

ГЕОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗБАРАЗЬКОГО ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

У статті проаналізовано спектр наукових праць, що стосуються досліджень цукрової промисловості як галузі виробництва та її впливу на повітряне середовище, проведено детальне дослідження виробничого процесу конкретного промислового об'єкту, охарактеризовано структуру і динаміку джерел забруднення атмосфери підприємства. За обраною методикою опрацьовано розрахунок ареалів забруднення промислового підприємства ТОВ "Цукровий завод Збараж", створено картографічну модель, оцінено ступінь ризику кожного із ареалів забруднення для жителів населених пунктів.

Ключові слова: цукровий завод, технологічний процес, забруднення повітряного басейну, відходи виробництва цукру, викиди цукрового заводу, ареали забруднення.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Згідно підписаного "Порядку денного на XXI ст." (Ріо-92) Україна зобов'язана впровадити Національну стратегію сталого розвитку, а оскільки тріада сталого розвитку – це соціум, довкілля, економіка, то питанню оцінки і аналізу стану навколишнього середовища повинна бути приділена посилена увага. На сучасному етапі актуальними є дослідження, які містять деталізацію дослідження впливу конкретного підприємства на територію, оскільки глобальні тенденції забруднення навколишнього середовища вже визначено і опрацьовано. Атмосферне повітря є одним з найважливіших компонентів середовища нашого проживання, В.М. Боев стверджує, що на повітря як фактор ризику для здоров'я припадає 66,7% від впливу довкілля. Це підтверджує, що дослідження в даному напрямку є пріоритетними і актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема забруднення довкілля, трансформації природних систем діяльністю промислових підприємств досліджувалася широким колом науковців, вона відображена у працях таких вчених: О. Балацького, Б. Данилишина, М. Берлянда, К. Гофмана, І. Ковальчука, В. Фесюка, В. Джигиря, Н. Доценко, І.Суматохіної та інших. Наукові підходи до вивчення проблеми атмосферних забруднень Тернопільської області розглянуті у наукових працях Л.П.Царика [7], І.М.Барни, Л.В.Янковської, І.М.Вітенка[1], М.Гінзули тощо.

Формування цілей статті. За 36 років на заводі вироблено 960 тис. тонн цукру із цукрових буряків та 1150,5 тис. тонн цукру-піску із сирцю. Сьогодні ТОВ "Збараж-цукор" – прогресивне підприємство, яке розвивається в напрямі збільшення потужності та підвищення якості продукції. Завод постійно працює над впровадженням перспективних технологій. Одним з напрямів розвитку є комплексна комп'ютеризація процесів, що застосовуються в уп-

равлінні технологічними процесами. Останні роки підприємство працює з високими економічними показниками. Зараз середньодобова продуктивність переробки цукрових буряків, коефіцієнт використання виробничих потужностей і вихід цукру на заводі є найвищими серед підприємств не тільки області, а й України [3].

Мета даної статті полягає у деталізації вивчення впливу на повітряний басейн викидів ТОВ "Цукровий завод Збараж", з різностороннім аналізом структури і часової динаміки викидів, виробничого процесу з вивченням основних стадій пов'язаних з екологічною небезпекою для довкілля.

Виклад основного матеріалу. За обсягами виробництва і реалізації продукції лідером є цукрова промисловість, яка поряд із спиртовою та плодоовочеконсервною є галуззю спеціалізації Тернопільської області в державному і регіональному поділі праці. В області розташовані 8 цукрових заводів (у містах – Борщів, Бучач, Збараж, Ланівці, Козова, Кременець, Хоростків, Чортків), найпотужніші з них – Чортківський, Кременецький, Хоростківський; показник зайнятості населення області у цукровій галузі становить 9,6%.

Збаразький цукровий завод введено в експлуатацію у 1969 році. В липні 1996 року підприємство було зареєстровано як ВАТ "Збаразький цукровий завод". В червні 1999 року підприємство ввійшло у склад ЗАТ "Тернопільський агропромисловий комплекс". З метою підвищення ефективності роботи підприємства 28 лютого 2002 року створене товариство з обмеженою відповідальністю "Збараж-цукор", в 2008 році перейменовано – "Цукровий завод Збараж".

Технічна характеристика ТОВ "Цукровий завод Збараж". Проектна потужність підприємства – 2 750 тонн переробки цукрових буряків за добу. Починаючи з 1975 року і до

1996 року завод щорічно переробляв тростинний цукор-сирець, переробку якого було відновлено у 2003 році. За 36 років на заводі вироблено 960 тис. тонн цукру із цукрових буряків та 1150,5 тис. тонн цукру-піску із сирцю. Для виробництва цукру підприємством використовується не лише сировина сільськогосподарських товариств, фермерів та одноосібників Тернопільської області, а й цукор-сирець. Основний вид спеціалізації підприємства – виробництво цукру-піску з вітчизняної сировини (цукрового буряка) та з імпортного цукру-сирцю.

ТОВ "Цукровий завод Збараж" випускає такі види продукції: цукор пісок, меляса, жом свіжий, жом сухий, вапно будівельне, електроенергія, теплоенергія, швейні вироби. Надає такі види послуг, як забезпечення насінням цукрового буряка, транспортні послуги та розлив зрідженого кисню у балони. Цукрове виробництво органічно пов'язане з сільським господарством, оскільки сировиною для виробництва цукру служить цукровий буряк, який вирощується селянськими спілками, фермерськими господарствами, а в останні роки і одноосібниками. З метою забезпечення цукрових заводів високоякісною сировиною в кількостях, необхідних для виконання плану з виробництва цукру, згідно з укладеними договорами контрактації на цукровий буряк, створюються сировинні зони.

Декілька останніх років завод переробляє цукровий буряк на давальницьких умовах. Це означає, що товаровиробники одержують 60% виробленого цукру, меляси та жому, а решту 40% зазначеної продукції залишають заводу, як оплату за переробку цукрового буряка. Ця продукція, яка залишається заводу, реалізується по бартерних угодах за отримані матеріали, необхідні для процесу виробництва та ремонту обладнання, за виконані роботи та послуги, технічне обладнання та транспортні засоби, для погашення заборгованості працівникам заводу по заробітній платі, сплати податків державі, відсотків за кредити банку.

До 2001 року основним споживачем була споживча кооперація: близько 44% цукру споживалося в Україні, 44,5% експортували в Росію, 4% – в Казахстан, 6% – в Узбекистан, 1,5% – в Білорусію, проте з введенням у Росії високого податку на додану вартість на український цукор, імпортом польського цукру за нижчими цінами, ринок збуту продукції звився, ціна на нього впала.

Основними конкурентами ТОВ "Цукровий

завод Збараж" є цукрові заводи у Ланівцях, Кременці, а також у Дубно Рівненської області. Особливість конкуренції цукрових заводів полягає у залученні якомога більшої кількості виробників цукрової сировини на підприємство. В 2010 році Дубнівський цукровий завод відкрив заготівельний пункт у с.Заруддя Збараського району, це призвело до втрати частини цукросировини, що могла б бути перероблена Збараським цукровим заводом. В загальному ж, конкурентами ТОВ "Цукровий завод Збараж" є всі виробники цукру в Україні, так як від якості цукру, технологій і обсягів його виробництва залежить і ціна на даний вид продукції і місце заводу на ринку цукрової промисловості, а отже і підприємства.

Особливості технологічного процесу виробництва цукру з цукрового буряка на ТОВ "Цукровий завод Збараж". Процес отримання цукру з цукрового буряка складається з великої кількості стадій (рис. 1), які вдосконалюються у процесі довготривалого розвитку цього виробництва.

Як бачимо зі схеми технологія виробництва цукру є багатостадійним, технологічно складним, ресурсозатратним процесом. Тому зупинимо увагу на тих стадіях виробництва які є екологічно проблемним і здійснюють вплив на ті чи інші компоненти довкілля. Першим таким етапом у виробництві є очистка коренеплодів, тобто цукрові буряки з кагатного поля подаються по гідротранспортеру самотоком, за даними Інституту землеробства УААН на 1 т продукції рослинництва губиться майже 7 т ґрунту, а при збиранні цукрових буряків частина ґрунту просто вивозиться з полів разом із врожаєм. Наступний пункт – утворення жому у процесі дифузії, який виводиться грабельним транспортером в жомову яму на зберігання. На етапі гарячої дефекації додають велику кількість вапна 1,5-1,8% до маси буряків з метою розкладу редукувальних речовин, амідів, солей амонію, омилення жирів та створення надлишку вапна для утворення на I сат. осаду CaCO_3 , продуктами розкладу редукувальних речовин є одноосновні кислоти: молочна, оцтова, мурашина, сахарна, гліколева. На стадії фільтрації соку I сатурації осад з вакуум-фільтрів шнеком подається в збірник осаду і виводиться із заводу насосами типу СOT-100 на поля білого дефекату. При центрифугуванні утфелю останньої кристалізації одержують загальний відтік – мелясу.

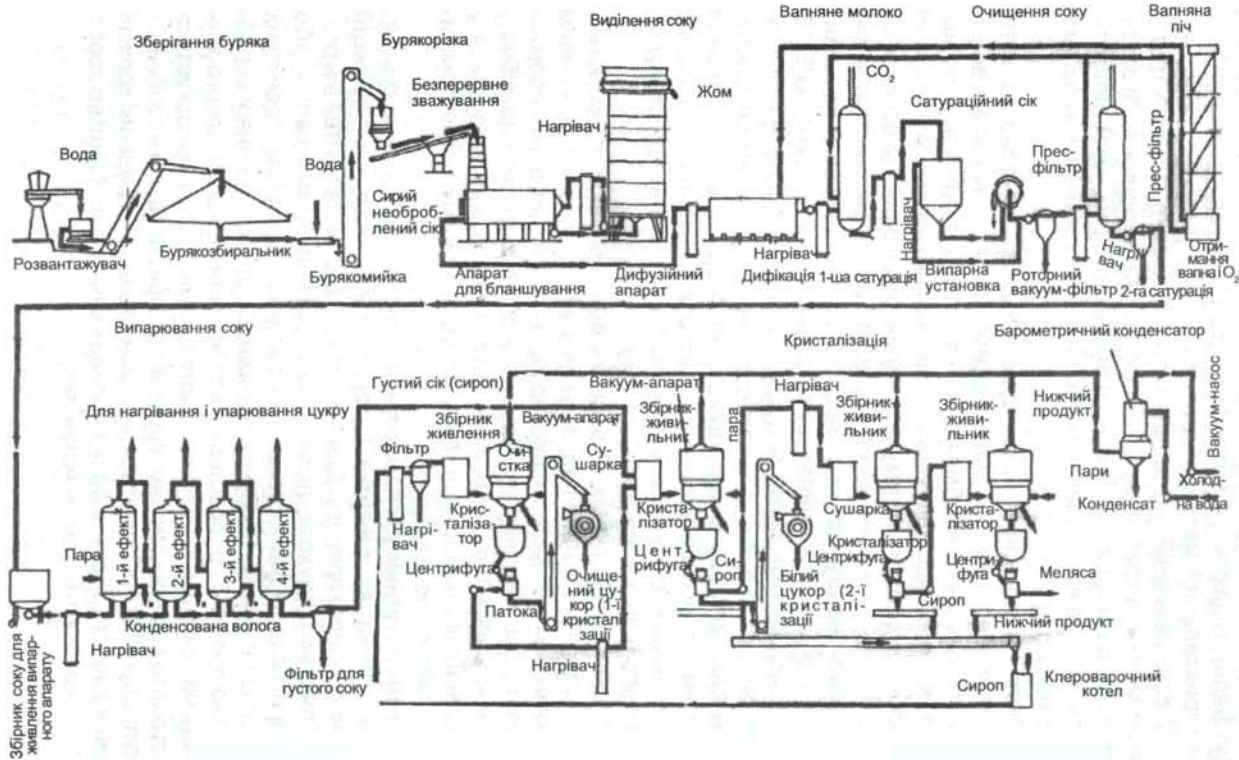


Рис. 1. Схема технологічного процесу виробництва цукру з цукрового буряка [5]

Відходи виробничого процесу. Для забезпечення технологічного процесу виробництва цукру необхідне паливо та ряд допоміжних матеріалів, таких як: газ природний, мазут котельний, кам'яне вугілля, кокс доменний, бензин, дизпаливо, камінь вапняковий, фільтрувальні тканини, сірка, сіль харчова, сода кальцинована та інші. Структура необхідних ресурсів підприємства для виробництва 3 тис. тонн цукру складає наступний перелік: цукрові буряки – 25 тис. т; вода промислова – 90 тис.м³/год; вода питна – 4 тис. м³/год; паливо: мазут – 1,8 тис. т, природний газ – 200 тис. м³; у перерахунку на умовне паливо – 2300 т у.п., вугілля – 300 т; електроенергія – 3,5 млн. кВт/год; вапняк – 1,8 тис. т, скид виробничих вод – 85 тис. м³/год.

Цукрове виробництво досить енергоємне, завод має власну ТЕЦ, яка виробляє тепло і електроенергію. За 10 місяців 2001 року заводом спожито 22170 тис.м³ природного газу, який поставляє ДП "Тернопільський газовий комплекс" та 465 т кам'яного вугілля, яке надходить із Донецького вугільного басейну. Для забезпечення роботи газової печі отримано 300 т коксу доменного із АТЗТ "Харківський коксовий завод". Камінь вапняковий надходить із місцевого Максимівського кар'єру, сіль харчова – із Солотвинського солерудника Закарпатської області. Аміачну селітру поставляє

ВАТ "Азот" з м. Рівного. Бензин надходить із Кременчуцького нафтопереробного заводу, дизпаливо із Дрогобича. Цемент підприємство отримує із Здолбунівського цементного заводу Рівненської області, а лісоматеріали із Закарпатської області. У цукровій промисловості основними побічними продуктами і відходами виробництва є жом буряковий, меляса, дефекат, який розміщують на полях фільтрації. За розрахунками при продуктивності цукрового заводу в 50 т/добу за сезон тривалістю близько 100 діб він може переробити близько 5 тис. т сировини та виробити 500 т товарного цукру, а у вигляді відходів це — 260 т меляси, близько 4 тис. т сирого жому або 300 т сушеного жому, а також 600 т фільтрувального осаду [5].

Меляса містить до 60% цукру і разом з нецукрами є цінним кормом для худоби, ідеальним живильним середовищем для культивування багатьох мікроорганізмів, також її можна використовувати для виробництва дріжджів і спирту. За допомогою мікроорганізмів з меляси можна отримати ряд кислот, які можна використовувати у інших галузях промисловості: молочна кислота – харчова і фармацевтична галузь, лимонна кислота – харчова галузь. Також мелясу використовують у виробництві пеніциліну і стрептоміцину та глюнату натрію. Уже з цього короткого переліку, можна зробити висновок про недоцільність складу-

вання даного відходу на полях фільтрації, як цінної речовини що має безліч варіантів переробки. Одним з найбільш альтернативних є переробка меляси на біоетанол, альтернативного палива [6].

Кількісний та якісний аналіз викидів ТОВ "Цукровий завод Збараж". Загальні викиди від стаціонарних джерел забруднення підприємств Збараського району за 2010 рік становили 349,477 т (без врахування вуглекислого газу), викиди ТОВ "Цукровий завод Зба-

раж" (рис. 2) за вказаний період складають 67,714 т, в загальному розрахунку це 19,4% від загальної суми викидів по району. У 2011 році кількість викидів зросла на 35 т, як видно з рис. 2 крива лінії динаміки викидів вперше за останні 20 років пішла вгору, з точки зору економічних показників це свідчить про зростання обсягів виробництва, з екологічного – про відсутність впровадження додаткових заходів щодо очищення викидів.



Основним видом промислових газів, які утворюються при здійсненні господарської діяльності цукровими заводами є значна кількість оксиду і діоксиду вуглецю, сполук азоту, сірки, пилу. Структура викидів забруднюючих речовин підприємства станом на 2011 р. відображена у таблиці 1.

Зменшення виробництва цукру-піску, яке спостерігаємо у 1995-2010 рр., обумовлене зменшенням обсягів вирощування сировини та її якості. В свою чергу кількість сировини визначається розмірами посівних площ та врожайністю цукрових буряків [2]. В ряді районів Тернопільської області сировини виробляється більше, ніж її може переробити промисловість,

або ж вона вирощується на віддалених від цукрових заводів територіях, що збільшує витрати на її перевезення і обумовлює ріст собівартості сировини, знижуючи при цьому економічну ефективність виробництва [6]. Це свідчить про диспропорції в розміщенні сировинних зон цукрових заводів.

В розрізі технологічного процесу проаналізуємо ділянки виробництва, що пов'язані з значними викидами промислових газів:

- викиди пилу і шкідливих газів з технологічних установок (сірчистий газ після процесу сульфатції соків та сиропів, викиди енергетичних установок);

Таблиця 1.

Перелік викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря у 2011 році ТОВ "Цукровий завод Збараж"

Код забруднюючої речовини	Найменування забруднюючої речовини	Викинуто в атмосферне повітря, т
01 000	Метали та їх сполуки	0,125
01 003	Оксид заліза	0,120
03 000	Речовини у вигляді суспендованих частинок	2,195
01 104	Марганець і його сполуки	0,005
04 000	Сполуки азоту	18,997
04 003	Аміак	0,462
05 001	Діоксид сірки	2,111

05 000	Діоксид та інші сполуки сірки	2,111
06 000	Оксид вуглецю	80,813
07 000	Діоксид вуглецю	17693,272
11 000	НМЛОС (неметанові леткі органічні сполуки) в т.ч.	0,936
11 007	Ацетон	0,012
11 025	Кислота масляна	0,192
11 009	Бутилацетат	0,023
11 028	Кислота оцтова	0,575
11 041	Толуол	0,078
12 000	Метан	0,301
11 020	Стоксietenол	0,301

- вуглекислий газ (при сатурації соків із жомосушительних апаратів);
- цукровий пил (просушка цукру);
- оксиди сірки та вуглецю (згорання органічного палива).

Варто відзначити, що промислові викиди підприємства вловлюються циклонами, проте очисні пристрої наявні не на всіх ділянках виробництва.

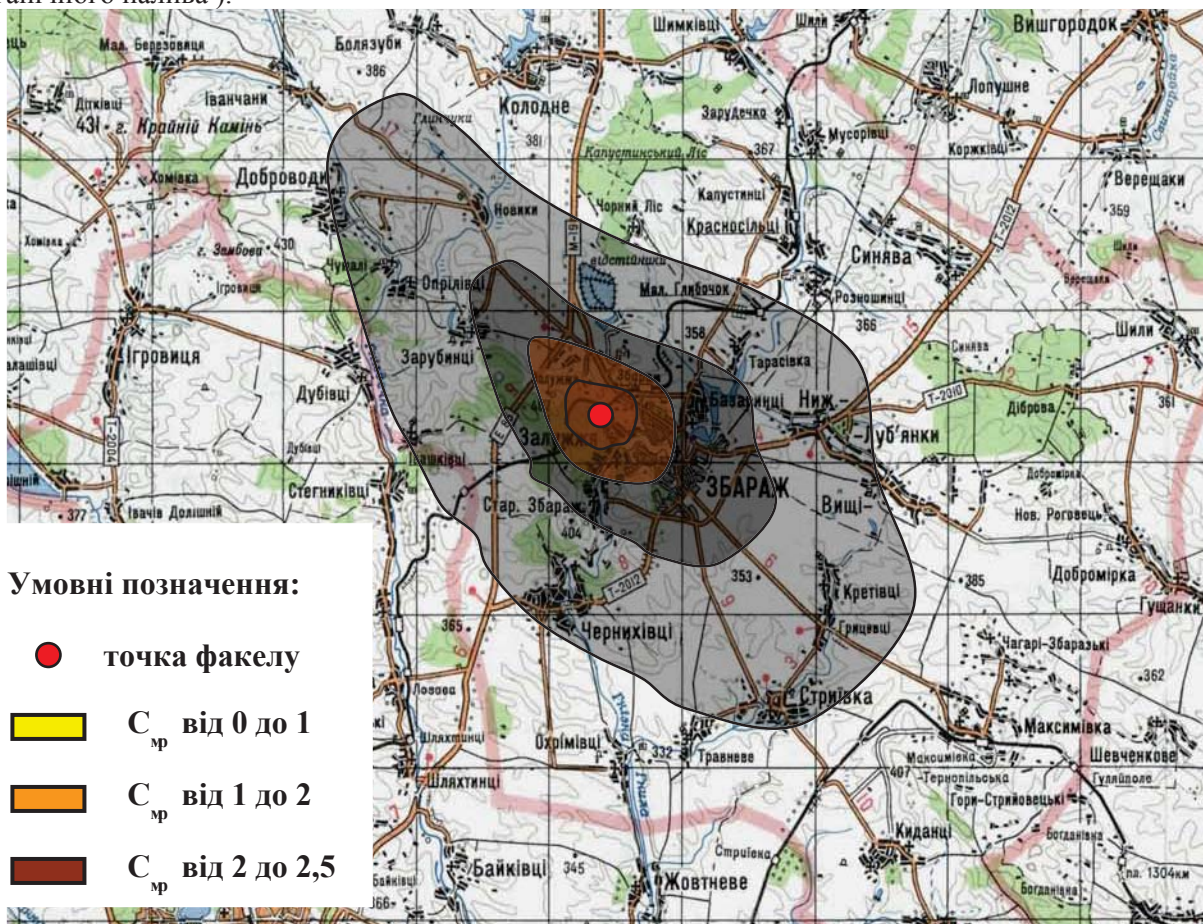


Рис. 2. Ареали забруднення атмосфери в межах розташування ТОВ "Цукровий завод Збараж" ($C_{\text{мр}}$ – Сумарний максимальний рівень забруднення приземного шару повітря по відношенню до ГДК)

Оцінка ареалів забруднення атмосфери в районі розташування ТОВ "Цукровий завод Збараж". Основним джерелом викидів шкідливих речовин у атмосферу на території підприємства ТОВ "Цукровий завод Збараж" є димова труба ТЕЦ, проте варто врахувати ще димові труби котельень та витяжні труби ви-

робничих цехів.

Ступінь розбавлення викиду атмосферним повітрям знаходиться в прямій залежності від відстані, яку цей викид пройшов до даної точки. Шкідливі речовини, які присутні в викиді, розповсюджуються в напрямку вітру в межах сектора, який обмежений досить малим кутом

розкриття факела біля виходу із труби. На відстані від 4 до 20 висот труби (Н) факел торкається землі і деформується, при цьому максимальна концентрація шкідливих речовин в приземному шарі спостерігається на відстані (10...40) Н. Таким чином, можна виділити три зони забруднення приземного шару атмосфери:

1) зона перекиду факела викиду, яка характеризується відносно невисоким вмістом шкідливих речовин в приземному шарі;

2) зона максимального забруднення приземного шару;

3) зона поступового зниження рівня забруднення.

Враховуючи висоту труби ТЕЦ заводу (40 м), побудовані ареали забруднення мають значні площі (рис. 2), тобто висота викиду прямопропорційно відобразилась на розрахунках зон забруднення. В радіусі від 100 м до 1000 м спостерігаються найнижчі концентрації, в радіусі від 1 до 2 км – зона інтенсивного забруднення, що простягається якраз над територією районного центру. Зона максимального забруднення простягається від 5 до 10 км, охоплюючи навколишні села. Як видно з карто-схеми такому поширенню сприяє висока розораність навколо міста Збаража, відсутність природних бар'єрів. Починаючи з точок 10 км

і до 30 км іде поступове зниження вмісту шкідливих речовин. Проте варто відмітити, що дані розрахунки здійснені для III і IV кварталів року, у зв'язку з сезонністю роботи підприємства.

Аналіз ареалів поширення забруднюючих речовин промислового підприємства показує високий ступінь екологічної небезпеки для жителів м. Збаража і сс. Базаринці, Старий Збараж, Залужжя (на площі понад 48 км²). В зоні ймовірної екологічної небезпеки (площею понад 120 км²) знаходяться жителі 13 сільських населених пунктів.

Висновки. Вплив підприємства на компоненти довкілля можна оцінити як екологічно допустимий, проте повітряне середовище сезонно забруднюється такими видами забруднюючих речовин як оксиди вуглецю і сірки. Найгостріша проблема промислового підприємства – це утилізація відходів виробництва цукру, складування деяких на промисловій площадці, погіршує показники екологічної безпеки для жителів міста і приміських поселень.

Екологічна інфраструктура промислового підприємства потребує сучасної модернізації, а проблема утилізації небезпечних відходів виробництва – екологічно-безпечних рішень.

Література:

1. Вітенко І.М. Еколого-географічна ситуація: стан, проблеми, перспективи (на матеріалах Тернопільської області/ Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук за спеціальністю 11.00.11. Конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів/ І.М.Вітенко. – Львів, 2012. – 20 с.
2. Забруднення атмосфери міст // Желібо С. П. та ін. Безпека життєдіяльності / Ред. С. П. Желібо – К., 2003. – С. 241 - 249.
3. Заєць О.С. Ринок цукру: Проблеми теорії і практики / О.С. Заєць. – К., 1999. – 388 с.
4. Москалюк М.М. Розвиток харчової промисловості на Правобережній Україні в другій половині XIX століття. /М.М. Москалюк// Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: економіка. – 2004. – №17. – С. 73-77.
5. Офіційний сайт Національної асоціації цукровиків України. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.sugarua.com>
6. Ткаченко Н. Шляхи подолання кризових явищ у цукровій промисловості / Н.Ткаченко// Економіка АПК. – 2009. – №8. – С. 46-49.
7. Царик Л.П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика / Л.П. Царик. – Тернопіль: "Навчальна книга – Богдан", 2006. – 256 с.

Резюме:

М. Гинзула. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЗБАРАЖСКОГО САХАРНОГО ЗАВОДА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

В статье проанализированы спектр научных работ, касающихся исследованной сахарной промышленности и ее влияния на состояние компонентов окружающей среды, проведено детальное исследование производственного процесса конкретного промышленного объекта, охарактеризованы структуру и динамику источников загрязнения атмосферы предприятия. По выбранной методике проведен расчет ареалов загрязнения промышленного предприятия ООП "Сахарный завод Збараж", создано картографическую модель, оценена степень риска выделенных ареалов загрязнения для жителей населенных пунктов.

Ключевые слова: сахарный завод, загрязнение воздушного бассейна, отходы производства сахара, выбросы сахарного завода, ареалы загрязнения, степень риска.

Summary:

M. Hinzula. GEOENVIRONMENTAL ASPECTS OF TECHNOLOGICAL PROCESS ZBARAZKA SUGAR FACTORIES ON THE ENVIRONMENT.

The paper explores the food industry and in particular the sugar industry Ternopil region, identified problems and prospects. The analysis of the sector of scientific papers related to research sugar industry and its impact on the components of the environment, taking into account historical periodization. As part of the application carried out a detailed study of the production process of a particular industrial facility with the allocation of specific parts of the process that most affect the components of the environment. We characterize the dynamics and structure of the emission sources of air pollution enterprises over the past twenty years. The analysis of the problems associated with waste sugar industry, presents recommendations for minimizing losses during storage are presented promising options for recycling of valuable substances. For the chosen calculation method worked habitat pollution industrial enterprise LLD "Sugar Factory Zbarazh" results issued in mapped schemes, whereby decorated conclusions.

Keywords: sugar plant, air pollution, waste production of sugar, sugar factory emissions, the area of contamination.

Рецензент: проф. Царик Л.П.

Надійшла 23.10.2012р.
