Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» https://resources.today
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2026, Том 13, № 1 / 2026, Vol. 13, Iss. 1 https://resources.today/issue-1-2026.html

URL статьи: https://resources.today/PDF/07INOR126.pdf

DOI: 10.15862/07INOR126 (https://doi.org/10.15862/07INOR126)

2.3.4. Управление в организационных системах (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:
Преликова, Е. А. Разработка автоматических обменивателей мелкого мусора на корм для птиц и обучение птиц семейства Врановых (Вороновых) сбору мелкого мусора / Е. А. Преликова, А. Д. Фефелов, П. В. Кузнецов // Отходы и ресурсы. — 2026. — Т. 13. — № 1. — URL: https://resources.today/PDF/07INOR126.pdf.
DOI: 10.15862/07INOR126.

For citation:
Prelikova E.A., Fefelov A.D., Kuznetsov P.V. Development of automatic exchangers of small garbage for bird-seed and training of Corvidae family birds (the Crow family) to collect small rubbish. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2026;13(1): 07INOR126. Available at: https://resources.today/PDF/07INOR126.pdf.
DOI: 10.15862/07INOR126. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 502.3

Преликова Елена Анатольевна
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия
Доцент кафедры «Охраны труда и окружающей среды»
Кандидат социологических наук, доцент
E-mail: elena_prelikova@bk.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1398-4312
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=686332
WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/AAH-5482-2021
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57211287079

Фефелов Андрей Дмитриевич
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия
E-mail: 8zzz9523097370@gmail.ru
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-7311-6795

Кузнецов Павел Викторович
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия
E-mail: pavel1590K@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-3097-3422

Разработка автоматических обменивателей мелкого мусора на корм для птиц и обучение птиц семейства Врановых (Вороновых) сбору мелкого мусора

Аннотация. Одной из острых проблем современного человечества является загрязнение городских территорий мелким мусором. Сигаретные окурки представляют огромный вред для окружающей среды. Фильтры сигарет чаще всего делают из ацетата целлюлозы (разновидность пластика). Для того чтобы разложиться, сигаретному фильтру необходимо около 20 лет. Однако, даже спустя это время, пластик не исчезает, а превращается в микропластик, который по пищевым цепочкам попадает в организм человека. Вопросы, связанные с утилизацией отходов потребления, имеют большое значение в обеспечении экологической безопасности не только конкретного региона, но и всей планеты в целом. Проблемы образования большого количества отходов потребления, не налаженная система их раздельного сбора заставляют

искать новые подходы и методы к их решению. Актуальность темы исследования и степень её научной разработанности дают основание для формулировки научной проблемы как необходимости разработки автоматических обменивателей мелкого мусора на корм для птиц и обучение птиц семейства Врановых (Вороновых) сбору мелкого мусора. В работе использовались методы теоретического анализа и графический метод. Авторами проведён анализ статистических данных о состоянии загрязнённости городской среды сигаретными окурками и экологической обстановки в целом. В статье представлен процесс приёма сигаретных окурков в автоматические обмениватели с последующей выдачей корма птицам. Авторами разработан автоматический обмениватель мелкого мусора на корм для птиц, благодаря которому удастся обучить птиц семейства Врановых (Вороновых) сбору мелкого мусора. Последнее обстоятельство позволит существенно уменьшить загрязнение городских территорий отходами потребления и улучшить экологическую обстановку.

Ключевые слова: окружающая среда; гигиена города; экологическая безопасность; загрязнение; отходы потребления; сигаретные окурки; вороны; обмениватель

Введение

Вопрос загрязнения городских территорий мелким мусором (сигаретные окурки, крышки от стеклянных и пластиковых бутылок и др.) в настоящее время достаточно критичен. Самым многочисленным бытовым мусором, находящимся вне мусорных баков, являются сигаретные окурки.

Население планеты с каждым годом увеличивается. Соответственно, повышается расход различных материалов и увеличивается количество отходов потребления. Человечество на протяжении всей своей истории познавало и исследовало окружающий мир. В результате этой деятельности и появилось табакокурение.

Первые записи о курении табака датируются 4 000 лет до нашей эры, когда индейцы начали использовать табак разными методами: жевать, курить и даже вводить с помощью клизм. Далее в процессе колонизации многие развитые страны узнали о существовании табака и явлении табакокурения. С тех самых пор табакокурение вошло в быт многих европейских стран. В России данное явление появилось впервые в Крымском ханстве и постепенно распространилось по всей стране, несмотря на запреты царя. Сегодня же по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) в мире курит около трети всего взрослого населения планеты, а это около 1,2 миллиардов людей.[1]

Сигаретные окурки — самый распространённый пластиковый мусор на улицах городов. Однако о наличии пластика в сигаретных фильтрах знает далеко не всё общество курильщиков (только 38 %). Оказывается, большинство курильщиков не осознают, какой вред природе они причиняют, когда выбрасывают сигаретный окурок на землю. По статистическим данным, в среднем в день во всём мире выкуривается порядка 15 миллиардов сигарет. Несмотря на то, какое количество загрязняющих веществ поступает в атмосферу в процессе курения, каждый сигаретный окурок превращается в мусор. Специалисты из университета Сан-Диего, проведя исследования, выявили, что ежегодно из 6 триллионов выкуриваемых в мире сигарет более 4,5 триллионов выбрасывают на землю. Это составляет около 75 % всех выкуренных сигарет [1].

Сейчас во всём мире активно пропагандируются вопросы охраны окружающей среды, разумного потребления ресурсов и снижения отходов производства и потребления. Стоит отметить, что решение этой проблемы возможно благодаря птицам семейства Врановых

[1] https://pharmedu.ru/publication/pul-monologi-ekaterinburga-proveli-issledovanie-sredi-pacientov-kuril-shikov.

(Вороновых), которых можно приучить к сбору мелкого мусора и обмену его на корм в автоматических обменивателях.

Вопросы обращения с отходами, включая их утилизацию, находятся в центре внимания таких исследователей, как И.С. Рублева, И.Л. Лопин, А.С. Горелов, А.О. Канунников [2], М.Н. Большухина [3], Е.А. Преликова, Н.Р. Кукшин, Д.С. Извеков [4] и др. Методы решения проблем, возникающих при обращении с твердыми коммунальными отходами, включая оценку жизненного цикла системы раздельного сбора отходов и мотивацию к этому, были предложены Д.В. Сталинским и А.М. Касимовым [5], Y. Chi, J. Dong, Y. Tang, Q. Huang, M. Ni [6], В.Ю. Старостиной, Т.Х. Кристенсен [7].

Аспекты обучения птиц семейства Врановых (воронов), изучение их когнитивных способностей, особенностей процесса символизации отражены в научных работах З.А. Зориной, Т.А. Обозовой [8], Е.А. Диффине, А.А. Смирновой [9].

Однако, несмотря на рост числа публикаций по данной проблематике, исследования, которые бы взаимно увязывали между собой вопросы разработки автоматических обменивателей мелкого мусора, собранного птицами семейства Врановых (Вороновых), на корм для них и утилизации отходов потребления не достаточно проработаны.

В связи с вышеизложенным актуальность работы обусловлена большим количеством отходов производства и потребления, не налаженной системой их раздельного сбора и отсутствием технологий, способствующих благоустройству городской среды и улучшению санитарно-гигиенического благополучия населения.

Целью работы является разработка автоматических обменивателей мелкого мусора на корм для птиц, позволяющих обучить птиц семейства Врановых (Вороновых) сбору мелкого мусора. Для достижения поставленной цели требуется решение следующих задач:

1. Теоретическое обоснование процесса утилизации мелкого мусора с помощью обучения птиц семейства Врановых (Вороновых) его сбору.
2. Оценка возможности разработки и внедрения автоматических обменивателей мелкого мусора на корм для птиц в инфраструктуру городской среды.

Материалы и методы

Методологической основой исследования выступили теоретико-методологический анализ, анализ статистических данных, документов и литературы по изучаемой тематике. Также в работе использовался графический метод, благодаря которому удалось представить схему автоматического обменивателя мелкого мусора на корм для птиц семейства Врановых (Вороновых).

Результаты исследования

В настоящее время проблема утилизации мелкого мусора (сигаретные окурки, крышки от стеклянных и пластиковых бутылок и др.) на городских территориях достигает мирового масштаба. Одним из способов решения данной проблемы может являться обучение птиц семейства Врановых (Вороновых) к его сбору и дальнейшему обмену на корм в автоматических обменивателях. Список утилизируемого мусора можно расширять до бесконечности, видоизменяя устройство приёма мелкого мусора, анализатора отходов и диспенсера корма.

В качестве целевой группы идеи предлагается использовать птиц семейства Врановых (Вороновых). Согласно экспериментам учёных [10], было установлено, что некоторые особи

семейства Врановых (Вороновых) обладают интеллектом, сравниваемым с интеллектом высших приматов. Интеллект выражается в том, что особи понимают механизмы процессов, возникающих как в природных условиях, так и в условиях, созданных человеком. Большеклювые вороны в Токио догадываются бросать грецкие орехи под колёса автомобилей и после подбирать их уже раздавленными [11]. Примечательным является то, что одни особи учатся у других. Данное обстоятельство позволяет обучить ограниченное количество наблюдаемых птиц, а их сородичи смогут перенять повадки и привычки уже обученных особей.

Принято считать, что у высших млекопитающих, включая человека, в процессах переработки, запоминания и принятия решений главную роль играет новая кора головного мозга (неокортекс). Поскольку у птиц его нет, то принято было считать их мозг примитивным, а их когнитивные способности — весьма ограниченными. В начале и середине XX века существовало мнение, что животные и птицы поддаются только обучению, а способностей к рассудительной деятельности у них нет.

Однако к концу XX века появились научные работы, которые противоречили данным представлениям. Было установлено, что в целом по своим функциям мозг птиц аналогичен мозгу млекопитающих [12; 13]. На рисунке 1 представлена сравнительная характеристика мозга млекопитающих (человека) и птиц.

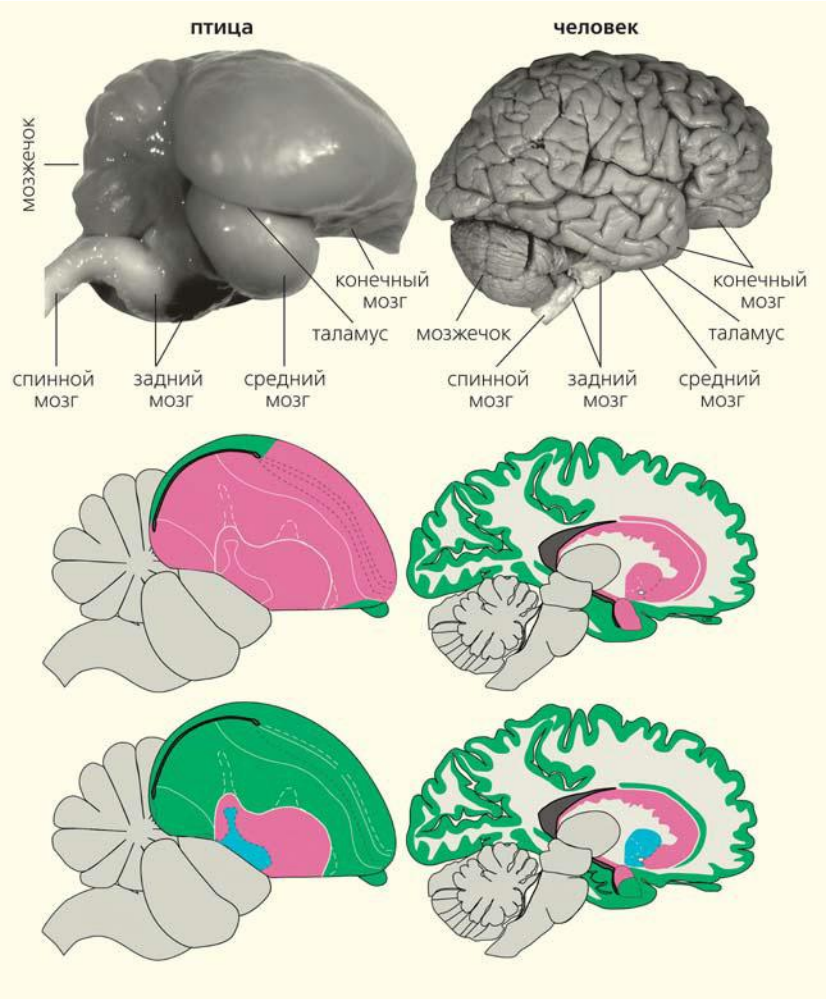

Рисунок 1. *Сравнительная характеристика мозга млекопитающих (человека) и птиц (источник: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/434313/Razumnaya_predusmotritelnost_i_drugie_osobennosti_povedeniya_vranovykh)*

S Olkowicz, M Kocourek, R. Lučan, M. Porteš провели исследования, в которых сравнивали мозг птиц с мозгом приматов [14]. Оказалось, что по массе он примерно равен, а плотность нейронов у птиц семейства Врановых (Вороновых) в соответствующих областях головного мозга значительно выше.

Кроме того, было доказано, что у птиц семейства Врановых (Вороновых) количество нейронов в переднем мозге равно или даже больше, чем у приматов (ночной обезьяны и капуцина), мозг которых почти в четыре раза крупнее. На рисунке 2 представлена сравнительная характеристика мозга птиц семейства Врановых (Вороновых) и млекопитающих (ночная обезьяна и капуцин) по количеству нейронов.

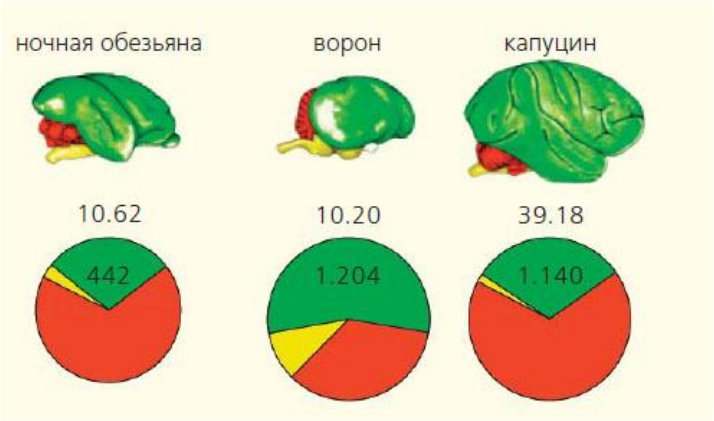

Рисунок 2. *Сравнительная характеристика мозга Врановых (ворона) и млекопитающих (ночная обезьяна и капуцин) по количеству нейронов, в млн (источник: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/434313/Razumnaya_predusmotritelnost_i_drugie_osobennosti_povedeniya_vranovykh)*

На рисунке 2 зелёный цвет соответствует конечному мозгу, красный — мозжечку, а жёлтый — остальным отделам головного мозга.

Особи семейства Врановых (Вороновых) имеют способности к обучению. Эту особенность птиц можно направить в нужное русло при наличии необходимого оборудования и заранее поставленных целей. Одной из таких целей является утилизация мелкого мусора (сигаретные окурки, крышки от пластиковых и стеклянных бутылок и др.) с городских территорий. На рисунке 3 представлен процесс сбора сигаретных окурков вороной.

Рисунок 3. *Процесс сбора сигаретных окурков вороной (фото авторов)*

Обученные птицы семейства Врановых (Вороновых) будут сдавать собранный мелкий мусор в автоматические обмениватели и получать за это порцию корма. Стоит отметить, что обученные птицы могут передавать полученные навыки своим «друзьям». В этом случае количество птиц семейства Врановых (Вороновых), подрабатывающих сбором мелкого мусора, увеличивается, что положительно скажется на экологической обстановке городской территории. Наглядно данный процесс представлен на рисунке 4.

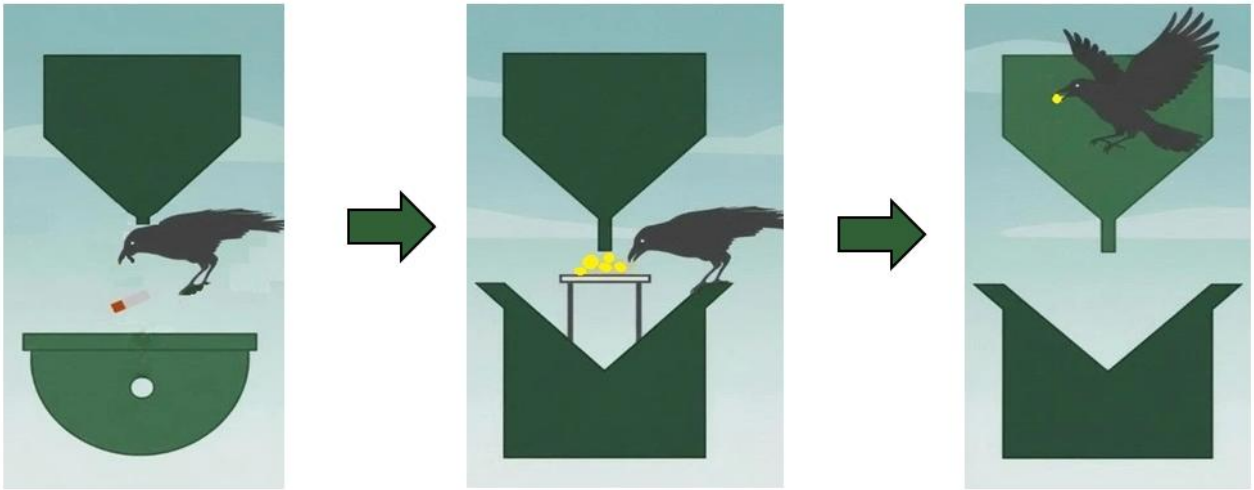

Рисунок 4. *Процесс приёма сигаретных окурков в автоматические обмениватели с последующей выдачей корма птицам (составлено/разработано автором)*

Процесс работы автоматических обменивателей мелкого мусора на корм для птиц семейства Врановых (Вороновых) следующий:

1. В кормушку-дозатор под номером 1 помещается лакомство или птичий корм. Это делается для привлечения внимания птиц к кормушке. Птицы из семейства Врановых (Вороновых) ввиду их высокого интеллекта запомнят место, где можно найти еду.

2. Спустя некоторое время, еда из кормушки убирается и помещается на край приёмного отверстия 2 для сбора мусора (сигаретные окурки, крышки от пластиковых и металлических бутылок). Это делается с целью, чтобы птица смогла случайно уронить необходимый для сбора мусор в приёмное отверстие (отделение). Далее крышка попадает в заслонку для определения типа мусора 4 и с помощью анализатора 3 определяется вид мусора (является ли он целевым или нет). После этого подаётся сигнал в механизм поднятия распределительной перекладины 5. После этого перекладина поднимает необходимый край, чтобы мусор под действием силы тяжести упал в соответствующее отделение: или в отделение для анализируемого мусора 6, или в отделение для стороннего мусора 7. Если мусор оказался анализированным, подаётся автоматическая команда в диспенсер корма 8 и выдаётся заранее установленная порция. Если же мусор является сторонним, ничего не происходит и корм не выдаётся. Это поможет научить особей собирать «целевой» мусор.

3. Такое действие нужно проделывать определённое количество раз. После этого полностью убрать мусор и корм. Тогда представителям вида Врановых (Вороновых) придётся искать «целевой» мусор поблизости и опускать его в приёмное отделение 2.

Схема автоматического обменивателя мелкого мусора на корм для птиц представлена на рисунке 5.

Представленный аппарат для обмена мелкого мусора (сигаретные окурки, крышки от пластиковых и стеклянных бутылок и др.) можно располагать в общественных местах (леса, парки, скверы, аллеи), в которых могут быть скопления мелкого мусора.

Рисунок 5. *Схема автоматического обменивателя мелкого мусора на корм для птиц (составлено/разработано автором)*

Таким образом, автоматические обмениватели мелкого мусора на корм для птиц семейства Врановых (Вороновых) позволят снизить загрязнение окружающей среды мелким мусором (сигаретные окурки, крышки от стеклянных и пластиковых бутылок и др.). Кроме того, данные устройства будут выступать в качестве дополнительных кормушек для птиц, что позволит улучшить условия пребывания птиц в условиях дефицита корма, особенно в зимнее время.

Обсуждение и заключения

Проблема загрязнения городских территорий мелким мусором (сигаретные окурки, крышки от пластиковых и стеклянных бутылок и др.) признаётся достаточно острой, требующей незамедлительного решения. Одним из способов решения обозначенной проблемы может являться обучение птиц семейства Врановых (Вороновых) сбору мелкого мусора и дальнейшему обмену его на корм в автоматических обменивателях. Птицы семейства Врановых (Вороновых) достаточно умны. По своему интеллекту они примерно равны семилетнему ребёнку. Вороны могут использовать различные подручные материалы, чтобы достать недоступную пищу; способны запоминать лица людей и даже затаить на них обиду; решают сложные головоломки. Ввиду вышеизложенного поиск мелкого мусора для них не составит труда.

Авторами проведён анализ статистических данных о состоянии загрязнённости городской среды сигаретными окурками и экологической обстановки в целом. В статье представлен процесс приёма сигаретных окурков в автоматические обмениватели с последующей выдачей корма птицам. Авторами выполнена разработка автоматических обменивателей мелкого мусора на корм для птиц. Обученные сбору мелкого мусора (сигаретные окурки, крышки от пластиковых и стеклянных бутылок и др.) птицы семейства Врановых (Вороновых) будут выступать в качестве стражей чистоты. Данное обстоятельство позволит существенно уменьшить загрязнение городских территорий отходами потребления и улучшить экологическую обстановку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Логинов А.А. Разработка модуля распознавания и обработки окурков в системе сбора сигаретных отходов / А.А. Логинов, А.В. Ключиков // Математические методы в технике и технологиях — ММТТ. — 2018. — Т. 5. — С. 141–143. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=ypnkot (дата обращения: 12.01.2026).
2. Рублева И.С. Анализ территориальных схем обращения с отходами наиболее населенных субъектов Российской Федерации / И.С. Рублева, И.Л. Лопин, А.С. Горелов, А.О. Канунников // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». — 2021. — № 2. — URL: https://resources.today/PDF/01ECOR221.pdf (дата обращения: 12.01.2026).
3. Большухина М.Н. Направление деятельности Российской Федерации в области утилизации отходов производства и потребления / М.Н. Большухина // Научный электронный журнал Меридиан. — 2020. — № 1(35). — С. 306–308. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41667978 (дата обращения: 12.01.2026).
4. Преликова Е.А. Разработка контейнеров для сбора сигаретных окурков / Е.А. Преликова, Н.Р. Кукшин, Д.С. Извеков // Отходы и ресурсы. — 2025. — Т. 12, № 1. — URL: https://resources.today/PDF/05INOR125.pdf (дата обращения: 12.01.2026).
5. Сталинский Д.В. Проблемы и решения в системе управления коммунальными отходами / Д.В. Сталинский, А.М. Касимов // Экология и промышленность. — 2018. — № 2(55). — С. 46–56. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35377612 (дата обращения: 12.01.2026).
6. Chi Y. Life cycle assessment of municipal solid waste source-separated collection and integrated waste management systems in Hangzhou, China / Y. Chi, J. Dong, Y. Tang, Q. Huang, M. Ni // Journal of Material Cycles and Waste Management. — 2015. — Volume 17. — P. 695–706. — URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-014-0300-8 (дата обращения: 12.01.2026).
7. Старостина В.Ю. Оценка жизненного цикла систем управления муниципальными отходами / В.Ю. Старостина, Т.Х. Кристенсен // XXI век. Техносферная безопасность. — 2022. — Т. 7, № 2(26). — С. 142–150. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48736862 (дата обращения: 12.01.2026).
8. Зорина З.А. Новое о мозге и когнитивных способностях птиц / З.А. Зорина, Т.А. Обозова // Зоологический журнал. — 2011. — Т. 90, № 7. — С. 784–802. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16525775 (дата обращения: 12.01.2026).
9. Диффинэ Е.А. Исследование когнитивных способностей серых ворон при помощи комплекса задач на базе Эзопова теста / Е.А. Диффинэ, А.А. Смирнова // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. — 2022. — Т. 26, № 1. — С. 294–299. — URL: https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=ista&paperid=373&option_lang=rus (дата обращения: 12.01.2026).
10. Кубенко К.Н. Исследование когнитивных способностей серых ворон при помощи нового типа протоорудийных задач / К.Н. Кубенко, А.А. Смирнова // Интеллектуальные системы. Теория и приложения. — 2022. — Т. 26, № 1. — С. 316–320. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49337616 (дата обращения: 12.01.2026).
11. Emery N.J. The mentality of crows: convergent evolution of intelligence in corvids and apes / N.J. Emery, N.S. Clayton // Science. — 2004. — Volume 306. — P. 1903–

1907. — URL: https://www.researchgate.net/publication/8137215_registered_trademark_of_AAAS_The_Mentality_of_Crows_Convergent_Evolution_of_Intelligence_in_Corvids_and_Apes (дата обращения: 12.01.2026).

12. Jarvis E.D. Avian brains and a new understanding of vertebrate evolution / E. Jarvis, O. Güntürkün, L. Bruce, A.Csillag, etc. // Nature Reviews Neuroscience. — 2005. — Volume 6(2):151–9. — URL: https://www.researchgate.net/publication/8047593_Opinion_Avian_brains_and_a_new_understanding_of_vertebrate_brain_evolution (дата обращения: 12.01.2026).

13. Обухов Д.К. Современные представления об эволюционном развитии и строении новой коры млекопитающих / Д.К. Обухов, Т.А. Цехмистренко, Е.В. Пущина // Журнал анатомии и гистопатологии. — 2019. — № 8(3). — С. 96–107. — URL: https://anatomy.elpub.ru/jour/article/viewFile/962/660 (дата обращения: 12.01.2026).

14. Olkowicz S. Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain / S. Olkowicz, M. Kocourek, R. Lučan, M. Porteš, etc. // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2016. — Volume 113. — Issue 26. — P. 7255–7260. — URL: https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016PNAS..113.7255O/ (дата обращения: 12.01.2026).

Prelikova Elena Anatolyevna
Southwest State University, Kursk, Russia
E-mail: elena_prelikova@bk.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1398-4312
RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=686332
WoS: https://www.webofscience.com/wos/author/rid/AAH-5482-2021
SCOPUS: https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57211287079

Fefelov Andrey Dmitrievich
Southwest State University, Kursk, Russia
E-mail: 8zzz9523097370@gmail.ru
ORCID: https://orcid.org/0009-0002-7311-6795

Kuznetsov Pavel Viktorovich
Southwest State University, Kursk, Russia
E-mail: pavel1590K@yandex.ru
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-3097-3422

Development of automatic exchangers of small garbage for bird-seed and training of Corvidae family birds (the Crow family) to collect small rubbish

Abstract. One of the acute problems of modern humanity is the pollution of urban areas with small debris. Cigarette butts are extremely harmful to the environment. Cigarette filters are most often made from cellulose acetate (a type of plastic). It takes about 20 years for a cigarette filter to decompose. However, even after this time, plastic does not disappear, but turns into microplastics, which enters the human body through food chains. Issues related to the disposal of consumer waste are of great importance in ensuring the environmental safety not only of a particular region, but also of the entire planet as a whole. The problems of the formation of a large amount of consumer waste, the inadequate system of their separate collection force us to look for new approaches and methods to solve them. The relevance of the research topic and the degree of its scientific development provide the basis for the formulation of a scientific problem as the need to develop automatic exchangers of small debris for bird food and train birds of the Vranov family (Voronov) to collect small debris. The methods of theoretical analysis and the graphical method were used in the work. The authors analyzed statistical data on the state of pollution of the urban environment by cigarette butts and the environmental situation in general. The article presents the process of taking cigarette butts into automatic exchangers and then feeding the birds. The authors have developed an automatic exchanger of small debris for bird food, thanks to which it will be possible to train birds of the Vranov family (Ravens) to collect small debris. The latter circumstance will significantly reduce the pollution of urban areas by consumer waste and improve the environmental situation.

Keywords: environment; urban hygiene; environmental safety; pollution; consumer waste; cigarette butts; crows; exchanger