

5. Chyseljnistj naselelnja (za ocinkoju) na 1 lystopada 2016 roku ta serednja chyseljnistj u sichni-zhovtni 2016 roku / Gholovne upravlinnja statystyky u Khmeljnycjkij oblasti. – Rezhym dostupu : <http://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/statinf/dem /kn/kn1016.htm>

6. Jesjunin S. Vulyci Khmeljnycjkogho / S. Jesjunin (2005), Ternopilj.

УДК 504.054/633.63

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.І. Любинський, д.с.-г. н., професор

Ю.О. Козьолок, ст. лаборант

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32301, Україна.

E-mail: kafecolog@kpn.u.edu.ua

Розглянуто та проаналізовано основні проблеми та екологічні наслідки виробництва цукру за діючою технологією на підприємствах Хмельницької області. Визначено прямі та непрямі екологічні аспекти, які мають місце під час виробництва цукру. Обґрунтовано екологічно небезпечні фактори, пов'язані із роботою цукрових заводів, визначено основні джерела виділення забруднюючих речовин та пов'язану з ними небезпеку для довкілля. Відмічено, що недосконалість технологічного обладнання та складність технологічного процесу цукрового виробництва зумовлює низку екологічних проблем. Доцільним є розробка та запровадження на підприємствах бурякоцукрової галузі Хмельницької області системи екологічного менеджменту та поступової екологізації технологічного процесу з метою зниження техногенного навантаження їхньої діяльності на довкілля. Екологізація виробничого процесу дозволить суттєво зменшити негативний вплив даної галузі на навколишнє середовище та підвищити якість отримуваної продукції.

Ключові слова: екологічна оцінка, виробництво цукру, цукрові підприємства, забруднення довкілля.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА САХАРА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ХМЕЛЬНИЦКОЙ ОБЛАСТИ

А.И. Любинский, д.с.-х. н., профессор

Ю.А. Козьолок, ст. лаборант

Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко

ул. Огиенко, 61, г. Каменец-Подольский, 32301, Украина.

E-mail: kafecolog@kpn.u.edu.ua

Рассмотрены и проанализированы основные проблемы и экологические последствия производства сахара по действующей технологии на предприятиях Хмельницкой области. Определены прямые и косвенные экологические аспекты, которые имеют место при производстве сахара. Обоснованно экологически опасные факторы, связанные с работой сахарных заводов, определены основные источники выделения загрязняющих веществ и связанную с ними опасность для окружающей среды. Отмечено, что несовершенство технологического оборудования и сложность технологического процесса сахарного производства обуславливает ряд экологических проблем. Целесообразным является разработка и внедрение на предприятиях свеклосахарной отрасли Хмельницкой области системы экологического менеджмента и постепенной экологизация технологического процесса с целью снижения техногенной нагрузки их деятельности на окружающую среду. Экологизация производственного процесса позволит существенно уменьшить негативное влияние данной отрасли на окружающую среду и повысить качество получаемой продукции.

Ключевые слова: экологическая оценка, производство сахара, сахарные предприятия, загрязнение окружающей среды.

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT TECHNOLOGY COMPANIES IN SUGAR PRODUCTION KHMELNYTSKY REGION

O.I. Lyubinskiy, d.s.-h. ., Professor
J.O. Kozolok , p. laboratory assistant
Kamenets National University John James
st. James, 61, c. Kamenets, 32301, Ukraine.
E-mail: kafecolog@kpnu.edu.ua

Considered and analyzed the main problems and environmental effects of sugar on active technology in enterprises Khmelnytsky region. Defined direct and indirect environmental aspects that occur during the production of sugar. Grounded environmentally hazardous factors you link with the work of sugar factories, the main sources of pollutants and allocation associated with them a danger to the environment. Gaps in technological equipment and the complexity of the process of sugar production leads to a number of environmental problems. It is reasonable development and implementation in enterprises sugar-beet industry Khmelnytsky oblast environmental management system and gradual greening of the process to reduce the anthropogenic impact of their activities on the environment. Greening the production process will significantly reduce the negative impact of the industry on the environment and improve the quality of received products.

Keywords: environmental assessment, sugar, sugar company, pollution.

Постановка проблеми. Виробництво цукру є однією з найстаріших галузей харчової промисловості, продукція якої до 1914 року була найважливішим предметом експорту в Україні. Найбільшою розвиненою цукровою галуззю є у Вінницькій, Черкаській, Хмельницькій, Київській, Сумській, Полтавській, Харківській, Кіровоградській і Одеській областях [9].

Архівні дані свідчать про те, що перший на території Хмельниччини цукровий завод з'явився в 1833 році, в районі Чорного Острова, який пізніше було перенесено на околиці Проскурова [5]. Під час Великої Вітчизняної війни більшість цукрових заводів були повністю або частково зруйновані. Їх відбудова почалась одразу ж після звільнення окупованої території. В повоєнні роки, у цілому в країні і в області зокрема, почали збільшуватись площі посівів, урожайність і заготівля цукрових буряків. Відповідно проводилось нарощування виробничих потужностей цукрових заводів як за рахунок реконструкції і технічного переоснащення, так і за рахунок будівництва нових заводів. У 1951 р. був уведений в дію Городоцький, в 1953 р. – Наркевицький, в 1961 р. – Кам'янець-Подільський цукрові заводи.

На сьогодні Хмельниччина – один із найважливіших регіонів вирощування цукрових буряків та цукроваріння. Середнє виробництво цукру в рік становить 150-230 т. тис. цукру. На території області існує 7 цукрових підприємств. Станом на 2016 рік, в період сезону цукроваріння, у Хмельницькій області працювало 5 цукрових заводів: ТОВ «Теофіпольський цукровий завод», ТОВ «Красилівський цукровий завод», ТОВ «Наркевицький цукровий завод», ВАТ «Старокостянтинівський цукровий завод», які орієнтовно перероблять 1,1 млн. т цукрових буряків [4].

Щорічна потреба Хмельницької області у споживанні цукру становить 100 тис. т разом із кондитерською галуззю.

Бурякоцукрові підприємства Хмельницької області працюють за класичною технологією переробки цукрових коренеплодів із застосуванням дифузійного способу отримання соку, його вапняно-карбонатного очищення з наступним вилученням цукрози з розчину шляхом кристалізації, яка незмінна вже більше півтора століття [7].

Методи дослідження та результати їх аналізу. Екологічна оцінка технології виробництва цукру здійснювалась на прикладі ВАТ «Наркевицького цукрового заводу», (ТОВ «Волочиськ-Агро»), що знаходиться в смт. Наркевичі, Волочиського району Хмельницької області (рис.1). Підприємство спеціалізується по виробництву цукру-піску із цукрових буряків, з розфасовкою в мішкотару вагою 50 кг. Територія Волочиського району має значний природно-ресурсний потенціал і сприятливі умови для його реалізації. Район багатий родючими чорноземними ґрунтами, має оптимальні агрокліматичні умови.

Схематичну структуру цукрового заводу і зокрема основних технологічних операцій при виробництві цукру можна поділити на сім окремих етапів, як це показано на рис. 1:

- 1) Приймання цукрового буряка на завод
- 2) Миття буряка
- 3) Отримання сирого дифузійного соку
- 4) Очищення дифузійного соку
- 5) Отримання цукрового сиропу
- 6) Кристалізація цукру
- 7) Сушіння та фасування цукру

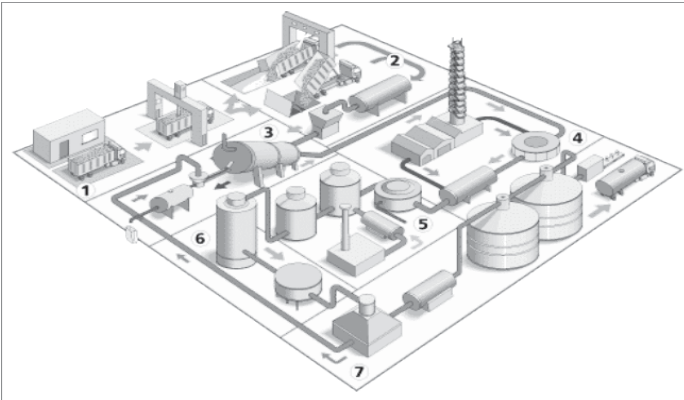


Рисунок 1 – Картосхема розміщення основного технологічного обладнання на цукровому заводі [8]

Крім основних технологічних процесів, які передбачають безпосередню переробку бурякової сировини, здійснюють також допоміжні процеси – отримання вапняного молока і сатураційного газу.

Цукрова промисловість включена до переліку видів діяльності, які є екологічно небезпечними [1, 2]. Це пов'язано:

по-перше, з високою матеріаломісткістю виробництва, оскільки обсяг витрат сировини та матеріалів в кілька разів перевищує вихід готової продукції: на виробництво 1 т цукру витрачається 6-8 т цукрових буряків, близько 60 м³ води, 0,6 т вапнякового каменю, 0,24 м² фільтрувальної тканини, 0,53 т умовного палива;

по-друге, на більшості підприємств цукрової галузі використовують застаріле обладнання та технології, що призводить до забруднення навколишнього середовища твердими, рідкими та газоподібними викидами;

по-третє, з недосконалістю споруд для очищення води, що призводить до скидів забруднених вод без необхідного очищення;

по-четверте, з відсутністю економічних важелів регулювання забезпечення безпеки довкілля.

Цукрова промисловість – одна з найбільшводомістких галузей харчової промисловості, а тому стічні води, які утворюються в результаті її діяльності, чинять негативний вплив на навколишнє середовище [5]. Таким чином, найбільш актуальними питаннями екологічної безпеки цукрового виробництва є: ступінь утилізації відходів виробництва, обсяг утворюються стічних вод, зменшення розмірів земельних площ, зайнятих під очисні споруди, організація системи водного господарства цукрових заводів, що лімітує кількість споживаної свіжої води.

Відпрацьовані води цукрового виробництва містять велику кількість органічних речовин, і їх очищення в природних умовах пов'язане з певними труднощами, вимагає значних земляних площ і може чинити негативний вплив на навколишнє середовище. В останні роки розроблено ряд способів біологічного очищення і відповідне обладнання для їх реалізації [2, 6].

Очищення стічних вод підприємств, що переробляють рослинну сировину, зокрема бурякоцукрових комплексів, знаходиться на дуже низькому рівні, оскільки підприємств цієї групи галузей харчової промисловості розташована в сільській місцевості і дотепер не має очисних споруд, скидаючи стоки без необхідної очистки в яри, безпосередньо у водойми і лише в окремих випадках – на поля фільтрації.

Внаслідок діяльності підприємств цукрової промисловості відбувається забруднення атмосферного повітря, що призводить до зміни його хімічного складу та фізичних і фізико-хімічних властивостей. В цукровій промисловості основними викидами в атмосферу є:

- викиди пилу і шкідливих газів з технологічних установок (сірчистий газ після процесів сульфатації, вуглекислий газ, парів соків та сиропів);
- вуглекислий газ – після процесу сатурації соків;
- із вапновипалювальної печі – пил, шкідливі гази, вуглекислий газ;
- пари та гази із жомосушільних апаратів;
- цукровий пил після сушіння цукру;
- викиди пилу і шкідливих газів з енергетичних установок.

Викиди на цукрових заводах це в основному вапняний, жомовий і цукровий пил, гази після сатурації та сульфатації соків і сиропів (CO_2 , SO_2) тощо [8].

Основним та необхідним компонентом сатураційного газу є двоокис вуглецю, проте газ містить також побічні продукти горіння, такі як: азоту діоксид (NO_x), сірчистий ангідрид (SO_2), вуглецю оксид (CO) та тверді частинки (зола), які і спричиняють забруднення атмосфери. Частково забруднюючі речовини усуваються на лавераторах (скруберах мокрої очистки із замкнутим контуром водопостачання), що очищують сатураційний газ на виході з печі, проте це майже не стосується вуглецю оксиду.

Істотним джерелом забруднення атмосферного повітря у районі розташування підприємств бурякоцукрового виробництва Хмельницької області є поля фільтрації, що здебільшого перетворилися на відстійники. Саме сюди скидають промислові стічні води та відходи виробництва. Потрапляючи в навколишнє природне середовище, вони сприяють розвитку гнильних мікроорганізмів та трансформуються у вторинні забруднення, зокрема у леткі сполуки (метиламіни, аміак, сірководень, меркаптани, індол, скатол тощо) які дифундують у повітря, що супроводжується неприємним запахом.

Стічні води підприємств цукрової промисловості містять велику кількість органічних речовин: сахарозу і продукти її розкладання, білки та інші азотисті речовини, пектин, сапонін, пентози, солі калію, магнію, фосфорної і соляної кислот тощо, що спричиняє швидкий розвиток процесів бродіння і загнивання. В процесі бродіння цукру, що міститься в стічних водах, утворюються оцтова, молочна, масляна та пропіонова кислоти. Ці забруднення розповсюджуються в межах повітряного басейну досить нерівномірно, їх концентрація в повітрі в окремих районах може досягати загрозливих для здоров'я населення розмірів [9].

У цукровому виробництві найбільш часто виділяються в робочу зону наступні види пилу [8]:

- цукровий пил – у сушільних відділеннях, пакувальних, складах безтарного зберігання цукру-піску, на ділянках розшивки мішків з цукром-піском, на рафінадних заводах фасування і пакування цукру-рафінаду, при готуванні цукрової пудри;

- пил висушеного жому – у сушільних відділеннях і складах висушеного жому;

- пил негашеного вапна – у вапняному відділенні.

Цукровий, жомовий і вапняний пил являє собою дрібнодисперсні фракції з розміром частинок 50×10^{-6} м. За ступенем впливу на організм людини зазначений пил відноситься до речовин 4-го класу небезпеки.

При механічній дії органічного та неорганічного пилу на шкіру людини виникають різні захворювання шкіри і лімфатичної системи.

Найбільш небезпечним для людини є пил негашеного вапна (CaO), вдихання якого може викликати запалення дихальних шляхів, призводить до виникнення бронхітів і пневмоній. Особливо сильно діє CaO на слизову оболонку очей, носа і рота, викликаючи запалення.

Цукрові заводи, переробляючи буряк, витягають і отримують у вигляді готової продукції лише трохи більше 50 % сухих речовин. Інша частина сухих речовин, в основному представляє собою корисні органічні речовини, що переходить у відходи виробництва. Однак не належне поводження з утвореними відходами, їх неправильне складування, зберігання та відсутність їх подальшої переробки чи утилізації призводить до погіршення еко-

логічної ситуації в районі розташування цукрового підприємства та значного забруднення довкілля [8].

Переважну кількість відходів розміщують прямо на території заводу, у відстійниках, на так званих «полях фільтрації», де органічні забруднюючі речовини піддаються впливу гнильної мікрофлори. Це призводить до прямого забруднення ґрунтів з подальшою міграцією шкідливих речовин у підземні води та атмосферне повітря. Невикористані в подальшому виробництві промислові відходи утилізують шляхом скидання на поля фільтрації, що призводить до нераціонального використання земельних угідь. Маючи високу біологічну активність, ці відвали здатні на подальше забруднення водойм. Внаслідок чого поблизу цукрових заводів виникають мертві пустирі, забруднені промисловими відходами.

Таблиця 1 – Екологічні аспекти діяльності цукрової промисловості [2]

Діяльність	Аспект діяльності	Екологічні ефекти							
		Викиди у повітря	Скиди у воду	Забруднення ґрунту	Утвор. твердих відходів	Використання енергетичних ресурсів	Шумове забруднення	Виділення неприємного запаху	Шум та вібрація
Прямі ефекти діяльності									
Основна діяльність									
Завезення і зберігання сировини	Транспортування	+		+			+		
	Подача буряків на виробництво		+	+	+				+
Мийка та подрібнення	Миття буряків, подрібнення сировини		+	+	+				
	Екстрагування	Нагрівання води					+		
Попереднє ошпарювання		+				+	+	+	
Екстрагування		+	+			+		+	+
Інактивація формальдегідом		+						+	
Відвід дифузійного соку					+	+			
Пресування жому		+	+		+	+			+
Очищення жомпресової води		+	+	+				+	
Очищення дифузійного соку	Транспортування жому в жомову яму	+		+	+			+	
	Нагрівання соку	+				+			
	Вапнування	+	+			+		+	
	Сатурація I та II	+				+		+	
Сульфитація	Фільтрування	+	+	+	+	+	+	+	
	Оброблення сірчистим газом SO ₂	+			+			+	
Випарювання соку	Нагрівання соку	+				+			
	Подача перегрітої пари з ТЕЦ	+		+	+	+			
Очищення сиропу	Сульфитація до рН 7,5-8,0 та фільтрують	+		+	+	+		+	
Центригування	Центригування сиропу	+						+	+
Сушка цукру	Висушування цукру в сушильних установках	+				+			+

Пакування	Фасування продукції						+		+
Допоміжна діяльність									
Одержання вапняного молока	Просів вапна та коксу та їх змішування	+		+	+		+		+
	Випалювання та загашування вапняку	+	+		+				+
Одержання електроенергії та теплоносіїв	Процеси в ТЕЦ	+	+				+		
Одержання сірчастого газу	Випалювання сірки	+							

Кількість відходів і стічних вод, а також якість продукції, отриманої з основної сировини і відходів, суттєво залежить від ступеня досконалості і фізичного стану використовуюваного обладнання. В даний час на більшості цукрових заводів використовується фізично і морально застаріле обладнання, а для переробки відходів воно взагалі відсутнє.

При здійсненні екологічної оцінки, відповідно до вимог ДСТУ ISO 14001:2006, особливу увагу необхідно приділити визначенню прямих та непрямих екологічних аспектів, які мають місце під час виробництва цукру, а також їх оцінці [8].

До прямих екологічних аспектів, які мають місце при виробництві цукру можна віднести:

- Викиди в повітря;
- Скиди у водну систему;
- Забруднення ґрунту;
- Утворення великої кількості відходів;
- Використання значної кількості природних ресурсів;
- Виділення неприємного запаху;
- Шум та вібрація.

До непрямих екологічних аспектів, які мають місце при виробництві цукру можна віднести: питання пов'язані з продукцією (проектування, створення, пакування, транспортування, використання; знаходження нових ринків (табл.1).

Висновки. Цукрове виробництво характеризується великою кількістю технологічно складних операцій та процесів, які прямо чи опосередковано чинять вплив на довкілля, тому задля ефективного та екологічно безпечного функціонування цукрових підприємств необхідно проводити та впроваджувати екологізацію виробництва.

Екологізація виробництва цукрової промисловості повинна починатись з вирощування екологічно чистого насіння буряків, вирощування буряків з дотриманням всіх норм використання добрив та мінеральних сполук, та завершуватись впровадженням інноваційних технологій вироб-

ництва цукру, очищення викидів, скорочення викидів, зменшення витрат сировини та допоміжних матеріалів у процесі виробництва [1, 3].

Проте, екологізація виробництва у цукровій промисловості ускладнюється недостатністю або відсутністю фінансових ресурсів, необхідних для проведення екологічних заходів. Тому, розглядати питання покращення екологічного стану довкілля та випуску екологічної продукції для забезпечення продовольчої безпеки країни, необхідно на державному рівні, створюючи систему пільг та дотацій підприємствам, які використовують технології, які дозволяють підвищувати рівень екологізації країни.

На сьогодні залишається відкритою проблема створення ефективного економічного механізму стимулювання підприємств цукрової галузі на ресурсозберігаючий режим виробництва. Розробка та впровадження інноваційних ресурсозберігаючих технологій потребує значних інвестиційних вкладень, що призводить до зниження рентабельності виробництва та скорочення прибутків підприємств [2].

Список використаних джерел

1. Белік В. Стан та проблеми цукрової промисловості // №9-10. Техніка АПК. – 2003. – С. 34-36.
2. Гусятинська Н.А. До питання екологізації виробництва цукру / Н.А. Гусятинська, Т.М. Чорна, Л.М. Бондар, І.М. Касян // Збірник наукових статей «III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю». – Вінниця, 2011. – Т.2. – С. 548–551.
3. Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв: Підручник / А.К. Запольський, А.І. Українець – К.: Вища школа, 2005. – 423 с.
4. Оперативно-статистичні матеріали цукровиків України «Буряко-цукровий комплекс України» – К.: «Цукор України», 2016. – 201 с.
5. Проблеми розвитку цукрової промисловості регіону [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Unzap_2003_2_52
6. Сергієнко В.І. Інструкція з питань водного господарства цукрових заводів / В.І. Сергієнко, В.С. Самойленко, А.І. Сорокін. – К.: УкрНДЦП, 1994. – 114 с.
7. Хомічак Л.М. Перспективні напрями інноваційного розвитку цукробурякових заводів / Л.М. Хомічак., С.Т. Олійнічук // Виробничі питання. Вісник цукровиків України. – 2013 – №9 (88) – С. 26–30.
8. Юдина В.А. Оценка воздействия на окружающую среду завода по переработке сахарной свеклы // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 8. – С. 60-62.
9. Яшук Л.Б. Вплив стічних вод ВАТ «Пальмірацукор» на якість води річки Суха Згарь / Л.Б. Яшук. // Вісник ХНАДУ. – 2011. – №52 – С.128-132.

References

1. Belik V. Stan ta problemy tsukrovoi promyslovosti // №9-10. Tekhnika APK. – 2003. – S. 34-36.
2. Husiatynska N.A. Do pytannia ekolohizatsii vyrobnytstva tsukru / N.A. Husiatynska, T.M. Chorna, L.M. Bondar, I.M. Kasian // Zbirnyk naukovykh statei «III-ho Vseukrainskoho zizdu ekolohiv z mizhnarodnoiu uchastiu». – Vinnytsia, 2011. – T.2. – S. 548–551.
3. Zapolskyi A.K. Ekolohizatsiia kharchovykh vyrobnytstv: Pidruchnyk / A.K. Zapolskyi, A.I. Ukrainets – K.: Vyshcha shkola, 2005. – 423 s.
4. Operatyvno-statystychni materialy tsukrovykiv Ukrainy «Buriakotsukrovyi kompleks Ukrainy» – K.: «Tsukor Ukrainy», 2016. – 201 s.
5. Problemy rozvytku tsukrovoi promyslovosti rehionu [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu do resursu: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Unzap_2003_2_52
6. Serhiienko V.I. Instruksiia z pytan vodnoho hospodarstva tsukrovykh zavodiv / V.I. Serhiienko, V.S. Samoilenko, A.I. Sorokin. – K.: UkrNDITsP, 1994. – 114 s.
7. Khomichak L.M. Perspektyvni napriamy innovatsiinoho rozvytku tsukroburiakovykh zavodiv / L.M. Khomichak., S.T. Oliinichuk // Vyrobnychi pytannia. Visnyk tsukrovykiv Ukrainy. – 2013 – №9 (88) – S. 26-30.
8. Yudyna V.A. Otsenka vozdeistviya na okruzhaiushchuiu sredu zavoda po pererabotke sakharnoi svekly // Uspekhy sovremennoho estestvoznaniya. – 2013. – № 8. – S. 60-62.
9. Yashchuk L.B. Vplyv stichnykh vod VAT «Palmiratsukor» na yakist vody richky Sukha Zghar / L.B. Yashchuk. // Visnyk KhNADU. – 2011. – №52 – S.128-132.

УДК 574:581/591.5

БІОРІЗНОМАНІТТА ПОВЧАНСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

В.П. Кононюк,

аспірант кафедри фізичної географії СНУ ім. Лесі Українки,

В.О.Фесюк, д.г.н., проф.,

Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки
проспект Волі,13, м. Луцьк, 43025, Україна. E-mail: vovanchik211092@ukr.net

На основі досліджень та аналізу відомостей про види рослин та тварин Повчанської височини подається перелік угруповань та видів. Зібрані та проаналізовані основні публікації та дослідження по даному регіоні. Вказано на особливості та репрезентативність лісових, лучних, степових фітоценозів та зооценозів регіону дослідження із детальною їх характеристикою. Під час аналізу публікацій та картографічних матеріалів встановлено