

Научная статья

Research article

УДК 330.15

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-2-203-213>

## Управление проектами авторециклинга на основе государственно-частного партнерства

Д.Ю. Савон<sup>1</sup>✉, К.П. Колотырин<sup>2</sup>, Э.С. Сахно<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,  
119049, Москва, Ленинский просп., д. 4*

<sup>2</sup> *Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова,  
410012, Саратов, Театральная пл., д. 1*

<sup>3</sup> *ООО «ДОН-ПЕЙНТ-СЕРВИС» (FRESH AUTO),  
344064, Ростов-на-Дону, ул. Вавилова, д. 59е*

✉ [di199@yandex.ru](mailto:di199@yandex.ru)

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме, связанной с управлением проектами авторециклинга с учетом требований экологической безопасности и экономической эффективности. В последнее время в России в связи с увеличением парка автотранспортных средств актуальной является проблема экологически безопасного удаления отработавших автомобильных компонентов. Существующие программы по утилизации автомобилей не в полной мере решают данную проблему, так как по ней утилизируются автомобили, а не отдельные компоненты. Экологический сбор, действующий в нашей стране, также не охватывает весь спектр отработавших автомобильных компонентов, а существующий организационно-экономический механизм авторециклирования не позволяет в полном объеме решать экологические задачи на основе рыночных подходов. В этой связи необходима разработка такого механизма управления проектами авторециклинга, который бы включал эффективные рыночные подходы в сочетании с государственными. В статье рассматривается возможность использования государственно-частного партнерства в целях повышения эколого-экономической эффективности реализации проектов авторециклинга. Основной упор делается на такие формы государственно-частного партнерства, как делегирование управления и концессия. В качестве объектов для передачи частным структурам в концессию предлагаются объекты инфраструктуры и земли для складирования отслуживших автомобильных компонентов, не подлежащих утилизации. Делегирование управления позволит передать часть функций государства в сфере управления сортировкой автомобильных компонентов, а также управление финансовой деятельностью. В результате использования инструментов государственно-частного партнерства при управлении проектами авторециклинга станет возможным обеспечение «прозрачности» финансовых потоков в области обращения с отслужившими автомобильными компонентами, появятся стимулы у переработчиков к внедрению безопасных и современных технологий утилизации, а также снизится уровень экологических рисков при управлении проектами авторециклинга.

**Ключевые слова:** отслужившие детали автомобилей, рециклинг, экология, рыночные инструменты, риски, концессия, проекты, инвестиции, государственная поддержка

**Для цитирования:** Савон Д.Ю., Колотырин К.П., Сахно Э.С. Управление проектами авторециклинга на основе государственно-частного партнерства. *Экономика в промышленности*. 2021;14(2):203–213. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-2-203-213>

## Management of based on public private partnership auto-recycling projects

D.Yu. Savon<sup>1</sup>✉, K.P. Kolotyryn<sup>2</sup> , E.S. Sakhno<sup>3</sup>

<sup>1</sup> National University of Science and Technology MISiS,  
4 Leninskiy Ave., Moscow 119049, Russian Federation

<sup>2</sup> Vavilov Saratov State Agrarian University,  
1 Teatralnaya Sq., Saratov 410012, Russian Federation

<sup>3</sup> “Don Paint Service” (Fresh Auto) Ltd.,  
59e Vavilova Str., Rostov on Don 344064, Russian Federation

✉ di199@yandex.ru

**Abstract.** The article is devoted to the acute problem connected with managing autorecycling projects in accordance with the environmental security requirements and economic effectiveness. Lately, the problem of environmentally-friendly recycling of used automotive components has become very urgent in Russia due to the increasing number of cars in the country. The existing car recycling programs do not solve this problem as they deal with cars and do not recycle separate car components. Environmental fee (or eco fee) existing in our country does not cover all range of used automotive components as well, and the existing organizational and economic autorecycling mechanism makes it impossible to solve environmental problems according to the market approach in full. Therefore, it is essential to develop a mechanism for managing autorecycling projects which would involve both effective market approaches and the state ones. To this end, the authors suggest exploiting public-private partnership (PPP) to increase environmental and economic efficiency in implementing autorecycling projects. The focus is made on such forms of public-private partnership as delegation of control and concession. It is suggested to make concession of infrastructure facilities and areas for stocking used automotive components which are not recyclable. Some government functions in managing automotive components' sorting can be delegated as well as management of finance. As a result, exploiting PPP tools in managing autorecycling projects will provide the opportunity for maintaining “transparency” of financial flows in handling used automotive components, recyclers will be encouraged to introduce safe and modern recycling technologies and the level of environmental risks in managing autorecycling projects will be reduced.

**Keywords:** used automotive components, ecology, market tools, risks, concession, projects, investment, governmental support

**For citation:** Savon D.Yu., Kolotyryn K.P., Sakhno E.S. Management of based on public-private partnership autorecycling projects. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2021;14(2):203–213. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2021-2-203-213>

## 基于公私伙伴关系管理汽车回收利用项目

D.Yu. 萨文<sup>1</sup>✉, K.P. 科洛蒂林<sup>2</sup>, E.S. 萨赫诺<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 国立研究型技术大学 MISiS, 119049, 莫斯科, 列宁斯基大街4号

<sup>2</sup> 萨拉托夫瓦维洛夫国立农业大学, 410012, 萨拉托夫, 剧院广场 1号

<sup>3</sup> DON-PAINT-SERVICE 有限责任公司 ( FRESH AUTO ),  
344064, 顿河畔罗斯托夫, 瓦维洛娃街 59号

✉ di199@yandex.ru

**摘要:** 考虑到环境安全和经济效益的要求, 本文致力于解决与汽车回收项目管理相关的紧迫问题。近年来, 俄罗斯汽车数量日益增加, 导致对报废的汽车零部件进行环境安全处置成为紧迫的问题。现有的汽车回收计划不能完全解决这一问题, 因为它只限于回收汽车, 而不是零部件。现行的环境税也不能涵盖所有报废的汽车零部件, 现有的组织和经济机制无法基于市场手段全面解决环境问题。鉴于此, 有必要建立一种汽车回收项目管理机制, 将有效的市场方法与

政府措施相结合。为此，本文建议利用公私合作伙伴关系，以提高汽车回收项目的环境和经济效益。重点是公私合作伙伴关系的形式，例如下放管理权和特许权。建议将基础设施和土地作为转让给私人机构的对象，用于储存无法处置的报废汽车零部件。下放管理权有助于在汽车零部件分类管理以及财务管理领域转移国家的部分职能。由于在汽车回收项目管理中使用了公私伙伴关系这一工具，可以确保处理报废汽车零部件领域资金流的透明度，促进加工商采用安全、环保的措施和现代回收技术，并降低汽车回收项目管理中的环境风险水平。

**关键词：**报废汽车零部件、生态、市场工具、风险、特许权、项目、投资、政府支持

### Введение

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды от эксплуатации транспортных средств является актуальной и требует скорейшего решения. В частности, увеличивающееся ежегодно количество транспортных средств наносит значительный экологический ущерб окружающей среде. Отсутствие объективной оценки экологического воздействия транспортной отрасли затрудняет реализацию природоохранных проектов и программ по безопасной утилизации отслуживших деталей автомобилей. Негативное воздействие автотранспортного парка сказывается на всех компонентах окружающей среды, включая атмосферу, гидросферу и литосферу.

Следует отметить, что негативное экологическое воздействие отслуживших деталей автомобилей существенно сказывается на земельных ресурсах, которые из-за засорения и захламления выводятся из оборота, существенно снижая инвестиционную привлекательность прилегающих территорий. Наибольшее негативное влияние оказывают такие компоненты, как отработанные машинные масла, шины, черные металлы, аккумуляторы и пластик.

Отсутствие постоянного мониторинга за сложившейся ситуацией в области авторециклинга в РФ, а также низкая заинтересованность потенциальных загрязнителей в максимальной переработке отслуживших автомобильных компонентов, не позволяют эффективно реализовывать проекты и программы авторециклинга как на федеральном, так и на региональном уровне.

### Эффективные

#### организационно-экономические инструменты при реализации проектов авторециклинга

На основании проведенного исследования систем авторециклирования в развитых зарубежных странах можно отметить, что реализация эффективных, с эколого-экономической точки зрения, проектов авторециклинга возможна лишь при выполнении ряда условий. В частности, основным из них является разделение ответственности производителей за выпускаемые

автомобили [1]. Следует отметить, что речь должна идти об ответственности автопроизводителей в течение всего жизненного цикла автотранспортного средства.

Вторым неперенным условием, которое базируется на первом, является информационная доступность о составе автомобильных компонентов. Сюда относится необходимость предоставления потенциальным переработчикам автомобилей и их компонентов информации о материалах, которые были использованы в процессе производства, что существенно облегчает процесс сортировки, рециклирования и глубокой переработки отслуживших деталей автомобилей [2].

Очевидно, что система авторециклинга должна регулироваться государственными инструментами, так как рыночные механизмы не способны обеспечить эффективное решение экологических проблем. Об этом, в частности, свидетельствует опыт зарубежных стран, когда программы авторециклинга утверждаются обязательными директивами Европейского Союза в рамках специальных директив и соответствующими законами [3]. Проведенный анализ европейского опыта управления проектами авторециклинга показал, что взимание платы за утилизацию при продаже автомобиля или его регистрации является наиболее эффективным. Большое внимание в развитых странах уделяется экономическим инструментам при управлении проектами авторециклинга, включая стимулирование в виде предоставления налоговых льгот, применения ускоренной амортизации, компенсации потерь и процентов по кредитам [4, 5]. Недостающие финансовые средства на реализацию проектов авторециклинга сосредоточены в специализированных экологических фондах, находящихся в ведении федеральных и местных властей [6, 7].

При решении проблем авторециклинга за рубежом используются различные механизмы управления, которые постоянно совершенствуются. Так, в Швейцарии эколого-экономическая эффективность проектов авторециклинга достигается за счет переработки легкоутилизируемых

материалов и раздельном сборе автомобильных компонентов. В данном случае за счет раздельного сбора перерабатывается до 75 % отслуживших автомобильных компонентов, а оставшаяся часть безопасно захоранивается или сжигается [8]. В таких странах, как Германия и Италия, высокая глубина переработки отходов достигается за счет использования рециклинга, постоянного введения новых экологических стандартов и использования безотходных технологий при производстве автомобилей и их компонентов [9].

Следует отметить, что приемлемым периодом эксплуатации автомобилей, согласно международным европейским стандартам, является срок в 10 лет, а в дальнейшем автомобиль необходимо утилизировать.

Американский опыт управления проектами авторециклинга показал эффективность вовлечения в данный процесс малых предприятий. Так, ежегодно в США более чем на 20 тыс. малых предприятий перерабатывается более 15 млн автомобилей, утративших свои потребительские свойства [10]. Причем данные предприятия участвуют не только в переработке, но и в сборе, демонтаже автомобилей, а государство дотирует их деятельность в случае достижения высоких экологических показателей утилизации. Отслужившие свой срок отдельные автомобильные компоненты подлежат переработке на специали-

зированных измельчительных заводах, а глубина переработки автохлама достигает уровня 82 % [11, 12].

Уровень вторичной переработки черных и цветных металлов, используемых в автомобилях, достигает 100 %. По данным Ассоциации автомобильных переработчиков, реализация проектов авторециклинга достигает оборота в 5 млрд долл. США и занимает 16-е место среди основных секторов американской экономики [13].

На данный момент в России также реализуется ряд программ, связанных с авторециклингом, однако экологическая эффективность не такая высокая, как в странах, представленных выше [14, 15].

В частности, в нашей стране реализована федеральная программа утилизации автомобилей, основной целью которой было сокращение парка устаревших автомобилей. Данная программа действовала на всей территории РФ. В список пунктов утилизации, на основании поданных заявок, были включены 153 организации и 49 регионов Российской Федерации. Было выпущено около 400 тысяч сертификатов [16].

Основные показатели утилизации автомобилей показаны в **табл. 1**.

Особый интерес вызывает оценка сырьевого потенциала от отслуживших транспортных средств и их компонентов в России (**табл. 2**).

Таблица 1 / Table 1

**Показатели по утилизации автомобилей в России и зарубежных странах**

Indicators for car utilization in Russia and foreign countries

Показатель	Европа	США	Россия
Парк автомобилей, ед.	1,3 млрд	250 млн	55 млн
Мощности по производству в год, ед.	100 млн	20 млн	3,5 млн
Количество утилизированных автомобилей в год, ед.	35–40 млн	12–15 млн	0,05–0,1 млн
Количество шредеров, ед.	Более 1 тыс.	Более 300	33
Стоимость продукции из ресурсов, после утилизации отслуживших автомобилей, долл. США	250 млрд	90 млрд	8–12 млрд

Источник: систематизировано авторами на основании данных АСМ-Холдинг: аналитика и консалтинг в автомобильном и сельскохозяйственном машиностроении (2017 г.)

Таблица 2 / Table 2

**Сырьевой потенциал отрасли утилизации транспортных средств в России, т**

Raw material potential of the vehicle utilization industry in Russia, tons

Вид сырья	2015 г.	2030 г.
Лом черных металлов, тыс. т	1000	10000
Лом цветных металлов (без свинца), тыс. т	100	700
Лом редкоземельных металлов, т	130	1300
Лом драгоценных металлов, т	1	10
Лом свинца (аккумуляторы), тыс. т	200	300
Резиновая крошка, тыс. т	500	700

Источник: систематизировано авторами на основании данных АСМ-Холдинг: аналитика и консалтинг в автомобильном и сельскохозяйственном машиностроении

Как видно из табл. 2, сырьевой потенциал отслуживших компонентов действительно большой, однако эффективное его использование возможно лишь при правильно выстроенной схеме управления проектами авторециклинга на основе эколого-экономической эффективности в рамках оптимального сочетания государственных и рыночных подходов.

Основываясь на зарубежном опыте, управление проектами авторециклинга в России может быть разделено на несколько направлений авторециклинга с разной степенью и формами участия государства.

В целях обеспечения эколого-экономической эффективности проектов авторециклинга необходимо использовать различные организационно-экономические инструменты на всех стадиях авторециклинга на основе государственно-частного партнерства (рис. 1).

В результате реализации программ и проектов авторециклинга на основании организационно-экономического механизма, представленного на рис. 1, основной упор будет сделан на государственно-частное партнерство, представляющее из себя различные формы взаимовыгодного сотрудничества в целях достижения

эколого-экономической эффективности проектов авторециклинга на основе использования частных и государственных ресурсов при условии разделения рисков между партнерами [17, 18].

**Государственно-частное партнерство при реализации проектов авторециклинга**

В рамках государственно-частного партнерства предлагается использовать такую форму как концессия, предусматривающую передачу объектов инфраструктуры в частные руки на определенное время. Основным условием заключения концессионного соглашения будет являться обеспечение экологической безопасности реализации проектов авторециклинга. В концессию могут быть переданы не только инфраструктурные объекты, но и полигоны по складированию и захоронению не утилизованных автомобильных компонентов. В любом случае основная задача государственно-частного партнерства при реализации проектов авторециклинга должна сводиться к эффективной модели управления рисками, которая позволит повысить экологическую безопасность и привлечь инвесторов к реализации проектов авторециклинга на условиях выполнения природоохранных требований.



**Рис. 1. Организационно-экономическая схема реализации проектов авторециклинга на основе государственно-частного партнерства**

Fig. 1. Organizational and economic scheme for the implementation of auto recycling projects on the basis of public-private partnership

С точки зрения управления риском, государственно-частное партнерство при реализации проектов авторециклинга позволяет эффективно перераспределить функции участников проекта в целях минимизации рисков [19].

На наш взгляд, при финансовом обеспечении проектов авторециклинга на основе государственно-частного партнерства необходимо применять пропорциональную шкалу зависимости от величины риска. В частности, более рискованные проекты, например, при ликвидации автомобильных компонентов с высоким классом опасности, должны иметь более высокий уровень финансового обеспечения. Распределение финансового обеспечения в зависимости от величины рисков представлено на рис. 2.

Как отмечалось ранее, для повышения эколого-экономической эффективности проектов авторециклинга необходимо распределять их между участниками, основываясь на оптимальном управлении ими.

В настоящее время переработка аккумуляторных батарей является одним из перспективных направлений авторециклинга, способного принести существенную прибыль при переработке на основе современных природоохранных технологий. Основной особенностью утилизации аккумуляторных батарей является высокая экологическая опасность процесса переработки, так как большинство компонентов отработанных аккумуляторов опасны для здоровья человека и окружающей среды. Следует отметить, что при использовании современных технологий утилизации отработанных компонентов экономическая эффективность переработки не вызывает сомнений. Основной задачей при

переработке аккумуляторных батарей является максимальный возврат свинца в хозяйственный оборот и обеспечение экологической безопасности, поскольку свинцовые пластины отработанных аккумуляторов относятся к 3-му классу опасности. Свинец – весьма редкий металл. В настоящее время порядка 80 % добываемого свинца применяется в РФ для производства аккумуляторных батарей. В этой связи безопасная переработка свинца из использованных батарей является основным методом для получения свинца из отходов автомобильной промышленности. В результате на основе увеличения объемов переработки аккумуляторных батарей при реализации проектов авторециклинга можно в значительной степени сократить недостаток свинца в стране и одновременно снизить экологическую опасность.

В настоящее время в России слабо развит рынок переработки аккумуляторных батарей, включая сбор и логистические операции. Недостаточная государственная поддержка, отсутствие стимулов для переработчиков осложняют экологические аспекты проектов авторециклинга.

Коммерческая эффективность переработки аккумуляторных батарей вполне очевидна, однако для развития данного вида деятельности есть ряд сдерживающих факторов, и при эффективном участии государства данный вид бизнеса может стать привлекательным.

Государственное вмешательство в проекты по безопасной утилизации аккумуляторных батарей позволит решить следующие задачи:

- создание реальных стимулов для сдачи отслуживших аккумуляторных батарей населением в специализированные пункты приема;



Рис. 2. Распределение финансовых ресурсов при реализации проектов авторециклинга в зависимости от величины экологического риска

Fig. 2. Allocation of financial resources in the implementation of auto recycling projects depending on the magnitude of the environmental risk

- развитие мониторинга по выявлению несанкционированного захоронения автономных источников питания и их компонентов;
- реализация механизмов поддержки безопасной утилизации аккумуляторных батарей со стороны местных властей;
- развитие экологического предпринимательства в сфере обращения с отслужившими аккумуляторами;
- привлечение инвесторов к развитию проектов по экологически безопасной утилизации аккумуляторных батарей;
- дополнительное финансирование для решения экологических проблем обращения с отслужившими аккумуляторными батареями.

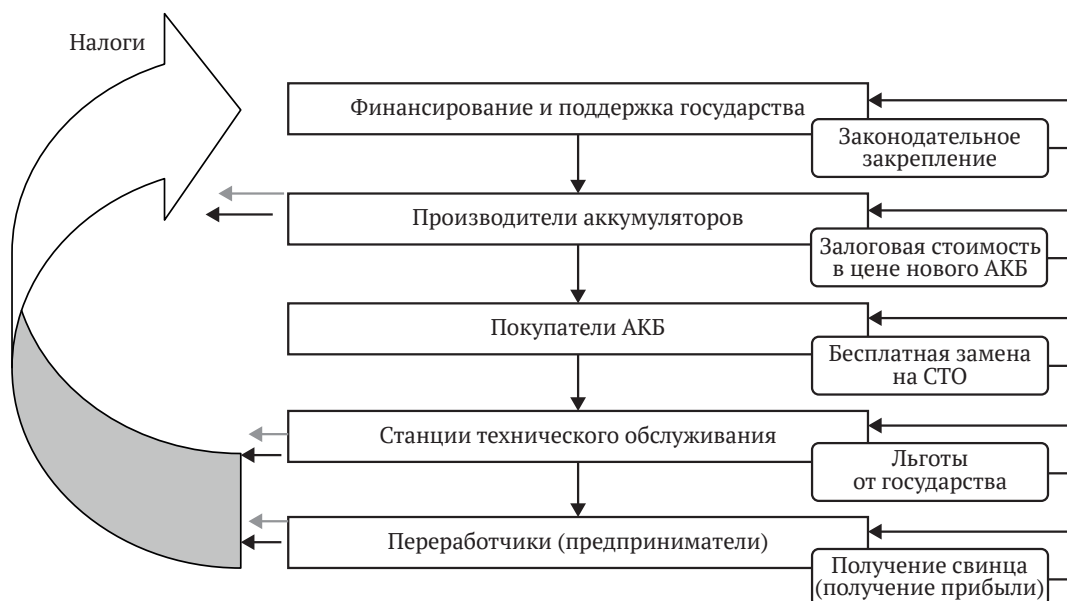
Процесс управления эффективной утилизацией аккумуляторных батарей в рамках проектов авторециклинга показан на **рис. 3**.

Как показано на рис. 3, для эффективной утилизации аккумуляторных батарей предполагается организация системы контроля за движением аккумуляторов, начиная от их производства и заканчивая потреблением. В целях создания стимулов для безопасной переработки аккумуляторных батарей при поддержке и финансовом обеспечении государственных структур предполагается установление первоначальной залоговой стоимости на аккумуляторные батареи, которая будет возвращена покупателю при сдаче в специализированные пункты приема. В дальнейшем предприятия по переработке

аккумуляторных батарей проведут безопасную утилизацию последних с выходом полезной продукции не менее 90 % [20]. Оставшаяся кислота будет храниться в специальных контейнерах, а далее, после химической доработки, использоваться для производства новых аккумуляторов.

При законодательной поддержке проектов авторециклинга стоимость залога может быть присоединена к цене нового продукта и включать возможность продажи новых аккумуляторов вместе с использованными батареями. В результате станет возможным минимизация транспортных расходов и бесконтрольное обращение с отслужившими свой срок аккумуляторами. Следует отметить, что реализация данного проекта возможна в рамках станций технического обслуживания с бесплатной заменой батареи и получением дополнительных преференций от государства.

В настоящее время наиболее остро стоит проблема безопасной утилизации отработавших автомобильных масел и сопутствующих отходов (промасленная ветошь, отработанные масляные фильтры), представляющих большую опасность для окружающей среды. В отличие от нефти и других нефтепродуктов отработанные автомобильные масла, являющиеся частью технических жидкостей, при попадании в окружающую среду ассимилируются в меньшей степени, что приводит к значительному экологическому ущербу.



**Рис. 3. Управление утилизацией аккумуляторных батарей на основе государственной поддержки**

Fig. 3. Management of battery disposal based on government support

На данный момент отработанное моторное масло подлежит сбору в специальные резервуары и отправляется на переработку в специализированные предприятия. На данной стадии возникает много экологических нарушений как со стороны источника образования отработанных масел и технических жидкостей, так и переработчиков, не всегда соблюдающих безопасность технологического процесса переработки.

В дальнейшем собранное моторное масло подлежит переработке в новое смазочное масло, мазут или сырье – для нужд нефтехимической промышленности. Также переработанное автомобильное масло может применяться при производстве асфальта. В данном случае технологический процесс будет предусматривать удаление из масел коллоидных веществ, компонентов битума, химических и механических примесей, удаление запахов и т.д.

По данным статистики ежегодно объем переработки отработанного машинного масла может достигать 427 тыс. т. В настоящее время до 80 % отработанного машинного масла несанкционированно выливается в почву, водные объекты, тем самым нанося непоправимый ущерб окружающей среде. Порядка 14–15 % масла направляется на регенерацию, а остаток из отработанных масел подвергается сжиганию или используется в качестве топлива.

В целях эффективной реализации проектов авторециклинга и, в частности, по утилизации технических жидкостей, включая отработавшие моторные масла, необходимо создание координирующего центра для организации экологически безопасного сбора, хранения и переработки отработавших масел. Основной целью данного координирующего центра будет являться аккумулярование финансовых ресурсов на утилизацию отработавших масел. Финансовые средства будут собираться с физических и юридических лиц, а также за счет целевого финансирования из бюджетов различных уровней. Государственное участие при реализации данных проектов будет заключаться в нормативно-правовой поддержке, предоставлении земли и инфраструктурных объектов в аренду, а также стимулировании участников данных проектов к использованию экологически безопасных технологий утилизации компонентов авторециклинга.

В данном случае в задачи координирующего центра будет входить:

– предоставление услуг по сертификации предприятий, связанных со сбором, переработкой отработавших технических жидкостей, масел, а также других компонентов авторециклинга;

– установление тарифов на утилизацию автомобильных компонентов на основе заключения договоров с производителями на определенный период;

– установление размера компенсационных выплат за утилизацию автомобилей;

– предоставление консалтинговых и аудиторских услуг в рамках реализации проектов авторециклинга;

– продвижение экологически безопасных технологий по утилизации отслуживших автомобильных компонентов;

– разработка мероприятий по совершенствованию инфраструктурных объектов в системе авторециклинга;

– разработка стимулирующих программ для мотивации участников проектов авторециклинга к экологически безопасной утилизации отслуживших компонентов авторециклинга;

– разработка мероприятий по безопасному захоронению автомобильных компонентов, которые не подлежат переработке.

### Заключение

Использование различных форм государственно-частного партнерства может быть эффективно внедрено при управлении проектами авторециклинга, включая концессию, делегирование управления, передачу государственных функций частным структурам. Внедрение государственно-частного партнерства в проектную деятельность системы авторециклирования позволит в каждом конкретном случае применить наиболее подходящую форму, включая распределение утилизационного сбора за счет более гибких механизмов управления и финансирования.

Выбор той или иной формы государственно-частного партнерства должен определяться целями обеспечения экологической безопасности, при соблюдении интересов органов власти. В случае необходимости повышения эффективности и качества услуг в рамках проектов по авторециклингу целесообразным будет являться применение сервисного контракта. При реализации крупных проектов по утилизации отслуживших автомобильных компонентов предпочтительна такая форма государственно-частного партнерства, как концессионное соглашение, включая строительство объектов или приобретение оборудования с последующей передачей в государственное управление.

Использование инструментов концессии позволит повысить эколого-экономическую эффективность реализации проектов авторециклинга, а именно:



– увеличится экологическая эффективность проектов авторециклинга путем уменьшения экологических рисков, включая проекты с повышенным уровнем риска;

– будут созданы условия для конкурентной среды и возможность выбора более экономически эффективных и экологически безопасных проектов авторециклинга;

– в результате использования инструментов государственно-частного партнерства сократится нагрузка на бюджеты всех уровней за счет привлечения дополнительных источников финансирования;

– увеличится инвестиционная привлекательность проектов авторециклинга за счет снижения рисков и повышения доходности инвестиционных проектов;

– появится возможность передачи в государственную собственность современного оборудования по переработке отслуживших автомобильных компонентов в рамках договора государственно-частного партнерства;

– увеличится эффективность существующих программ по безопасной утилизации автомобилей и экологического сбора;

– повысится «прозрачность» финансовых ресурсов, выделяемых в рамках государственных программ на утилизацию автомобилей.

Внедрение инструментов государственно-частного партнерства в сферу авторециклинга позволит реформировать данную сферу на основе координации рынка автомобильных компонентов, модернизации инфраструктуры и выполнения требования расширенной ответственности автопроизводителей.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование инструментов государственно-частного партнерства при реализации проектов позволит значительно повысить экологическую безопасность проектов данного типа за счет оптимизации системы управления рисками, повышения инвестиционной привлекательности проектов авторециклинга, создания дополнительной мотивации всех участников процесса авторециклинга к бережному отношению к окружающей среде.

#### Список литературы

1. Santini A., Morselli L., Passarini F., Vassura I., Di Carlo S., Bonino F. End-of-Life Vehicles management: Italian material and energy recovery efficiency. *Waste Management*. 2011;31(3):489–494. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.09.015>
2. Ferrao P., Amaral J. Assessing the economics of auto recycling activities in relation to European Union Directive on end of life vehicles. *Technological Forecasting & Social Change*. 2006;73(3):277–289. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2004.03.010>
3. Калашникова С.П., Колотырин К.П. Управление эколого-экономическим развитием урбанизированных систем. Саратов: Приволжская книжная палата; 2018. 96 с.
4. Orr B., Akbarzadeh A., Mochizuki M., Singh R. A review of car waste heat recovery systems utilising thermoelectric generators and heat pipes. *Applied Thermal Engineering*. 2016;101: 490–495. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2015.10.081>
5. Воротников И.Л., Колотырин К.П., Васильева Е.В., Дильманова Э.С. Особенности учета рисков при реализации проектов рециклирования сельскохозяйственной техники. *Аграрный научный журнал*. 2017;(1):54–58.
6. Xiang Li, Yan Yuan, Yong Huang, Zhen Bi, Xin Lin. Inhibition of nitrite oxidizing bacterial activity based on low nitrite concentration exposure in an autorecycling PN-Anammox process under mainstream conditions. *Bioresource Technology*. 2019;281(7):303–308. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.02.114>
7. Cui J., Roven H.J. Recycling of automotive aluminum. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*. 2010;20(11):2057–2063. [https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(09\)60417-9](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(09)60417-9)
8. Вишняков Я.Д., Васляев М.А. Система утилизации автотранспортных средств и отходов технического обслуживания. *Экология и промышленность России*. 2007;(10):50–52.
9. Гапонюк Н.А. Оценка негативного воздействия предприятий по ремонту транспортных средств на окружающую природную среду. М.: МГИУ; 2007. 183 с.
10. Дильманова Э.С. Рециклинг как один из способов экологизации автотранспортного комплекса. *Научное обозрение*. 2014;(1):253–257.
11. Кириченко В.Н. Новое в авторециклинге. *Вторичные металлы*. 2013;(4):42–47.
12. Колотырин К.П. Эколого-экономические риски в сфере обращения с отходами и пути их снижения. *Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)*. 2016;(2):195–203.
13. Кузнецов Н.И., Колотырин К.П., Дильманова Э.С. Совершенствование природоохранной деятельности в системе авторециклинга. *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. 2014;(8):47–53.
14. Машкова О.А., Ковалев В.В., Рыков С.В. Экономика экотехнологических подходов к утилизации шин. *Экологический вестник России*. 2011;(4):26–29.
15. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. URL: <https://minpriroda.>

sakha.gov.ru/osnovy-gosudarstvennoj-politiki-v-oblasti-ekologicheskogo-razvitija-rossijskoj-federatsii-na-period-do-2030-goda (дата обращения: 28.05.2021).

16. Русин А.И., Кольцов М.А. К вопросу о комплексной переработке лома свинцовых аккумуляторов. *Электрохимическая энергетика*. 2002;(4):193–195.

17. Тулупов А.С. Экономические аспекты добровольного и обязательного экологического страхования. *Экономика и математические методы*. 2013;49(2):44–53.

18. Тулупов А.С. Страхование в природопользовании. М.: Издательский дом ГУУ; 2017. 160 с.

19. Воротников И.Л., Колотырин К.П., Малахова Т.Н. Роль государственной политики в повышении инвестиционной привлекательности в промышленности. *Экономика в промышленности*. 2016;(4):329–334. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2016-4-329-334>

20. Потравный И.М., Колотырин К.П., Генгут И.Б. Применение экологического страхования при управлении проектами по ликвидации накопленного экологического ущерба. *Экономическая наука современной России*. 2017;2(77):78–89.

## References

1. Santini A., Morselli L., Passarini F., Vassura I., Di Carlo S., Bonino F. End-of-Life Vehicles management: Italian material and energy recovery efficiency. *Waste Management*. 2011;31(3):6489–494. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.09.015>

2. Ferrao P., Amaral J. Assessing the economics of auto recycling activities in relation to European Union Directive on end of life vehicles. *Technological Forecasting & Social Change*. 2006;73(3):277–289. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2004.03.010>

3. Kalashnikova S.P., Kolotyryn K.P. Managing the Environmental and Economic Development of Urban Systems. Saratov: Volga Book Chamber; 2018. 96 p. (In Russ.)

4. Orr B., Akbarzadeh A., Mochizuki M., Singh R. A review of car waste heat recovery systems utilising thermoelectric generators and heat pipes. *Applied Thermal Engineering*. 2016;101: 490–495. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2015.10.081>

5. Vorotnikov I.L., Kolotyryn K.P., Vasilieva E.V., Dilmanova E.S. Features of risks accounting in realization of projects of agricultural machinery recycling. *The Agrarian Scientific Journal*. 2017;(1):54–58. (In Russ.)

6. Xiang Li, Yan Yuan, Yong Huang, Zhen Bi, Xin Lin. Inhibition of nitrite oxidizing bacterial activity based on low nitrite concentration exposure in an auto-recycling PN-Anammox process under mainstream conditions. *Bioresource Technology*. 2019;281(7):303–308. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2019.02.114>

7. Jirang Cui, Hans J. Roven. Recycling of automotive aluminum. *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*. 2010;20(11):2057–2063. [https://doi.org/10.1016/S1003-6326\(09\)60417-9](https://doi.org/10.1016/S1003-6326(09)60417-9)

8. Vishnyakov Y.D., Vaslyayev M.A. The system of utilization of motor vehicles and technical maintenance waste. *Ecology and Industry of Russia*. 2007;(10):50–52. (In Russ.)

9. Gaponyuk N.A. Assessment of the negative impact of vehicle repair enterprises on the natural environment. Moscow: MGIU; 2007. 183 p. (In Russ.)

10. Dilmanova E.S. Recycling as one of the ways of auto-transportation complex ecologization. *Scientific Review*. 2014;(1):253–257. (In Russ.)

11. Kirichenko V.N. New in Auto Recycling. *Vtorichnye metally = Secondary Metals*. 2013;(4):42–47. (In Russ.)

12. Kolotyryn K.P. Ecological and economic risks in the waste management and ways to reduce them. *Mining Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*. 2016;(2):195–203. (In Russ.)

13. Kuznetsov N.I., Kolotyryn K.P., Dilmanova E.S. Improving environmental performance in the auto recycling system. Management of economic systems. *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyi nauchnyi zhurnal*. 2014;(8):47–53. (In Russ.)

14. Mashkova O.A., Kovalev V.V., Rykov S.V. Economics of ecotechnological approaches to tire recycling. *Ekologicheskii Vestnik Rossii*. 2011;(4):26–29. (In Russ.)

15. Fundamentals of state policy in the field of environmental development of the Russian Federation for the period until 2030. URL: <https://minpriroda.sakha.gov.ru/osnovy-gosudarstvennoj-politiki-v-oblasti-ekologicheskogo-razvitija-rossijskoj-federatsii-na-period-do-2030-goda> (accessed on 28.05.2021). (In Russ.)

16. Rusin A.I., Kol'tsov M.A. On complex utilization of scrap of lead storage batteries. *Electrochemical Energetics*. 2002;(4):193–195. (In Russ.)

17. Tulupov A.S. Economic aspects of voluntary and obligatory ecological insurance. *Economics and Mathematical Methods*. 2013;49(2):44–53. (In Russ.)

18. Tulupov A.S. Insurance in environmental management. Moscow: Publishing House of the GUU; 2017. 160 p. (In Russ.)

19. Vorotnikov I.L., Kolotyryn K.P., Malakhova T.N. The role of state policy in increasing investment attractiveness in industry. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2016;(4):329–334. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2016-4-329-334>

20. Poravny I.M., Kolotyryn K.P., Gengut I.B. The use of environmental insurance in the management of projects to eliminate accumulated environmental damage. *Economics of Contemporary Russia*. 2017;2(77):78–89. (In Russ.)

### Информация об авторах

**Савон Диана Юрьевна** – д-р экон. наук, профессор кафедры промышленного менеджмента, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», 119049, Москва, Ленинский просп., д. 4, Российская Федерация; e-mail: di199@yandex.ru

**Колотырин Константин Павлович** – д-р экон. наук, профессор кафедры проектного менеджмента и внешнеэкономической деятельности в АПК, Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова, 410012, Саратов, Театральная пл., д. 1, Российская Федерация; e-mail: kpk75@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9259-0666>

**Сахно Эльвира Саматовна** – канд. экон. наук, специалист по работе с тендерами, ООО «ДОН-ПЕЙНТ-СЕРВИС» (FRESH AUTO), 344064, Ростовская область, Ростов-на-Дону, ул. Вавилова, д. 59Е, Российская Федерация; e-mail: elya\_d@list.ru

### Information about the authors

**Diana Yu. Savon**, – Dr.Sci. (Econ.), Professor of the Department of Industrial Management, National Research Technological University MISiS, 4 Leninsky Ave., Moscow 119049, Russian Federation; e-mail: di199@yandex.ru

**Konstantin P. Kolotyryn** – Dr.Sci. (Econ.), Professor of the Project Management and Foreign Economic Activity, Agro-Industrial Complex, Saratov State Agrarian University N.I. Vavilova, 1 Teatral'naya Sq., Saratov 410012, Russian Federation; e-mail: kpk75@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9259-0666>

**El'vira S. Sakhno** – Ph.D (Econ.), Tender Specialist, LLC DON-PAINT-SERVICE (FRESH AUTO) Ltd, 59e Vavilova Str., Rostov on Don 344064, Russian Federation; e-mail: elya\_d@list.ru

Поступила в редакцию **04.11.2020**; поступила после доработки **20.02.2021**; принята к публикации **06.06.2021**

Received **04.11.2020**; Revised **20.02.2021**; Accepted **06.06.2021**