

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя школа №15  
городского округа-город Камышин Волгоградской области

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»

Номинация: «Обращение с отходами»

**Пластиковый мусор - глобальная проблема города  
(исследование разложения пластика в естественной среде)  
Исследовательская работа**

Выполнил: ученик 8 «А» класса  
Астафьев Кирилл Юрьевич, 14 лет

Научный руководитель: учитель  
географии  
Новратюк Виктор Александрович  
e-mail: novratyuck@yandex.ru

г. Камышин 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1: Пластик – проблема или польза?</b>	<b>5</b>
1.1 <i>Утилизация мусора</i>	<b>5</b>
1.2 <i>Визуальная оценка пластиковой тары в продуктовых магазинах</i>	<b>6</b>
<b>Глава 2: Исследование скорости разложения пластиковой тары</b>	<b>9</b>
2.1 <i>Описание опыта по исследованию разложения пластика</i>	<b>9</b>
2.2. <i>Результаты эксперимента</i>	<b>10</b>
<b>Заключение</b>	<b>13</b>
<b>Литература</b>	<b>15</b>

## Введение

Мы живём в очень красивом и чистом городе. Люди у нас сознательные, территорию города содержат в чистоте. И, кажется, всё у нас хорошо. Однако изучая различные информационные источники, мы узнали о вреде пластика для природы и решили выяснить, а как же обстоит дело с его использованием в нашем городе.

**Цель работы:** изучить степень загрязнения пластиковыми отходами территории микрорайона 2 участок г. Камышина и определить примерную скорость переработки пластика в естественных условиях.

### **Задачи:**

1. Проанализировать объёмы использования пластиковой тары в быту и примерные объёмы вывоза пластикового мусора с территории микрорайона;
2. Провести эксперимент по изучению скорости разложения пластика в естественных условиях;
3. Разработать рекомендации для снижения загрязнения пластиком городской среды, проинформировать население о вреде пластика для природы.

**Объект исследования:** пластик, применяемый в быту.

**Предмет исследования:** скорость естественного разложения пластиковой тары

**Актуальность.** Мы сами провоцируем глобальные экологические катастрофы. Они сказываются на качестве жизни и пагубно влияют на здоровье людей. Наше воздействие на окружающую среду приобрело опасный и агрессивный характер.

Появление пластика связано с именем изобретателя-металлурга Александра Паркса[3]. С 1855 года проводилось создание паркезина, так назывался первый пластик. Вначале его использовали только для создания телефонного кабеля, так как он обладал отличными свойствами: плотный, прочный, не подвергается коррозии, не вступает в химические реакции с кислотами и щелочами, не проводит тепло, не поглощает воду, лёгкий и долговечный[1]. Сейчас в состав изделий из ПВХ входят тяжелые металлы, которые выделяют в воздух опасные химические вещества способные нанести серьезный вред здоровью человека. Они отрицательно воздействуют на нервную систему и способны вызвать онкологические заболевания [2].

Для определения «пластиковой проблемы» мы составили анкету и провели опрос населения, результаты которого оказались неутешительными: 100% опрошенных регулярно используют пластик в быту, из них 88% опрошенных выкидывают пластиковую тару в мусор, 12% сжигают, принося огромный вред природе, загрязняя её.

Применение посуды, пищевой тары из пластика - это риск для нашего здоровья и гармоничного развития экосистем Земли.

В ходе выполнения работы мы использовали следующие **методы**:

1. Анализ литературных источников по данной проблеме;
2. Картографический метод для выявления очагов распространения пластика;
3. Постановка эксперимента по определению скорости разложения пластика в естественных условиях;
4. Математический метод исследования для визуального подсчета пластиковой тары.

**Теоретическая значимость:** сбор информации по проблеме загрязнения пластиковыми отходами территории города Камышина, определение способов утилизации пластика и возможности повторного применения.

**Практическая значимость:** определение на практике примерной скорости разложения пластика в естественных условиях среды, составление информационных листовок с целью распространения среди населения города.

## Глава 1: Пластик – проблема или польза?

### 1.1. Утилизация мусора

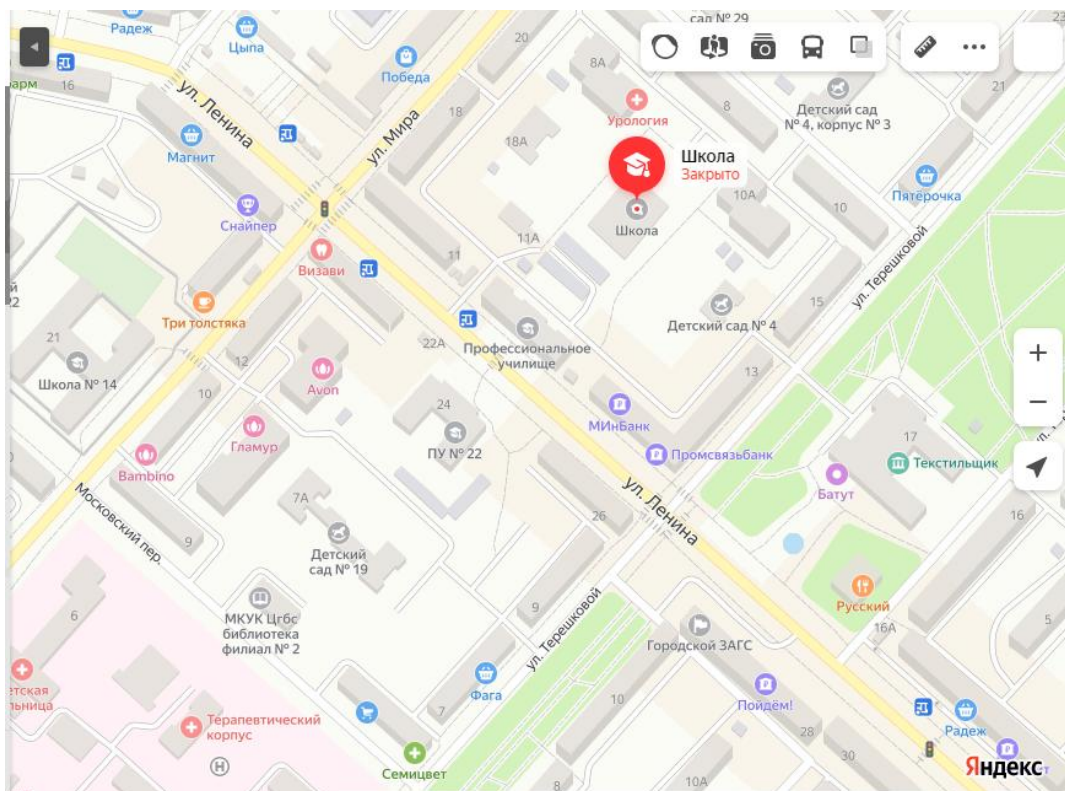
В нашем городе вывозом мусора занимается специализированная служба ГК «Чистый город», трижды в неделю собирающая мусор из контейнеров, которыми снабжены все кварталы нашего города и перенаправляющая его на свалку[5]. Сортировкой мусора в промышленных масштабах в нашем городе никто не занимается. Специально отведенные контейнеры во дворах позволяют жителям самим сортировать мусор по двум категориям: ПЭТ-тара и сбор макулатуры. Но, как показывает практика, большинство камышан не тратят времени на отдельный сбор, и выкидывают весь скопленный дома мусор в общий контейнер. Таким образом, заполнение одного контейнера с ПЭТ-тарой может затянуться на долгие месяцы, а вывоз данного материала и вовсе, может осуществляться раз в полгода.

Пластиковый мусор является не только результатом жизнедеятельности человека (покупку пищи в пластиковой упаковке, использование одноразовой посуды, применение контейнеров для хранения различных материалов и прочее), но и имеет место для сбора другого вида мусора, к примеру, пищевого (использование пакетов). Нами было подсчитано, что один дом, в котором я проживаю, по ул. Мира 10а, состоящий из 27 квартир (дом трехэтажный, на каждом этаже по три квартиры, всего три подъезда) в основном использует одноразовые пакеты для выноса мусора (все пять квартир собирает бытовой мусор в ведра, то есть использует контейнер для мусора многократно).

Исследуя количество мусора, которое приходится каждый день выносить в контейнеры на примере нашей семьи, состоящей из трех человек, можно сделать вывод, что один дом вносит огромную долю пластиковых отходов за сутки. Мы ежедневно выносим по три пакета с мусором, разного вида: от пищевых отходов до пластиковых. Причем последних в разы больше, так как вся пищевая продукция сейчас подвержена тщательной упаковке в пластиковую тару, с целью продления сроков хранения продуктов питания. Стандартный объем пакетов – 10 литров.

Наблюдая за своими соседями, я смог примерно посчитать объем мусора, который ежедневно выносят из своих домовладений жители (в среднем 2 пакета в сутки по 10 литров).

Проводим примерных расчет объемов выносимого мусора: 27 квартир \* 2 пакета = 54 пакета в сутки \* 10 литров = 540 литров мусора ежедневно из одного дома по ул. Мира 10а. Примерное содержание пластика в выбрасываемом мусоре = 60% (по подсчетам у себя дома). Значит, ежедневно наш дом выбрасывает около 324л пластиковых отходов.



**Рис. 1:** Территория микрорайона 2 участок

Проанализировав рисунок 1, мы можем представить себе объем пластикового мусора, который ежедневно выбрасывается на территории нашего микрорайона. Это огромные цифры, которые вывозятся на мусорные полигоны за пределы города и просто закапываются землей.

Вред, наносимый природе от подобных безрассудных действий человека колоссален.

Наш город уже несколько раз подавал заявку на строительство мусоросжигающего завода, но, вышестоящим руководством, нам было отказано.

Мусорный полигон города уже давно переполнен и захватывает все новые и новые участки целинной степи, уничтожая все живое в округе[4].

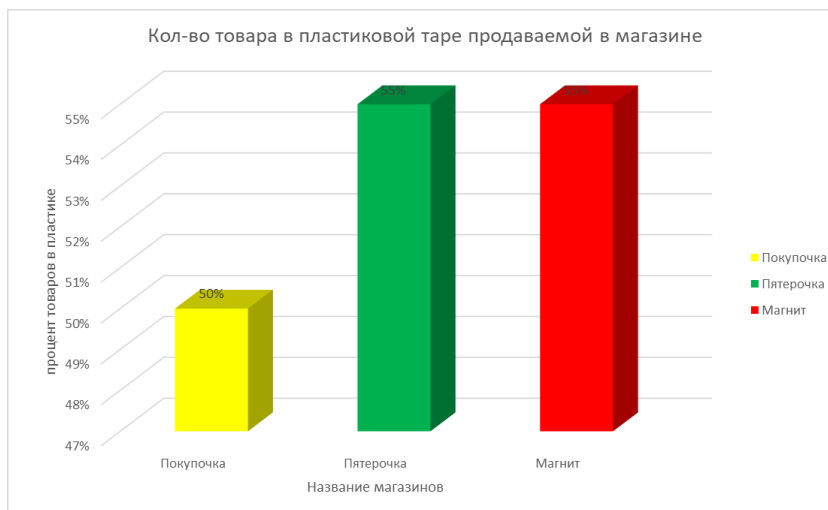
### *1.2 Работа по наличию пластика в магазинах 2 участка*

Кто же является основным поставщиком пластика в наши домовладения? Конечно же, это сети розничной торговли, которыми мы пользуемся ежедневно.

С целью ознакомления с количеством товаров, имеющих пластиковую упаковку мы посетили крупные магазины своего микрорайона («Магнит», «ПокупАЛКО», «Пятерочка»), подсчитали с разрешения администрации магазина продукты в пластике и получили неутешительные результаты: в среднем в каждом магазине от 50% до 55% товаров упаковано в пластиковую тару.

Среди разнообразия магазинов розничной торговли результаты визуального подсчета пластиковой тары также велики (данные отображены на графике):

1. Магазин «ПокупАЛКО» количество товара в пластиковой таре - 50%;
2. Магазин «Магнит» количество товара в пластиковой таре - 55%;
3. Магазин «Пятерочка» количество товара в пластиковой таре - 55%.



**Рис. 2:** Распределение пластиковой тары по торговым точкам микрорайона 2 участок

Анкетирование, которое мы проводили среди жителей нашего двора позволило собрать статистические данные относительно использования, применения и утилизации пластика в нашем микрорайоне. Всего было опрошено 52 человека.

**Вопрос 1.** Покупаете ли вы продукты в пластиковой таре?

**Ответ:** 90% - да, 10% - нет

**Вопрос 2.** Куда вы деваете пластиковые бутылки после использования?

**Ответ:** выбрасывают – 98 %, 2 % - используем вторично или не по назначению.

**Вопрос 3.** Знаете ли вы, что означает маркировка, которая используется для пластиковой продукции?

**Ответ:** только 7% опрошенных ответили утвердительно.

**Вопрос 4.** (был рассмотрен во Введении).

**Вопрос 5.** Готовы ли Вы отказаться от использования пластика?

**Ответ:** 40% - не готовы, 9% - готовы, 51% - не могут ответить на этот вопрос.

Как мы видим из результатов анкеты – многие камышане не готовы заменить пластиковую тару на альтернативные, экологически чистые материалы, потому что пластик удобен и доступен. Используя пластик, большая часть жителей даже не догадывается о его вреде для организма человека. Судьба использованной пластиковой тары в дальнейшем – мусорный контейнер.

Массовое использование пластика – результат навязывания его торговыми точками, которые практически повсеместно используют пластик для сохранности своих товаров.

Продолжив свое исследование, мы пришли к выводу, что пластик опасен даже не массовостью своего использования, а тем, что он практически не поддается разложению в естественных условиях среды, а значит мусорные полигоны, растущие вокруг нашего города каждый день, это мертвые земли, навсегда потерявшие свою ценность для природы. И виной тому, к сожалению, оказался в очередной раз человек и его потребительское отношение к окружающей среде.

## Глава 2: Исследование скорости разложения пластиковой тары

### 2.1 Описание опыта по исследованию разложения пластика

Проблема утилизации пластиковой тары сводится к нескольким факторам:

1. Огромные объемы пластикового мусора при сжигании будут выделять в атмосферу ядовитые газы, негативно влияющие на организм человека, к примеру, фталаты, свинец, кадмий, формальдегид, фенолы вызывают такие заболевания, как: аллергии, головные боли, судороги, слепоту, астму, экзему, развитие раковых клеток.

2. Утилизация пластика путем захоронения его на полигонах ТБО тоже негативно влияет на окружающую среду, повышая кислотность почвы и содержание в ней ядовитых веществ, которые, при усвоении растительными и животными организмами будут вызывать катастрофические изменения в функционировании организмов, а значит, и подрывают развитие экосистем в целом. К тому же, как показал проведенный нами опыт, пластик очень долго разлагается в естественных условиях среды.

С целью исследования сроков биоразложения пластика в природной среде мы провели испытание, основанное на ГОСТ Р 572252016 (ИСО 20200:2015), включающее следующие стадии:

1) Подготовка испытуемого материала. Для этого мы взяли латексные медицинские перчатки, вырезали лоскуты 20×20 мм. После чего высушили их в сушильном шкафу при температуре 40 °С до достижения постоянной массы (масса фиксировалась в журнале испытания).

2) Подготовка среды. В качестве среды для утилизации использовали смесь верхового и низинного торфов (купили смесь грунта для кактусов в цветочном магазине), содержащую микробиоту. Грунт насыпали в равном количестве в бумажные стаканчики объемом 200 см<sup>3</sup>.



Рис. 3: Подготовка оборудования для исследования

3) Проведение испытания. Подготовленные образцы полимерных пленок поместили на половину глубины контейнера с грунтом. Затем производили увлажнение почвенного грунта отстоявшейся водопроводной водой с целью приближения к естественным условиям обитания микроорганизмов, находящихся в почве. Полученные системы «полимерная пленка - грунт» выдерживали при комнатной температуре в течение различных временных отрезков, выбранных в ходе испытания, при этом поддерживая необходимый уровень влажности почвы.



**Рис. 4:** Начало эксперимента

После компостирования в течение каждого из установленных временных промежутков выдержки, образцы извлекали из грунта, промывали дистиллированной водой и очищали механическим способом от присохшей почвы до достижения визуальной чистоты пленки. Образцы высушивали и оценивали степень разложения пластика (визуально).

## *2.2. Результаты эксперимента*

Каждые две недели мы доставали пластиковые пленки из грунта визуально сравнивали изменения, тем самым наблюдая степень разложения пластика в естественных условиях окружающей среды.



а



б

**Рис. 5:** Вид пленки до (а) и после (б) компостирования в течение 2-х недель

Спустя две недели эксперимента видимых изменений с пленкой не произошло. Единственное, пленка превратилась в твердую основу, наподобие пластмассы. Размер и масса пластикового лоскута также осталась неизменной.

Следующее извлечение провели спустя еще 2 недели.



а



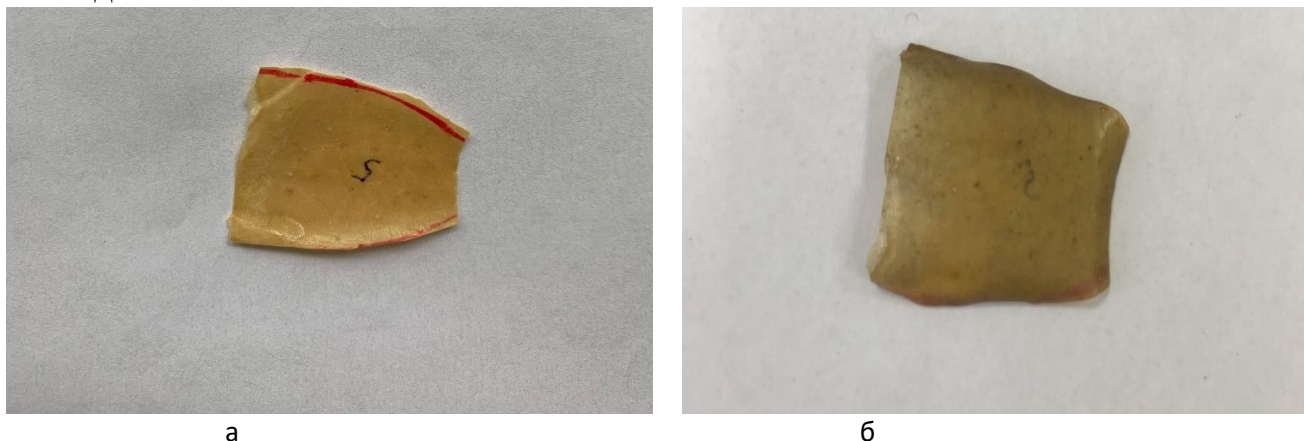
б

**Рис. 6:** Вид пленки до (а) и после (б) компостирования в течение 4-х недель

На лоскуте заметны изменения формы и структуры пластика. Лоскут по-прежнему, твердый, напоминает пластмассу. Немного сжался, краевая часть лоскута заметно уменьшилась, что является результатом извлечения: тонкий пластик попросту обломился при извлечении из почвы. Появились вздутия в виде небольших пузырьков.

Спустя 6 недель провели еще одно извлечение. В данном фрагменте пластика наблюдалось изменение цвета лоскута. Его форма и размеры особых изменений не претерпели. Лоскут стал хрупким, похожим на стекло, но чтобы его раскрошить необходимо приложить усилие.

Краевые концы лоскута деформировались, они более мягкие по отношению к основной части. Общий процент деформации пластика за полтора месяца исследования очень низкий.



**Рис. 7:** Вид пленки до (а) и после (б) компостирования в течение 6-ти недель

Мы не остановили свое исследование на данном этапе. Оставшиеся образцы мы планируем доставать спустя 2,3,4,5,6,7,8,9 месяцев нашего исследования, так как это будет более объективная оценка степени разложения пластика в окружающей среде. Но даже на начальном этапе нашего эксперимента понятно, что пластик тяжело поддается деформации и утилизация этого вида мусора путем простого засыпания свалок землей крайне не эффективный способ, негативно сказывающийся на состоянии окружающей среды.

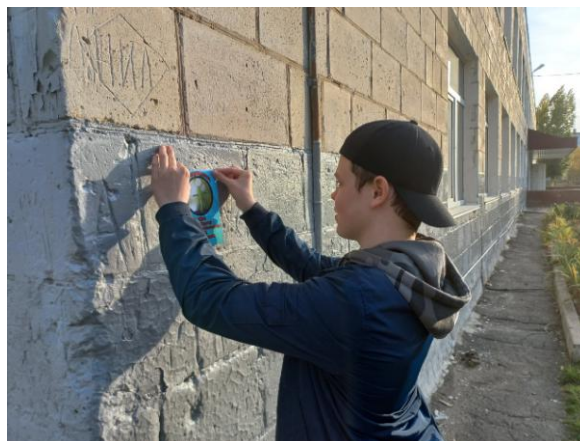
Этот вывод подтверждает нашу гипотезу о том, что пластиковая проблема одна из основных, современных проблем экологии, требующая тщательного изучения и разработки мер по предотвращению катастрофы дальнейшего распространения и увеличения объема потребления этого продукта.

В то же время, пластик – незаменимый предмет быта каждого из нас. Начиная от упаковки любимой булочки с повидлом заканчивая клавишами, при помощи которых мы сейчас печатаем текст нашего исследования.

## Заключение

Конечно же, масштаб пластиковой проблемы даже в нашем небольшом городе велик. Самая главная мера, которая поможет снизить потребление пластика – это осознанный выбор нашими жителями типа упаковки и возможности ее многократного использования.

Мы решили в ходе своего исследования провести небольшую волонтерскую акцию об информировании населения о вреде пластиковой тары. Для этого нами была разработана и распечатана специальная листовка, содержание которой раскрывало вред и коварство пластиковой упаковки. Данные листовки мы расклеивали в местах наибольшего скопления людей, на информационных городских стендах. Часть листовок раздавали случайным прохожим. Всего за три дня проведения акции нами было роздано около 300 листовок населению в возрасте от 15 до 60 лет.



**Рис.8:** Распространение информационных листовок среди населения

Понимая, что пластиковая сумка может быть заменена более практичной, холщовой, мы организовали раздачу 10 сумок у магазина «Пятерочка» по улице Мира. Жители восприняли эту инициативу с благодарным откликом, отмечая, что в магазинах розничной торговли очень тяжело купить данный вид товара, поэтому приходится использовать полиэтиленовый пакет, который всегда предлагается продавцами на кассе магазина.



**Рис. 9:** Раздача холщовых сумок у магазина «Пятерочка» по улице Мира

Решить проблему пластиковой атаки такими способами возможно, но только в условиях объединения сил активистов и мирного регулирования продажи пакетов в торговых точках.

Для этого мы рекомендуем следующие меры:

1. Поощрение покупателей, которые используют холщовые, многоразовые сумки скидками.
2. Замену пластиковой тары на продуктах, имеющих большой срок хранения на более практичные виды упаковки, к примеру, бумажные пакеты.
3. Внедрение в систему упаковки биоразлагаемых видов пластика, которые уже существуют в странах Европы.
4. Создание из использованного пластика поделок, кормушек и других полезных в хозяйстве вещей, отлагая тем самым попадание пластика на мусорные полигоны.
5. Организацию отдельного сбора мусора, с последующей правильной утилизацией через систему переработки.

Такие, казалось бы, не сложные меры могут спасти нашу планету и нашу жизнь от неминуемой катастрофы, которая затронет не только природную составляющую нашей планеты, но и жизнь и здоровья нас и наших близких.

Главное, необходимо помнить, все в наших руках

## ЛИТЕРАТУРА

1. Век пластика: от паркезина до загрязнения природы [Электронный ресурс]//Режим доступа: [https://habr.com/ru/company/sibur\\_official/blog/561878/](https://habr.com/ru/company/sibur_official/blog/561878/) (дата обращения: 20.10.2021)
2. Здоровье людей во всем мире ухудшается из-за воздействия пластика [Электронный ресурс]//Режим доступа: <https://greenpeace.ru/news/2019/03/04/vyshel-doklad-o-vozdjstvii-plastika-na-organizm-cheloveka/> (дата обращения: 30.09.2021)
3. Кто изобрел пластмассу? Почемучка для детей [Электронный ресурс]//Режим доступа: <https://allforchildren.ru/why/who24.php> (дата обращения: 15.09.2021)
4. Под Камышином завершается ликвидация старой свалки [Электронный ресурс]//Режим доступа: <https://vlg-media.ru/2020/04/16/pod-kamyshinom-zavershaetsya-likvidaciya-staroj-svalki/> (дата обращения: 02.10.2021)
5. Полигон ТКО в Камышине расширяет свои границы [Электронный ресурс]//Режим доступа: <https://v102.ru/news/85408.html> (дата обращения: 05.10.2021)