

**Effect of fertilizers and soil mixtures on biological activity of soil landfills
(in the example Salarievo landfill)**

Jandarova Ju.¹, Mosina L.², Bekk V.³

Влияние удобрений и почвосмесей на биологическую активность почвогрунтов полигонов ТБО (на примере полигона ТБО «Саларьево»)

Жандарова Ю. А.¹, Мосина Л. В.², Бекк В. В.³

¹Жандарова Юлия Александровна / Jandarova Julia Alexandrovna – аспирант;

²Мосина Людмила Владимировна / Mosina Lyudmila Vladimirovna - доктор биологических наук, профессор;

³Бекк Виктор Викторович / Bekk Viktor Viktorovich – студент,

кафедра экологии,

факультет почвоведения, агрохимии и экологии (ПАЭ),

Российский государственный аграрный университет (РГАУ-МСХА) им. К. А. Тимирязева, г. Москва

Аннотация: изучено влияние разных видов удобрений – «Florovit», «Азотовит» и «Фосфатовит», «Байкал-ЭМ1» и почвосмесей (дерново-подзолистая почва и конский навоз) на биологическую активность (целлюлозоразрушающую способность) почвогрунтов полигона. Исследования проводили для верхнего 0-10 см слоя почвогрунтов в условиях различного залегания по склону полигона: подножие, средняя часть и вершина. Среди изученных мелиорантов наиболее активно на биологическую активность действует удобрение «Florovit».

Abstract: the article studied the effect of different kinds of fertilizers - «Florovit», «Azotovit» and «Fosfatovit», «Baikal-EM1» and soil mixtures for biological activity (cellulolytic capacity) soil polygon. Research carried out for the top 0-10 cm soil layer under different deposition on the slope polygon: foot, middle and top. Among the most actively studied ameliorants biological activity operates fertilizer «Florovit».

Ключевые слова: биологическая активность, мелиоранты, полигоны ТБО, промышленные и бытовые отходы, удобрения, целлюлозо-разрушающая способность, экологическая опасность.

Keywords: ameliorants, biological activity, cellulolytic capacity, environmental hazard, fertilizers, industrial and domestic waste, landfills.

УДК 631.433:628.472.35

В последние десятилетия становятся особенно актуальными вопросы изучения результатов антропогенного воздействия на окружающую среду. Безусловно, одной из острейших проблем современного общества является образование и захоронение отходов человеческой деятельности, которая приобретает значимость одной из глобальных проблем человечества. Не зря в международном докладе ООН по проблемам окружающей среды проблеме отходов уделяется не последнее место, и, что характерно, прослеживается стойкая тенденция к увеличению внимания к ней.

Так, по данным ежегодного доклада UNEP 2006 г., каждый год в Европейском Союзе производится около 1.3 миллиарда тонн промышленных и бытовых отходов [6]. Проблемы в области обращения с отходами в России стоят еще острее. В 2012 году в России было образовано 5 млрд. тонн отходов, что на 14 % выше показателя предыдущего года. Из них порядка 60 млн. тонн ТБО, от жизнедеятельности населения - порядка 50 млн. тонн и 10 млн. тонн - от предприятий [3].

Одним из регионов с наиболее сложной ситуацией в сфере обращения с отходами является Московский регион, который является крупнейшим индустриальным узлом в РФ. В Москве за 2013 г. образовалось - 6,260 млн. т. ТБО, в Московской области - 4,789 млн. т. ТБО [1].

В 2011 г. на территории Московской области действовал 41 полигон ТБО, отвечающий требованиям природоохранного законодательства, общей площадью 689 тыс. га [2]. По данным Минприроды России площадь свалок за 2012 год увеличилась на 500 гектаров - с 114,7 тысячи до 115,2 тысячи гектаров.

Подавляющая часть образующихся отходов депонируется на специальных объектах – полигонах ТБО, вследствие чего ежегодно для размещения новых полигонов отчуждают около 1 тыс. га полезных земель, включая сельскохозяйственные угодья, что является дополнительной проблемой в комплексе функционирования полигонов ТБО [5].

Свалки и территории полигонов являются источниками вторичного загрязнения сопредельных сред: атмосферного воздуха и почвы, поверхностных и подземных вод. В результате этого загрязнения возможно негативное влияние отходов и продуктов их трансформации на здоровье человека.

В связи с этим полигоны ТБО являются объектами повышенной экологической опасности, и их функционирование представляет собой реальную угрозу для окружающей среды и здоровья человека. Поэтому изучение экологического состояния полигонов ТБО бесспорно является важным и актуальным направлением экологических исследований.

Однако, признавая экологическую опасность полигонов ТБО, следует отметить еще слабую изученность этих вопросов, особенно в отношении биологической активности слагающих полигон почвогрунтов.

Биологическая активность, на наш взгляд, наиболее корректно отражает экологическое состояние ландшафта и, в частности, полигонов ТБО, знание которого позволит оптимизировать подбор растений с целью максимального фиторемедиационного эффекта по отношению к загрязняющим компонентам и, в частности, к тяжелым металлам (ТМ).

Принимая во внимание влияние различных экологических факторов на биологическую активность, целью наших исследований явилось изучение различных мелиорантов на биологическую активность почвогрунтов полигонов ТБО.

Объектом исследования являлся полигон ТБО «Саларьево», расположенный в Ленинском районе на юго-западе Москвы (с 1 июля 2012 года - территория Москвы) и являющийся одним из крупнейших полигонов Московского региона. Полигон занимает территорию 59 га, высота полигона доходит до 80 м, крутизна склона составляет от 40° до 60°. Здесь захоронено 15 млн. т. отходов.

Полигон расположен в непосредственной близости от МКАД (1,5 км) и населенного пункта - деревни Саларьево (30 м). Неподалеку от полигона (в радиусе 2 км) находится поселок Мосрентген (в 1750 м к востоку), деревня Дудкино и коллективные сады фабрики «Красный октябрь» (в 2050 м к северо-востоку), д. Румянцево (в 1700 м к северу) и д. Карتماзово (1650 м). К полигону примыкают сельскохозяйственные угодья АОЗТ ПЗ «Коммунарка» и АОЗТ «Московский», на расстоянии около 8 км западнее находится аэропорт «Внуково».

Изучение биологической активности данного полигона проводилось на примере верхнего слоя почвогрунта мощностью 0-10 см. Для этого закладывались пробные площади размером около 100 м², на которых в 7-10-кратной повторности методом конверта отбирались образцы, их тщательно перемешивали, составляли смешанный образец, который и анализировали.

В качестве мелиорантов изучали влияние на биологическую активность отобранных почвогрунтов следующих удобрений: «Flogovit», «Байкал-ЭМ1», «Азотовит» + «Фосфатовит». Так как почвогрунты полигона характеризовались неблагоприятными агрофизическими свойствами, для их улучшения в смеси использовались дерново-подзолистая почва и конский навоз.

Учитывая характер полигона, образцы для исследований отбирались с трех учетных площадок полигона, соответственно - подножие, склон и вершина склона.

В качестве показателя биологической активности изучали целлюлозо-разрушающую способность, которую определяли методом Е. Н. Мишустина [4].

Результаты и их обсуждение

Агрохимическая характеристика почвогрунтов соответствовала зональным дерново-подзолистым почвам. Содержание гумуса (1,49 %) – это бедный органическим веществом почвогрунт, по степени кислотности – слабокислый. Обеспеченность подвижными P₂O₅ (80,4 мг/кг) и K₂O (32 мг/кг) – соответственно средняя и низкая. Почвогрунты полигона характеризовались неблагоприятными агроэкологическими свойствами: низкой фильтрационной способностью и высокой плотностью, которая составляла для слоя 0-10 см 1,64 г/см³. Содержание загрязняющих веществ также было значительным. Концентрация ТМ превышала ПДК в 2-3 раза (Pb-55мг/кг, Cd-1,11мг/кг, Zn-291мг/кг, Cu-119мг/кг) (рис. 1), нефтепродуктов (1150 мг/кг) более чем в 3–4 раза [8].

Биологическая активность почвогрунтов полигона (рис. 2) характеризовалась слабой целлюлозоразрушающей способностью. В вариантах почвогрунтов без мелиорантов и без удобрений интенсивность составила: подножие (1) - 7,8 %, склон (8) - 19,5 %, вершина (10) - 23,4 %, навоз - 16 %, ДП почва - 22,1 %, что по шкале Д. Г. Звягинцева [7] соответствует слабой интенсивности. Внесение мелиорантов (почвы и навоза) повысило интенсивность целлюлозоразрушающей способности, но незначительно. Подножие +ДП почва (4) - 11,3 %, подножие + навоз (6) - 13,1 %; склон + навоз (9) - 26,7 %, вершина + навоз (11) – 29,6 %. В среднем применение навоза активизировало процесс разложения полотна примерно на 7,5 %, а добавление дерново-подзолистой почвы — на 8,4 %.

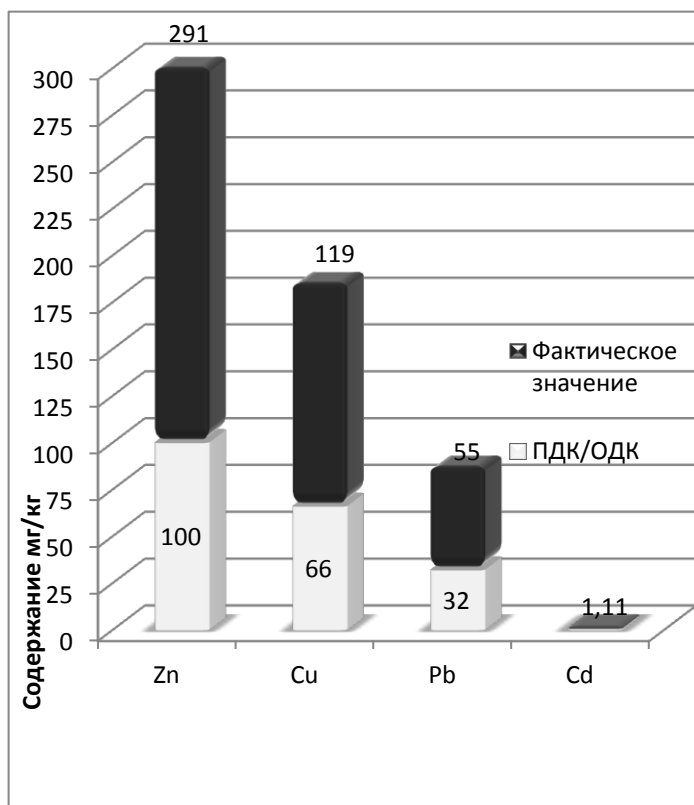


Рис. 1. Содержание ТМ в почвогрунте слоя 0-10см полигона ТБО, мг/кг

При этом наиболее эффективно проявилось действие навоза на почвогрунты в средней части склона и на его вершине.

Таким образом, повышение целлюлозоразрушающей способности почвогрунтов, вероятно, обусловлено улучшением их агрофизических свойств.

Внесение удобрений оказало более эффективное воздействие на биологическую активность почвогрунтов. Удобрения «Азотовит» и «Фосфатовит» в среднем во всех 11 смесях увеличили биологическую активность на 10 % относительно варианта без удобрений.

Наибольшее увеличение зафиксировано в варианте (6): подножие + навоз - 29,8 %, а наименьшее - в вариантах склон (8) и вершина склона (10) - на 2,8 % и 3,6 % соответственно. Удобрение Байкал-ЭМ1 повысило показатель биологической активности в 1,5-6 раз, в процентном выражении средние значения равны 45,4 %, что на 15,2 % выше аналогичного показателя удобрений «Азотовит» + «Фосфатовит» и на 25,3 % выше показателей вариантов без внесения удобрений. Максимальное увеличение целлюлозоразрушающей способности, как и в случае с предыдущим удобрением, наблюдается в варианте (6): подножие + навоз – 66,2 %, по сравнению с удобрениями «Азотовит» и «Фосфатовит» - 42,9 % (разница 23,3 %) и без внесения удобрений 13,1 % (разница 53,1 %).

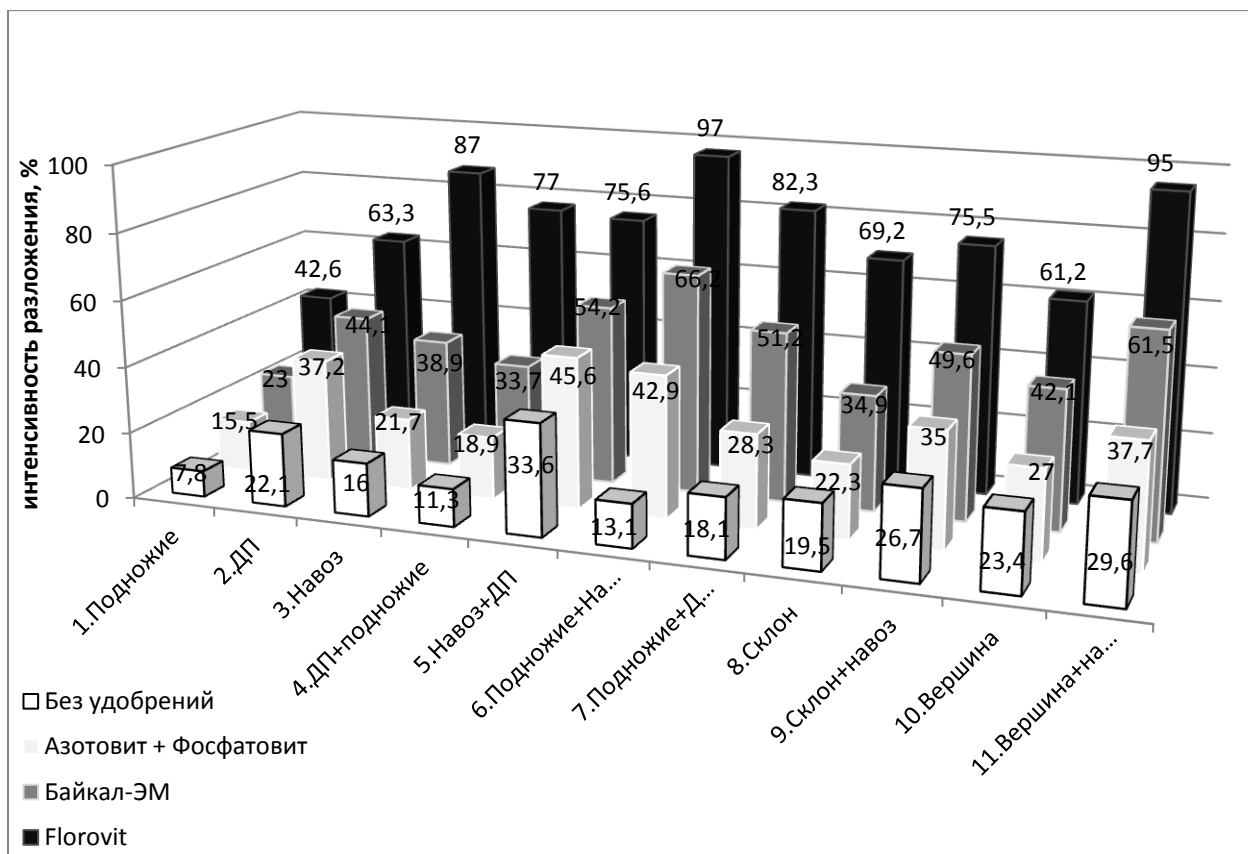


Рис. 2. Целлюлозоразрушающая способность почвогрунтов, %

Минимальное увеличение наблюдалось в вариантах (1) подножие - 15,2 % и (8) склон - 15,4 %.

Удобрение «Florovit» можно признать наиболее эффективным в нашем исследовании. После его применения зафиксированы самые высокие показатели целлюлозоразрушающей способности: вариант (6) подножие + склон – 97 %, минимальные в вариантах (1) подножие – 42,6 % и (10) вершина – 61,2 %. В среднем показатель биологической активности составляет 75 %, увеличение относительно: вариантов без удобрений – 54,9 %; «Азотовит» + «Фосфатовит» - 44,8 %; Байкал-ЭМ1 - 29,6 %.

Вариантом с наибольшей эффективностью совместного применения мелиорантов и удобрений («Florovit») является вариант (6): подножие + навоз – 97 %.

Таким образом, применение удобрений и почвосмесей увеличивает биологическую активность верхнего 10-ти см слоя почвогрунта полигона, при этом наиболее эффективно от действия удобрения «Florovit».

Литература

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году. – 463 с.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году. – 351 с.
3. Кириллов В. В. «О региональных аспектах обращения с отходами потребления в Российской Федерации», 2013 г., Москва. – 14 с.
4. Мишустин Е. Н., Востров К. С. Аппликационные методы в почвенной микробиологии. 3 кн.: Микробиологические и биохимические методы исследования почв. Киев: Урожай, 1971 г., с. 3-12.
5. Шлеге Ю. Использование современных материалов при рекультивации полигонов ТБО // Чистый город. Изд. Объединенная редакция. – 2014 г. - № 1. - С. 12.
6. «Управление твёрдыми бытовыми отходами. Раздельный сбор и сортировка отходов». Доклад INTERREG IIIA «Кооперация в совместном создании системы управления отходами в Псковской области». – 2008 г. – 97 с.
7. Звягинцев Д. Г. «Почвы и микроорганизмы». – М., 1987. – 256 с.
8. Bekk V. V., Mosina L. V., Jandarova J. A. Biological activity of soils of landfills as an indicator their ecological condition (in the example Salarievo landfill) // Austrian Journal of Technical and Natural

Sciences. Изд. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education. – 2015 г. - № 9–10. – Vienna. – с. 7-8.