

УДК 504.05(052)(054)(056)

**О РЕЗУЛЬТАТАХ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПЛАНИРУЕМЫХ ПРОЕКТНЫХ  
РЕШЕНИЙ ПО РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНА  
ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ «СЕВЕРНЫЙ»**

**Л. Н. Гертман<sup>1)</sup>, С. И. Кузьмин<sup>2)</sup>, А. Л. Демидов<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>*Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030,  
г. Минск, Беларусь, [lubov.hertman@yandex.ru](mailto:lubov.hertman@yandex.ru);*

<sup>2)</sup>*Humboldt University, Berlin, Unter den Linden 6, 10099 Berlin, Germany,  
[savelij.kuzmin@geo.hu-berlin.de](mailto:savelij.kuzmin@geo.hu-berlin.de);*

<sup>3)</sup>*УП «УНИТЕХПРОМ БГУ», ул. Академика Курчатова, 1, 220045,  
г. Минск, Беларусь, [ecouniteh@gmail.com](mailto:ecouniteh@gmail.com)*

Представлены результаты оценки современного состояния компонентов природной среды в районе размещения полигона твердых коммунальных отходов «Северный» (Минский район, Беларусь), выполнены оценка возможного воздействия на окружающую среду (ОВОС), прогноз изменения состояния окружающей среды в результате реализации запланированных предпроектной (предынвестиционной) документацией решений по рекультивации полигона хранения твердых коммунальных отходов (ТКО) и связанные с ними социально-экономические последствия. По результатам выполненного исследования сделан вывод о возможности реализации запланированных проектных решений при условии обязательного соблюдения мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

**Ключевые слова:** оценка; окружающая среда; воздействие; экологическое состояние; твердые коммунальные отходы; проектная документация; технологические решения; природоохранные мероприятия.

**ON THE RESULTS OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT  
ASSESSMENT OF THE PLANNED DESIGN SOLUTIONS FOR  
RECLAMATION OF THE MUNICIPAL WASTE  
LANDFILL «SEVERNY»**

**L. N. Hertman<sup>1)</sup>, S. I. Kuzmin<sup>2)</sup>, A. L. Dziamidau<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>*Belarusian State University, Nezavisimosti Av., 4, 220030, Minsk, Belarus,  
[lubov.hertman@yandex.ru](mailto:lubov.hertman@yandex.ru)*

<sup>2)</sup>*Humboldt-University, Berlin, Unter den Linden 6,  
10099 Berlin, Germany, [savelij.kuzmin@geo.hu-berlin.de](mailto:savelij.kuzmin@geo.hu-berlin.de)*

<sup>3)</sup>*Unitary Enterprise "UNITEKHPROM BSU", Akademika Kurchatova str. 1,  
220045, Minsk, Belarus, [ecouniteh@gmail.com](mailto:ecouniteh@gmail.com)*

The article presents the results of the assessment of the current state of environmental components in the area of solid municipal waste landfill "Severny" (Minsk district, Belarus),

the assessment of possible environmental impact (EIA), the forecast of changes in the environment in the future as a result of the implementation of planned pre-project (pre-investment) documentation solutions for the reclamation of solid municipal waste landfill and related socio-economic consequences. Based on the results of the study, it was concluded that it is possible to implement the planned project solutions, subject to mandatory compliance with environmental protection measures and rational use of natural resources.

**Keywords:** assessment; environment; impact; ecological state; solid municipal waste; project documentation; technological solutions; environmental protection measures.

Объекты размещения (захоронения) твердых коммунальных отходов представляют высокую опасность для окружающей среды и здоровья населения. Это проявляется, в первую очередь, через выделение от разлагающихся отходов различных газов (углекислого газа, сероводорода, аммиака, метана и др.), загрязняющих атмосферный воздух и усиливающих парниковый эффект, а также через воздействие на грунтовые и поверхностные воды, образующегося в теле захоронения ТКО токсичного фильтрата [1-3]. Негативное воздействие полигонов хранения ТКО может проявляться через перенос инфекционных болезней насекомыми, грызунами либо птицами, обитающими в районах размещения полигонов. Несмотря на ряд предпринимаемых в нашей стране мер, направленных на переработку и дальнейшее использование отходов потребления, достичь их безопасного обращения в ближайшем будущем не удастся. При этом, открытым остается вопрос дальнейшего эффективного управления территориями, на которых размещены полигоны ТКО, запроектированная мощность которых фактически полностью исчерпана.

По данным Национальной стратегии по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г. более 90 процентов эксплуатируемых в Беларуси полигонов были построены еще до приобретения Республикой Беларусь независимости. В Национальной стратегии указывается на то, что для страны необходима разработка долгосрочной программы по закрытию и рекультивации выводимых из эксплуатации полигонов ТКО в соответствии с современными требованиями природоохранного законодательства [4]. Поэтому разработка проектов по рекультивации выводимых из эксплуатации полигонов ТКО и оценка возможного изменения состояния окружающей среды, а также связанных с реализацией запланированных проектных решений социально-экономических последствий представляются важной научной и практико-ориентированной задачей.

В период с 2018 по 2023 гг. сотрудниками лаборатории экологии ландшафтов факультета географии и геоинформатики БГУ были выполнены исследования в рамках проведения обязательной процедуры оценки

воздействия на окружающую среду (ОВОС) планируемой хозяйственной деятельности по рекультивации полигона хранения твердых коммунальных отходов «Северный», расположенного в Минском районе Минской области (исследования проводились в 2018 и 2023 гг. [5, 6]). В данной статье представлены результаты отчета об ОВОС проекта (предынвестиционной документации), разработанного УП «Белкоммунпроект» на основании решения Минского городского Совета депутатов от 22.12.2021 № 445 (в редакции от 24.02.2022 № 458).

В основу проведения оценки воздействия на окружающую среду и оценки социально-экономических последствий реализации проекта по рекультивации полигона ТКО «Северный», а также в целом определения возможности реализации данной планируемой деятельности были положены требования национального законодательства в области ОВОС (требованиях Закона Республики Беларусь от 18.07.2016 № 399-З «О государственной экологической экспертизе, стратегической экологической оценке и оценке воздействия на окружающую среду» (в редакции от 17.07.2023 № 296-З) и ряда подзаконных актов, устанавливающих порядок проведения ОВОС, требования к составу отчета об ОВОС, требования к специалистам, осуществляющим проведение ОВОС, порядок проведения общественных обсуждений.

По данным анализа проектной документации установлено, что захоронение отходов на полигоне «Северный» прекращено в 2017 г. Всего на полигоне размещено 26 064 186,24 т отходов. В настоящее время полигон находится в процессе стабилизации (стадия закрытия и вывода из эксплуатации). На полигоне ТКО «Северный» с целью снижения выбросов парниковых газов в атмосферный воздух создана и в течение 10 лет функционирует система сбора биогаза (свалочного газа) (ежегодно собирается около 15 500 т свалочного газа).

Сбор и перекачка фильтрата на полигоне ТКО «Северный» организованы по принципу аккумуляции сточных вод (фильтрата) в обводных канавах. По мере необходимости производится откачка фильтрата двумя насосами на тело полигона.

Мероприятия по рекультивации полигона ТКО «Северный» предусматривают проведение технического и биологического этапов, которые направлены на восстановление территории, занятой под полигон с целью дальнейшего ее рационального использования. При рекультивации на первый план выходит задача технической нейтрализации опасных химических и биологических процессов, которые проходят в теле полигона (образование фильтрата и биогаза).

Технический этап направлен на обеспечение природоохранных функций — защиты грунта, минимизации образования фильтрата и,

соответственно, попадания его в грунтовые воды, сбора и отвода дождевых и талых вод, а также защиты атмосферы от выделяющегося биогаза.

Главной задачей по нейтрализации негативных процессов в теле полигона и на прилегающей к нему территории является предотвращение образования фильтрата, который образуется в результате увлажнения отходов поступающими в тело полигона атмосферными осадками или грунтовыми водами.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду образующегося в теле полигона фильтрата планируется устройство очистных сооружений фильтрата. После очистки очищенные сточные воды будут сбрасываться в р. Цна через закрытую систему сбора и удаления фильтрата.

Биологический этап, включающий комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направлен на восстановление нарушенных земель и вовлечение их в хозяйственный оборот.

Проектом рассматривается три варианта рекультивации, которые приведены в таблице.

**Варианты рекультивации полигона «Северный»**

Наименование показателей	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Сооружение очистных сооружений фильтрата Q = 200м <sup>3</sup> /сут	да	да	да
Ввод в эксплуатацию очистных сооружений фильтрата	на первом этапе реализации проекта	на первом этапе реализации проекта	на первом этапе реализации проекта
Срок эксплуатации очистных сооружений	постоянно – на длительный период	≈ 5 лет после рекультивации полигона с устройством поверхностного защитного экрана	≈ 5 лет после рекультивации полигона с устройством поверхностного защитного экрана
Поверхностный защитный экран с применением геомембраны	нет	да	да
Объем минерального грунта для выколаживания откосов на первом этапе, м <sup>3</sup>	50 000	50 000	50 000

*Окончание таблицы*

Объем земляных работ по выполаживанию откосов до заложения 1:3, м <sup>3</sup>	нет	привозной минеральный грунт (или техногрунт) 3 900 000	переформирование существующих откосов из уложенных ТКО 2 200 000
Подвозка недостающего грунта, м <sup>3</sup>	50 000	3 950 000	50 000
Площадь доп. отвода территории (от границы суц. откоса), га	нет	15	8

Результаты комплексной оценки существующего состояния окружающей среды представлены в отчете [6] и указывают на отсутствие лимитирующих абиотических и биотических факторов для реализации запланированной деятельности, равно как и других причин, не позволяющих реализовать планируемую деятельность (к примеру, на рассматриваемом участке отсутствуют виды растений и животных, отнесенных в Красную книгу Республики Беларусь; участок планируемой деятельности расположен вне границ ООПТ и их охранных зон; территория планируемой деятельности и смежные с ней территории расположены вне курортных зон и зон отдыха; на территории реконструкции объекта добыча полезных ископаемых не ведется; участок планируемой деятельности находится за пределами водоохраных зон водных объектов и расположен вне зон санитарной охраны месторождений минеральных вод и лечебных сапропелей, зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения централизованных систем питьевого водоснабжения; на участке планируемой деятельности отсутствуют материальные объекты, включенные в Государственный перечень историко-культурных ценностей Республики Беларусь и др.)

В то же время, поскольку одним из основных факторов риска от объекта хранения отходов является образующийся в теле полигона свалочный газ и образование фильтрата, то представляется целесообразным представить краткий материал по прогнозу и оценке изменения состояния атмосферного воздуха и влияния фильтрата на подземные и поверхностные воды в результате реализации проектной деятельности. Расчеты рассеивания загрязняющих веществ указывают на то, что при любом из предлагаемых вариантов (этапов) рекультивации ТКО «Северный» установленные законодательством предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ на границе СЗЗ полигона и границы жилой застройки (д. Приморье, пер. Северный 8; СТ «Текстильщик-1» 35; СТ «Верас Зелёный» 12; д. Дубовляны, 2А) не будут превышены. Воздействие на атмосферный воздух возможно будет сказываться только в период проведения работ по

ремонт и укреплению откосов и обводного канала, строительству очистных сооружений и сетей. Такое воздействие будет носить временный характер и не приведет к значимым изменениям химического состава атмосферного воздуха и локальных климатических условий. Объемы выбросов загрязняющих веществ на стадии строительства при одновременном выполнении определенных работ являются маломощными и будут носить временный характер. Соответственно, все 3 варианта рекультивации относительно воздействия на атмосферный воздух допустимы.

В то же время, принимая во внимание тот факт, что если в период реализации I очереди строительства вариантов 2 и 3 выбросы в атмосферу аналогичны варианту 1, то при реализации II очереди 2 и 3 вариантов, очевидно, что выбросы в атмосферу при варианте 2 увеличатся по сравнению с вариантом 3. Это видно из того, что при реализации варианта 2 II очереди строительства предусмотрено уположивание откосов до заложения 1:3 привозным минеральным грунтом (или техногрунтом) в объеме 3 950 000 м<sup>3</sup>. При проведении работ по добыче такого грунта и перевозке следует учесть выбросы от передвижных источников. В настоящее время такие расчеты провести невозможно, так как не принято решение из каких источников будет осуществляться поставка минерального грунта и где они будут расположены.

При реализации варианта 3 при реформировании существующих откосов из уложенных ТКО выбросы в атмосферу от передвижных источников будут только в районе проведения работ на полигоне и по укладке сетей. Негативное влияние на атмосферный воздух при реализации II очереди варианта 3 будет значительно меньше, чем при варианте 2. Поэтому реализация варианта 3 представляется более предпочтительной в сравнении с вариантом 2.

Для минимизации загрязнения атмосферного воздуха в процессе строительства предлагается предусмотреть специальные мероприятия. На период производства работ заезд транспорта на территорию строительства, не связанного с выполнением строительных работ, должен быть запрещен. Также запрещается сжигание мусора, отходов, строительных материалов, тары и проч. на территории стройплощадки.

Таким образом, с точки зрения воздействия на атмосферный воздух оптимальным является вариант 1. При рассмотрении реализации вариантов 2 и 3, предпочтительным по воздействию на атмосферный воздух является вариант 3.

Выполненный прогноз, и оценка изменения состояния поверхностных и подземных вод в результате реализации хозяйственной деятельности указывает на то, что в результате устройства поверхностного

гидроизоляционного экрана с применением геосинтетических материалов существенно снизится количество фильтрата.

Поскольку фильтрат, генерируемый в теле полигона в больших объёмах в процессе естественного разложения отходов, является основным источником загрязнения поверхностных и подземных вод, то мероприятия по недопущению негативных процессов первостепенной важности представляют собой регулярный сбор и очистку фильтрата из обводного канала с целью предотвращения его попадания через разрушенные дамбы в мелиоративный канал и инфильтрации в подземные воды и растекания за пределы полигона с дождевыми и талыми водами.

Оценка содержания загрязняющих веществ в подземных водах и в фильтрате свидетельствует о незначительном поступлении загрязняющих веществ в настоящее время в водоносные горизонты. Однако полученные результаты состава фильтрата свидетельствует об острой необходимости его сбора и очистки. Важным также представляется максимально возможное снижение образования самого фильтрата. Запланированное проектом устройство поверхностного гидроизоляционного экрана с применением геосинтетических материалов позволит существенно снизить количество фильтрата и, соответственно, поступление загрязняющих веществ в подземные водоносные горизонты и их вынос с поверхностным стоком.

Прогноз миграции загрязняющих веществ с подземными водами напорного днепровско-сожского водоносного комплекса показал, что в случае поступления загрязнителя в водоносный комплекс, фронт пятна загрязнения распространяется преимущественно в южном и юго-западном направлении по потоку подземных вод. За весь расчетный период продвижение возможного загрязнения сохраняет направление потока в юго-западном направлении к месту разгрузки подземных вод — р. Свислочь.

В связи с тем, что фильтрат ТКО содержит широкий спектр загрязнений различного характера, то для его обработки в проекте запланировано применение многоступенчатой механической и физико-химической очистки, что должно обеспечить качество очищенных сточных вод при сбросе в поверхностный водный объект — р. Цна — до показателей, предъявляемых поверхностным водным объектам, установленных природоохранным законодательством.

Результаты выполненного исследования указывают на то, что из предлагаемых вариантов рекультивации полигона ТКО «Северный» вариант 1 и I очередь строительства вариантов 2 и 3 практически идентичны и представляются наиболее приемлемыми.

II очередь строительства (после стабилизации тела полигона и прекращения добычи свалочного газа) вариантов 2 и 3 отличается увеличением объема воздействия на окружающую среду за счет увеличения

объема минерального грунта, необходимого для реализации проекта. Это вызывает дополнительное влияние проектной деятельности на недра и рельеф, за счет дополнительных площадей земель, для добычи грунта необходимого для уполоаживания откосов (при преимуществе вариантов 2 и 3 за счет снижения выбросов в атмосферу, снижения вероятности поступления инфильтрата в подземные водоносные горизонты).

Однако, требуется проработка экономической составляющей всех вариантов проекта для II очереди строительства, а также проработка источников поступления грунта для уполоаживания склонов. Учитывая, что II очередь строительства предполагается после стабилизации тела полигона, потребуются проведение дополнительных исследований с учетом изменяющихся природных, социально-экономических факторов, а также требований законодательства.

### **Библиографические ссылки**

1. Геоэкологическая оценка объектов захоронения отходов потребления и разработка предложений по минимизации их негативного воздействия на природную среду: отчет о научно-исследовательской работе (заключительный) / БГУ; научный руководитель С. И. Кузьмин / – 2018.

2. Демидов А. Л., Кузьмин С. И., Олешкевич О. М. Экологическая оценка воздействия объектов захоронения отходов потребления на подземные воды // Вестник БГУ. Серия 2, Химия. Биология. География. 2016. № 3. С. 154-158.

3. Кузьмин С. И., Дробенок С. Д., Лаппо В. М. Распределение тяжелых металлов и нефтепродуктов в почвах санитарно-защитных зон полигонов твердых коммунальных отходов // Почвенные и земельные ресурсы: традиционные и инновационные подходы к изучению и управлению [Электронный ресурс]: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию образования каф. Почвоведения и геоинформ. систем БГУ и 85-летию со дня рождения д-ра геогр. наук, проф. В.С. Аношко, Минск, 21–24 сент. 2023 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: А. Н. Червань (гл. ред.) [и др.]. Минск: БГУ, 2023. С. 214–218.

4. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 г., утвержденная Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 567 от 28 июля 2017 г.

5. Разработка отчета об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) по объекту «Рекультивация полигона твердых коммунальных отходов «Северный»: отчет о научно-исследовательской работе (заключительный) / БГУ; научный руководитель С. И. Кузьмин. 2018. Минск. 94 С.

6. Отчет об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) по объекту «Рекультивация полигона твердых коммунальных отходов «Северный»: Белкоммунпроект./ РУП «Белкоммунпроект» 2023. Минск. 144 С.