

УДК 614

КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВЫ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК ГОРОДА АСТРАХАНИ**Горлова А.П., Волкова И.В.***ГОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»,
Астрахань, e-mail: post@astu.org*

Проведен анализ влияния несанкционированных свалок на почву в городе Астрахань. Для анализа использовались физико-химические, микробиологические исследования и фитотестирование. В результате было определено количество в почве свинца, кадмия, меди, никеля, мышьяка, ртути в валовой форме, содержание бактерий группы кишечной палочки, энтерококков, патогенных бактерий, яиц гельминтов. Результаты фитотестирования определялись по всхожести и длине корня кресс-салата в почвенной вытяжке. Проанализированы полученные результаты и установлено влияние несанкционированных свалок на экосистему городской среды.

Ключевые слова: несанкционированные свалки, фитотестирование, почва несанкционированных свалок

INTEGRATED SOIL MONITORING OF ASTRAKHAN ILLEGAL DUMPING**Gorlova A.P., Volkova I.V.***GOU VPO «Astrakhan State Technical University», Astrakhan, e-mail: post@astu.org*

The illegal dumping influence on the soil in Astrakhan was analyzed. Physicochemical, microbiological researches and phytotest were used for the analysis. As a result, it was determined in the soil of lead, cadmium, copper, nickel, arsenic, and mercury in the gross form, the content of the bacteria such as colon bacillus, enterococci, pathogenic bacteria, helminth eggs. Phytotest results were determined by the germination and root length of watercress in the soil extracts. The results were analyzed and the influence of illegal dumping on the ecosystem of the urban environment was determined.

Keywords: unauthorized dumps, phytotesting, soil of unauthorized dumps

Современный период развития человечества характеризуется расцветом цивилизации производства и потребления, которая растет в планетарном масштабе. Результатом массового производства, активной деятельности рыночной экономики является постоянное обновление товаров и, как следствие, образование большого количества отходов [1]. Образующийся мусор вывозится соответствующими организациями на полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) за пределы города либо на мусороперерабатывающие заводы. В России, за малым исключением, используется только первый способ. Несмотря на деятельность служб по обращению с ТБО, в большинстве населенных пунктов России, в том числе и в городе Астрахань, есть проблема образования несанкционированных свалок. Рост числа несанкционированных свалок является проблемой номер один нарастающего экологического неблагополучия в России и мире в целом. Подобные свалки служат причиной возникновения как экологических, так и санитарных проблем. Развитие городов привело к нарушению экологического равновесия на их территории. Сложившаяся в Российской Федерации ситуация в области образования, использования, обезвреживания, хранения и захоронения отходов ведет к опасному загрязнению окружаю-

щей среды, нерациональному использованию природных ресурсов, значительному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью современных и будущих поколений страны.

Целью данной работы являлась оценка состояния почв в местах расположения несанкционированных свалок на территории города Астрахани.

Задачи исследования:

1. Оценить физико-химический состав почвы в местах несанкционированного складирования отходов.
2. Измерить уровень микробиологической опасности несанкционированных свалок.
3. Определить фитотоксичность почвенного субстрата в разных районах расположения свалок.

Материалы и методы исследований

Предметом исследований являлось десять несанкционированных свалок, расположенных в разных районах на территории города Астрахани, в отношении которых проводились микробиологический, физико-химический анализ и фитотестирование. Отбор проб почвы был проведен в соответствии с общими требованиями и правилами ГОСТ 17.4.3.01 и ГОСТ 17.4.4.02. В данной работе применялся отбор смешанных почвенных образцов методом «конверта» [3].

Физико-химический и бактериологический анализы проводились в лабораторных условиях, используя методики ПНД Ф 16.1:2.2.2.63-09, ПНД Ф 16.1:2.2:3.17-98, ПНД Ф 16.1:2.3.10-98 для физико-

химического анализа и СанПиН 2.1.7.1287-03; МР № ФЦ/4022 и МУК 4.2.796-99 для микробиологических показателей.

Фитотестирование проводилось в водной вытяжке на основании подсчета количества проросших семян кресс-салата и учета морфологических параметров – длине корня в течение семи суток. Для анализа были отобраны по 100 штук семян для каждого места исследования [2].

Результаты исследования и их обсуждение

Все десять исследованных образцов почвы относятся к глинистому типу, для которых разработаны соответствующие ОДК по содержащимся веществам. Проба почвы № 1 была взята со свалки, расположенной в 40 метрах от автодороги с четырьмя полосами движения, также сверху на расстоянии около 100 метров проходит железная дорога. Проба № 2 взята со свалки на расстоянии

50 метров от двухполосной дороги. Образец почвы № 3 был взят с несанкционированной свалки с преимущественно строительным мусором у проезжей части. Образцы почвы № 4-№ 8 были отобраны с несанкционированных свалок в непроезжих частях города недалеко от жилых зданий. Пробы почвы № 9 и № 10 взяты со свалок находящихся в частных секторах на окраине города. Ранее проводимые химические анализы с исследованием количества в почве хлора, хрома, сульфат-, карбонат-анионов, натрия, калия и других веществ в подвижных формах показали, что все исследуемые показатели не превышают допустимого уровня (ПДК) и не несут угрозы для экосистемы города. Поэтому было проведено измерение валовых форм представленных элементов. Результаты физико-химического анализа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты физико-химического анализа

Определяемые показатели	ОДК для глинистых почв	ПДК	Фактическое содержание в пробе, мг/кг									
			№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
Свинец	130	32	128	77,3	30,1	8,5	2,5	2,4	4,2	11,6	3,1	2,1
Медь	132	40	11,8	14,5	10,8	21,1	9,5	3,7	25,5	0,3	0,6	0,4
Никель	80	50	24,5	23,8	10,3	16,1	15,1	14,4	19,4	21,6	9,8	10,1
Кадмий	2	3,0	1,8	1,7	0,6	0,8	0,9	0,5	1,4	0,4	0,3	0,4
Мышьяк	10	2,0	0,3	2,1	1,2	0,5	0,4	0,6	2,4	1,1	1,7	0,5
Ртуть	2,1	2,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Как видно из приведенных результатов, содержание свинца превысило ПДК в образцах почвы пробы № 1 и пробы № 2 в 4 и 2,4 раза соответственно. Обе свалки расположены около дорог с активным движением транспорта, при этом в пробе № 1 содержание свинца близко к показателю ОДК. Содержание свинца в пробе № 3 не превысило значение ПДК, но близко к нему, что связано с небольшим, но постоянным движением автотранспорта близко с исследованной свалкой и характером строительного мусора. Максимальное значение свинца установлено в образце почвы № 1 – 128 мг/кг, что обуславливается большим движением авто- и железнодорожного транспорта в непосредственной близости от изученной свалки. Минимальное значение свинца обнаружено в образце почвы № 10, взятого со свалки в частном секторе. Количество мышьяка в исследованных образцах почвы в пробах № 2 и № 7 незначительно превышает значение ПДК в 1,05 и 1,2 раза со-

ответственно, но не превышают значения ОДК для глинистых почв. По всем остальным исследованным показателям значения ПДК и ОДК превышены не были.

В дополнение к физико-химическому анализу был проведен микробиологический анализ, результаты которого представлены в табл. 2.

В результате микробиологического анализа было выявлено, что бактерии группы кишечной палочки в пробах № 4, № 6, № 10 имеют высший показатель – 10, но не выходят за рамки норматива качества, в пробе № 9 установлен индекс 5, в остальных образцах почвы показатель наличия бактерий группы кишечной палочки меньше 1. Количество энтерококков в пробах № 9 и № 10 имеет наивысшее значение в пределах индекса норматива качества в результате нахождения в зоне близкой к жизнедеятельности человека, в остальных пробах значение данного показателя ниже 1. Патогенные бактерии отсутствуют во всех образцах по-

чвы. Яйца гельминтов не обнаружены в образцах почвы № 1-№ 8, в пробе № 9 обнаружено 30 шт./кг, в пробе № 10 обнаружено

50 шт./кг, что обуславливается расположение свалок в частной зоне и посещение их животными.

Таблица 2

Результаты микробиологического анализа

Микробиологические показатели	Единица измерения	Норматив качества	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
БГКП	индекс	1–10	< 1	< 1	< 1	10	< 1	10	< 1	< 1	5	10
Энтерококки	индекс	1–10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	10
Патогенные бактерии	индекс	отсутствует	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Яйца гельминтов	шт/кг	отсутствие	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	не обнаружено	30	50

Примечание. БГКП – бактерии группы кишечной палочки.

Результаты фитотестирования почвы по всхожести и длине корня кресс-салата приведены в табл. 3. Тестирование про-

водилось в течение 7 дней, измерения длины корня производились на седьмой день.

Таблица 3

Всхожесть семян и длина корня проростков кресс-салата

Образцы проб	контроль	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
Количество проросших семян, %	91	25	41	61	68	78	73	79	65	86	88
Длина корня, см	3,38	2,38	2,45	2,65	2,97	3,08	3,02	3,04	2,83	3,28	3,34

В качестве контрольного образца был взят грунт для комнатных растений. Наименьшее число проросших семян кресс-салата (25%) и наименьшая длина корня (2,38 см) отмечались в пробе № 1 – 25%, несколько лучше отмечались результаты в пробе № 2 (41% и 2,45, соответственно). Кроме того, внешний вид корешков в первых двух образцах был заметно хуже, чем в других и контрольном образцах. Данные результаты наглядно показывают ингибирующее воздействие свинца в почве на рост и развитие растений. В пробах № 9 и № 10 – почва со свалок частного сектора – установлены наибольшее число проросших семян (86 и 88%, соответственно) и самые длинные корни (3,28 и 3,34 см соответственно). Это связано с более близким положением к естественной среде, привнесение в почву свалок отходов органического характера.

Показатели остальных колеблются между максимальными и минимальными показателями.

Заключение

Несанкционированные свалки негативно сказываются на эстетическом виде города и любого другого места, где располагаются. Кроме того, нужно отметить характер мусора. В основном на свалках располагается синтетический мусор: полиэтилен, целлофан, пластмассы и другие виды. Они имеют особое значение в загрязнении почвы, так как их разложение и выделение в почву загрязняющих веществ в данный момент не заметно. Однако мусор такого вида может разлагаться сотнями лет и оказывать негативное физическое влияние и выделять неестественные для природы химические соединения. Необ-

ходимо помнить, что мы живем в природной среде и являемся её частью, поэтому логично будет заботиться о ней, очищать и не загрязнять.

Выводы

1. Загрязнение почвы было отмечено по свинцу на свалках, расположенных вдоль дорог, максимальное значение свинца установлено в образце почвы № 1 – 128 мг/кг, что превышает ПДК в 4 раза. Также превышение уровня ПДК по свинцу отмечено в пробе № 2 (77,3 мг/кг) в 2,4 раза. Это обуславливается большим движением авто- и железнодорожного транспорта в непосредственной близости от изученной свалки, что не имеет отношения к выбрасываемому мусору, а является результатом выброса автотранспорта. Также отмечено небольшое превышение уровня ПДК по мышьяку в двух пробах в 1,05 и 1,2 раза. Однако ОДК для исследуемых глинистых почв ни в одном из измеряемых показателей превышено не было.

2. Из данных микробиологического исследования не соответствие нормативам качества отмечено только в пробах № 9 и № 10: наличие яиц гельминтов в почве свалок, взятых из частного сектора – 30 и 50 шт./кг при нормативе отсутствия.

3. Результаты фитотестирования показали ингибирующее влияние свинца на рост и развитие растений, что проявилось в подавлении прорастания семян, уменьшении длины корня. Минимальная всхожесть 25% и наименьшая длина корня 2,38 см отмечена в пробе № 1, максимальная длина корня и всхожесть отмечена в пробе № 10, взятой со свалки частного сектора, и составляет 3,34 см и 88% соответственно.

Список литературы

1. Бодрийяр Ж. Общество потребления – М.: Культурная революция, Республика, 2006.
2. Мелехова О.П., Егорова Е.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие. – М., 2007.
3. Муравьев А.Г., Карриев Б.Б., Ляндзберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство. – СПб.: Крисмас +, 2008.