

Сравнительный анализ вариантов утилизации автомобилей в России



Е. Г. Ишкина,
канд. техн. наук, доцент
кафедры технологии
машиностроения
Тюменского
индустриального
университета (ТИУ),



Н. С. Захаров,
д-р техн. наук,
заведующий кафедрой
сервиса автомобилей
и технологических
машин ТИУ

В соответствии с принципами циклической экономики утилизацию автомобилей целесообразнее производить, начиная с разбора и оценки их компонентов на пригодность дальнейшего использования. Такой подход способствует формированию устойчивой системы утилизации и переработки автомобилей, выгодной для всех сторон и соответствующей современным экологическим стандартам.

Жизненный цикл автомобиля состоит из нескольких этапов. Первым является проектирование, которое включает изучение потребностей рынка, разработку конструкции автомобиля с учетом спроса потенциальных покупателей, а также технических и технологических возможностей автозавода.

Следующим этапом является налаживание производства автомобилей, определение поставщиков комплектующих, организация процесса сборки с заданным уровнем качества. Далее следует определение потенциального рынка автомобилей, его продвижение и продажа.

Первые три этапа жизненного цикла автомобилей являются подготовительными для осуществления основного — эксплуатации. Автомобиль интересен потребителям как конечный продукт, позволяющий удовлетворить потребность в транспортировке пассажиров и грузов.

Реализация этого этапа жизненного цикла автомобиля полностью зависит от его владельца, который определяет: природно-климатические и дорожные условия эксплуатации; количество человек, эксплуатирующих автомобиль; используемый стиль вождения; степень соблюдения рекомендаций завода-изготовителя по ежедневному и периодическому обслуживанию; уровень качества всех видов обслуживания; качество расходных материалов и комплектующих.

Если рассматривать все возможные варианты жизненного цикла автомобилей, еще можно добавить этап восстановления, после которого техника возвращается на этап эксплуатации. От конструкции автомобиля и того, как он эксплуатировался, зависит, как будет реализован следующий этап жизненного цикла — утилизация.

Таким образом, всего в жизненном цикле автомобиля выделяется шесть этапов. Первые три реализуются автопроизводителями, а остальные зависят от автовладельцев. Понимая, что автомобиль приобретается для эксплуатации, реализация двух последних этапов носит случайно-ситуационный характер.

В данный момент в России возможность реализации утилизации автомобиля заключается в его передаче на предприятия по утилизации или в центры, занимающиеся разбором автомобилей, в целях получения годных запасных частей и частей, подлежащих переработке (предприятия авторазбора). При этом вопросами восстановления обычно занимаются автосервисные компании.

Определение момента наступления утилизации и пути его реализации по большей части зависит от автовладельцев. В ряде регионов, где малоразвита сфера сервиса автомобилей и отсутствуют утилизационные центры, автовладельцам доступно только обращение на предприятия приема лома.

В целях ресурсосбережения и экологической безопасности окружающей среды для автолюбителей необходимы рекомендации о возможности реализации последних этапов жизненного цикла автомобиля. На государственном уровне экономика утилизации, вторичный рынок автокомпонентов и рециркуляция материалов являются важными вопросами.

Между тем на данный момент отсутствует эффективная концептуальная модель утилизации и управления последними этапами жизненного цикла автомобилей, что является одинаково актуальным как для автовладельцев, так и государства в целом. В связи с изложенным, целью исследования является анализ организованности утилизации автомобилей в России.

Степень изученности проблемы

Вопросы утилизации автомобилей, организации дальнейшего использования годных к эксплуатации запчастей, развитие рециклинга обсуждаются многими учеными.

Снижению загрязнения окружающей среды за счет утилизации автомобилей и автокомпонентов, вторичному использованию исправных запасных частей, вопросам технологии и организации утилизации автомобилей в России и за рубежом, рециклингу, восстановлению узлов и агрегатов посвящены работы Б. Б. Бобовича [1]. Автором всесторонне рассматриваются возможные варианты действий с непригодными к эксплуатации автомобилями. Средний возраст автомобилей в России составляет 12,5 лет, а вывод устаревших машин из эксплуатации происходит очень медленно, что подтверждает потребность в организации последних этапов их жизненного цикла. Рассматривается два уровня проблемы утилизации: создание автомобиля конструктивно соответствующего мировым требованиям утилизируемости/рециклируемости и развитие в стране инфраструктуры для работы по разборке автомобилей, сортировке годных для дальнейшей эксплуатации компонентов, восстановлению деталей и производству вторичных материалов. Также предлагаются нормативные акты различного уровня, регламентирующие последние этапы жизненного цикла автомобилей.

В работах Ю. В. Трофименко и В. И. Игнатова рассматривается введение принципов циклической экономики для утилизации автомобилей, создание комплекса предприятий по этапам утилизационного производства и формирование общей системы утилизации, предложена методология и технология системы рециклинга техники [2].

Приспособленность к утилизации автомобиля как совокупность признаков и показателей для оценки утилизационной технологичности автомобиля, оценка трудоемкости утилизации и необходимая инфраструктура для утилизационных производств рассматриваются учеными аграрного университета [3].

В работе [4] авторы дают рекомендации по выбору подхода к утилизации транспортных средств для крупных предприятий с целью оптимизации их производственно-хозяйственной деятельности. Влияние утилизационного сбора на обеспечение экологической

безопасности в процессе утилизации автомобилей, а также отсутствие взаимосвязи между утилизационным сбором и развитием утилизационных производств, регулированием на законодательном уровне обращения с отходами без привязки к налоговому законодательству и соответственно низкой эффективности применяемых мер рассмотрено в исследовании [5].

В другой научной работе предложена схема организации утилизации автомобилей на основе создания Ассоциации переработчиков транспортных средств, которая станет координатором в масштабе всей страны и займется организацией информационно-управленческого взаимодействия между проектируемыми и существующими предприятиями. Основой для их деятельности предлагается идеология обратной логистики и определение субъекта, ответственного за завершение жизненного цикла автомобиля [6].

Уральскими учеными разработана методика определения рационального размещения утилизирующих производств на территории России с учетом критериев величины города тяготения (определены потенциалы городов) и технологичности (возможности расположения шредерных установок) [7].

Изложенное свидетельствует о существующем всестороннем изучении вопроса реализации последнего этапа жизненного цикла автомобиля и отсутствии внедренных эффективных решений, а также об актуальности исследований в этом направлении.

Результаты исследования

Рассмотрим существующие возможности для автовладельцев по утилизации автомобиля, непригодного к дальнейшей эксплуатации. Представим два принципиально отличных сценария: работа со специализированными предприятиями — утилизационными центрами; обращение к предприятиям первичного этапа — центрам по разборке автомобилей.

В России утилизационные центры играют важную роль в утилизации старых или непригодных для эксплуатации автомобилей с учетом экологического аспекта проблемы. К основным функциям таких центров относятся:

- прием на утилизацию автомобиля, который больше не может эксплуатироваться — автомобиль прекращает существовать как транспортная единица;

- выдача сертификатов: после утилизации автовладелец получает документ, подтверждающий, что автомобиль утилизирован в соответствии с юридическими требованиями;

- переработка: после приема автомобиля его компоненты, такие как металл, стекло, пластик и другие материалы, перерабатываются;

- соблюдение экологических стандартов: утилизационные центры обязаны следовать законодательным нормам и стандартам для предотвращения загрязнения окружающей среды;

- работа с государственными программами: в России существуют различные программы утилизации, по которым могут предоставляться скидки или компенсации при покупке нового автомобиля.

Принимая во внимание, что количество утилизационных центров в России на данный момент небольшое, и они сконцентрированы преимущественно в европейской части страны, считаем целесообразным оценить возможности автовладельцев по реализации последних этапов жизненного цикла автомобилей.

Транспортные предприятия этап утилизации осуществляют посредством разбора автомобилей собственными силами на компоненты с передачей негодных на переработку. Выбор предприятий переработчиков и определение экономической выгоды происходит на основе имеющейся у транспортных компаний информации и существующих сетевых организационных структур.

Для определения потребности в утилизации можно использовать предельные сроки службы автомобилей в зависимости от интенсивности эксплуатации [8]. Независимо от того, что является основанием для появления потребности в утилизации, разберем имеющиеся возможности в реализации данного этапа жизненного цикла автомобилей.

Рассмотрим размещение предприятий приема металлолома и производящих разбор автомобилей по 12 экономическим районам России [9]. На основе инфокоммуникации и обозначенных на электронных картах предприятий данных получили представление о возможностях автовладельцев в реализации этапа утилизации (см. таблицу).

Как видно из таблицы, в районах с меньшей численностью населения (например, Дальневосточный район) обеспеченность предприятиями, принима-

Количественная оценка предприятий, организующих утилизацию автомобилей

Наименование экономического района	Население, тыс. чел.	Количество субъектов РФ	Количество предприятий	Обеспеченность предприятиями на тыс. чел.
Центральный	33291	13	2449	0,073
Центрально-Черноземный	6908	7	285	0,041
Восточно-Сибирский	6042	4	602	0,099
Дальневосточный	6122	11	682	0,111
Северный	4020	6	243	0,06
Северо-Кавказский	23208	14	839	0,036
Северо-Западный	8786	4	296	0,033
Поволжский	15592	8	812	0,052
Уральский	18194	7	1245	0,068
Волго-Вятский	6793	5	410	0,06
Западно-Сибирский	14416	9	1322	0,091
Калининградский	1034	1	100	0,096

ющими на разбор и утилизацию выше, чем в более крупных районах, таких как Центральный или Северо-Кавказский, где обеспеченность на тысячу человек населения значительно ниже. Видна тенденция, что с увеличением населения обеспеченность предприятиями, принимающими на разбор и утилизацию (далее предприятия) снижается, что указывает на нелинейную зависимость. В разрезе субъектов РФ развитость утилизационной инфраструктуры имеет следующий вид (рис. 1).

В регионах с высоким населением и низкой обеспеченностью есть необходимость в развитии инфраструктуры, мо-

дернизации предприятий и поддержки малого бизнеса для повышения уровня занятости и экономической активности.

Если сравнивать количество предприятий, принимающих автомобили на металлолом (автолом), с занимающимися разбором, то последний вид деятельности более развит. Это связано с большей экономической выгодой и для владельцев автомобилей, и для занимающихся разбором предприятий, которые получают возможность приобретения запасных частей, реализуемых как отдельные единицы.

Предприятия, принимающие автомобили в качестве лома металлов, пред-

лагают владельцу меньшую стоимость и используют ограниченное количество материалов для вторичного использования, остальные компоненты безвозвратно утрачиваются. В ранее проведенных исследованиях [10] установлено, что автовладелец при сдаче автомобиля на авторазбор получает выгоду практически в два раза больше, чем при сдаче его в лом.

Оценивая все затраты с учетом трудоемкости проводимых работ по обоим вариантам, для предприятий переработки и приема остается более прибыльным вариант авторазбора, так как он менее трудоемкий из-за отсутствия энергоемкого этапа переработки.

Существует зависимость между количеством предприятий, занимающихся приемом автолома и разбором, и численностью населения, однако она не является линейной, что подтверждается графически. Это означает, что увеличение населения не приводит к пропорциональному росту количества таких предприятий (рис. 2).

На количество предприятий могут влиять дополнительные факторы: уровень развития инфраструктуры, экономическая ситуация, наличие нормативных актов и спрос на услуги утилизации. На основе полученной информации установлено, что более развитым и перспективным направлением в сфере утилизации автомобилей в России является

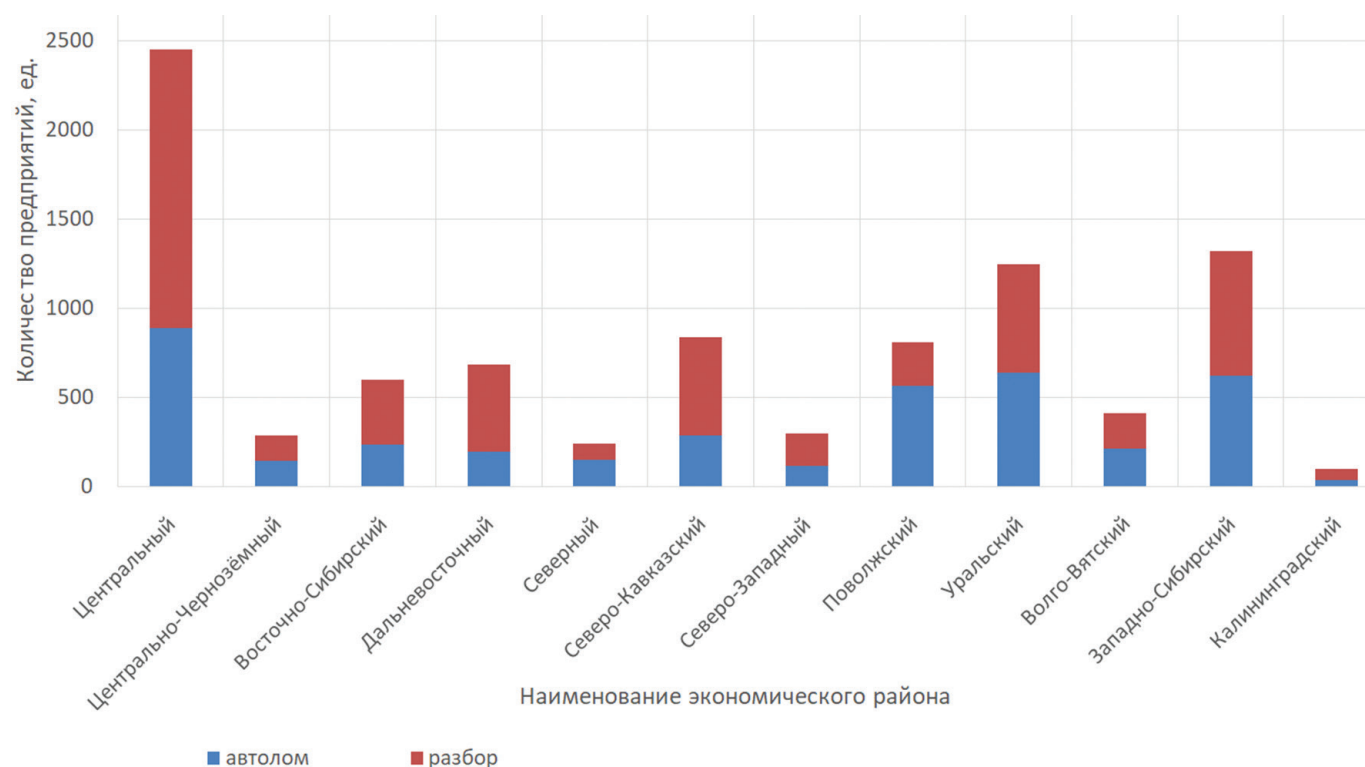


Рис. 1. Распределение предприятий по видам приема автомобилей

3D-график квадратичной регрессионной поверхности

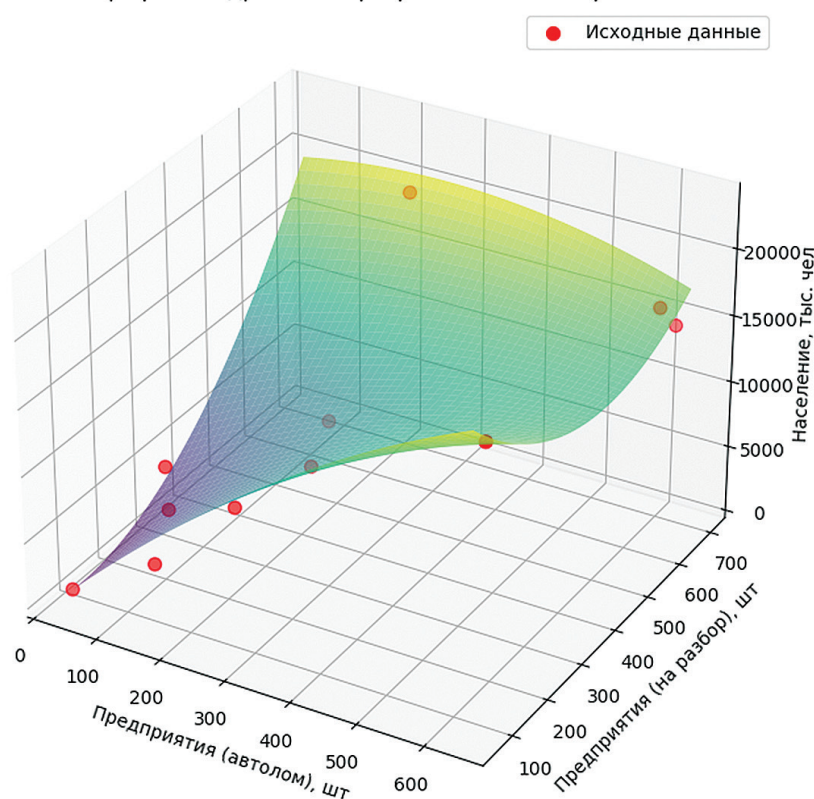


Рис. 2. Изменение количества предприятий, занимающихся утилизацией автомобилей, от численности населения

рынок предприятий авторазбора.

Таким образом, возможно рассматривать организацию утилизации автомобилей как саморегулирующуюся систему, так как исходя из возникающей потребности в утилизации и существующей инфраструктуры региона, а также рыночной ситуации, владелец сам определяет оптимальный для него вариант, на выбор которого значительно влияет его информированность о всех перечисленных обстоятельствах.

Выводы

Состояние организации утилизации как жизненного цикла автомобилей можно оценивать как удовлетворительное и принимать к изучению в виде саморегулирующейся системы.

На основе принципов циклической экономики необходима разработка взаимодействия предприятий по этапам воздействия на автомобиль: разборка, сортировка, оценка состояния компонентов и переработка материалов во вторичное сырье. Это позволит повысить эффективность и экологическую безопасность процессов.

Одним из простых вариантов применения полученных результатов исследо-

вания для широкого круга пользователей может являться разработка логистических маршрутов ресурсосбережения автомобильных автокомпонентов. Для автовладельцев появится возможность получения информации о существующих предложениях по приему автомобиля для утилизации или разбора и поможет оптимизировать использование ресурсов и снизить затраты.

Такой подход не только способствует развитию экологически ответственного бизнеса, но и создает возможности для широкого круга пользователей получить экономические выгоды и более экологически безопасные услуги.

Источники

1. Бобович Б. Б. О необходимости организации рециклинга выведенных из эксплуатации автомобилей // Управление техносферой. 2020. Т. 3. № 2. С. 180–190. DOI: 10.34828/UdSU.2020.70.90.002.
2. Игнатов В. И., Дорохов А. С., Трофименко Ю. В. и др. Современные тенденции формирования системы рециклинга техники. М.: Изд-во «Перо», 2019. 557 с.
3. Митягин Г. Е. Основные подходы к формированию номенклатуры хра-

нимых агрегатов и узлов на предприятиях утилизации автомобилей // Доклады ТСХА, 2–4 декабря 2020 г., Москва, Россия. М.: Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. Вып. 293. Ч. III. С. 125–128.

4. Лаврин В. Е., Поживилов Н. В., Евarestов В. М. Критерии принятия решения о направлении выбытия транспортных средств в автотранспортном предприятии // Грузовик. 2024. № 2. С. 34–38. DOI: 10.36652/1684-1298-2024-2-34-38.
5. Кичигин Н. В. Утилизационный сбор и его влияние на обеспечение экологической безопасности при утилизации транспортных средств // Черные дыры в Российском законодательстве. 2021. № 1. С. 84–88.
6. Кузнецова Е. Ю., Овсянников Д. А. Стэйкхолдерский подход в реализации системы утилизации вышедших из эксплуатации транспортных средств // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2023. № 2(58). С. 96–108. DOI: 10.20291/2079-0392-2023-2-96-108.
7. Кузнецова Е. Ю., Амосов Н. А. Организация единой утилизационной системы для транспортных средств на территории России // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2022. № 2(54). С. 93–107. DOI: 10.20291/2079-0392-2022-2-93-107.
8. Захаров Н. С., Теньковская С. А., Александров А. Э. Повышение надежности функционирования транспортно-технологических систем путем ограничения срока службы автомобилей // Транспорт Урала. 2023. № 2(77). С. 54–59. DOI: 10.20291/1815-9400-2023-2-54-59.
9. Экономическое районирование России. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Экономическое_районирование_России (дата обращения: 03.05.2025).
10. Ишкина Е. Г. Подходы к моделированию процесса организации утилизации автомобилей // Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, инновации: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО «СибАДИ», 3–4 декабря 2020 г., Омск, Россия. Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет, 2021. С. 434–438.