

В.В. ПОПОВИЧ¹

ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ ТЕХНОЕДАФОТОПІВ СМІТТЄЗВАЛИЩ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПРИРОДНІ ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ПРОЦЕСИ

Досліджено температурний режим техноедафотопів Львівського міського сміттєзвалища в ранній весняний період. Дослідження поділено на дві частини – встановлення температурного режиму у зоні впливу сміттєзвалища та встановлення температурного режиму на бічних поверхнях і вершині сміттєзвалища. Найнижчим температурний режим виявився на вершині сміттєзвалища із південного боку поблизу водойм із кислим гудроном. Температурний режим із максимальними температурами притаманний вершині сміттєзвалища із північного та західного боків. Встановлено, що температурний режим із значеннями $+10-11^{\circ}\text{C}$ є найбільш прийнятним для розвитку деревно-чагарникової рослинності у зоні впливу та на поверхні сміттєзвалищ на початку вегетаційного періоду.

Ключові слова: температурний режим, сміттєзвалище, полігон твердих побутових відходів, фітомеліорація

Постановка проблеми. Від температурного режиму залежать активність біологічних процесів в ґрунтах та розвиток рослин [5]. Тепловий режим ґрунту формується під впливом клімату. Основним показником теплового режиму ґрунту, який характеризує його тепловий стан, є температура [6]. У ґрунті найбільші перепади температури відбуваються на поверхні (0-30 см) [3]. Особливу цікавість становить температурний режим ґрунтів сміттєзвалищ, оскільки ґрунт є над шаром ущільненого сміття і йому притаманні властивості

¹**ПОПОВИЧ Василь Васильович** – кандидат сільськогосподарських наук, майор служби цивільного захисту, доцент кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності ДСНС України. м. Львів, Україна. Тел.: +38-067-673-32-65. E-mail: popovich2007@ukr.net

техногенезу. Умовно, едафотоп на сміттєзвалищах та у зоні його впливу техногенного походження називатимемо техноедафотопом.

Основним джерелом нагрівання техноедафотопів сміттєзвалищ є енергія, яка виділяється під час розкладання органічної речовини (побутових відходів, рослинних решток, гною). Кількість поглиненої та випроміненої енергії залежить від стану ґрунту: забарвлення, агрегатованості, затінення, зволоження. Від температури ґрунту залежать його якісні та кількісні показники. Для життєдіяльності організмів оптимальною є температура (+25-30⁰C) [6].

Для характеристики теплового режиму ґрунту важливо знати термін переходу активних температур (>10⁰C) в ґрунті на глибину 20 см. Регулювання теплового режиму має важливе значення для забезпечення оптимальних умов росту рослин, особливо на сміттєзвалищах.

В Україні та за кордоном проводяться численні дослідження теплового режиму ґрунту та його впливу на розвиток рослин. Так, температурний режим дренажних ґрунтів Лубанської низовини відображено у роботі [5]. Встановлено, що осушений ґрунт восени промерзає глибше, ніж не осушений, що сприяє його розпушенню та покращенню водопроникності. У праці [8] вказано, що температура дренажних ґрунтів на 2-6⁰C є вищою за температуру не дренажних. В окремі роки температура верхніх шарів (глибина 5 см) дренажних суглинкових і супіщаних ґрунтів на 1,0-1,6⁰C вища від температури не дренажних ґрунтів. Дослідженнями [2] встановлено, що взимку температура ґрунтів на дренажних ділянках є нижчою, ніж на не дренажних.

Варто зазначити, що температурний режим залежить від гранулометричного складу ґрунтів. Особливо чітко це проявляється на торфовищах: дренажні – навесні швидше відтають, зате восени швидше вистигають та промерзають [7]. Для комплексної оцінки показників ґрунтового клімату автор [4] встановили кількісні залежності між показниками термічного режиму повітря і ґрунту.

Проте температурний режим техноедафотопів сміттєзвалищ вивчений ще не повною мірою.

Прилади і методи досліджень. Об'єкт досліджень – фітоценози Львівського міського полігону твердих побутових відходів (ТПВ). Предмет досліджень – вплив температурного режиму техногенного едафотопу на природні фітомеліоративні процеси. Ми використали такі методи досліджень: екологічні, ґрунтознавчі, статистичні. Температуру едафотопу вимірювали ґрунтовим термометром «КС-300В» (контактний метод).

Дослідження проводили на початку вегетаційного періоду в березні-квітні 2012 року.

Вимірювання температури техноедафотопів здійснювали на глибинах 5, 10, 20 см. Пробні ділянки закладені тільки в тих місцях, де найбільш активно відбуваються ґрунтоутворювальні процеси:

- за 500 м від підніжжя сміттєзвалища (фонові значення);
- за 100 м від підніжжя сміттєзвалища;
- за 50 м із західного боку від вершини сміттєзвалища (осикова посадка);
- підніжжя зі східного боку (місце в'їзду на сміттєзвалище);
- підніжжя біля штучних озер із фільтратом;
- середня експозиція східного схилу;
- середня експозиція північного схилу;
- за 20 м від вершини із північного боку;
- вершина із західного боку;
- вершина із південного боку (між гудрононакопичувальними відстійниками);
- вершина дамби гудрононакопичувальних відстійників.

Дослідження поділені на дві частини – встановлення температурного режиму у зоні впливу сміттєзвалища та встановлення температурного режиму на бічних поверхнях і вершині сміттєзвалища.

Температурний режим техноедафотопів у зоні впливу Львівського міського полігону ТПВ. Максимальні значення температури техноедафотопу на глибині 5 см ($+17^{\circ}\text{C}$) встановлено на ділянці, яка розташована поблизу водойм із фільтратом, тобто біля підніжжя сміттєзвалища (рис. 1). Мінімальні

значення температури на глибині 5 см ($+11^{\circ}\text{C}$) виявлені за 500 м від підніжжя (фонові значення).

На глибині 10 см максимальну температуру ($+15^{\circ}\text{C}$) зафіксовано біля підніжжя навколо озер з фільтратом та за 50 м із західного боку сміттєзвалища. Мінімальні значення температури на глибині 10 см ($+10^{\circ}\text{C}$) виявлені також за 500 м від підніжжя (фонові значення).

Максимальні значення температури на глибині 20 см ($+14^{\circ}\text{C}$) виявлено біля підніжжя навколо озер із фільтратом та за 50 м із західного боку сміттєзвалища. Найменші значення температури на глибині 20 см ($+10^{\circ}\text{C}$) виявлені за 500 м від підніжжя.

Загалом температурний режим технодафотопів у зоні впливу Львівського міського полігону ТПВ перебував у межах $+10$ - 15°C (див. рис. 1).

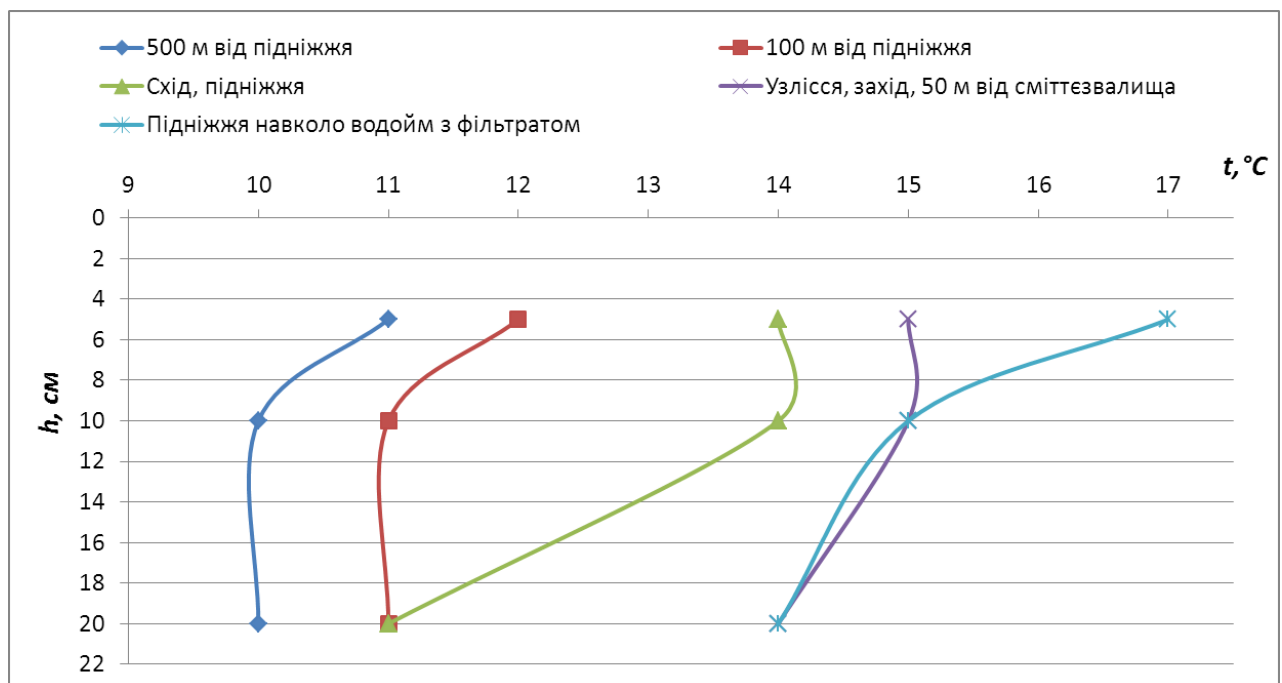


Рис. 1. Зміна температур з глибиною на пробних ділянках у зоні впливу сміттєзвалища

Встановлено, що при наближенні до сміттєзвалища температура технодафотопу на різній глибині зростає (рис. 2). На глибині 5 см температура збільшується біля підніжжя (фільтраційні озера) порівняно із фоновими значеннями на $+6^{\circ}\text{C}$ (із $+11^{\circ}\text{C}$ до $+17^{\circ}\text{C}$). На глибині 10 см температура біля підніжжя вища від фонових значень на $+5^{\circ}\text{C}$ ($+10^{\circ}\text{C}$ за 500 м від сміттєзвалища і

+15⁰С біля фільтраційних водойм). На глибині 20 см температура біля підніжжя вища від фонових значень на +4⁰С (+10⁰С за 500 м від сміттєзвалища і +14⁰С біля фільтраційних водойм).

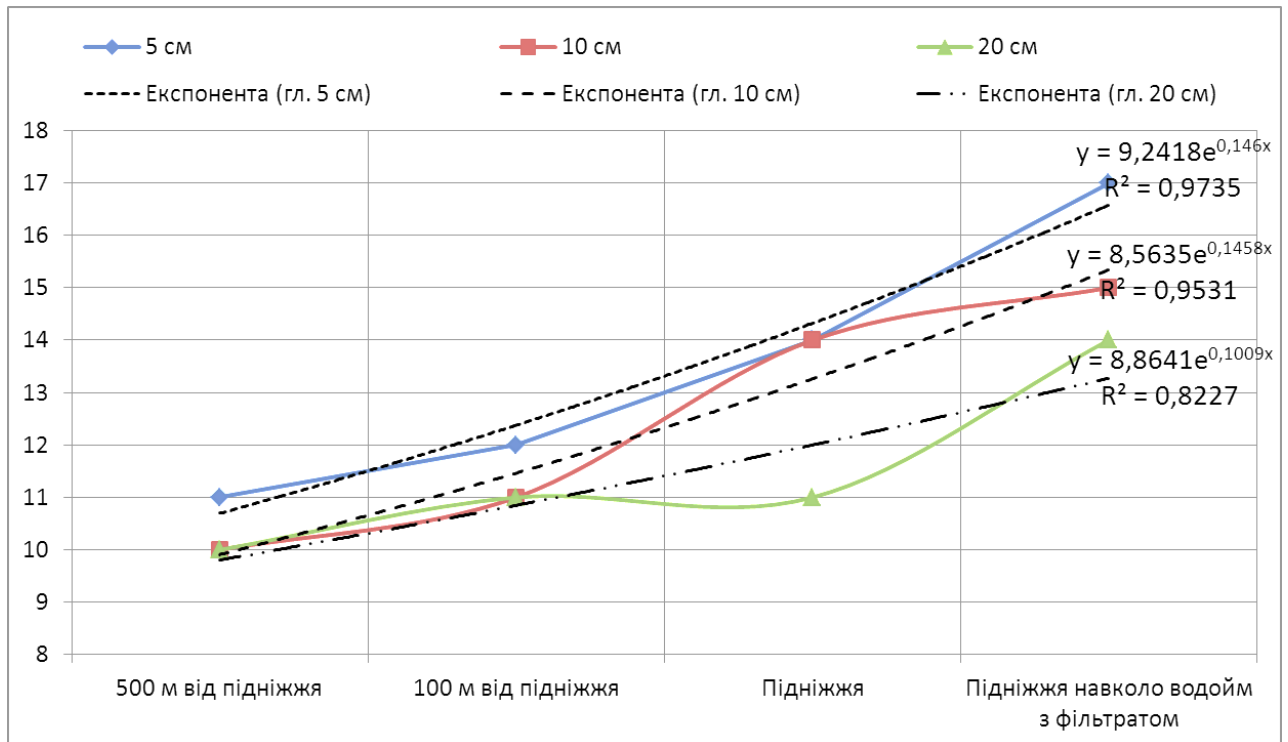


Рис. 2. Моделювання зміни температури із наближенням до сміттєзвалища на глибинах 5, 10, 20 см

Математично модель зміни температури із наближенням до сміттєзвалища на глибині 5 см можна представити у вигляді:

$$t = 9,2418e^{0,146l},$$

де, t – температура технодафотопу, ⁰С;

l – відстань до підніжжя сміттєзвалища, м.

Модель зміни температури із наближенням до сміттєзвалища на глибині 10 см має вигляд:

$$t = 8,5635e^{0,1458l}.$$

Модель зміни температури із наближенням до сміттєзвалища на глибині 20 см має вигляд:

$$t = 8,8641e^{0,1009l}.$$

На наш погляд, причиною збільшення температури техноедафотопу при наближенні до сміттєзвалища є вплив тепла, яке надходить від процесів деструкції та подальшого горіння сміття.

Як виявилось, неоднорідний температурний режим має вплив на горизонтальну структуру рослинності, яка розвивається в зоні впливу сміттєзвалища. На відстані 500 м від сміттєзвалища, де температура техноедафотопу на глибині 0-20 см становить $+10-11^{\circ}\text{C}$, успішно розвивається деревно-чагарникова рослинність. Серед найбільш розповсюджених видів потрібно зазначити такі: *Thelycrania alba* (L.) Pojark., *Crataegus ucrainica* Pojark., *Ligustrum vulgare* L., *Populus alba* L., *Acer negundo* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth. Тому, на наш погляд, такий температурний режим є найбільш прийнятним для розвитку рослинності у зоні впливу сміттєзвалищ на початку вегетаційного періоду.

Територія впливу сміттєзвалища у радіусі 100 м характеризується насиченістю рудеральної рослинності і практичною відсутністю дерев та чагарників з переважанням *Taraxacum officinale* Wigg., *Plantago major* L., *Arctium lappa* L., *Daucus carota* L., *Trifolium pratense* Schreb., *Urtica dioica* L., *Artemisia vulgaris* L.

Водночас, незвичним явищем є природне поновлення навколо озер із фільтратом *Betula pendula* Roth., *Populus alba* L., *Pyrus communis* L., *Malus sylvestris* Mill. Досліджено [1], що субстрат навколо озер із фільтратом характеризується засоленістю та високою кислотністю. Очевидно ці види набули розвитку у зв'язку із доброю зволоженістю субстрату та дещо меншими показниками кислотності ґрунтів.

Температурний режим техноедафотопів на бічних поверхнях і вершині сміттєзвалища. Максимальні значення температури на глибині 5 см ($+18^{\circ}\text{C}$) встановлено для ділянки, яка розташована з півночі за 20 м від вершини сміттєзвалища на березі озера із фільтратом (рис. 3). Мінімальні значення температури на глибині 5 см ($+10^{\circ}\text{C}$) виявлені на вершині з південного боку сміттєзвалища на дамбі гудронового озера.

На глибині 10 см максимальну температуру ($+16^{\circ}\text{C}$) зафіксовано на вершині із західного боку сміттєзвалища. Мінімальні значення температури на глибині 10 см ($+8^{\circ}\text{C}$) виявлені на вершині з південного боку сміттєзвалища на дамбі гудронового озера.

Максимальні значення температури на глибині 20 см ($+16^{\circ}\text{C}$) зафіксовано на вершині із західного боку сміттєзвалища. Найменші значення температури на глибині 20 см ($+7^{\circ}\text{C}$) виявлено з південного боку сміттєзвалища на дамбі гудронового озера.

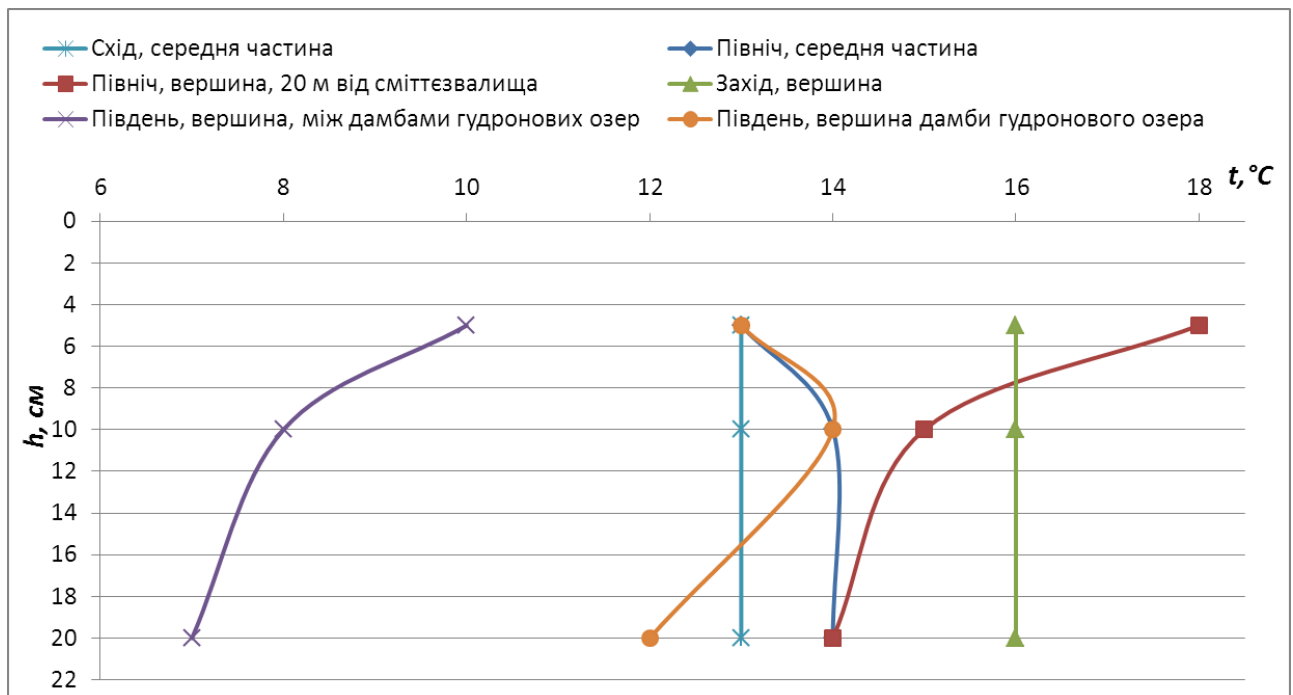


Рис. 3. Зміна температур з глибиною на пробних ділянках на поверхні сміттєзвалища

Загалом, найнижчим температурний режим виявився на вершині сміттєзвалища із південного боку поблизу водойм із кислим гудроном: на глибині 5 см температура становила $+10^{\circ}\text{C}$; 10 см — $+8^{\circ}\text{C}$; 20 см — $+7^{\circ}\text{C}$. Ділянка представлена такою деревно-чагарниковою рослинністю: *Salix caprea* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Rubus caesius* L., *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., *Robinia pseudoacacia* L. На решті ділянок бічних поверхонь та вершині деревно-чагарникова рослинність відсутня. Можна визначити тенденцію, що деревно-чагарникова рослинність розвивається тільки на техноедафотопі із температурою $+10-11^{\circ}\text{C}$.

Температурний режим із максимальними температурами притаманний вершині сміттєзвалища із північного та західного боків (+16-18⁰C). На цих ділянках набувають розвитку такі рослини: *Chenopodium urbicum* L., *Humulus lupulus* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Equisetum arvense* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Hippophae rhamnoides* L. (поодинокі).

Висновки. Отже, у результаті вивчення температурного режиму техноедафотопів сміттєзвалищ та їх впливу на природні фітомеліоративні процеси встановлено:

- температурний режим техноедафотопів у зоні впливу Львівського міського полігону ТПВ у ранній весняний період (березень-квітень) перебуває в межах +10-15⁰C;

- найнижчі температурні показники виявлені на вершині сміттєзвалища із південного боку поблизу водойм із кислим гудроном: на глибині 5 см температура становила +10⁰C; 10 см – +8⁰C; 20 см – +7⁰C.

- температурний режим із максимальними температурами притаманний вершині сміттєзвалища із північного та західного боків (+16-18⁰C). На цих ділянках набувають розвитку такі рослини: *Chenopodium urbicum* L., *Humulus lupulus* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Equisetum arvense* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Hippophae rhamnoides* L. (поодинокі);

- причиною збільшення температури техноедафотопу при наближенні до сміттєзвалища є вплив тепла, яке надходить від процесів деструкції та подальшого горіння сміття;

- температурний режим із значеннями +10-11⁰C є найбільш сприятливим у ранній весняний період для розвитку деревно-чагарникової рослинності у зоні впливу та на поверхні сміттєзвалищ під час вегетаційного періоду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глушанкова И. С. Очистка фильтрационных вод полигонов захоронения твердых бытовых отходов на различных этапах жизненного цикла : автореф. дисс. на соиск. уч. степени доктора техн. наук : спец. 05.23.04 - водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов / И.С. Глушанкова. – М., 2004. – 47 с.

2. Думбляускас А. Исследование степени осушения гончарным дренажем молодых фруктовых садов в условиях Литовской ССР : автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. техн. наук : спец. 06.01.02 / А. Думбляускас. – Минск, 1966. – 22 с.

3. Кучерявий В.П. Фітомеліорація : підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / Кучерявий В.П. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.

4. Мищенко З.А. Сельскохозяйственная оценка климата различных почв на территории Украины / З.А. Мищенко, Н.В. Кирнасовская // Метеорологія, кліматологія та гідрологія. – 2002. – Вип. 44. – С. 117-124.

5. Смилга Х.А. Температурный режим дренированных глинистых дерново-глеевых почв Лубанской низменности Латвийской ССР / Х.А.Смилга, О.К. Упитис, Х.П. Упите // Почвоведение. – 1984. – №3. – С. 63-66.

6. Снітинський В.В. Ґрунтознавство з основами агрохімії та геоботаніки : навч. посібн. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.В. Снітинський, В.Ф. Якобенчук. – [вид. 2-ге, перероб. та доп.]. – Львів: Аверс, 2006. – 312 с.

7. Черненко В.Я. Опыт применения глубокого закрытого дренажа при осушении торфяников / В.Я. Черненко // Гидротехника и мелиорация. – 1966. – №1. – С. 19-24.

8. Шкинkis Ц. Н. Проблемы гидрологии дренажа / Шкинkis Ц.Н. – Л. Гидрометеоздат, 1974. – 203 с.

В.В. Попович

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ТЕХНОЭДАФОТОПОВ СВАЛКИ МУСОРА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРИРОДНЫЕ ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Исследован температурный режим техноэдафотопов Львовской городской свалки в ранний весенний период. Исследования разделены на две части – установление температурного режима в зоне влияния свалки и установление температурного режима на боковых поверхностях и на вершине свалки. Низкий температурный режим оказался на вершине свалки с южной стороны вблизи водоёмов с кислым гудроном. Температурный режим с максимальными температурами присущ вершине свалки с северной и западной сторон. Установлено, что температурный режим со значениями $+10-11^{\circ}\text{C}$ является наиболее приемлемым для развития древесно-кустарниковой растительности в зоне влияния и на поверхности свалок во время вегетационного периода.

Ключевые слова: температурный режим, свалка, полигон твёрдых бытовых отходов, фитомелиорация

V.V. Popovych

**TEMPERATURE REGIME OF EDAPHOTOP LANDFILLS AND ITS
IMPACT ON NATURAL RECLAMATION PROCESSES**

The temperature treatment of contaminated soil in Lviv city landfill in the early spring is studied. The study divided into two parts - the setting temperature conditions in the zone of dumps and installation of temperature control on the sides and top of the landfill. At the lowest temperature regime was on top of the landfill south side near ponds with acidic tar. Temperature range of the maximum temperature characteristic top dumps from the north and west sides. It is established that temperature control with values $+10-11^{\circ}\text{C}$ is the most suitable for the development of trees and shrubs in the impact zone and the surface dumps during the growing season.

Key words: temperature, landfill, solid waste, phytoreclamation