

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД МІСТА ВІННИЦЯ ЗАСОБАМИ ГІС

Керівник: доц. Крижановський Є. М.

Доповідач: Грабчак Ю.Ю.

Актуальність дипломної роботи полягає у застосуванні сучасних технологій, які забезпечать оперативну та комплексну обробку результатів спостережень та візуалізацію даних забруднення поверхневих вод.

Метою даної роботи є підвищення рівня комплексності та оперативності аналізу даних моніторингу поверхневих вод з використанням ГІС-технологій.

Об'єктом роботи є процес аналізу поверхневих вод міста Вінниця за даними державного моніторингу.

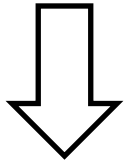
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОБЛЕМ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД



Поверхневі води – це води суходолу, що постійно або тимчасово перебувають на земній поверхні у формі різних водних об'єктів у рідкому і твердому станах.

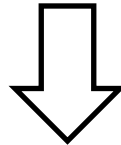
Господарсько-побутові, промислові, сільськогосподарські скиди зумовлюють хімічне, фізичне, біологічне й теплове забруднення гідросфери.

забруднення ВОДИ



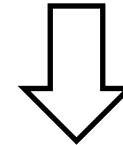
Хімічне

забруднення води відбувається внаслідок надходження у водоймища зі стічними водами шкідливих домішок неорганічного й органічного походження: сполук миш'яку, свинцю, міді, фтору, а також нафти та нафтопродуктів.



Фізичне

забруднення води зумовлює зміни фізичних властивостей – прозорості, радіоактивності й температури тощо.



Біологічне

забруднення водного середовища полягає в надходженні зі стічними водами до водоймищ різних видів мікроорганізмів, рослин і тварин (віруси, бактерії, гриби, черв'яки), невластивих водній екосистемі.

Вихідні дані:

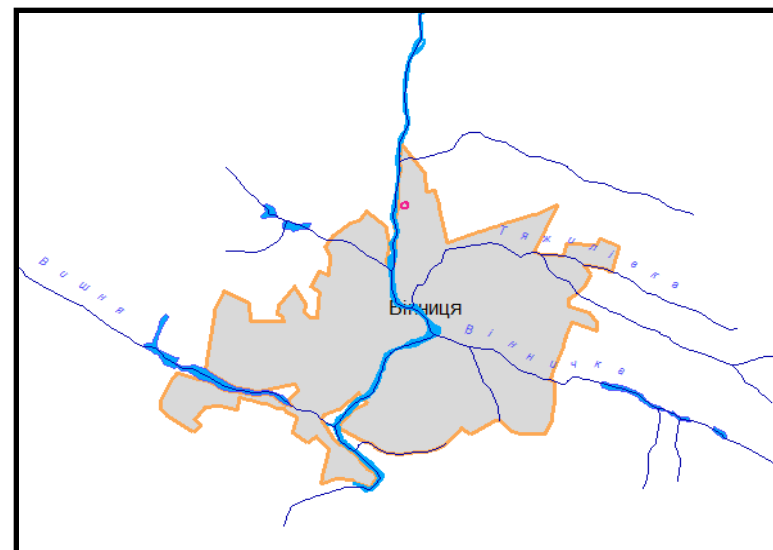


Схема надання інформації

стосовно результатів досліджень забруднення води відкритих водоймищ м.Вінниця

за 1-й квартал 2011 року

| № п/п | Назва створу, місця взяття проби | Дата або квартал | Запах при 20° - 60° С (у балах) | Кольоровість, у град. | Мутність, мг/дм куб. | рН | Загальна жорсткість, мг-екв/дм куб. | Сухий залишок, мг/дм куб. | Сульфати, мг/дм куб. | Хлориди, мг/дм куб. | Кальцій, мг/дм куб. | Магній, мг/дм куб. | Запізо загальне, мг/дм куб. | Фтор, мг/дм куб. | Марганець, мг/дм куб. | Мідь, мг/дм куб. | Цинк, мг/дм куб. | Алюміній, мг/дм куб. | Свинець, мг/дм куб. | Хром, мг/дм куб. | Ртуть, мг/дм куб. | Кадмій, мг/дм куб. | Феноли, мг/дм куб. | Нафтопродукти, мг/дм куб. | Азот аміаку, мг/дм куб. | Азот нітритів, мг/дм куб. | Азот нітратів, мг/дм куб. | Розчинений кисень, мг/дм куб. | |
|-------|----------------------------------|------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------|------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|----------------------|---------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | р.П.Буг | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | точка№14 | 10.фев | 3 | 30 | 2,500 | 8,16 | 7,3 | 395 | 56,00 | 25,0 | 106,2 | 24,3 | 0,14 | 0,022 | 0,001 | 0,004 | 0,04 | "0,001 | | | "0,001 | 0,010 | 0,52 | 0,100 | 1,99 | 10,370 | | | |
| 2 | точка№15 | 10.фев | 3 | 32 | 2,830 | 8,19 | 7,2 | 376 | 39,00 | 27,0 | 108,2 | 21,9 | 0,13 | 0,021 | 0,001 | 0,003 | "0,04 | "0,001 | | | "0,001 | 0,010 | 0,61 | 0,100 | 2,08 | 11,070 | | | |
| 3 | точка№16 | 10.фев | 3 | 30 | 2,750 | 8,18 | 7,5 | 362 | 34,00 | 22,0 | 110,2 | 24,3 | 0,12 | 0,010 | 0,001 | 0,004 | "0,04 | 0,001 | | | "0,001 | 0,010 | 0,68 | 0,110 | 2,16 | 11,580 | | | |
| 4 | точка№17 | 10.фев | 3 | 30 | 2,660 | 8,17 | 7,6 | 381 | 59,00 | 29,0 | 108,2 | 26,8 | 0,12 | 0,011 | 0,001 | 0,003 | "0,04 | "0,001 | | | "0,001 | 0,010 | 0,77 | 0,120 | 2,08 | 8,580 | | | |

Дані за 2011 рік занесенні до бази даних

| Код | Код точки | Дата | Показник | Значення | Добавить поле |
|-----|-----------|------------|---------------------|----------|---------------|
| 984 | точка№14 | 26.04.2011 | Мутність | 7,47 | |
| 985 | точка№14 | 26.04.2011 | pH | 8,42 | |
| 986 | точка№14 | 26.04.2011 | Загальна жорсткість | 5,7 | |
| 987 | точка№14 | 26.04.2011 | Сухий залишок | | |
| 988 | точка№14 | 26.04.2011 | Сульфати | 18 | |
| 989 | точка№14 | 26.04.2011 | Хлориди | 29 | |
| 990 | точка№14 | 26.04.2011 | Кальцій | 54,1 | |
| 991 | точка№14 | 26.04.2011 | Магній | 36,5 | |
| 992 | точка№14 | 26.04.2011 | Залізо | 0,22 | |
| 993 | точка№14 | 26.04.2011 | Марганець | 0,045 | |
| 994 | точка№14 | 26.04.2011 | Мідь | 0,001 | |

Дані за 2012 рік

| Код | Код точки | Дата | Показник | Значення | Добавить поле |
|------|-----------|------------|-------------------------|----------|---------------|
| 1290 | точка№14 | 16.02.2012 | Темплат при 20о - 60о С | 3 | |
| 1291 | точка№14 | 16.02.2012 | Кольоровість | 31 | |
| 1292 | точка№14 | 16.02.2012 | Мутність | 1,5 | |
| 1293 | точка№14 | 16.02.2012 | pH | 8,48 | |
| 1294 | точка№14 | 16.02.2012 | Загальна жорсткість | 6,3 | |
| 1295 | точка№14 | 16.02.2012 | Сухий залишок | 416 | |
| 1296 | точка№14 | 16.02.2012 | Сульфати | 47 | |
| 1297 | точка№14 | 16.02.2012 | Хлориди | 27 | |
| 1298 | точка№14 | 16.02.2012 | Кальцій | 76,2 | |
| 1299 | точка№14 | 16.02.2012 | Магній | 30,4 | |
| 1300 | точка№14 | 16.02.2012 | Залізо | 0,05 | |
| 1301 | точка№14 | 16.02.2012 | Мідь | 0,005 | |
| 1302 | точка№14 | 16.02.2012 | Цинк | 0,012 | |
| 1303 | точка№14 | 16.02.2012 | Алюміній | 0,04 | |
| 1304 | точка№14 | 16.02.2012 | Свинець | 0,001 | |
| 1305 | точка№14 | 16.02.2012 | Нафтопродукти | 0,3 | |

Дані за 2013 рік

| Код | Код точки | Дата | Показник | Значення | Добавить поле |
|------|-----------|------------|-----------------------|----------|---------------|
| 1624 | точка№14 | 07.05.2013 | Запах при 20о - 60о С | 3 | |
| 1625 | точка№14 | 07.05.2013 | Кольоровість | 21 | |
| 1626 | точка№14 | 07.05.2013 | Мутність | 2,96 | |
| 1627 | точка№14 | 07.05.2013 | Загальна жорсткість | 5,3 | |
| 1628 | точка№14 | 07.05.2013 | Сухий залишок | 325 | |
| 1629 | точка№14 | 07.05.2013 | pH | 8,43 | |
| 1630 | точка№14 | 07.05.2013 | Хлориди | 19 | |
| 1631 | точка№14 | 07.05.2013 | Кальцій | 72,1 | |
| 1632 | точка№14 | 07.05.2013 | Магній | 20,7 | |
| 1633 | точка№14 | 07.05.2013 | Залізо | 0,28 | |
| 1634 | точка№14 | 07.05.2013 | Азот аміаку | 0,68 | |
| 1635 | точка№14 | 07.05.2013 | Азот нітритів | 0,066 | |
| 1636 | точка№14 | 07.05.2013 | Окисність перман. | 14,08 | |

Для аналізу та даних створено запити по показниках: розчинений кисень, залізо, хлориди, нітрати з 2011 по 2013 рік

Результат запиту у режимі конструктор

The screenshot displays a database query builder interface. At the top, three tables are shown in a diagram:

- "Копия "data_""**: id (primary key), id_points, date, faktor, znach
- about_point**: id (primary key), nazva_tochku, misce_roztash, perioduchnist
- about_factors**: id (primary key), nazva, norm_doc, odunuc

Lines connect the 'id' field of 'about_point' to the 'id' field of 'about_factors', and the 'id' field of 'about_factors' to the 'id' field of 'Копия "data_"".

Below the diagram is a table with the following columns and rows:

| Поле: | id | nazva_tochku | nazva | Выражение1: Year([d | znach |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Имя таблицы: | about_point | about_point | about_factors | | "Копия "data_"" |
| Групповая операция: | Группировка | Группировка | Группировка | Группировка | Avg |
| Сортировка: | | | | | |
| Вывод на экран: | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Условие отбора: | | | "Розчинений кисень | 2012 | |
| или: | | | | | |

Результат запиту на вибір даних по показнику розчинений кисень за 2011-2012 роки.

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-------------------|-----------|--------------------|
| 14 | точка№14 | Розчинений кисень | 2011 | 10,873333333333333 |
| 15 | точка№15 | Розчинений кисень | 2011 | 11,525 |
| 16 | точка№16 | Розчинений кисень | 2011 | 13,1875 |
| 17 | точка№17 | Розчинений кисень | 2011 | 12,866666666666667 |

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-------------------|-----------|-----------|
| 14 | точка№14 | Розчинений кисень | 2012 | 5,92 |
| 15 | точка№15 | Розчинений кисень | 2012 | 5,49 |
| 16 | точка№16 | Розчинений кисень | 2012 | 6,37 |
| 17 | точка№17 | Розчинений кисень | 2012 | 6,75 |

Результат запиту на вибір даних по показнику залізо за 2011-2013 роки

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|--------------------|
| 14 | точка№14 | Залізо | 2011 | 0,3733333333333333 |
| 15 | точка№15 | Залізо | 2011 | 0,4025 |
| 16 | точка№16 | Залізо | 2011 | 0,3333333333333333 |
| 17 | точка№17 | Залізо | 2011 | 0,35 |

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|-----------|
| 14 | точка№14 | Залізо | 2012 | 0,1575 |
| 15 | точка№15 | Залізо | 2012 | 0,1525 |
| 16 | точка№16 | Залізо | 2012 | 0,175 |
| 17 | точка№17 | Залізо | 2012 | 0,18 |

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|-----------|
| 14 | точка№14 | Залізо | 2013 | 0,165 |
| 15 | точка№15 | Залізо | 2013 | 0,185 |
| 16 | точка№16 | Залізо | 2013 | 0,165 |
| 17 | точка№17 | Залізо | 2013 | 0,125 |

Результат запиту на вибір даних по показнику хлориди за 2011-2013 роки

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|-------------------|
| 14 | точка№14 | Хлориди | 2011 | 27,33333333333333 |
| 15 | точка№15 | Хлориди | 2011 | 29 |
| 16 | точка№16 | Хлориди | 2011 | 29,33333333333333 |
| 17 | точка№17 | Хлориди | 2011 | 29,33333333333333 |

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|-----------|
| 14 | точка№14 | Хлориди | 2012 | 29 |
| 15 | точка№15 | Хлориди | 2012 | 30 |
| 16 | точка№16 | Хлориди | 2012 | 28,25 |
| 17 | точка№17 | Хлориди | 2012 | 31 |

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|-----------|
| 14 | точка№14 | Хлориди | 2013 | 17,5 |
| 15 | точка№15 | Хлориди | 2013 | 16,5 |
| 16 | точка№16 | Хлориди | 2013 | 18 |
| 17 | точка№17 | Хлориди | 2013 | 16,5 |

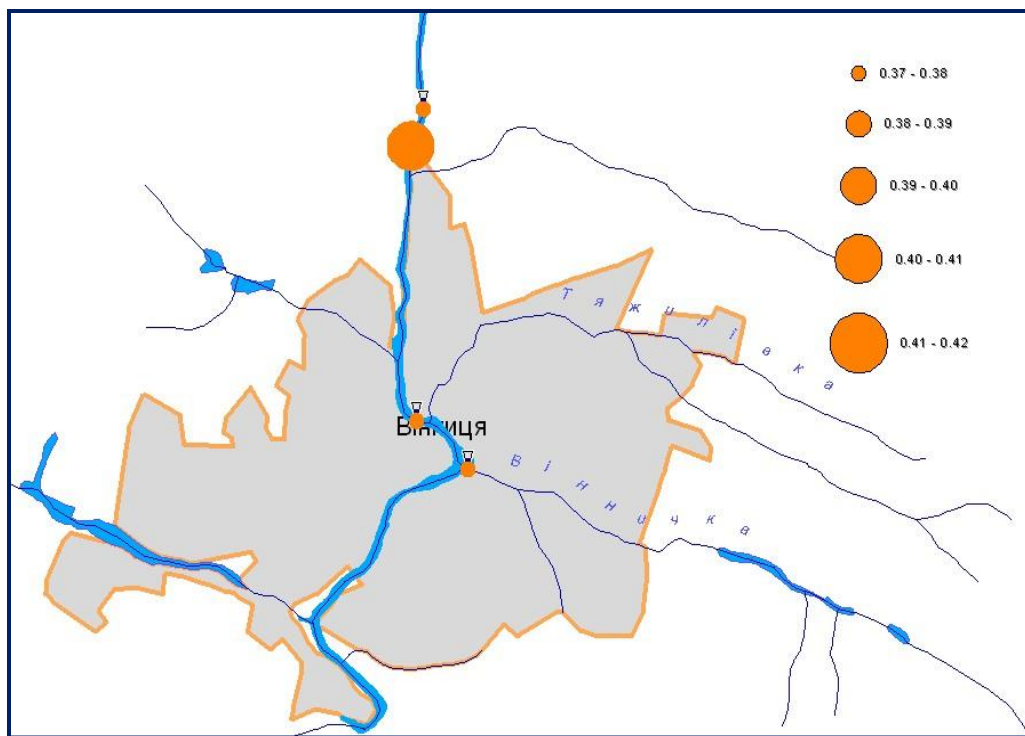
Результат запиту на вибір даних по показнику нітрати за 2011-2013 роки

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|--------------------|
| 14 | точка№14 | Азот нітратів | 2011 | 0,2133333333333333 |
| 15 | точка№15 | Азот нітратів | 2011 | 0,5175 |
| 16 | точка№16 | Азот нітратів | 2011 | 0,235 |
| 17 | точка№17 | Азот нітратів | 2011 | 0,2666666666666667 |

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|-----------|
| 14 | точка№14 | Азот нітратів | 2012 | 1,725 |
| 15 | точка№15 | Азот нітратів | 2012 | 1,8125 |
| 16 | точка№16 | Азот нітратів | 2012 | 1,66 |
| 17 | точка№17 | Азот нітратів | 2012 | 1,57 |

| Код | Назва точки | Назва показника | Выражение | Avg-znach |
|-----|-------------|-----------------|-----------|-----------|
| 14 | точка№14 | Азот нітратів | 2013 | 0,74 |
| 15 | точка№15 | Азот нітратів | 2013 | 0,59 |
| 16 | точка№16 | Азот нітратів | 2013 | 0,42 |
| 17 | точка№17 | Азот нітратів | 2013 | 0,74 |

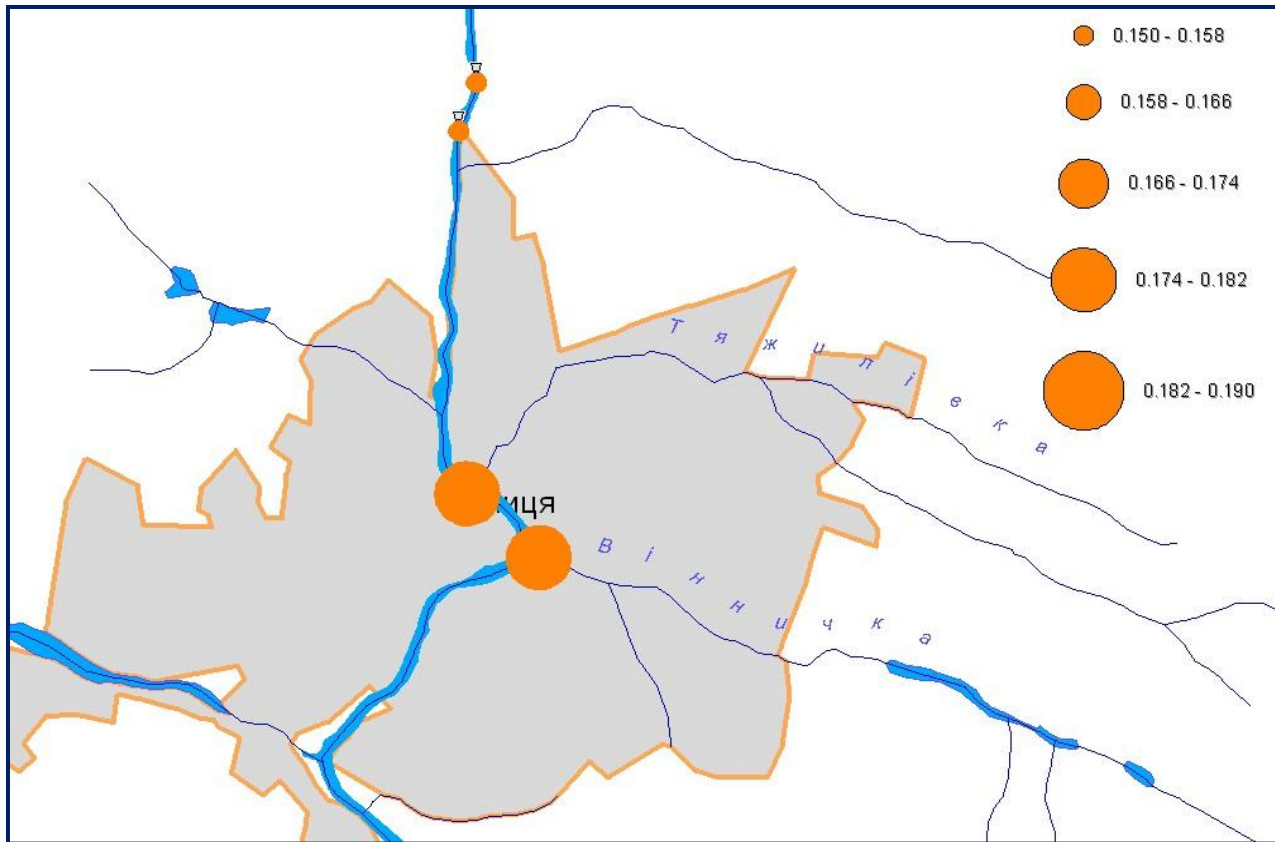
На основі цих даних побудована карта діаграм величини забруднення поверхневих вод міста Вінниця по окремим показникам



Карта діаграми забруднень міста Вінниця по показнику “Залізо” за 2011 рік

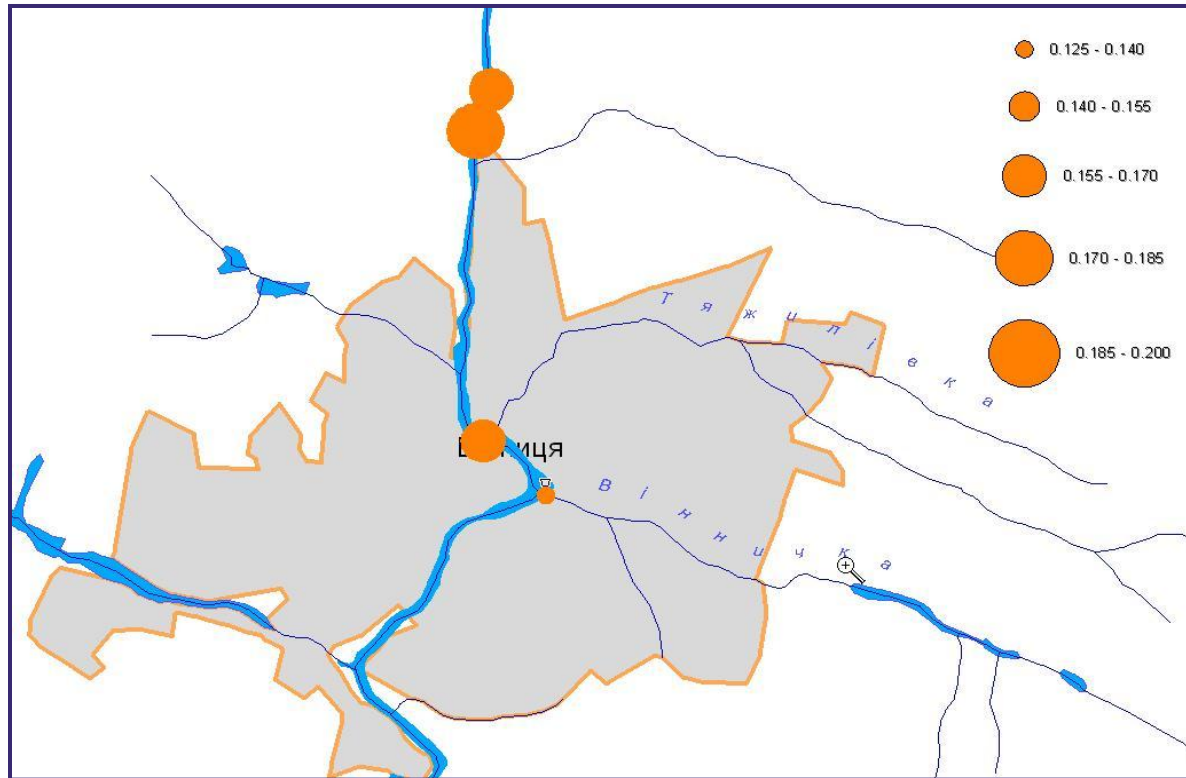
Побудована карта діаграм забруднень міста Вінниця показує, що у 2011 році спостерігається підвищена концентрація показника “залізо” в 15 точці, місце водозабору (р. Пд. Буг).

Карта діаграми забруднень міста Вінниця по показнику “Залізо” за 2012 рік



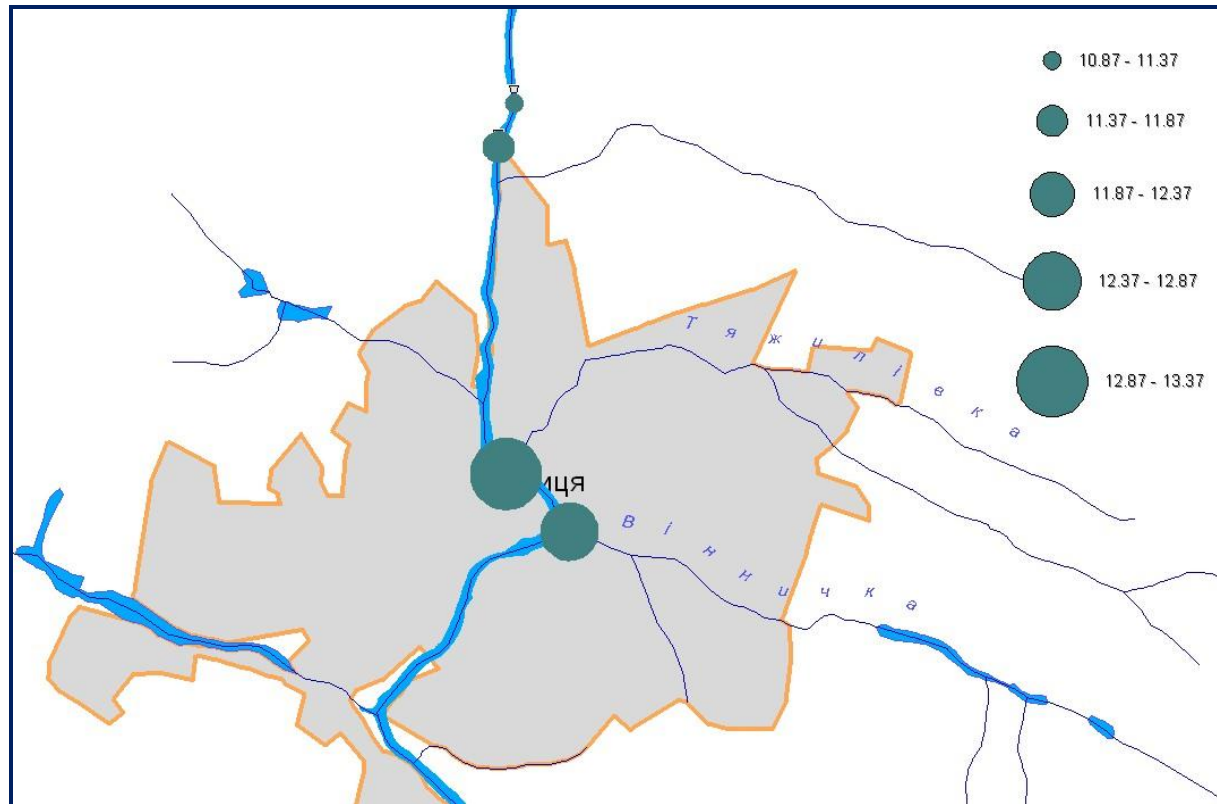
У 2012 році – забруднення підвищилось в 16 і 17 точці, місце впадіння р. Тяжилівка і р. Вінничка в р. Пд. Буг

Карта діаграми забруднень міста Вінниця по показнику “Залізо” за 2013 рік



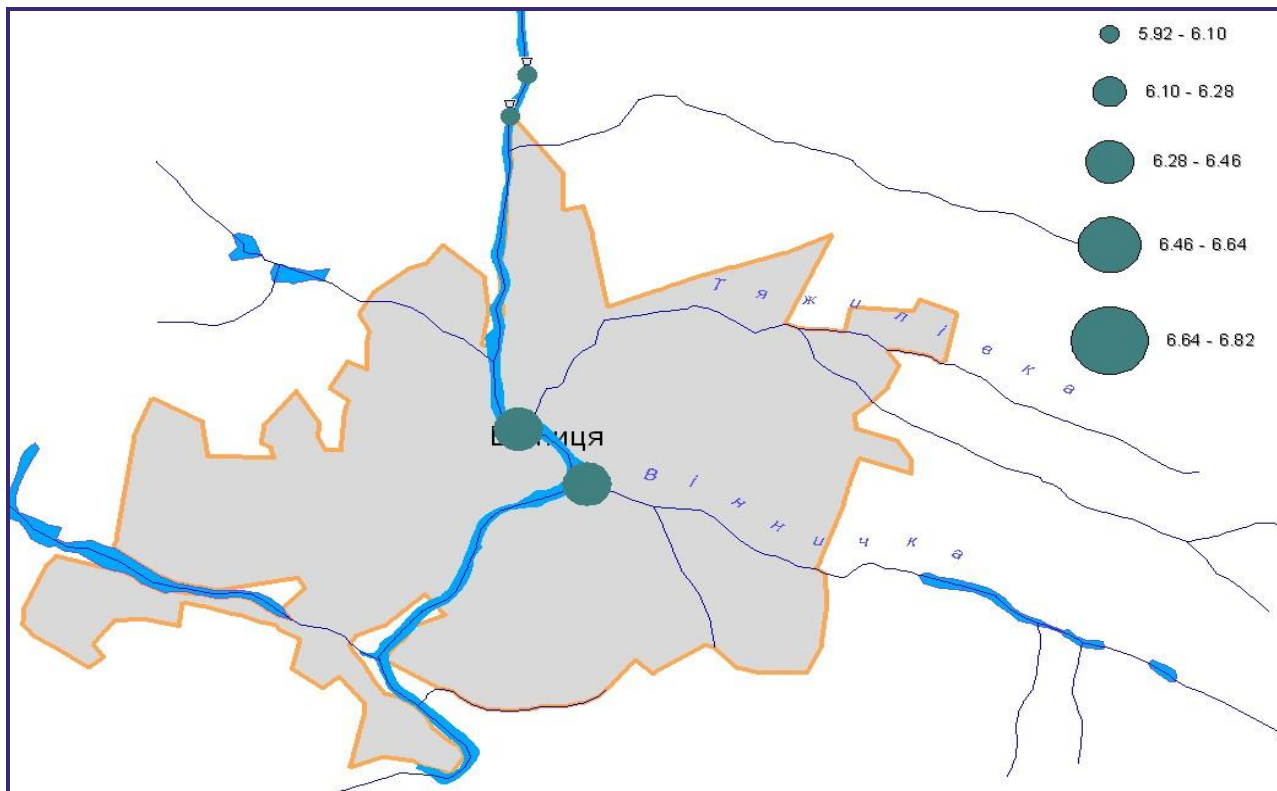
У 2013 – спостерігається підвищена концентрація показника “Залізо” в 15 точці, місце водозабору (р. Пд. Буг).

Карта діаграми забруднень міста Вінниця по показнику “Розчинений кисень” за 2011 рік



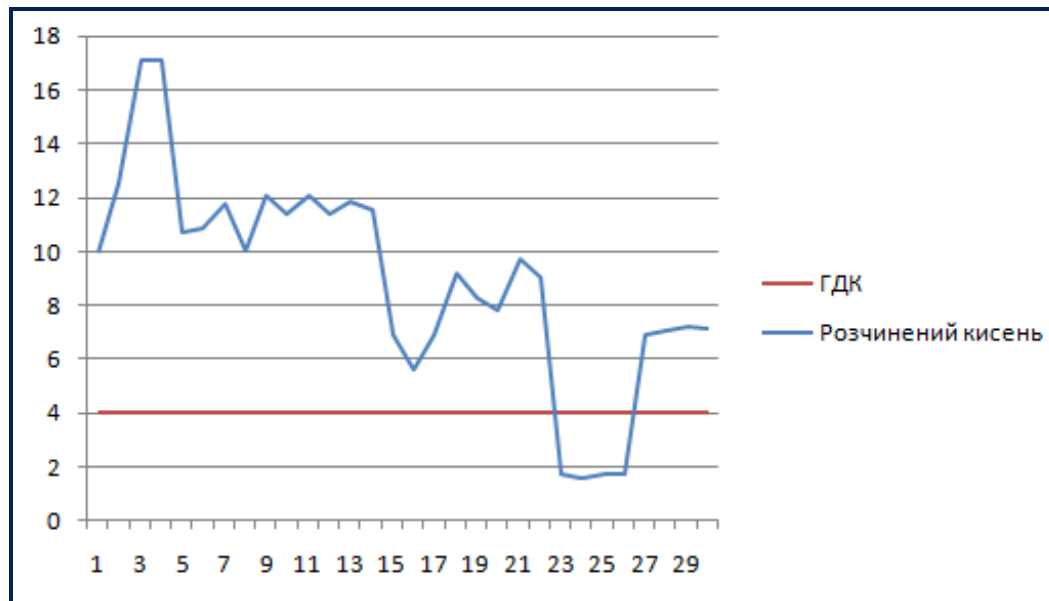
Побудована карта діаграм забруднень, яка показує, що у 2011 році збільшений вміст розчиненого кисню поверхневих вод спостерігається в 16 точці, місце впадіння р. Тяжилівка в р. Пд. Буг.

Карта діаграми забруднень міста Вінниця по показнику “Розчинений кисень” за 2012 рік



У 2012 –вміст показника “Розчинений кисень” підвищується у 16 точці р. Тяжилівка в р. Пд. Буг.

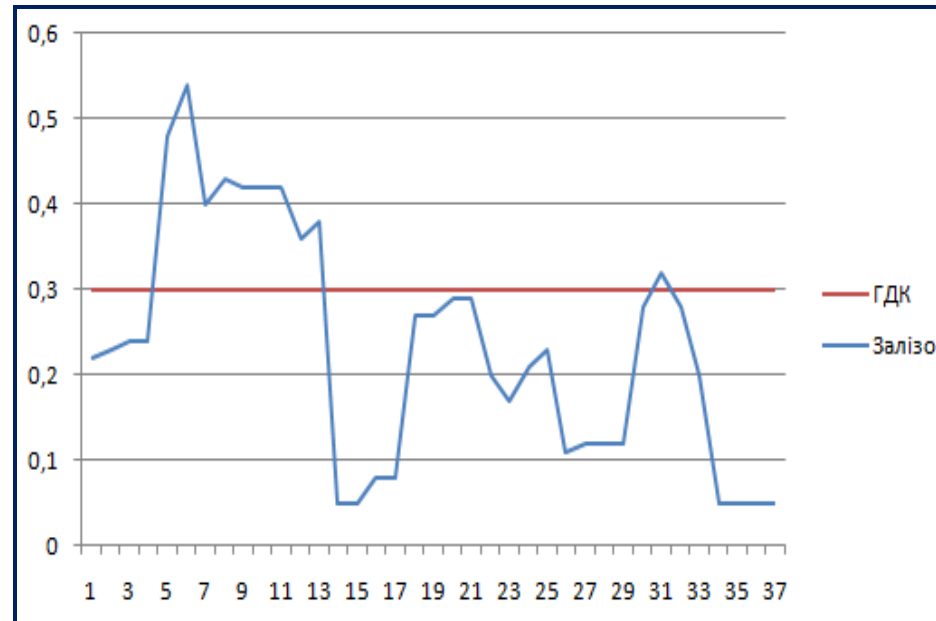
Побудовано графіки динаміки зміни концентрацій забруднюючих речовин з відображенням ГДК речовин за 2011-2013 роки. Ці графіки демонструють екологічний стан поверхневих вод по окремим показникам в певний період у місті Вінниця.



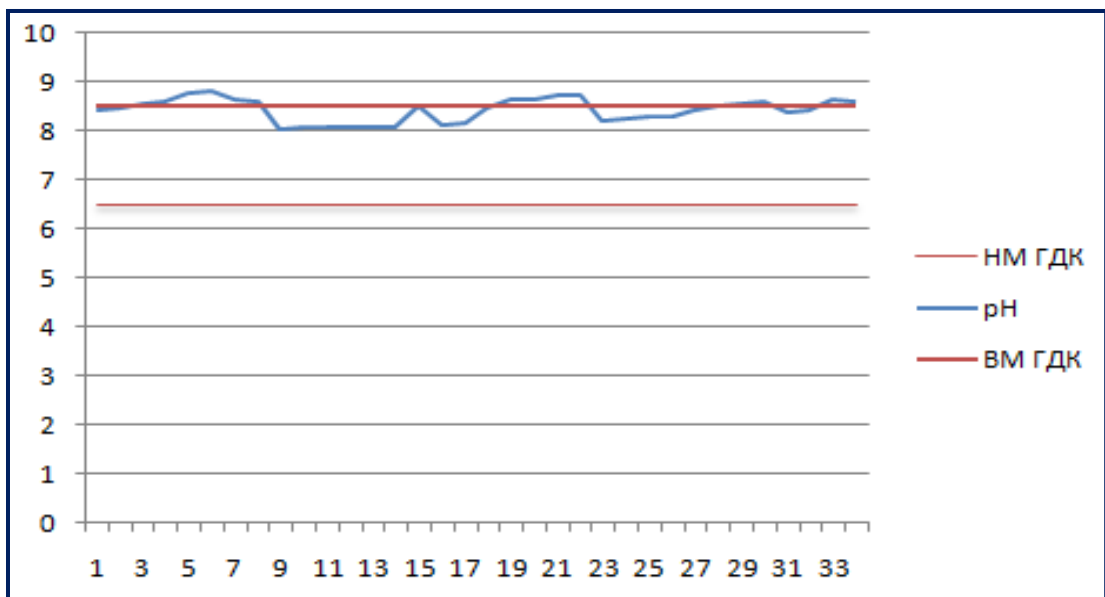
Графік забруднень поверхневих вод показує, що перевищення вмісту розчиненого кисню поверхневих вод спостерігається в точках №14-№17 за липень 2012р.

| | | | | | |
|----|----------|-----------|-------------------|------|---|
| 23 | точка№14 | 17-июл-12 | Розчинений кисень | 1,66 | 4 |
| 24 | точка№15 | 17-июл-12 | Розчинений кисень | 1,54 | 4 |
| 25 | точка№16 | 17-июл-12 | Розчинений кисень | 1,73 | 4 |
| 26 | точка№17 | 17-июл-12 | Розчинений кисень | 1,73 | 4 |
| 27 | точка№14 | 25-окт-12 | Розчинений кисень | 6,91 | 4 |
| 28 | точка№15 | 25-окт-12 | Розчинений кисень | 7,04 | 4 |
| 29 | точка№16 | 25-окт-12 | Розчинений кисень | 7,17 | 4 |
| 30 | точка№17 | 25-окт-12 | Розчинений кисень | 7,1 | 4 |

Графік забруднень поверхневих вод показує перевищення вмісту “залізо”. спостерігається у точках №14-№17 в липні та жовтні за 2011 рік та у точці №15 в травні за 2013 рік.



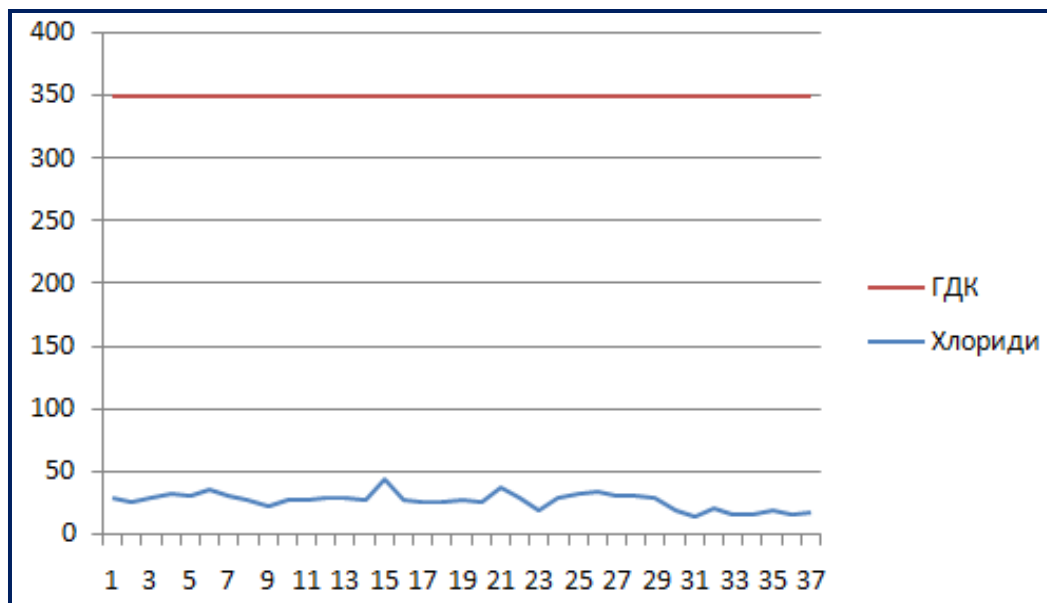
| | | | | | |
|----|----------|-----------|--------|------|-----|
| 5 | точка№14 | 26-июл-11 | Залізо | 0,48 | 0,3 |
| 6 | точка№15 | 26-июл-11 | Залізо | 0,54 | 0,3 |
| 7 | точка№16 | 26-июл-11 | Залізо | 0,4 | 0,3 |
| 8 | точка№17 | 26-июл-11 | Залізо | 0,43 | 0,3 |
| 9 | точка№14 | 04-окт-11 | Залізо | 0,42 | 0,3 |
| 10 | точка№15 | 04-окт-11 | Залізо | 0,42 | 0,3 |
| 11 | точка№15 | 04-окт-11 | Залізо | 0,42 | 0,3 |
| 12 | точка№16 | 04-окт-11 | Залізо | 0,36 | 0,3 |
| 13 | точка№17 | 04-окт-11 | Залізо | 0,38 | 0,3 |
| 31 | точка№15 | 07-май-13 | Залізо | 0,32 | 0,3 |



**Графік забруднень
поверхневих вод
показує
перевищення
вмісту рН
спостерігається в
точках №16,17 за
липень 2011 року,
точках №14-№17 за
квітень 2012 року,
та в точках №16,17
за травень і
липень 2013 року.**

| | | | | | | |
|----|----------|-----------|----|------|-----|-----|
| 3 | точка№16 | 26-апр-11 | рН | 8,56 | 6,5 | 8,5 |
| 4 | точка№17 | 26-апр-11 | рН | 8,59 | 6,5 | 8,5 |
| 5 | точка№14 | 26-июл-11 | рН | 8,77 | 6,5 | 8,5 |
| 6 | точка№15 | 26-июл-11 | рН | 8,8 | 6,5 | 8,5 |
| 7 | точка№16 | 26-июл-11 | рН | 8,61 | 6,5 | 8,5 |
| 8 | точка№17 | 26-июл-11 | рН | 8,59 | 6,5 | 8,5 |
| 19 | точка№14 | 12-апр-12 | рН | 8,62 | 6,5 | 8,5 |
| 20 | точка№15 | 12-апр-12 | рН | 8,62 | 6,5 | 8,5 |
| 21 | точка№16 | 12-апр-12 | рН | 8,73 | 6,5 | 8,5 |
| 22 | точка№17 | 12-апр-12 | рН | 8,72 | 6,5 | 8,5 |
| 29 | точка№16 | 07-май-13 | рН | 8,56 | 6,5 | 8,5 |
| 30 | точка№17 | 07-май-13 | рН | 8,57 | 6,5 | 8,5 |
| 31 | точка№14 | 24-июл-13 | рН | 8,37 | 6,5 | 8,5 |
| 32 | точка№15 | 24-июл-13 | рН | 8,41 | 6,5 | 8,5 |
| 33 | точка№16 | 24-июл-13 | рН | 8,61 | 6,5 | 8,5 |
| 34 | точка№17 | 24-июл-13 | рН | 8,57 | 6,5 | 8,5 |

Графік забруднень поверхневих вод показує, що перевищення вмісту “хлориди” не спостерігається



| | Код точки | Дата | Показник | Значення | ГДК |
|----|-----------|-----------|----------|----------|-----|
| 1 | точка№14 | 26-апр-11 | Хлориди | 29 | 350 |
| 2 | точка№15 | 26-апр-11 | Хлориди | 25 | 350 |
| 3 | точка№16 | 26-апр-11 | Хлориди | 29 | 350 |
| 4 | точка№17 | 26-апр-11 | Хлориди | 32 | 350 |
| 5 | точка№14 | 26-июл-11 | Хлориди | 31 | 350 |
| 6 | точка№15 | 26-июл-11 | Хлориди | 35 | 350 |
| 7 | точка№16 | 26-июл-11 | Хлориди | 30 | 350 |
| 8 | точка№17 | 26-июл-11 | Хлориди | 27 | 350 |
| 9 | точка№14 | 04-окт-11 | Хлориди | 22 | 350 |
| 10 | точка№15 | 04-окт-11 | Хлориди | 28 | 350 |
| 11 | точка№15 | 04-окт-11 | Хлориди | 28 | 350 |

ЗАГАЛЬНИЙ ІНДЕКС ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД МІСТА ВІННИЦІ

Коефіцієнт забрудненості (КЗ) є узагальненим показником, що характеризує рівень забрудненості сукупно по низці показників якості, які багаторазово виміряні у кількох пунктах спостережень.

Значення КЗ вираховуються за формулою:

$$KZ = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N KZ_k, \quad \left| \begin{array}{l} KZ_k = 1, \quad x_k \leq x_{kGDK}, \\ KZ_k = \frac{x_k}{x_{kGDK}}, \quad x_k > x_{kGDK}, \end{array} \right.$$

де N – загальна кількість вимірювань.

Таблиця 4.2 – Вихідні дані

| № | Назва | Показник | ГДК |
|---|-------------------|----------|-----|
| 1 | <u>pH</u> | 9,05 | 8,5 |
| 2 | Розчинений кисень | 1,54 | 4 |
| 3 | залізо | 0,6 | 0,3 |
| 4 | марганець | 0,16 | 0,1 |
| 5 | нафтопродукти | 0,3 | 0,3 |

Розраховавши індекси загального забруднення поверхневих вод міста Вінниці та проаналізувавши їх, виявлено рівень забрудненості

Таблиця 4.3 – Оцінка стану за рівнями забрудненості

| № | Назва | Показник | ГДК | КЗ | Рівень забрудненості |
|---|-------------------|----------|-----|------|----------------------|
| 1 | pH | 9,05 | 8,5 | 1,06 | Слабко забруднені |
| 2 | Розчинений кисень | 1,54 | 4 | 1 | Незабруднені |
| 3 | залізо | 0,6 | 0,3 | 2 | Слабко забруднені |
| 4 | марганець | 0,16 | 0,1 | 1,6 | Слабко забруднені |
| 5 | нафтопродукти | 0,3 | 0,3 | 1 | Незабруднені |

Таблиця 4.1 – Оцінка стану за рівнями забрудненості

| | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------|------------------|--------------|
| Значення КЗ | 1 | 1,01... 2,50 | 2,51... 5,00 | 5,01... 10,00 | Більше 10 |
| Рівень забрудненості | Незабруднені (чисті) | Слабко забруднені | Помірно забруднені | Брудні | Дуже брудні |

$$\text{КЗ} = (1,06 + 1 + 2 + 1,6 + 1) / 5 = 1,3$$

Індекс загального забруднення поверхневих вод міста Вінниці становить 1,3 отже, проаналізувавши можна зробити висновок, що, рівень забрудненості слабка забруднений.

Розроблено рекомендації щодо покращення стану поверхневих вод в місті Вінниця, основними з яких є:

- підвищення рівня очистки комунальних стічних вод, шляхом модернізації ОС;
- покращення контролю за якістю поверхневих вод, шляхом збільшення кількості вимірювань та кількості точок відбору проб;
- контроль за скидами стічних вод підприємств;
- збереження водойм;
- збереження оптимального співвідношення об'ємів води в різних фізичних станах (газо- та пароподібному, рідкому, твердому);
- збереження оптимального співвідношення об'ємів ґрунтової, підземної, наземної та атмосферної вод;
- збереження оптимального кругообігу води в регіонах;
- регулювання річкового стоку, переведення поверхневого стоку в підземний;
- інформування населення міста (у тому числі дітей молодших класів та підліткового віку) про наявність на ринку екологічних миючих засобів, з мінімальним вмістом фосфатів та інших шкідливих хімічних сполук;
- залучення населення міста до екологічних акцій на території міста по очищенню витоків, прибиранню прибережних територій;
- забезпечити невідворотність відповідальності та відшкодування збитків, заподіяних діяльністю, що супроводжувалась порушенням чинного законодавства.

Висновки:

Наведено загальну характеристику стану поверхневих вод України. Проаналізовано основні забруднювачі поверхневих вод. А також охарактеризовано стан та проблеми забруднення поверхневих вод міста Вінниця.

Здійснено систематизацію даних по забруднюючим показникам поверхневих вод міста Вінниці за 2011-2013 рр. Для аналізу і візуалізації даних створено запити по окремим показникам: розчинений кисень, хлориди, нітрати та залізо .

Здійснено візуалізацію забруднення по основних показниках: розчинений кисень та залізо на електронній карті міста Вінниця шляхом побудови карт діаграм.

Здійснено побудову графіків динаміки зміни концентрацій забруднюючих речовин в поверхневих водах міста та виявлено факти перевищення ГДК за показниками такими як: розчинений кисень, залізо і рН.

З'ясовано, що потрібен постійний контроль за якістю поверхневих вод обґрунтованими управлінськими рішеннями.

Розраховано індекс загального забруднення поверхневих вод, який показав, що на території міста Вінниці поверхневі води є слабо забрудненими.

Запропоновано заходи щодо покращення стану поверхневих вод в місті Вінниця.

Дякую за увагу!