

ОСОБЕННОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ МЕЛОВОГО ПРИРОДНО - ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ТЕХНОГЕННОГО КОМПЛЕКСА ЦФО С ЛЕСОПОСАДКАМИ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЛЕСОПОСАДКИ

Файзиева Муштари Абдуллаевна

Термезский государственный университет учитель-стажер

Файзиев Хабибулло Абдуллаевич, Шодиев Рамшид Мухторович

Термический Инженерно-Технологический институт студент

ARTICLE INFO.

Ключевые слова: меловой, лесопосадочный, промышленный, технический, песчаный район, меловой период.

Аннотация

Исследования на территории, относящейся к меловому периоду в Центральном федеральном округе, и их влияние на лесные насаждения. Изучены влияние меловых территорий на пахотные земли и лесную промышленность, а также особенности их совместного ведения. Рассматривается и анализируется геологическое состояние и структурное равновесие территории. В качестве примера приведены и рассмотрены лесные насаждения и меловые территории в Центральном федеральном округе.

<http://www.gospodarkainnowacje.pl/> © 2024 LWAB.

Введение

В результате промышленной, сельскохозяйственной и интеллектуальной деятельности человека возникли долговременные изменения в природных комплексах, которые приводят к формированию техногенного ландшафта (рис. 1).

Рис. 1. Техногенный ландшафт. Щигровский фосфоритный рудник Курской обл. 1974 г.



К характерным представителям таких ландшафтов можно отнести карьерно-отвалы образования, сформировавшиеся при разработке месторождений полезных ископаемых. По данным В.Б. Михно, 1993 [4] в настоящее время площадь земель, представленных карбонатными почвами, выходами меловых отложений и техногенно-нарушенных земель в Центрально-Федеральном округе превышает 1 млн га. Только в бассейне Курской магнитной аномалии в результате добычи железной руды горнорудными предприятиями открытым способом нарушено свыше 25 тыс. га. Меловые и мело-мергельные горные породы надрудной вскрыши, из которых формируются отвалы, составляют до 70 %. Дальнейшая естественная фаза восстановления и формирования антропогенно-мелового природно-территориального комплекса затруднена вследствие специфических агрохимических и водно-физических свойств меловых горных пород. Отвалы десятки лет остаются лишенными растительности.

Методы и материалы

Оптимизация ландшафтно-экологической обстановки такого техногенного ландшафта путем создания искусственных насаждений обычными лесокультурными способами не приводит к желаемому успеху из-за жестких лесорастительных условий. Для этого, прежде всего, на горно-техническом этапе посттехнологической фазы необходимо сформировать каркасную основу ландшафта – рельеф и корнеобитаемый слой поверхности отвала, приблизив его к биоэкологическим потребностям древесных и кустарниковых пород.

Для этого на выровненной поверхности мелового отвала необходимо произвести формирование технозёмов с использованием мелиоративного слоя из почвоподобных отложений: песчаных, четвертичного суглинка или с использованием плодородного слоя почвы [1]. Мощность наносимого слоя от 5...10 до 40...50 см. Последующее перемешивание в результате глубокой вспашки, дискования, культивации формирует технозёмную почву (рис. 2).



Рис. 2. Формирование технозёмных почв под создание лесных культур

Формирование искусственного слоя почвы на поверхности мелового отвала в виде технозёмов оптимизирует лесорастительные условия корнеобитаемого слоя, приближая их к условиям перегнойно-карбонатных почв с глубиной залегания мела 30-40 см. На таких почвах в естественных условиях успешно произрастает сосна обыкновенная, береза повислая, дуб черешчатый и ряд других древесных и кустарниковых пород (рис. 3) [2].

Искусственное формирование технозёмных почв в первую очередь приводит к изменению физических и агрохимических свойств горных пород. Меловые и мело-мергельные отвалы антропогенного происхождения обладают твердостью поверхностного горизонта до 38...40 кг/см², что в 3...3,5 раза превышает оптимальную для роста корневой системы древесных и кустарниковых растений.

Результаты исследования



Рис. 3. Культуры сосны обыкновенной на зональных перегнойно-карбонатных почвах с глубиной залегания мела до 30 см. Возраст 25 лет. Воронежская обл.

Искусственное создание технозёмов из меловых горных пород и мелиоративного слоя до 30 см в первые годы понижает твердость пахотного горизонта до оптимальной – 6,5...14,2 кг/см². Это особенно важно на начальном этапе роста и развития растений.

Динамика изменений гранулометрического состава техногенных почв, сформированных с различными по физическим характеристикам горных пород (песчаные отложения, четвертичный суглинок) или гумусовой почвы благоприятно сказывается на улучшении лесорастительных условий пахотного горизонта. Степень влияния во многом определяется генетическими особенностями наносимого слоя и его мощностью.

Нанесение слоя песчаных отложений на меловые и мело-мергельные горные породы способствует формированию более легкого гранулометрического состава сформированной техногенной почвы, которая по классификации Н.А. Качинского переходит из разряда *глина легкая* (мело- мергель) в *супесь* и даже в *песок рыхлый* при нанесении песчаных отложений мощностью до 40...50 см. Нанесение слоя суглинка способствует формированию техногенной почвы по гранулометрическому составу *легкого* и *среднего суглинка*. Нанесение слоя гумусовой почвы особенно благоприятно сказывается на гранулометрическом составе техногенных почв.

Со временем под воздействием протекающих процессов физического и биохимического выветривания с последующим суспензионным выносом пылевато- илистого мелкозема происходит дальнейшее формирование более легкого гранулометрического состава.

По влажности и запасам влаги в техногенных почвах отмечается общая закономерность распределения влаги по профилю. Наибольшую влажность имеет поверхностный слой, затем идет уменьшение влажности до глубины 20...30 см и последующее постепенное повышение до глубины 1 метра. В соответствии с этим идет распределение и накопление общей и продуктивной влаги (табл. 1).

Таблица 1. Средняя величина общего запаса и продуктивной влаги (мм) технозёмных почв в метровом слое за вегетационный период 2005 г. (Щигровский фосфоритный рудник Курская область)

Технозёмная почва	Влага				Условия водообеспечения по А.Ф. Вадюниной
	общая		продуктивная		
	мм	% от контроля	мм	% от контроля	
Мело-мергель (м/м) – контроль	409	100	314	100	Очень хорошие
М/м+песок 5...10 см	250	61,1	204	64,9	Очень хорошие
М/м+песок 15...20 см	97	23,7	37	11,7	Очень плохие
М/м+песок 40...50 см	75	18,3	44	14,0	Очень плохие
М/м+суглинок 5...10 см	173	42,2	84	26,7	Плохие
М/м+суглинок 15...20 см	210	51,3	124	39,4	Хорошие
М/м+суглинок 40...50 см	249	60,8	175	55,7	Очень хорошие
М/м+гумус. почва 5...10 см	186	45,4	134	42,6	Очень хорошие
М/м+гумус. почва 15...20 см	222	54,2	106	33,7	Хорошие

Примечание. В основу данной таблицы включены результаты, полученные Т.П. Деденко, 2006 [3].

Анализ результатов исследования

Наибольший запас влаги – 409 мм за вегетационный период – содержит мело-мергельный грунт, обладающий свойством при намокании набухать и удерживать влагу вследствие содержания в гранулометрическом составе до 60 % глинистой фракции.

Уменьшение общего запаса влаги при нанесении мелиоративного слоя из песка, четвертичного суглинка или гумусированной почвы проявляется в различной степени. Нанесение слоя песчаных отложений 5...10, 15...20 и 40...50 см общий запас влаги в процентном отношении к контролю (мело-мергель) уменьшается соответственно до 61,1, 23,7 и 18,3 %. Формирование технозёмов с четвертичным суглинком или гумусовой почвой приводит к обратной зависимости. Общий запас влаги увеличивается с увеличением мощности наносимого мелиоративного слоя суглинка соответственно 42,2, 51,3, 60,8 %, гумусовой почвы до 45,4 % и 54,2 %. Однако не вся влага, находящаяся в почве, является доступной для растений. Проведенные расчеты показали, что формирующиеся условия водообеспеченности древних растений изменяются от очень плохих при формировании технозёмных почв с песчаными отложениями, до очень хороших с четвертичным суглинком или гумусовой почвой.

Агрохимические свойства технозёмных почв так же меняются. За 30-летний период установлено, что наиболее интенсивно изменения агрохимических свойств технозёмных почв протекают в верхнем 10 см слое. Отмечается снижение показателя реакции почвенной среды с нанесением песчаных отложений и четвертичного суглинка с рН – 8,5 до рН – 7,5...7,3; гумусовой почвы с рН – 7,4 до рН – 7,1. В результате выноса и перераспределения или стых частиц в почвенном профиле отмечается тенденция к уменьшению суммы обменных оснований (Ca^{++} и Mg^{++}) с 30,4 мг-экв на 100 г почвы до 23 мг-экв. на 100 г, а так же элементов минерального питания в виде фосфора и калия. Наилучшие условия по запасу элементов минерального питания (по Мачигину) складываются в техноземах с гумусированной почвой: P_2O_5 – 3,5 мг на 100г; K_2O – 27,7 мг на 100г. Возрастает содержание углерода органических соединений. Абсолютная величина в поверхностном слое с нанесением гумусовой почвой 15...20 см достигает 2,8 % против 0,35 % (контроль мело-мергель). В технозёмных почвах, сформированных с четвертичным суглинком – 0,53 %, с песчаными отложениями 0,46 %. Создание лесных культур и последующее формирование древостоя происходит под

влиянием комплекса многочисленных факторов, определяющих ход роста каждого отдельного дерева и в целом всего насаждения. Важнейшими факторами из всей совокупности являются почвенно-грунтовые условия, определяющие формирование растительных сообществ.

Мониторинг роста и состояния насаждений за 30-летний период рассмотрен на примере 9 древесных и 3-х кустарниковых пород.

По результатам обследования П.Ф. Андрущенко, 1976 [1] установлено, что приживаемость сеянцев на техногенной почве, представленной мело-мергельным грунтом, в первый год была достаточно высокой – 64...100 %. Высокая приживаемость (не менее 90 %) отмечена для культур акации белой и клена ясенелистного, из кустарников – пузыреплодник калинолистный. Хорошая приживаемость (70... 90 %) отмечается для таких пород как сосна обыкновенная, тополь черный, лох узколистный, лиственница сибирская, береза повислая, из кустарников – бузина красная, жимолость татарская. Удовлетворительной приживаемостью (60...70 %) в первый год характеризовались культуры ясеня зеленого и вяза мелколистного.

Формирование технозёмных почв мело-мергеля с песчаными отложениями мощностью нанесения 15...20 см и гумусированным слоем почвы 15...20 см и 40...50 см в первый год не оказало существенного влияния на повышение приживаемости сеянцев. Из перечисленного ассортимента древесных и кустарниковых пород можно выделить только тополь черный, березу повислую, ясень зеленый. У этих древесных пород произошло увеличение приживаемости культур на 10... 15 %. Для остальных древесных и кустарниковых пород можно было констатировать только тенденцию увеличения приживаемости на 1...5 %.

Низкие показатели по состоянию и росту имеют насаждения, произрастающие на мело-мергельной эмбриоземной почве обладающей наиболее жесткими лесорастительными свойствами. Наибольшую сохранность из испытываемого ассортимента показали акация белая – 40,2 %, лох узколистный – 30,4 %, сосна обыкновенная – 30 %, береза повислая – 28,6 %, из кустарников – пузыреплодник калинолистный – 70,4 % [5]. Породы более требовательные к почвенно-грунтовым условиям как клен ясенелистный, выпал полностью в возрасте 8 лет. В возрасте 10 лет погибли насаждения тополя черного, жимолости татарской, бузины красной. В возрасте 15 лет погибли насаждения ясеня зеленого и 25 лет вяза мелколистного. Биометрические показатели роста древесных пород на мело-мергельном грунте имеют самые низкие значения. Насаждения произрастают по 5 и 4 классам бонитета. Наилучшие показатели в этих условиях характерны только для акации белой, произрастающей в 30-летнем возрасте по 2 бонитету.

По данным результатам исследований на таких участках антропогенно-мелового ландшафта карьерно-отвального типа можно создавать и выращивать только ландшафтно-озеленительные насаждения с ограниченным ассортиментом древесных пород: акация белая, сосна обыкновенная, лиственница сибирская, береза повислая.

На технозёмной почве, сформированной из мело-мергельной горной породы и песчаными отложениями слоем 15...20 см, рост и состояние культур значительно улучшается. В этих условиях из испытанного ассортимента полностью выпали только две древесные породы. Клен ясенелистный в возрасте 15 лет и тополь черный в возрасте 18 лет. Остальные выпавшие древесные породы на мело-мергеле в данных условиях произрастания имеют достаточно удовлетворительную сохранность: вяз мелколистный – 25,6 %, ясень зеленый – 48,7 %, жимолость татарская – 25,6 %, бузина красная – 32,4 %. Увеличился процент сохранности и других древесных и кустарниковых пород. Для акации белой этот показатель составил 75 % (мело-мергель контроль – 40,2 %). В 1,1...1,8 раза возросли средние показатели высоты и диаметра насаждений. Класс бонитета культур акации белой, березы повислой повысился до

первого. Сосна обыкновенная произрастает по 4 классу бонитета (мело-мергель контроль 5 класс). Наблюдается увеличение полноты насаждений, в среднем на 0,1, в то же время у акации белой в данных условиях полнота возросла в 2 раза и составила 0,8.

Таким образом, технозёмная почва мело-мергеля с песчаными отложениями слоем 15...20 см является по своим лесорастительным условиям более благоприятной для роста древесной и кустарниковой растительности. В данных условиях эффект создания ландшафтно-озеленительных и противо-эрозионных насаждений будет гораздо выше. Появляется возможность для выращивания хозяйственно-ценных насаждений из сосны обыкновенной и березы повислой (рис. 4).

Формирование технозёмной почвы мело-мергеля с гумусированным слоем показало, что в этих условиях из испытанного ассортимента древесных и кустарниковых пород за 30-летний период ни одна из древесных пород не выпала. Сохранность культур сосны обыкновенной, березы повислой, тополя черного к 30-летнему возрасту составляет 35...40 %, а акации белой, ясеня зеленого, клена ясенелистного, пузыреплодника калинолистного, жимолости татарской, бузины красной – 70 %. Береза повислая, тополь черный, клен ясенелистный, акация белая в этих условиях произрастают по 1 классу бонитета. Рост сосны обыкновенной соответствует 2 бонитету. Такие высокие показатели характеризуют насаждения как устойчивые к данным условиям среды карьерно-отвального типа антропогенно-мелового ландшафта.

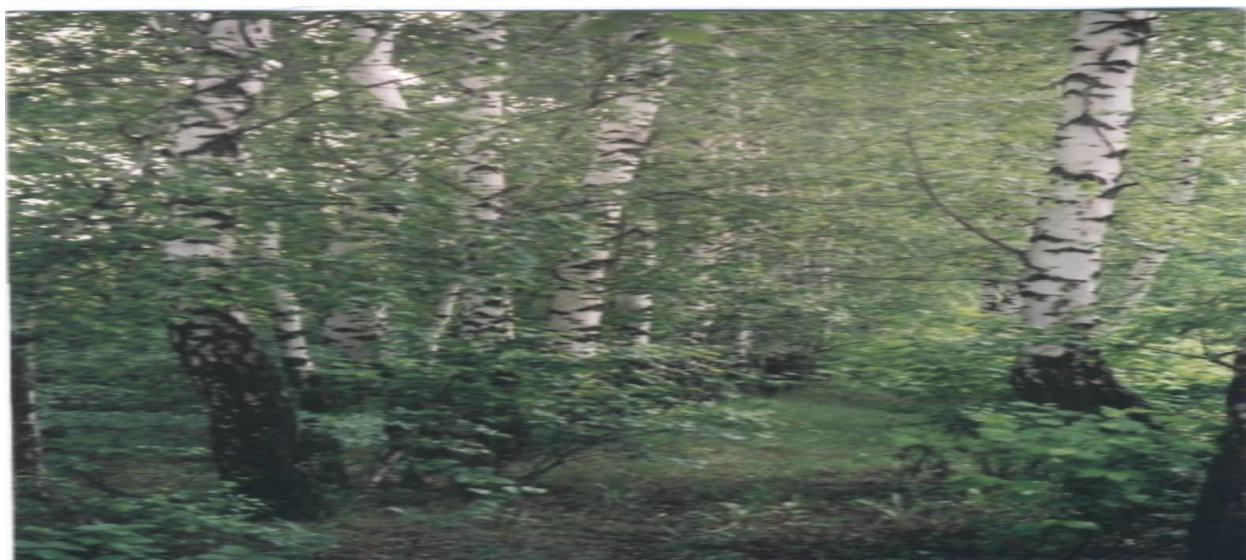


Рис. 4. Культуры березы повислой на техноземной почве мело-мергеля с гумусовым слоем 15...20 см. Возраст 30 лет. Щигровский фосфоритный рудник Курской области

Кроме того, на примере культур тополя черного можно проследить влияние вида и мощности наносимого мелиоративного слоя на поверхность мело-мергельных отвалов с последующим формированием технозёмных почв. Культуры тополя черного на мело-мергельной эмбриоземной почве без улучшения выпали в возрасте 10 лет. На технозёмной почве, сформированной с песчаными отложениями – в возрасте 18 лет. На технозёмах с гумусированным слоем 15...20 см культуры в 30-летнем возрасте имеют сохранность 30 % и растут по 3 классу бонитета. С увеличением мощности гумусированного слоя до 40...50 см тополь черный растет по 1 классу бонитета, запас достигает до 200 м³/га. Аналогичная закономерность отмечается и для насаждений березы повислой, акации белой, сосны обыкновенной.

Выводы

Такие насаждения в полной мере могут выполнять не только санитарно-гигиенические, противоэрозионные, лесохозяйственные функции, но и служить источником получения древесины. В то же время в районе интенсивного земледелия такие площади возможно использовать и в сельском хозяйстве. При этом для предотвращения эрозии технозёмных почв необходимо создавать полевые защитные полосы, используя в первую очередь березу повислую, различные виды тополей, пузыреплодник калинолистный, жимолость татарскую.

В результате проведенного мониторинга за ростом и состоянием 30-летних насаждений, выращенных в жестких лесорастительных условиях на меловых и мело-мергельных отвалах, можно сделать вывод о том, что данная технология создания на поверхности искусственной технозёмной почвы является важным условием оптимизации мелового природно-территориального комплекса техногенного ландшафта. При этом можно создавать и выращивать не только ландшафтно-озеленительные, противоэрозионные, лесопарковые, но и насаждения с целью получения древесины.

REFERENCES

1. Касимов Н. С. Экогеохимия городских ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 1995. 327 с.
2. Экология города / под ред. Н. С. Касимова. М.: Научный мир, 2004. 624 с.
3. Wei B., Jiang F., Li X., Mu S. Spatial distribution and contamination assessment of heavy metals in urban road dusts from Urumqi, NW China // *Microchemical Journal*. 2009. № 93. P. 147–152.
4. Atiemo M. S., Ofosu G. F., Kuranchie-Mensah H., Tutu A. O., Palm N. D. M. L., Blankson S. A. Contamination Assessment of Heavy Metals in Road Dust from Selected Roads in Accra, Ghana // *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*. 2011. № 3(5). P. 473–480.
5. Liu E., Yan T., Birch G., Zhu Y. Pollution and health risk of potentially toxic metals in urban road dust in Nanjing, a mega-city of China // *Science of the Total Environment*. 2014. № 476–477. P. 522–531.
6. Saeedi M., Li L. Y., Salmanzadeh M. Heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons: Pollution and ecological risk assessment in street dust of Tehran // *Journal of Hazardous Materials*. 2012. № 227–228. P. 9–17.
7. Tang R., Ma K., Zhang Y., Mao Q. The spatial characteristics and pollution levels of metals in urban street dust of Beijing, China // *Applied Geochemistry*. 2013. № 35. P. 88–98.
8. Jordanova D., Jordanova N., Petrov P. Magnetic susceptibility of road deposited sediments at a national scale Relation to population size and urban pollution // *Environmental Pollution*. 2014. № 189. P. 239–251.
9. Seleznev A. A., Yarmoshenko I. V., Sergeev A. P. 137Cs in puddle sediments as timescale tracer in urban environment // *Journal of Environmental Radioactivity*. 2015. № 142. P. 9–13.
10. Seleznev A. A., Yarmoshenko I. V. Study of urban puddle sediments for understanding heavy metal pollution in an urban environment // *Environmental Technology & Innovation*. 2014. № 12. P. 1–7.
11. Селезнев А. А., Ярмошенко И. В., Медведев А. Н. Оценка возраста загрязнения грунтов на урбанизированных территориях с использованием датирования по содержанию цезия-137 // *Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геоэкология*. 2014. № 4. С. 329–336.
12. Селезнев А. А. Эколого-геохимическая оценка состояния урбанизированной среды на основе исследования отложений пониженных участков микрорельефа (на примере г. Екатеринбург): дис. ...канд. геол.-минерал. наук: 25.00.36: защищена 26.03.2015: утв. 01.07.2015. Екатеринбург, 2015. 141 с.

13. Макаров А. Б., Устюгова И. С., Захаров А. В. Минеральный состав и геохимические особенности донных отложений техногенных водоемов в юговосточной части г. Екатеринбурга // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении. Научные чтения памяти П. Н. Чирвинского: сб. науч. ст. Пермь: ПГУ, 2010. Вып. 13. С. 316–321.
14. Макаров А. Б., Устюгова И. С. Техногенные водоемы городской агломерации города Екатеринбурга, их типизация и оценка загрязнения // Минералогия техногенеза-2009. Миасс: Ин-т минералогии УрО РАН, 2009. С. 83–85.
15. Макаров А. Б., Устюгова И. С., Шукин С. И. Донные отложения техногенных водоемов городской агломерации Екатеринбурга как индикатор загрязнения окружающей среды // Эколого-геологические проблемы урбанизированных территорий: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Екатеринбург:
16. Ежегодник загрязнения почв городов Свердловской области токсикантами промышленного происхождения в 2010 году. Екатеринбург: Свердловский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями» (ГУ «Свердловский ЦГМС-Р»), 2011. 213 с.
17. Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель-2000, 1999. 610 с.