

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мешик, О. П. Оценка гелиоэнергетических ресурсов климата Беларуси / О. П. Мешик, М. В. Борушко, В. А. Морозова // Вестн. БрГТУ. Сер. Водохоз. стр-во, теплоэнергетика и геоэкология. – 2020. – № 2 (120). – С. 93–99.
2. Справочник по климату Беларуси. Ч. 5. Влажность воздуха. Солнечное сияние. Метеорологическая дальность видимости / под. общ. ред. В. И. Мельника. – Минск : Минприроды, 2007. – 48 с.
3. Справочник по климату Беларуси. Ч. 6. Облачность. Атмосферные явления / под. общ. ред. В. И. Мельника. – Минск : Минприроды, 2007. – 56 с.
4. Климатический кадастр Республики Беларусь : метеорол. ежемесячник. – Минск : Респ. центр по гидрометеорологии, контролю радиоактив. загрязнения и мониторингу окружающей среды, 1979–2022 гг.
5. Метеопрогностическое регулирование в гелиоэнергетике / О. П. Мешик [и др.] // Вестн. БрГТУ. Сер. Техн. науки (стр-во, машиностроение, геоэкология); экон. науки. – 2022. – № 3 (129). – С. 40–42.
6. Climate Resource Potential to Develop Solar Power in Belarus / A. Meshyk [et al.] // E3S Web Conf. – 2020. – Vol. 212. – P. 1–12.
7. Мешик, О. П. Современные оценки характеристик солнечной радиации территории Республики Беларусь / О. П. Мешик, М. В. Борушко, В. А. Морозова // Вестн. БрГТУ. Сер. Геоэкология. – 2023. – № 2 (131). – С. 115–122.

УДК 628.4.03

**Н. В. МИХАЛЬЧУК<sup>1</sup>, Е. Н. БАСАЛАЙ<sup>1</sup>, А. В. БЕЗРУЧКО<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Беларусь, Брест, Полесский аграрно-экологический институт  
НАН Беларуси

<sup>2</sup>Беларусь, Брест, Брестский областной комитет природных ресурсов  
и охраны окружающей среды

E-mail: basalaiekaterina@yandex.ru; alena-bezruchko@yandex.by

**ТИПИЗАЦИЯ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ  
КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

В условиях стремительного развития цивилизации в мире обострилась проблема утилизации накапливающихся отходов [1]. Ежегодно в Республике Беларусь образуется около 4 млн т отходов; та их часть,

которую невозможно переработать повторно, подлежит захоронению на полигонах твердых коммунальных отходов (далее – ТКО). Несмотря на то что за последние десять лет количество поступающих на захоронение отходов постепенно снижается, полигоны ТКО остаются одним из наиболее значимых источников негативного воздействия на все компоненты окружающей среды – поверхностные и подземные воды, почву и растительность, атмосферный воздух [2–5].

Вопросы типизации полигонов ТКО в соответствии с их нагрузкой на окружающую среду по широкому спектру критериев рассматриваются в работах отечественных [2; 3] и зарубежных авторов [4; 5]. В соответствии с [2] выделяют прямые и косвенные критерии оценки воздействия полигонов на окружающую среду. С помощью прямых критериев осуществляют количественную оценку воздействия полигонов на компоненты природной среды, которая, по мнению авторов статьи, включает анализ состояния грунтовых вод и почв, лесных подстилок и растительного покрова относительно фоновых значений. Косвенные критерии оказывают влияние на окружающую среду через прямые критерии и, по мнению авторов статьи, представляют собой совокупность эксплуатационных характеристик полигонов (длительность эксплуатации и мощность полигона, площадь, занятая отходами, доля поступающих для захоронения экологоопасных отходов) и их оснащенности средозащитной инфраструктурой (наличие и состояние наблюдательных скважин, ограждения, водоотводных канав и обводных каналов, контрольного колодца уровня фильтрата, противофильтрационного экрана и системы сбора и обезвреживания фильтрата). В статье рассмотрен вопрос типизации полигонов ТКО Брестской области по косвенным критериям (эксплуатационные параметры).

На территории области в 16 районах на начало 2023 г. зарегистрировано 27 полигонов ТКО, среди которых 22 являются действующими и 5 полигонов закрыты для захоронения отходов. Нормативные документы 80-х гг. допускали строительство полигонов со сроком эксплуатации до 10 лет [2]; согласно действующему в Беларуси документу [6] средний расчетный срок эксплуатации полигона принимается в настоящее время за 15–20 лет. В этой связи по длительности эксплуатации полигоны ТКО Брестской области можно подразделить на три группы (таблица 1): со сроком эксплуатации менее 20 лет (7 полигонов), от 20 до 40 лет (7 полигонов) и более 40 лет (8 полигонов). Большинство полигонов области (68,2 %) функционируют более 20 лет и в соответствии с [6] фактически исчерпали сроки эксплуатации. При этом самые «старые» полигоны (Кобрин, Жабинки (д. Саки), Ивацевичей) функционируют

около 53–54 лет, а самые «молодые» – менее 5 лет (Береза (д. Речица) и 8 лет (г. п. Ружаны).

Таблица 1 – Группы полигонов ТКО Брестской области по длительности эксплуатации

Срок эксплуатации, лет	Наименование полигона
Более 40	Кобрин (д. Каташи), Жабинка (д. Саки), Ивацевичи, Пинск, г. п. Телеханы, Столин, Малорита, Ганцевичи
20–40	Ляховичи, г. п. Логишин, Барановичи, Лунинец, Брест, Дрогичин, Иваново
Менее 20	Каменец, Жабинка (д. Большие Мотыкалы), Давыд-Городок и Ольшаны, Микашевичи (ур. Черепашки), Пружаны, г. п. Ружаны, Береза (д. Речица)

По площади, занятой отходами, полигоны ТКО Брестской области можно разделить на три группы (таблица 2): крупные с занятой под отходами площадью более 10 га (2 полигона), средние – от 5 до 10 га (6 полигонов) и мелкие – менее 5 га (14 полигонов). На большинстве полигонов области (90,9 %) под отходами занято менее 8 га и только на двух полигонах – около 11,3 га. Суммарная площадь полигонов ТКО Брестской области, занятая отходами, составляет около 95,3 га.

Таблица 2 – Группы полигонов ТКО Брестской области по занятой отходами площади

Площадь, га	Наименование полигона
Более 10	Бановичи, Брест
5–10	Жабинка (д. Саки), Кобрин (д. Каташи), Лунинец, Пинск, Малорита, Ляховичи
Менее 5	Береза (д. Речица), Жабинка (д. Большие Мотыкалы), Дрогичин, Иваново, Каменец, Ивацевичи, Микашевичи (ур. Черепашки), Пружаны, Ганцевичи, Столин, Давыд-Городок и Ольшаны, г. п. Телеханы, Ружаны, г. п. Логишин

По мощности (количество отходов, т/год) полигоны ТКО Брестской области дифференцируются на четыре группы (таблица 3): полигоны, на которые поступает более 60 тыс. т отходов в год (1 полигон), от 30 до 60 тыс. т (2 полигона), от 15 до 30 тыс. т (4 полигона) и менее 15 тыс. т (15 полигонов). Из таблицы 3 видно, что на большинство полигонов области (86,4 %) попадает менее 30 тыс. т отходов в год; при этом

наибольшее количество отходов поступает на полигон ТКО г. Бреста (91,7 тыс. т/год).

Таблица 3 – Группы полигонов ТКО Брестской области по мощности

Мощность полигона, тыс. т/год	Наименование полигона
Более 60	Брест
30–60	Барановичи, Пинск
15–30	Столин, Давыд-Городок и Ольшаны, Кобрин (д. Каташи), Береза (д. Речица)
Менее 15	Пружаны, г. п. Ружаны, Лунинец, Каменец, Ляховичи, Иваново, г. п. Логишин, Жабинка (д. Большие Мотыкалы), Жабинка (д. Саки), Ивацевичи, г. п. Телеханы, Микашевичи (ур. Черепашки), Малорита, Дрогичин, Ганцевичи

По удельному весу захораниваемых экологоопасных отходов на территории области можно выделить три группы полигонов (таблица 4): полигоны, на которых захоранивается более 10 % экологоопасных отходов (3 полигона), от 5 до 10 % (2 полигона) и менее 5 % (17 полигонов). Количество (доля) образующихся экологоопасных отходов на территориях административных районов зависит от характера функционирующих производств (аграрного или промышленного).

Таблица 4 – Группы полигонов ТКО Брестской области по удельному весу захораниваемых экологоопасных отходов

Доля экологоопасных отходов	Наименование полигона
Более 10	Барановичи, Брест, Пинск
5–10	Кобрин (д. Каташи), Береза (д. Речица)
Менее 5	Жабинка, Ивацевичи, Лунинец, Иваново, Давыд-Городок и Ольшаны, Ляховичи, Пружаны, г. п. Ружаны, Каменец, Малорита, Дрогичин, Ганцевичи, г. п. Телеханы, Столин, Микашевичи (ур. Черепашки), г. п. Логишин

На большинстве полигонов области (77,3 %) захоранивается менее 5 % экологоопасных отходов, что отражает преимущественно аграрную специализацию соответствующих административных районов. Полигоны ТКО с большей долей экологоопасных отходов приурочены к районам с крупными промышленными производствами.

Таким образом, по эксплуатационным критериям полигоны ТКО Брестской области могут быть типизированы следующим образом.

По длительности эксплуатации выделены три группы полигонов: функционирующие более 40 лет (8 полигонов), от 20 до 40 лет (7 полигонов) и менее 20 лет (7 полигонов). По площади, занятой отходами, полигоны можно подразделить на три группы: крупные (более 10 га) – 2 полигона, средние (от 5 до 10 га) – 6 полигонов и мелкие, менее 5 га – остальные полигоны. По мощности полигоны ТКО можно дифференцировать на четыре группы: с объемом образования отходов более 60 тыс. т/год (1 полигон), от 30 до 60 тыс. т/год (2 полигона), от 15 до 30 тыс. т /год (4 полигона) и менее 15 тыс. т/год – остальные полигоны. По удельному весу экологоопасных отходов выделены три группы полигонов: с захоронением более 10 % экологоопасных отходов (3 полигона), от 5 до 10 % (2 полигона) и менее 5 % – остальные полигоны ТКО. На состояние компонентов окружающей среды среди приведенных косвенных (эксплуатационных) критериев преимущественное влияние оказывает удельный вес экологоопасных захороненных отходов и длительность эксплуатации конкретного полигона ТКО.

*Работа выполнена в рамках конкурса БРФФИ-Брест-2022 (проект Х22Б-010, № ГР 20220931).*

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шимова, О. С. Экология и экономика природопользования : курс лекций : в 2 ч. / О. С. Шимова. – 2-е изд., стер. – Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2005. – Ч. 2. – 183 с.

2. Экологические аспекты захоронения твердых коммунальных отходов на полигонах / Д. М. Ерошина [и др.]. – Минск : БелНИЦ «Экология», 2010. – 152 с.

3. Чернова, И. В. Комплексная оценка геоэкологической нагрузки объектов отходов на окружающую среду (на примере Минской области) / И. В. Чернова, С. В. Какарека // Современные проблемы естествознания в науке и образовательном процессе : материалы респ. науч.-практ. конф., Минск, 22 нояб. 2017 г. / Белорус. гос. пед. ун-т ; редкол.: И. А. Жукова [и др.]. – Минск, 2017. – С. 327–330.

4. Кремнева, И. П. Классификация полигонов отходов и экологическая безопасность территории / И. П. Кремнева, И. И. Косинова // Экология Центр.-Чернозем. обл. Рос. Федерации : науч.-техн. журн. – 2008. – № 1–2. – С. 20–27.

5. Кремнева, И. П. Типизация полигонов промышленных и бытовых отходов по уровню воздействия на окружающую среду / И. П. Кремнева // Планета Земля: актуальные вопросы геологии глазами молодых ученых и студентов : материалы рос. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – М., 2009. – Т. 3. – С. 57–61.

6. Охрана окружающей среды и природопользование. Отходы. Обращение с коммунальными отходами. Объекты захоронения твердых коммунальных отходов. Правила проектирования и эксплуатации = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Адыходы. Абыходжанне з камунальнымі адыходамі. Аб'екты захавання цвёрдых камунальных адыходаў. Правілы праектавання і эксплуатавання : ТКП 17.11-02-2009 (02120/02030). – Введ. 25.04.09. – Минск : Минприроды, 2014. – 29 с.

УДК 552.577

**Г. В. НАУМОВА, Н. А. ЖМАКОВА, Н. Л. МАКАРОВА**

Беларусь, Минск, Институт природопользования НАН Беларуси

E-mail: zhmakova@mail.ru

### **ТОРФЯНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ИХ ПРИРОДООХРАННЫЕ ФУНКЦИИ**

Торфяные месторождения занимают значительные пространства на нашей планете. Площадь торфяных месторождений стран мира составляет по разным источникам от 400 до 500 млн га [1]. Самые большие площади торфяных месторождений сосредоточены в России – более 240 млн га и в Канаде – 170 млн га. Значительные территории занимают торфяные месторождения в США – около 40 млн га, из них 30 млн га – на Аляске. Большие площади заняты под торфяниками в Индонезии (26 млн га), Финляндии (10 млн га), Швеции (7 млн га), Китае (3,5 млн га), Норвегии (3,0 млн га), Малайзии (2,4 млн га), значительно меньше заболоченных площадей в Великобритании (1,68 млн га), Германии (1,66 млн га), Польше (1,35 млн га), Ирландии (1,2 млн га) и Исландии (1, млн га). На Кубе торфяные месторождения расположены на площади 0,5 млн га, еще меньше их в Японии – 0,2 млн га, а в таких европейских странах, как Дания, Италия, Венгрия, Франция торфяные площади составляют не более 0,1 млн га, в Болгарии – всего 0,001 млн га [2].

Мировые запасы торфа, по данным геологических разведок, оцениваются в 500 млрд т (условной 40 %-ой влажности) [3]. Крупнейшими запасами торфа располагает Россия – 235 млрд т, т. е. почти 50 % его мировых запасов расположено на ее территории. На втором месте в мире по наличию торфяных ресурсов стоит Индонезия с запасами 78,5 млрд т. Примерно одинаковыми ресурсами торфа располагают США (36 млрд т), Финляндия (35 млрд т), Канада (35 млрд т) и несколько меньшими – КНР (27 млрд т). Запасы торфа в Швеции составляют 11,2 млрд т, в Германии