

**Summary:**

*T. I. Gurska. MODERN CONDITION OF SUPERFICIAL WATERS OF SJAN RIVER BASIN*

The basic sources of pollution of superficial waters has been revealed. On the basis of generalization and systematization of the results of the regime observations made by the services of superficial waters quality monitoring has been made the ecological estimation of the water quality within Ukrainian part of river Sjan basin.

**Key words:** river basin, water pollution, emission limit, complex estimation of waters quality.

*Надійшла 20.09.2010р.*

УДК 551.510.4(477.84)

Мар'яна ГІНЗУЛА

## **ОЦІНКА АРЕАЛІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ В РАЙОНІ РОЗТАШУВАННЯ ГУСЯТИНСЬКОЇ КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ**

*У статті проаналізовано спектр наукових праць, що стосуються геоекологічних досліджень, напряму пошуку методів задля оцінки взаємодії систем природного і соціального характеру, методів антропогенного навантаження на територію області, геотехногенного навантаження на природне середовище господарської діяльності людини, питаннями оцінки стану атмосферних забруднень в Україні, питанням регіональних атмосферно – екологічних забруднень і атмо – екологічного стану Тернопільської області. За обраною методикою опрацьовано розрахунок ареалів забруднення компресорної станції Гусятин, отримані результати оформлено в картосхему.*

**Ключові слова:** техногенез, компресорна станція, природокористування, площа забруднення, викиди джерела забруднення, ареал забруднення

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** На даному етапі розвитку суспільства природне середовище являє собою систему природних і природно-антропогенних територіальних або ландшафтних комплексів. Дослідження за таким підходом розвивались в процесі екологізації географії, зокрема, ландшафствознавства, про це свідчить зростання числа наукових досліджень у даному напрямку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На регіональному рівні з даної тематики варто відмітити роботи Л.В.Янковської стосовно антропогенного навантаження на територію області, трансформації ландшафтів, виділення навантаження на ключові компоненти довкілля, також виділила основні типи ландшафтів щодо стійкості до антропогенних впливів. У наукових публікаціях І.Ю.Чеболди виділено основні напрями антропогенного навантаження за основними напрямками – демографічне, транспортне, промислове, сільськогосподарське навантаження. Праці М.І. Суматохіної присвячені визначенню та оцінці техногенних впливів, застосована нею типологія використовується для оцінки взаємовпливів у системі “людина-природа”. Система досліджень по атмосферних забрудненнях регіону присвячені праці: І.М. Барни, Л.В. Янковської, І. Вітенка, Д. Зоріна.

Питанням регіональних атмосферно – екологічних забруднень і атмо-екологічного стану присвячено розділ у монографічному дослідженні Л.П.Царика (2005). Аналіз радіоекологічної ситуації в області був проведений П.Л. Цариком (1999), інтегральної екологічної ситуації Тернопільщини – О.В.Сінгалевич, М.П.Чайковський (1999) та іншими. Дослідженню впливу компресорних станцій на довкілля присвячені роботи К.С.Борисенка, П.В.Куцина, Г.Є.Панова, А.Л.Терехова, В.Маршалла, Г.М.Любчика, Б.І.Шелковського, І.М.Карпа, Я.М.Семчука та інших.

**Виклад основного матеріалу.** Проте на сучасному етапі розвитку науки важливою є деталізація досліджень, тому актуальним є вивчення впливу конкретного джерела забруднення, з різностороннім аналізом виробничого процесу, особливо тих стадій що пов'язані з екологічною небезпекою для довкілля. Прямий техногенний вплив на природне середовище здійснюється господарськими об'єктами і системами при безпосередньому контакті з ним в процесі природокористування або продукуванням в навколишнє середовище відходів. Вплив розпочинається, протікає і закінчується одночасно з відповідними стадіями господарських систем, що викликають цей вплив. Територіальні зони прямого впливу майже співпадають з зонами дії відповідних господарських систем.

**Відомча приналежність.** Компресорна станція (далі КС) “Гусятин” розташована с. Сидорів Гусятинського району Тернопільської області та входить до складу Барського лінійного виробничого управління магістральних газопроводів “Черкаситрансгаз”, відомча приналежність - НАК “Нафтогаз

України”. У 2009 році відповідно до 48 ст. Закону України “Про нафту і газ”, 19 ст. Закону України “Про трубопровідний транспорт” та Указу Президента України від 5 липня 2004 року № 741 “Про заходи щодо забезпечення додержання законодавства у сфері надрокористування” компресорна станція “Гусятин” ввійшла до переліку особливо важливих об’єктів нафтогазової галузі України.

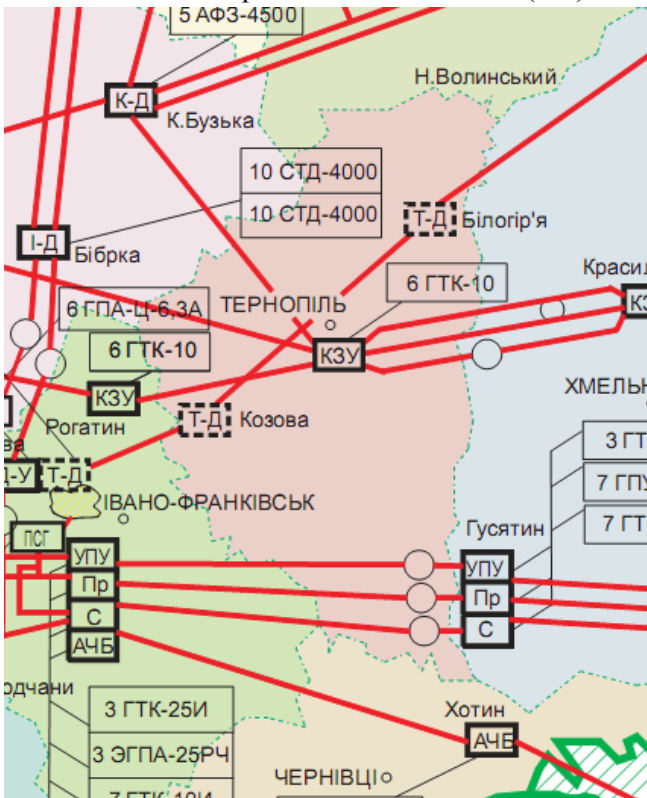
Будівництво станції було розпочато в 1977 році колективом угорських будівельників, це сприяло промислового розвитку та житловому будівництву міста Гусятин, проте головною мірою станція споруджувалась в процесі прокладання газопроводів Оренбург-західний кордон СРСР і Уренгой-Помари-Ужгород. Сьогодні станція є вузловим об’єктом газопроводу Київ-Західна Україна.

**Технічна характеристика.** На території промислового майданчику газокompресорної станції “Гусятин” розташовані 3 КС: компресорна станція-20, компресорна станція-38, компресорна станція-38Б. Основне завдання КС – збільшення енергії газу і перекачування його по лінійній частині газопроводу.

Гусятинська КС включає: блок очистки і підготовки газу, що встановлюється на вході в КС; газоперекачувальні агрегати (ГПА), в яких відбувається збільшення тиску газу до величин, які визначаються міцністю труб і устаткування; блок охолодження газу.

Існують два види КС: КС, обладнані газомоторними поршневыми компресорами (ГМК) та КС, обладнані відцентровими нагнітачами (ВН) з приводом від газотурбінних двигунів (ГТД) або електродвигунів. Компресорні станції з поршневими газоперекачувальними агрегатами (ГПА) забезпечують високий ступінь стиснення газу завдяки чому їх широко застосовують на станціях підземного зберігання газу (СПЗГ).

Компресорна станція “Гусятин” на даний момент обладнана газомоторним компресором, проте в 2009 році було прийнято рішення про переобладнання КС “Гусятин” газотурбінним приводом, що завдяки більшій продуктивності перекачування газу та вищого ККД встановлені на переважній більшості КС (на сьогоднішній день в Україні проводиться заміна ГМК на ГТД і на деяких станціях підземного зберігання газу. При цьому ГПА встановлюються послідовно один за одним для збільшення ступеня стиснення газу). Проте ця технічна модернізація слугуватиме збільшенню робочих валових витрат забруднюючих речовин об’єктом. Основні показники режиму роботи КС: тиск газу на вході і виході, пропускна здатність КС. Параметри роботи КС визначаються режимом газотранспортної системи (дані не



**Рис.1. Схема магістральних газопроводів Тернопільської області**

розголошуються).

У статті Б.Патона, Б.Халатова “Чи допоможуть газові турбіни подолати проблеми енергосистеми України?” (Дзеркало тижня, №47(726) за 13-19.12.2008)

розглянута класифікація КС України щодо переобладнання їх на електропривід, в основному за рахунок значних витрат на зовнішнє електрозабезпечення. Виділено три групи, серед них найкращі показники для переобладнання у першій групі, до якої належать компресорні станції Первомайськ і Гусятин на газопроводі “Союз” і КС Задніпровська на газопроводі Єлець—Кременчук—Кривий Ріг.

Аналізуючи кількісний та якісний склад викидів КС “Гусятин” можемо зробити висновок, що основними небезпечними чинниками в зоні дії КС, що впливають на природне, виробниче та соціальне середовище, є: хімічне забруднення атмосферного повітря внаслідок викидів шкідливих речовин технологічним обладнанням станцій; хімічне забруднення виробничого середовища (робочої зони) внаслідок неорганізованих витоків шкідливих речовин при пошкодженні технологічного

обладнання; шумове забруднення навколишнього середовища, джерелом якого є газоперекачуючі агрегати різних типів; наявність вибухо- і пожежонебезпечних речовин, що можуть створити техногенну небезпеку при утворенні вибухопожежних газоповітряних сумішей.

Гусятинська газокompресорна станція одна з найбільших забруднювачів повітря Тернопільської області. Валовий викид становить 2259,968 тонн забруднюючих речовин (дані 2009 року), варто відмітити зниження (на 334,454 т) викидів проти січня 2008 року, причиною якого є скорочення об'єму виробництва. Даний об'єкт знаходиться у списку екологічно небезпечних підприємств Тернопільської області 2009 року.

Л.Б.Чабановичем (2004) досліджено, що в ареалі забруднення атмосфери компресорної станції (КС) можна виділити 3 зони: зона “нерозведених” концентрацій або своєрідна “інтрузія”, що формується безпосередньо над джерелом викиду, перехідна зона та дисперсійна зона, яка формується під дією фізико-хімічних процесів: конвективний перенос; молекулярна дифузія; повздовжня та поперечна дисперсія.

Формування зони дисперсії підпорядковується закону Гауса:

$$C(x, y, z, \tau) = \frac{M \left( \tau - \frac{x}{U_a} \right)}{2 \pi U_a \sigma_y (x + x_{yy}) \sigma_z (x + x_{zz})} \cdot e^{\left\{ -\frac{y^2}{2\sigma_y^2 (x + x_{yy})} \right\}} \cdot e^{\left\{ -\frac{(z - h_0)^2}{2\sigma_z^2 (x + x_{zz})} \right\}}$$

C – концентрація, мг/м<sup>3</sup>;

x, y, z – координати;

φ – час, с;

M – маса шкідливої речовини, що викидається в атмосферу, г/с;

U<sub>a</sub> – швидкість вітру, м/с;

y z – коефіцієнт поперечної дисперсії, м<sup>2</sup>/с;

y y – коефіцієнт поздовжньої дисперсії, м<sup>2</sup>/с;

xxz, xxy – відстань від джерела викиду, м.

Розв'язок рівняння (1) проведений при початкових і граничних умовах C(τ=φ\*, x=x<sub>0</sub>, y=0, z=h<sub>0</sub>).

Маємо:

$$C = \frac{M \left( \tau^* - \frac{x_0}{U_a} \right)}{2 \pi U_a \sigma_z (x_0 + x_{zz}) \cdot \sigma_y (x_0 + x_{yy})}$$

тобто за даною формулою можна визначити у певний момент часу (τ\*) концентрації шкідливих речовин у зоні, що відповідає висоті джерела викиду (h=0).

**Якісний склад викидів:** оксиди вуглецю становлять 51%, оксиди азоту – 24%, природний газ – 23%, інші речовини – 2%. Варто зазначити, що КС “Гусятин”, яка належить до КС газопроводу “Союз” (22 КС) оснащені агрегатами ГТК-10І, що були закуплені без фірмового теплоутилізаційного обладнання. ККД цих агрегатів становить 25,7% і вони мають підвищену температуру викидних газів, біля 531°С. Втрати теплоти однієї КС, що має сім агрегатів ГТК-10І, які працюють за технологічною схемою “5+2”, еквівалентні втраті 15 000 м<sup>3</sup> природного газу за годину.

Згідно проведених розрахунків, під джерелом викиду (див. рис. 2) сформована чиста зона, площа з найменшими показниками вмісту шкідливих речовин, це територія в радіусі охоплює від 100 м до 500 м, загальна площа незабрудненої території становить 2 км<sup>2</sup>. Наступна зона характеризується підвищенням вмісту шкідливих речовин, факел викиду деформується і наближається до поверхні землі, це точки в радіусі від 500м до 1 км. З відстані 1 км розпочинається поступове зниження вмісту шкідливих речовин, на відстані 10 км від джерела викиду показник разової концентрації становить 0,5), конвективні потоки повітря розбавляють концентрації, зона набуває вигляду рози вітрів типової для області.



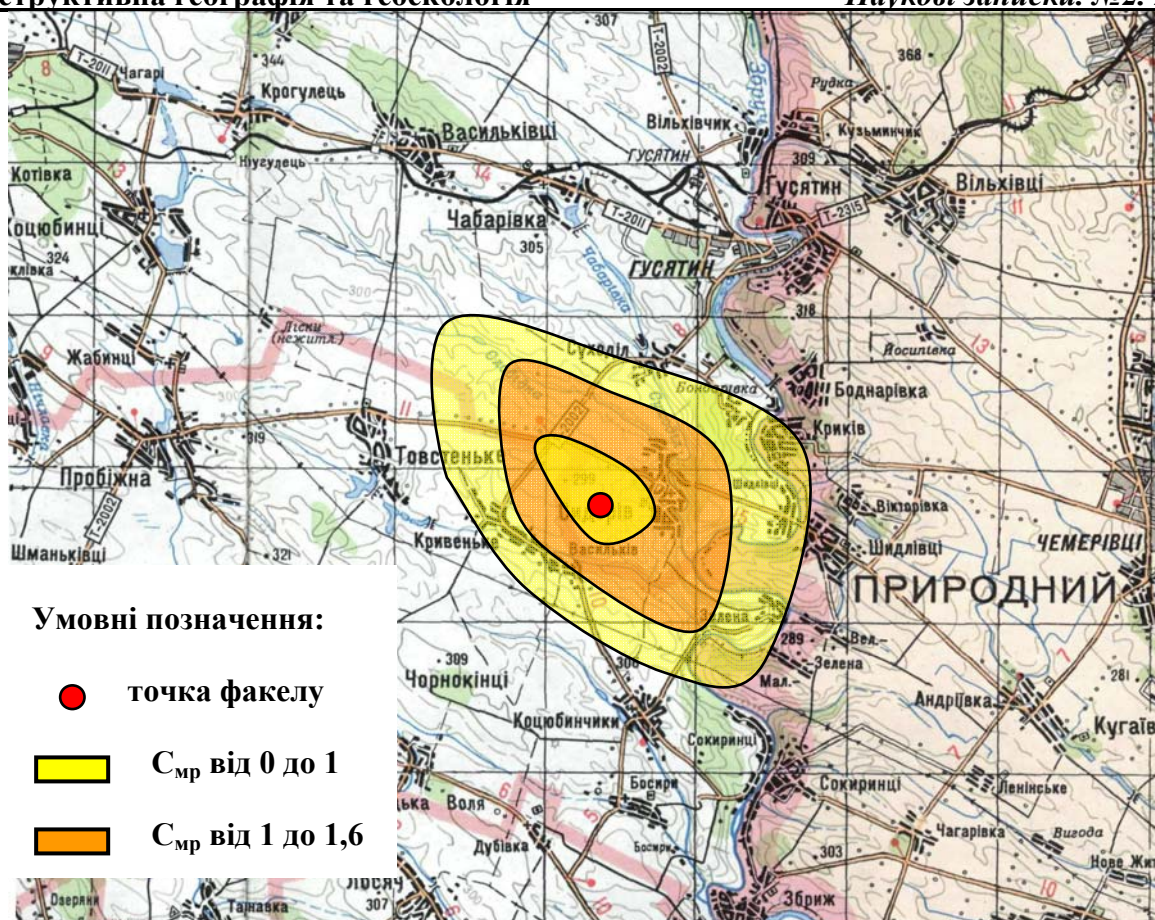


Рис. 2. Ареали забруднення атмосфери в межах розташування Гусятинської КС

**Висновки.** Отже, на прикладі даного промислового підприємства проведено аналіз технологічного процесу виробництва, здійснено якісний і кількісний аналіз викидів забруднюючих речовин в атмосферу, розраховано і нанесено на карту ареали забруднення атмосфери в межах їх розташування.

#### Література:

1. *Макар, Р.М.* Состояние и проблемы энергосбережения на объектах транспорта газа Украины / *Р.М. Макар, И.И. Ключач, М.П. Линчевский, Л.Б. Чабанович, Б.И. Шелковский, В.И. Романов, Н.А. Дикий* // Газовая промышленность. – 1995. – №9. – С.24-27.
2. *Семчук, Я.М.* Оцінка впливу компресорних станцій магістральних газопроводів на навколишнє середовище / *Я.М. Семчук, Л.Б. Чабанович* // Державний міжвідомчий науково-технічний збірник “Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ”. Серія: Розробка та експлуатація нафтових і газових родовищ. – Випуск 33. – Івано-Франківськ, 1996. – С. 141-145.
3. *Чабанович, Л.Б.* Энергосбережения у газовой промышленности / *Л.Б. Чабанович, Б.И. Шелковский* // Збірник наукових праць. Матеріали 5-ої Міжнар. Конф. “Нафта-Газ України-98”. – Том.1.– Полтава: УНГА. – 1998. – С.306.
4. <http://www.naftogaz.com>

#### Резюме:

*Марьяна Гинзула.* ОЦЕНКА АРЕАЛОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В РАЙОНЕ РОСПОЛОЖЕНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ ГУСЯТИН.

В статье проанализированы спектр научных работ, касающихся геоэкологических исследований, направления поиска методов для оценки взаимодействия систем природного и социального характера, методов антропогенной нагрузки на территорию области, геотехногенной нагрузки на природную среду хозяйственной деятельности человека, вопросами оценки состояния атмосферных загрязнений в Украине, вопросам региональных атмосферно-экологических загрязнений и атмо-экологического состояния Тернопольской области. По выбранной методике обработано расчет ареалов загрязнения компрессорной станции Гусятин, полученные результаты оформлены в картосхему.

**Ключевые слова:** техногенез, компрессорная станция, природопользования, площадь загрязнения, выбросы источники загрязнения, ареал загрязнения.

**Summary:**

*Marjana Ginzula.* GRADE RANGES OF AIR POLLUTION IN THE AREA OF THE COMPRESSOR STATION HUSIATYN

The article analyzes the spectrum of scientific publications related to geo-ecological research, direct search methods to assess the interaction of natural systems and social character, methods of anthropogenic influence on the areas heotehnohenoho load on the environment of human economic activities, issues of assessment of atmospheric pollution in Ukraine, regional issues atmosphere-environmental pollution and atmosphere-the ecological state of Ternopil region. The article analyzes the methodology of calculation of ranges specific industrial contamination object are calculated and mapped habitats of air pollution within its location.

**Keywords:** Technogenesis, Compressor stations, NATURE, area of contamination, emissions, pollution zone.

*Надійшла 28.10.2010р.*