрицательного воздействия производства и эксплуатации автотранспорта на окружающую природную среду, сохранение, улучшение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала страны, региона.

Комплекс природоохранных мероприятий должен обеспечивать достижение следующих **целей**:

- соблюдение нормативных требований к качеству окружающей среды, отвечающих интересам охраны здоровья людей и окружающей природной среды с учетом перспективных изменений, обусловленных социально-экономическими, национально-историческими, социокультурными и этноландшафтными условиями развития региона;
- получение максимального народнохозяйственного экономического эффекта от улучшения состояния окружающей среды, сбережения и рационального использования природных ресурсов и т. д.

Степень достижения указанных целей определяется с помощью показателей общего экологического и общего социально-экономического результатов природоохранных мероприятий.

Общий экологический результат заключается в уменьшении отрицательного воздействия автотранспорта на окружающую среду и улучшении её состояния. Он проявляется в снижении объёмов поступающих в окружающую среду от автотранспорта загрязняющих веществ и уровня загрязнения (концентрации вредных веществ в окружающей среде).

Общий социально-экономический результат заключается в повышении качества (уровня) жизни населения, эффективности общественного производства и увеличении национального богатства страны. Он определяется рядом конкретных социальных и экономических результатов.

Социальные результаты заключаются в улучшении физического развития населения, сокращении заболеваемости, увеличении продолжительности жизни и периода активной деятельности, улучшении условий труда и отдыха, поддержании экологического равновесия, сохранении эстетической ценности природных и антропогенных ландшафтов. Социальные результаты, выраженные в денежной форме, приобретают возможность их отражения в общих экономических оценках результатов природоохранных мероприятий.

Экономические результаты природоохранных мероприятий заключаются в экономии или предотвращении потерь природных ресурсов, живого и овеществленного труда в производственной и непроизводственной сферах экономики, а также в сфере личного потребления, достигаемых благодаря осуществлению природоохранных мероприятий [17].

Таким образом, наличие высокообразованных специалистов на всех уровнях определяют экономическую и производственно-технологическую политику и управление всеми сторонами жизнедеятельности. Только экологически грамотные специалисты способны обеспечить глубокую проработку любых вопросов и проблем по охране окружающей среды, принять оптимальные решения, обеспечить достоверность прогнозных оценок.

Список литературы

1. Мухутдинова Т.З. Формирование и развитие региональной системы непрерывного экологического образования специалиста. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2003. – 352 с.
2. Вишняков Я.Д., Кирсанов К.А., Еремина Т.Н. Креативная система экологического образования // Экология и промышленность России. – 1999. – №7. – С. 24-27.
3. О состоянии окружающей природной среды Республики Татарстан в 1999 году: государственный доклад. – Казань: Изд-во КГУ, 2000. – 302 с.
4. О состоянии природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Татарстан в 2001 году: государственный доклад. – Казань, 2002. – 390 с.
5. Клименко С.И., Орлова Е.Р. Экология и автомобильные дороги // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 1998. – №6. – С.112-121.
6. Варламов В.Н. Способы улучшения экологии автомобиля // Машиностроение. – 1997. – №4. – С. 45-48.
7. Эйхлер В. Яды в нашей пище. – М.: Мир, 1993. – 189 с.
8. Маврин В.Ю., Сопин В.Ф., Мустафин Х.В. и др. Разработка технологий производства и применения регуляторов горения моторных топлив // Экологическое образование и охрана окружающей среды: Сб. тр. межрегион. науч.-техн. и учебно-метод. конф. – Казань: Экоцентр, 1999. – С. 93-94.
9. Маврин В.Ю., Чичканова Т.В., Мухутдинова Т.З. и др. Разработка технологии антикоррозионных присадок к дизельному топливу // Сб. тр. межрегион. науч.-техн. и учебно-метод. конф. – Казань: Экоцентр, 1999. – С. 68-69.
10. Инженерно-химическая наука для передовых технологий (CESAT-3): Тр. Третьей сессии. 26-30 мая 1997, Казань, Россия. – М.: НИФХИ им. Карпова, 1997. – 295 с.
11. Емельянов В.Е. Требования к автомобильным бензинам и применение присадок для повышения их качества // Международная школа повышения квалификации «Инженерно-химическая наука для передовых технологий». Тр. Третьей сессии. 26-30 мая 1997, Казань, Россия. – М.: НИФХИ им. Карпова, 1997. – 295 с. С.44-67.
12. Вредные вещества в химической промышленности. Органические вещества: с 1974 года по 1984 год. Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 464 с.
13. Донская М.М., Хазанова Ю.А., Фроликова В.Г. и др. Совершенствование химикатов как путь снижения экологической опасности шинной промышленности // Химия в интересах устойчивого развития. – 1993. – №1. – С.207-211.
14. Евсюков В.С. Развитие российской промышленности по производству каучука и резины и перспективы ее интеграции в мировую экономику // Пленарные и заказные доклады: мат-лы междунар.конф. по каучуку и резине. IRC 94. – М., 1994. – Т.1. – С. 1-29.
15. Мухутдинова Т.З. Экономика природопользования: учеб. пособие. – Казань: КГТУ, 1999. – 184 с.
16. Мухутдинова Т.З. Экономика природопользования: учеб. пособие. – Казань: КГТУ, 2009. – 460 с.
17. Мухутдинова Т.З. Повышение экологической культуры населения – основа безопасной эксплуатации транспорта (Автомобиль – не роскошь) // Вестник Казанского технологического университета. – 2005. – №2, ч. II. – С. 206-212.
18. Лабораторный практикум по химии окружающей среды: учебное пособие / Казан. гос. технол. ун-т; Авт.: А.А. Мухутдинов, О.А. Соляшинова, Т.З. Мухутдинова, С.В. Фридланд. – Казань, 2001. – 120 с.