

чать про досить швидкі темпи дегуміфікації ґрунтів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України / [Електронний ресурс] — Режим доступу: — http://www.iogu.gov.ua/wp-content/uploads/2013/07/stan_gruntiv.pdf
2. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. В.В. Медведєва, М.В. Лісового. — Х.: Штрих, 2001. — 100 с.
3. Лісовий М.В. Баланс поживних речовин у землеробстві України / [М.В. Лісовий, М.Л. Нікітюк] // Охорона родючості ґрунтів. 2004. — Вип. 1. — Аграрна наука. — К. — С. 55–64.
4. Технологія відтворення родючості ґрунтів в сучасних умовах / За ред. С.М. Рижукі і В.В. Медведєва — К.-Х., 2003. — 214 с.
5. Гулин А.В. Численные методы / А.В. Гулин, А.А. Самарский. — М.: Наука, 1989. — 432 с.
6. Майборода Р.Є. Регресія: лінійні моделі / Р.Є. Майборода. — ВПЦ «Київський університет», 2007. — 296 с.

УДК 911.9 (477.84)

ОЦЕНИВАНИЕ И РАНЖИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ И ОСОБЕННОСТЯМ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

М.Я. Гинзула

ассистент кафедры геоэкологии и методики преподавания естественных дисциплин

Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка

Выделены и проанализированы особенности воздействия на окружающую среду разных типов промышленных предприятий, проведена оценка и ранжирование предприятий по экологическим параметрам.

Ключевые слова: *промышленное предприятие; экологическая индексация промышленных предприятий; степень опасности и экологический ранг влияния на окружающую природную среду.*

Исследования разных типов промышленных предприятий с позиций их влияния на окружающую природную среду позволит выявить степень и глубину изменений и преобразований ими природных компонентов. Это будет способствовать выявлению индивидуальной роли каждого предприятия в совокупном техногенном воздействии на среду. Особенно такой подход актуален для исследования промышленных зон городов, где сосредоточены разные предприятия по степени воздействия на природную среду. Это позволит предотвратить возможность образования сложных фотохимических соединений и синергетических эффектов в воздушной и водной среде.

Объектом исследования избраны отдельные промышленные предприятия разных отраслей, рассредоточенные по территории административной области. Цель исследования — выявить влияние каждого производственного объекта на компоненты окружающей природной среды с последующей их типологией. Среди промышленных предприятий представлены, типичные представители отраслевой структуры административной области (предприятие горнодобывающей промышленности

«Бурдяковский спецкарьер», Лановецкий сахарный завод — предприятие пищевой промышленности, предприятие молочной отрасли Бучацкий сырзавод) [1]. Кроме того, в анализ вовлечены предприятия, нетипичные для отраслевой структуры исследуемой территории: производственное объединение (ПО) «Булат» из сферы металлообработки, ПО «Текстерно» — представитель текстильной промышленности.

Среди многообразия публикаций по вопросам влияния промышленных предприятий на окружающую природную среду фактически отсутствуют подобные исследования промышленных предприятий Тернопольской области. Поэтому мы использовали известные методические подходы для исследования предложенных нами предприятий [2]. Поскольку главной задачей исследования является выявление особенностей воздействия на компоненты окружающей природной среды, то логика построения исследования базируется на компонентном подходе.

Воздействие на воздушную среду изучаемых предприятий отличается спецификой производственных процессов. Главным загрязнителем воздушной среды по количеству

выбрасываемых веществ является Бурдяковский спецкарьер. Он ежегодно выбрасывает 80,4 тис. т. загрязнителей с небольшим перечнем загрязняющих веществ. Загрязнители по особенностям происхождения делим на две основные группы: 1) продукты работы двигателей внутреннего сгорания транспортных средств и экскаваторной техники; 2) аэрозольно-пылевые выбросы дробильных установок, а также выбросы, образующиеся при проведении вскрышных и взрывных работ (табл. 1).

В первой группе загрязнителей преобладают оксид углерода, вещества в виде взвешенных частиц, соединения азота, соединения серы, неметановые летучие органические соединения (НМЛОС), а во второй — 75 % выброса составляет минералогическая пыль скорость выделения которой составляет 1500–2500 мг/с. Первая группа веществ относится ко II и III классам опасности, которые угнетающе действуют на живые организмы, способствуют раздражению слизистых оболочек, а выбрасываемая сажа и углероды — главная причина формирования смоговых явлений [3]. Вещества второй группы усиливают запыленность и снижают прозрачность атмосферы, покрывают листья зеленых растений и поверхность почв слоем пылевых частиц. Кроме того, технологические установки являются источниками значительного шумового и вибрационного загрязнения, которые снижают работоспособность людей, раздражают нервную систему [4]. Поэтому предприятие является опасным загрязнителем воздушной среды. Созданная пространственно-временная модель распространения загрязнителей охватывает общую

площадь в 30 км², в которую вовлечены поселения с общей численностью 8,8 тыс. человек.

Влияние на водную среду происходит через нарушения гидрогеологических условий территории. Основное проявление состоит в формировании в нижней части карьера водоема площадью 0,61 га, воды которого увеличивают процессы абразии, изменяя форму котлована. При эпизодическом откачивании вод происходит загрязнение ближайших рек Збруч и Бродок. Карьерные воды тесно взаимосвязаны с подземными водами территории и способствуют их загрязнению.

Воздействие на воздушную среду Лановецкого сахарного завода следует рассматривать в двух измерениях: собственно, выбросы предприятия и поля фильтрации отходов производства. Общий выброс в атмосферу ежегодно составляет около 100 т и приходится на осенне-зимний период. В структуре выбросов преобладают оксиды азота, оксид углерода, диоксид серы, НМЛОС и пыль, но и присутствуют такие опасные вещества, как соединения железа, бензол, ксилол, толуол, масляная и уксусная кислоты. Эти загрязнители выделяются при сульфации и сатурации соков сахарной свеклы, сушке сахара. Общая площадь распространения атмосферных загрязнителей составляет около 20 км². В зоне влияния проживает около 12 тыс. человек (рис. 1).

Поля фильтрации являются источниками выделения сероуглерода, муравьиной, уксусной и пропионовой кислот. В их пределах происходит значительное загрязнение почвенных горизонтов и инфильтрация загрязнителей в почвенную влагу и подземные воды. Эти ве-

Таблица 1

Структура атмосферных выбросов промышленных предприятий, %

Выбрасываемые вещества	Бурдяковский спецкарьер	Лановецкий сахарный завод	Бучацкий сырзавод	ПО «Булат»	ПО «Текстерно»
Вещества в виде взвешенных частиц	22	–	–	25	20
Неметановые летучие органические соединения (НМЛОС)	10	15	10	7	–
Соединения азота	12	9	60	–	55
Соединения серы	12	3	–	5	–
Оксид углерода	35	62	–	58	25
Аммиак	–	–	30	–	–
Ацетон	–	–	–	–	–
Уксусная кислота	–	11	–	5	–
Зола	9	–	–	–	–

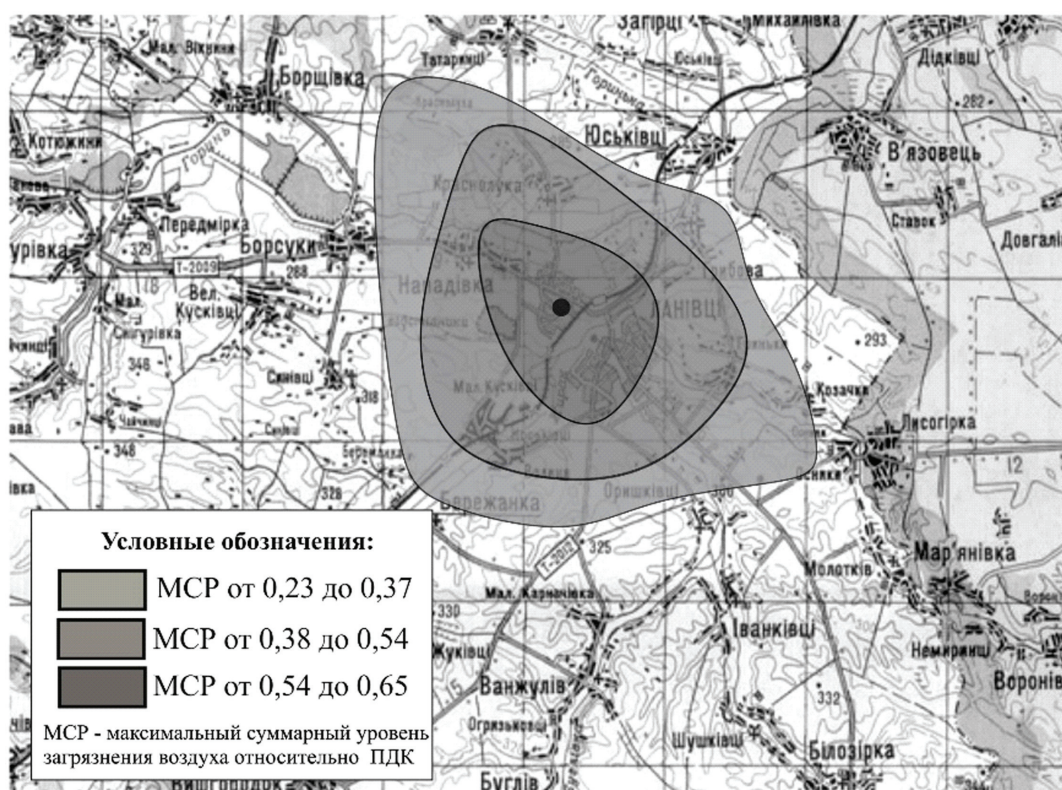


Рис. 1. Ареалы загрязнения выбросов сахарного завода

щества удерживаются у поверхности земли, накапливаются в различных углублениях местности и загрязняют территорию на длительное время.

Сахарный завод — водоемкое предприятие: на производство 1 т. сахара расходуется 32 тыс. м³ воды. Высококонцентрированные сточные воды, содержащие большое количество органических веществ, проходят предварительную очистку с эффектом в 35–40 %. Забор воды осуществляется с реки Горынь, которая служит источником питьевого водоснабжения для населения.

Сбрасываемые стоки очистных сооружений вызывают эвтрофикацию воды, снижение концентрации растворенного кислорода, общее ухудшение функционирования гидробиоценозов (табл. 2).

Буцацкий сырзавод как предприятие молочной отрасли можно отнести к экологически безопасным производствам. В воздушное пространство им выбрасывается всего 5–10 тонн атмосферных загрязнителей в год. Предприятие относится к водоемким и ежегодно использует 30–40 тыс. м³ воды, большая часть которой вместе с производственными стоками после предварительной очистки попадает в реку Стрыпу. Однако применяемые современные

технологические процессы и глубокая переработка сырья, эффективное функционирование очистительных сооружений сводят к минимуму сбросы загрязнителей в водную среду. Тем не менее, они содержат определенное количество органических соединений, ионы хлора, сульфатов, аммоний-ионы, которые оказывают негативное воздействие на водные организмы. Далеко не все предприятия этой отрасли являются высокотехнологичными и экологически безопасными производствами.

К особенностям технологических процессов ПО «Булат» можно отнести значительное пылевыделение технических устройств литейного цеха и выделения микроскопических частиц в красильных процессах, в которых содержатся опасные химические соединения — ацетон, толуол, уайт-спирит, бутилацетат, этилацетат, ксилол (см. табл. 2).

Сварка металла происходит в среде угарного газа, при этом выделяются вещества II и III классов опасности. Большое содержание в выбросах диоксида кремния является причиной возникновения дыхательных заболеваний как среди работников, так и живущего вблизи производства населения. Усугубляет проблему размещение производства в зоне рекреационного городка Микулинцы, в котором

Таблица 2

Структура сточных вод промышленных предприятий, %

Загрязнитель:	Предприятие				
	Бурдяковский спецкарьер	Лановецкий сахарный завод	Бучацкий сырзавод	ПО «Булат»	ПО «Текстерно»
Аммоний-ион	–	–	7,7	–	–
Азот аммонийный	–	–	6,2	–	3,9
Нитрат-ионы	–	–	5,3	–	–
Фосфаты	–	–	1,3	–	6,7
Хлорид-ионы	–	–	63,3	–	4,2
Сульфаты	25,1	37,9	9,1	1,7	14,5
Хлориды	57,1	–	–	2,1	8,6
Взвешенные вещества	17,8	–	7,1	8,9	23,9
Аммиак	–	0,7	–	0,5	–
Сероводород	–	0,1	–	–	1,2
Кремнекислота	–	3,8	–	4,4	–
Фосфорная кислота	–	0,9	–	–	–
Углекислота	–	56,6	–	–	5,6
Оксиды титана	–	–	–	2,1	1,9
Оксиды железа	–	–	–	2,3	2,8
Оксид цинка	–	–	–	40	2,4
Минеральная пыль	–	–	–	38	–
Хлористый водород	–	–	–	–	24,3

функционируют два лечебно-оздоровительные учреждения. Общие выбросы достигают 230 т. в год, радиус рассеивания их — до 4 км. Значительное воздействие на водную среду обусловлено большим объемом стоков (около 35 тыс. м³), которые поступают в очистительные сооружения местного коммунального предприятия и реку Серет.

Предприятие текстильной отрасли «Текстерно» осуществляет усиленное воздействие на воздушную и водную среду посредством многоэтапного производственного процесса. Общее количество атмосферных выбросов составляет около 50 т загрязнителей в год, радиус рассеивания которых достигает 1,5 км. В них содержатся опасные вещества: бензол, сульфатная кислота, формальдегид, сероуглерод, соединения металлов. Ежегодно предприятие использует в производстве 500 т разнообразных химических веществ для обработки тканей. Данное производство сооружено в промышленной зоне города Тернополя и плотно окружено

жилищной застройкой. При этом для 95 % химических веществ, используемых в производстве не разработаны нормативы. Формальдегид и аммиак раздражают слизистую оболочку организма человека, а этиленгликоль, ароматические амины и хлорированные углеводороды являются источниками канцерогенного воздействия. Влияние предприятия на водную среду усиленное, поскольку водозабор объемом около 200 тыс. м³ ежегодно осуществляется из водоема реки Серет, который служит источником питьевой воды для населения нескольких городов. При промывке ткани одна третья часть используемых красителей попадают в стоки, изменяют санитарное состояние водоема, органолептические свойства воды, угнетающе воздействуют на гидробиоценозы.

Детальный эколого-географический анализ предприятий и их технологических процессов послужил основой для оценки степени их негативного воздействия на компоненты окружающей природной среды в пределах произ-

Таблиця 3

Степень совокупного воздействия и ранг экологической опасности промышленных предприятий

Степень воздействия на окружающую природную среду				Промышленное предприятие	Степень воздействия на окружающую природную среду			
Воздушная среда		Водная среда			Воздушная среда		Водная среда	
Загрязнение внешней среды	Загрязнение рабочих помещений	Объем стоков	Структура загрязняющих веществ		Степень негативного воздействия	Ранги экологической опасности	Степень негативного воздействия	Ранги экологической опасности
*****	***	**	*	Бурдяковский спецкарьер	8	III	3	I
***	**	*****	***	Лановецкий сахарный завод	5	II	8	II
*	**	**	**	Бучацкий сырзавод	3	I	4	I
***	*****	***	****	ПО «Булат»	8	III	7	II
****	*****	*****	*****	ПО «Текстерно»	9	III	10	III

Примечание: * степень негативного воздействия.

водственных помещений и внешней природной среды. При оценке особое внимание уделялось разнообразным аспектам влияния технологических процессов на компоненты окружающей природной среды [5]. Результаты оценивания сведены в итоговую таблицу, материалы которой отображают степень совокупного воздействия на природные компоненты и ранги опасности предприятий (табл. 3).

ВЫВОДЫ

Наибольшую опасность для окружающей природной среды административной области представляют производственное объединение «Текстерно», Бурдяковский спецкарьер и ПО «Булат». Текстильное предприятие оказывает локальное воздействие, поскольку оно является единственным представителем текстильной отрасли. ПО «Булат» репрезентует воздействие на окружающую среду пяти подобных предприятий металлообработки, воздействие которых локально-рассредоточенное. Наиболее многочисленными в области являются предприятия горнодобывающей промышленности их насчитывается 576, воздействие которых на природную среду определяющее;

Предприятия сахарной промышленности являются одновременно загрязнителями воздушной, водной среды и почвенных горизонтов. Работающие 6 сахарных заводов оказывают небезопасное совокупное воздействие на эко-

логическое состояние городов Бучач, Кременец, Хоростков, Збараж, Лановцы и Борщев, многие из которых представляют собой центры экскурсионного туризма и рекреации.

Предприятия молочной промышленности создают наиболее щадящее воздействие на окружающую среду из-за небольших объемов производства продукции и относительно успешной очистки отработанных сточных вод.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гінзула М.Я. Промислове природокористування // Природокористування: навчальний посіб. / М.Я. Гінзула. — Тернопіль: Редакц.-видавн. відділ ТНПУ, 2015. — С. 102–122.
2. Примак А.В. Системный анализ контроля и управления качеством воздуха и воды / А.В. Примак, В.В. Кафаров, К.И. Качиашвили. — К.: Наук. думка, 1991. — С. 235–308 с.
3. Клименко М.О. Техноэкология: навч. посіб. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. — К.: ВЦ «Академія», 2011. — С. 149–153.
4. Царик Л. Природокористування: навч. посіб. / Л. Царик, І. Барна І. Вітенко, М. Гінзула та ін. — Тернопіль: Редакц. — видавн. відділ ТНПУ, 2015. — С. 19–26.
5. Гінзула М.Я. Напрямки оптимізації промислового природокористування Тернопільської області / М. Гінзула. — Регіон-2014: стратегія оптимального розвитку: Матеріали Міжнарод. наук.-практ. конф. ХНУ (6 листопада 2014, м. Харків). — Харків: Вид-во ХНУ, 2014. — С. 324–327.