**Практична робота №5**

**Відновлення водних ресурсів та водно-болотних угідь у постраждалих територіях**

**Мета роботи:** Ознайомитися з основними методами оцінки стану водних екосистем, розглянути чинники, що впливають на їх деградацію, та розробити комплекс заходів для їх відновлення та реабілітації після впливу негативних факторів.

**Завдання:**

1. Провести оцінку стану водних екосистем на основі аналізу таких показників, як якість води (вміст розчиненого кисню, рН, концентрація забруднюючих речовин), біорізноманіття (чисельність видів та їхня популяція), фізико-хімічний стан водних об’єктів.
2. Проаналізувати вплив негативних чинників на стан водних ресурсів та водно-болотних угідь (наприклад, військові дії, забруднення хімічними речовинами, зміна клімату).
3. Розробити план заходів з реабілітації водних екосистем, що включає біоінженерні технології, очищення води, залісення прибережних зон, відновлення природних русел та екологічних коридорів.
4. Оцінити ефективність запропонованих заходів для покращення стану водних ресурсів та відновлення екосистеми у вибраних регіонах.

**Теоретична частина:**

Відновлення водних ресурсів та водно-болотних угідь є важливим компонентом екологічного відновлення постраждалих територій. Зміни, спричинені антропогенним впливом, такими як забруднення важкими металами, надмірний забір води, знищення рослинного покриву та зміна клімату, негативно впливають на водні екосистеми. Відновлення цих ресурсів вимагає інтегрованого підходу, що включає як біологічні, так і технічні заходи для поліпшення якості води та відновлення екологічного балансу.

**Практична частина:**

1. **Збір та аналіз даних:** Здійснити моніторинг показників якості води у вибраних водних об’єктах (річках, озерах, водно-болотних угіддях). Порівняти отримані результати з нормативними значеннями та визначити рівень забруднення.
2. **Оцінка біорізноманіття:** Визначити чисельність основних видів гідробіонтів, що мешкають у водному середовищі, та оцінити рівень змін у їхній популяції. Зробити висновки про екологічний стан водної екосистеми.
3. **Розробка заходів реабілітації:** На основі аналізу даних запропонувати конкретні заходи для відновлення екосистеми, такі як залісення берегів, створення штучних рифів, очищення води з використанням біофільтрів або відновлення гідрологічного режиму водно-болотних угідь.
4. **Прогнозування результатів:** Скласти прогноз щодо поліпшення стану водних ресурсів та оцінити довгострокову ефективність запропонованих заходів.

**Крок 1: Збір та аналіз даних**

Кожна група студентів отримує певний водний об’єкт для аналізу (річку, озеро, водно-болотне угіддя). Студенти мають зібрати дані за наступними показниками якості води:

* Рівень pH
* Вміст розчиненого кисню (мг/л)
* Концентрація нітратів (NO₃⁻)
* Концентрація фосфатів (PO₄³⁻)
* Температура води (°C)
* Загальна жорсткість води (мг/л CaCO₃)

Дані можуть бути отримані з відкритих джерел (онлайн-платформи моніторингу якості води), або використовуватися симульовані дані для навчальних цілей.

**Крок 2: Оцінка біорізноманіття**

Студенти мають визначити чисельність гідробіонтів (рослини, тварини та мікроорганізми), що мешкають у вибраному водному об’єкті. Оцінка включає:

* Кількість видів риб (число видів та популяція)
* Кількість видів водоростей (фітопланктон)
* Оцінка чисельності безхребетних (інфузорії, молюски тощо)

Ці дані також можна знайти в наукових дослідженнях або базах даних моніторингу біорізноманіття.

**Крок 3: Оцінка стану водних екосистем**

На основі зібраних даних студенти оцінюють екологічний стан водного об’єкта за такими критеріями:

* Оцінка рівня забруднення (згідно з нормативними показниками якості води).
* Визначення основних джерел забруднення (антропогенні чи природні).
* Визначення загального екологічного стану водного об’єкта: "задовільний", "помірно забруднений", "забруднений", "критично забруднений".

**Крок 4: Розробка заходів реабілітації**

На основі отриманих результатів кожна група розробляє план заходів для відновлення стану водної екосистеми. Це можуть бути:

* Встановлення зон буферного захисту вздовж берегової лінії для зменшення стоку забруднень.
* Відновлення прибережної рослинності для покращення якості води.
* Використання біоінженерних технологій (штучні рифи, створення фільтруючих біозон).
* Очищення води біологічними методами (використання водоростей та рослин для зменшення рівня нітратів і фосфатів).

**Крок 5: Прогнозування результатів та оцінка ефективності**

Студенти повинні оцінити, як їхні запропоновані заходи вплинуть на якість води та біорізноманіття. Прогнози мають стосуватися наступних результатів:

* Зниження рівня забруднюючих речовин.
* Підвищення чисельності та різноманіття видів.
* Покращення загального екологічного стану водного об’єкта.

**Варіанти даних для аналізу:**

**До кроку 1**

**Варіант 1: Річка "Срібна"**

* pH: 7.2
* Вміст розчиненого кисню: 6.5 мг/л
* Концентрація нітратів: 4 мг/л
* Концентрація фосфатів: 0.2 мг/л
* Температура води: 15°C
* Загальна жорсткість води: 180 мг/л CaCO₃
* Рівень біорізноманіття: 5 видів риб, 12 видів водоростей, 8 видів безхребетних.

**Варіант 2: Озеро "Глибоке"**

* pH: 6.8
* Вміст розчиненого кисню: 5.8 мг/л
* Концентрація нітратів: 3.5 мг/л
* Концентрація фосфатів: 0.4 мг/л
* Температура води: 12°C
* Загальна жорсткість води: 200 мг/л CaCO₃
* Рівень біорізноманіття: 7 видів риб, 15 видів водоростей, 10 видів безхребетних.

**Варіант 3: Водно-болотне угіддя "Кам'яне"**

* pH: 6.5
* Вміст розчиненого кисню: 5.0 мг/л
* Концентрація нітратів: 7 мг/л
* Концентрація фосфатів: 0.6 мг/л
* Температура води: 17°C
* Загальна жорсткість води: 150 мг/л CaCO₃
* Рівень біорізноманіття: 3 види риб, 10 видів водоростей, 6 видів безхребетних.

**Варіант 4: Річка "Зелена"**

* pH: 7.5
* Вміст розчиненого кисню: 7.2 мг/л
* Концентрація нітратів: 2.5 мг/л
* Концентрація фосфатів: 0.3 мг/л
* Температура води: 14°C
* Загальна жорсткість води: 160 мг/л CaCO₃
* Рівень біорізноманіття: 8 видів риб, 18 видів водоростей, 12 видів безхребетних.

**Варіант 5: Озеро "Блакитне"**

* pH: 7.0
* Вміст розчиненого кисню: 6.0 мг/л
* Концентрація нітратів: 5.0 мг/л
* Концентрація фосфатів: 0.5 мг/л
* Температура води: 16°C
* Загальна жорсткість води: 170 мг/л CaCO₃
* Рівень біорізноманіття: 6 видів риб, 14 видів водоростей, 9 видів безхребетних.

**До кроку 2**

**Варіант 1: Річка "Срібна"**

| **Група організмів** | **Кількість видів** | **Чисельність (особини/м³)** | **Кількість видів після "події"** | **Чисельність особин після "події"** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Риби | 5 | 120 | 3 | 80 |
| Водорості (фітопланктон) | 12 | 25,000 | 8 | 15,000 |
| Безхребетні | 8 | 8,500 | 5 | 4,500 |
| Зоопланктон | 6 | 15,000 | 4 | 9,000 |

* **Варіант 2: Озеро "Глибоке"**

| **Група організмів** | **Кількість видів** | **Чисельність (особини/м³)** | **Кількість видів після "події"** | **Чисельність особин після "події"** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Риби | 7 | 90 | 5 | 60 |
| Водорості (фітопланктон) | 15 | 30,000 | 10 | 20,000 |
| Безхребетні | 10 | 12,000 | 7 | 6,000 |
| Зоопланктон | 8 | 18,000 | 6 | 12,000 |

* **Варіант 3: Водно-болотне угіддя "Кам'яне"**

| **Група організмів** | **Кількість видів** | **Чисельність (особини/м³)** | **Кількість видів після "події"** | **Чисельність особин після "події"** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Риби | 3 | 60 | 2 | 40 |
| Водорості (фітопланктон) | 10 | 15,000 | 6 | 9,000 |
| Безхребетні | 6 | 5,000 | 4 | 2,500 |
| Зоопланктон | 4 | 10,000 | 3 | 6,000 |

* **Варіант 4: Річка "Зелена"**

| **Група організмів** | **Кількість видів** | **Чисельність (особини/м³)** | **Кількість видів після "події"** | **Чисельність особин після "події"** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Риби | 8 | 150 | 5 | 100 |
| Водорості (фітопланктон) | 18 | 28,000 | 12 | 18,000 |
| Безхребетні | 12 | 10,000 | 8 | 5,000 |
| Зоопланктон | 7 | 22,000 | 5 | 14,000 |

* **Варіант 5: Озеро "Блакитне"**

| **Група організмів** | **Кількість видів** | **Чисельність (особини/м³)** | **Кількість видів після "події"** | **Чисельність особин після "події"** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Риби | 6 | 100 | 4 | 70 |
| Водорості (фітопланктон) | 14 | 20,000 | 9 | 12,000 |
| Безхребетні | 9 | 7,500 | 6 | 4,000 |
| Зоопланктон | 5 | 14,000 | 3 | 9,000 |