

## ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ ГОРОДА ТОМСКА

А.Е. Кондрашова, М.И. Колодная, Т.В. Тарбокова

Научные руководители профессор О.А. Пасько, доцент Т.В. Тарбокова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Почва – это богатейший природный ресурс, обеспечивающий живое всем необходимым. Загрязнение, захламенение и нерациональное использование земельных участков приводят к ухудшению экологического состояния окружающей среды и снижению качества жизни населения. Из оборота выводятся крупные земельные массивы, находящиеся вблизи населенных пунктов и потенциально обладающие высокой стоимостью. Более того, деградированные земли нуждаются в проведении дополнительных дорогостоящих землеустроительных мероприятий (рекультивация или консервация), что усугубляет проблему. В доступной нам литературе данные о закономерностях этого процесса отсутствуют.

Целью данной работы стал мониторинг свалок города Томска. Для ее достижения были решены следующие задачи:

1. Собрать статистический материал по выявлению и ликвидации свалок.
2. Провести его математическую обработку.
3. Спрогнозировать развитие процесса появления и роста несанкционированных свалок в Томске на ближайшие 3 года.

Несанкционированные свалки – это территории, не отведенные для размещения отходов. С августа 2011 г. на территории страны выявлено 60359 мест несанкционированного размещения твердых бытовых отходов на общей площади 18390 га (по данным от 16 сентября 2013)[1]. Это примерно равно площади таких крупных городов, как Сочи, Севастополь и Брянск. Более половины несанкционированных свалок образуются на землях населенных пунктов (56 %), значительно меньше - на землях сельскохозяйственного назначения и землях, относящихся к прочим (по 15 %). Минимум свалок образуется на территориях водоохранных зон и на землях лесного фонда (по 7 %) [1].

На основе данных Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области [2], нами была составлена таблица, характеризующая количество и площадь свалок города Томска в период с 2010 по 2013 год (табл.).

Из таблицы следует, что максимальное количество свалок было выявлено в 2011 году (192), минимальное – в 2012 году (в 1,7 раз меньше). Их среднее значение по четырем годам составляло 142 шт. В 2011 году площадь выявленных свалок была максимальной (8,2 га), ненамного превышая показатель 2012 года (8,00). Максимальное количество ликвидированных свалок наблюдается также в 2011 году (145), минимальное – в 2013 году (почти в 4 раза меньше). Их среднее значение по четырем годам составляло 103 шт. В 2011 году максимальная площадь ликвидированных свалок составила 6,6 га, намного превышая показатель 2013 года (в 13 раз больше), что подтверждает факт роста свалок. Средняя площадь одной свалки составляет около 0,04 га. Количество свалок является относительной величиной, так как на месте ликвидированных свалок могут появляться уженовые, поэтому отслеживать процесс достаточно сложно. Для расширенного представления о данной проблеме, посчитаем процентное соотношение площадей свалок к площади города Томска, которая составляет 29460 га [3]. Расчетные данные представлены на рис.1.

Таблица

Динамика изменения числа свалок в Томске

Года	Выявлено свалок			Ликвидировано свалок		
	Количество, шт.	Площадь, га	Ср. площадь одной свалки, га	Количество, шт.	Площадь, га	Ср. площадь одной свалки, га
2010	160	3,0	0,04	140	2,6	0,04
2011	192	8,2		145	6,6	
2012	115	8,0		89	6,0	
2013	131	2,4		40	0,5	
В среднем	142	5,4		103	3,9	

Из рис. 1 следует, что максимальный показатель наблюдался в 2011 году, а минимальный - в 2013 году. Для обеспечения своевременных и адекватных землеустроительных работ по рекультивации загрязненных участков необходимо не только отслеживать динамику хода процесса, но и прогнозировать ее на ближайшее будущее. На основании данных таблицы 1 нами был получен прогностический график. Ожидаемое число Нузнали по расчетной скорости роста свалок V. Расчет производили по формуле:

$$\langle V \rangle = \frac{\Delta S}{\Delta t}, \text{ где } \langle V \rangle - \text{среднее значение скорости на каждом участке; } \Delta S - \text{разность показателей}$$

площади свалок в начале и конце года; dt – время, равное одному году. Расчетная скорость роста свалок при их ликвидации оказалась равной 1,46 га/год, а без ликвидации 5,35 га/год, т.е. в 3,7 раза больше (рис.2).

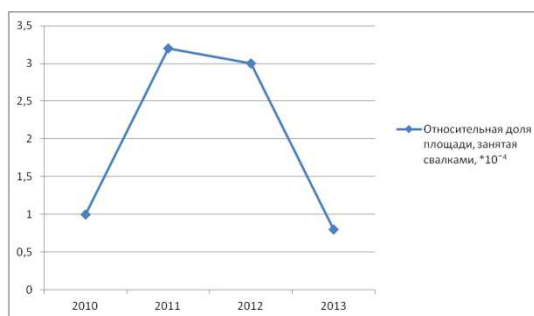


Рис. 1. Динамика изменения относительной доли площади города Томска, занятой свалками в 2010-2013

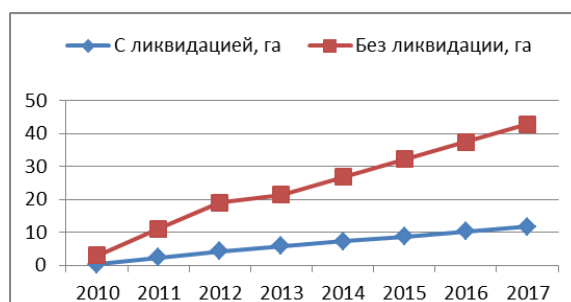


Рис.2 Линейная аппроксимация роста площади несанкционированных свалок на ближайшие три года

Таким образом, при сложившейся ситуации в 2017 году ожидаемое число несанкционированных свалок составит 321 шт.(при ликвидации) и почти 1100 шт.(без ликвидации). Их общая площадь составит 11,5 га и почти 43 га соответственно. Эта величина сравнима с площадью Лагерного сада в Кировском районе. Возможно, эти площади покажутся небольшими, но вспомним пример из книги Медоуз [3]. Предположим, у вас есть пруд, в котором растет одна кувшинка. Каждый день число кувшинок удваивается. На какой день они полностью покроют поверхность пруда, и сколько времени у вас будет, чтобы спасти пруд? На спасение пруда у вас будет всего один день, потому что кувшинки покроют половину поверхности пруда на 29-й день. На следующий день, после финального удвоения, пруд будет покрыт ими полностью. В определенный момент экспоненциальный рост набирает такую силу, что справиться с ним уже невозможно. Та же ситуация наблюдается и с разрастанием свалок.

Выражаем благодарность за ценные консультации ведущему специалисту Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Т.Н. Мочаловой.

#### Литература

1. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 16.09.2013, <http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=131393>
2. Официальный сайт Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области, <http://www.green.tsu.ru/>
3. Медоуз Д. Л. За пределами роста / М., ИКЦ «АКАДЕМКНИГА», 2007. – 342 с
- 4.

## ЗЕМЛЕУСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРСКОГО ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Т.В. Летягина

Научный руководитель профессор О.А.Пасько

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Образование несанкционированных свалок, их разрастание, перезаполнение карт полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) – это и многое другое приводят к обострению глобальной проблемы, проблемы обращения с твердыми бытовыми отходами. Отходы производства и потребления – остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, иных изделий или продуктов, которые образовались в процессе производства или потребления, а также товары (продукция), утратившие свои потребительские свойства. На территории Российской Федерации действует Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», который регламентирует деятельность по обращению с отходами. Обращение с отходами – деятельность по сбору, накоплению, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов.