



Моніторингові обстеження флори ділянки русла річки Турія в м. Ковель по вулиці Сагайдачного

Лариса Коцун, Володимир Радзій, Борис Коцун

Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна

Адреса для листування: Kocun.Larisa@ukr.net

Отримано: 18.04.23; прийнято до друку: 10.06.23; опубліковано: 29.06.23

Резюме. У 2021 році були проведені руслоочисні роботи по капітальному ремонту русла річки Турія в районі вулиці Сагайдачного міста Ковеля Волинської області у зоні мостового переходу. Для своєчасного виявлення, запобігання та усунення негативних наслідків впливу планової діяльності на фіторізноманіття річки Турія щоквартально здійснювався післяпроектний моніторинг, який дозволив об'єктивно оцінити вплив проведених робіт на рослинний покрив. Дослідження показали відновлення типової водної та прибережно-водної рослинності в районі діяльності. Виявлені включені у Зелену книгу України угруповання формації *Salvinieta natantis*, асоціації *Salvinietum natantis purum* та *Salvinietum (natantis) lemnosum (minoris)*; угруповання формації *Nupharetum luteae* асоціації *Nupharetum (luteae) salviniosum (natantis)*. Проведені роботи не вплинули на поширення *Salvinia natans* на території планової діяльності, яка приурочена до мілководних заводей біля берегів річки Турія з проєктивним покриттям 20–40 %.

Ключові слова: фіторізноманіття, річка Турія, моніторинг, угруповання.

Monitoring investigations of the flora of the course of the Turia river in the city of Kovel on Sagaidachno street

Larysa Kotsun, Volodymyr Radzii, Borys Kotsun

Lesya Ukrainka Volyn European National University Lutsk, Ukraine

Correspondence: Kocun.Larisa@ukr.net

Abstract. In 2021, the project of reconstruction of the Turia riverbed in the area of Sahaidachnoy Street in the city of Kovel, Volyn Region, in the area of the bridge crossing, was launched. In order to timely identify, prevent and eliminate the negative consequences of the impact of planned activities on the phytodiversity of the Turia River, post-project monitoring was carried out every quarter, which allowed to objectively assess the impact of the performed works on the plant cover. Studies have shown the recovery of typical aquatic and coastal aquatic vegetation in the area of activity. Among aquatic plants *Nuphar lutea* (L.) Smith., *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton crispus* L., *Lemna minor* L. Species *Salvinia natans* (L.) All are typical. recovered on the territory of the planned activity in shallow backwaters near the banks of the river with a projective coverage of 20–40%. Above and below the research site, the species shows high phytocenotic activity with a projective cover of 40–100%. Of the coastal water plants, typical are *Butomus umbellatus* L., *Lycopus europaeus* L., *Glyceria maxima* (C.Hartm.) Holmb., *Lythrum salicaria* L., *Typha latifolia* L., *Rumex hydrolyapathum* Huds., *Ranunculus sceleratus* L., *Myosotis scorpioides* L., *Mentha aquatica* L., *Bidens frondosa* L., *Iris pseudacorus* L. The groups of *Salvinieta natantis* formation, *Salvinietum natantis purum* and *Salvinietum (natantis) lemnosum (minoris)* associations included in the Green Book of Ukraine were revealed; *Nupharetum luteae* formation group *Nupharetum (luteae) salviniosum (natantis)* association. The work carried out on the improvement of the banks of the Turia River had a positive effect on the spread of weeds, a lawn was created, and highly decorative cultivars of maple and willow were planted as solitaires.

The study of the territory of the Turia River above and below the planned activity proved the dominance of ruderal biotopes of perennial grasses with the dominance of anthropophytes, among which there are species with high phytocenotic activity. Their presence may have threatening consequences for the existence of the already reconstructed part of the Turia River bed. Among them, species dangerous to human health: *Heracleum sosnowski* Manden. and *Ambrosia artemisiifolia* L.

Key words: phytodiversity, Turia River, monitoring, grouping.

ВСТУП

Природні процеси розвитку річки Турія в місті Ковелі зазнають впливу наслідків глобального потепління клімату та антропогенного порушення природного гідрологічного режиму (близькість щільної міської забудови, освоєння заплави, асфальтування прибережної території, тощо). Це призвело до різкого зниження її водності, заростання русла, сповільнення швидкості течії і як наслідок – утворення намивних островків та ділянок із слабопроточною і стоячою водою. Тому у 2021 році розпочато проєкт реконструкції русла річки вздовж лівого і правого берегів р. Турія протяжністю 223,8 м в районі вулиці Сагайдачного м. Ковель у зоні мостового переходу. В результаті проведеної реконструкції русло річки очищено від мулу, поглиблено та випрямлене, ліквідовані намивні островки з деревною адвентивною рослинністю, що призвело до покращення гідрологічних характеристик русла. Крім того, береги річки очистили від бур'янів та небезпечних для здоров'я людини видів рослин.

Для вивчення наслідків планової діяльності на фіторізноманітті басейну річки Турія науковцями Волинського національного університету імені Лесі Українки у 2022 році проведений щоквартально післяпроєктний моніторинг, який дозволив об'єктивно оцінити вплив проведених робіт на рослинний покрив.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Річка Турія є правою притокою першого порядку р. Прип'ять і відноситься до басейну Верхнього Дніпра. Загальна довжина річки 192,9 км. Площа водозбірного басейну становить 2922,86 км². Долина річки в районі м. Ковель неясно виражена, схили непомітно зливаються з прилеглими поверхнями. Ширина долини – 800-1000 м. Абсолютні відмітки поверхні землі 167,1-200,7 м, в межах міста – 167,40–173,00 м. Поверхня має слабкі похили в сторону р. Турія та до її приток. Тип долини – двостороння, ерозійно-аккумулятивна. Із сучасних екзогенних геологічних процесів на територіях, які впливають на стан річки в межах міста, спостерігаються: заболочування, підтоплення, суфозія.

Територія планованої діяльності (капітальний ремонт русла річки Турія) розташована в центральній частині міста Ковеля Волинської області в районі вул. Сагайдачного біля мостового переходу (рис. 1). Річка Турія перетинає місто Ковель з півдня на північ. Протяжність річки в межах міста становить 9,55 км. Русло річки в межах планової діяльності має ширину 9-50 м, утворює широкі плеса і переكاتи за рахунок відкладення твердого стоку. Дно на плесах супіщане та піщане, на перекатах мулисте. Грунтовий покрив заплави належить до лучно-болотних та мулувато-болотних неосушених ґрунтів.



Рис. 1. Річка Турія до капітального ремонту 2020 р. (зверху) та після нього 2022 р. (знизу)

З метою оцінки якості рослинності на території діяльності проведено дистанційний моніторинг за нормалізованим диференційованим вегетаційним індексом (NDVI) в період від березня 2022 року по жовтень 2022 року.

Номенклатура таксонів наведена за С.Л. Мосякіним і М.М. Федорончуком [6] з урахуванням APG IV [7]. Фіксація локалітетів *Salvinia natans* у м. Ковель датуються 25.08.2014 (О. Безсмертна, KWHU), 06.08.2018, 10.07.2019 (О. Безсмертна, В. Гелюта), липень – вересень 2020 р., липень-вересень 2022 р. (Л. Коцун, В. Радзій, Б. Коцун).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Згідно геоботанічного районування України (Національний атлас України, 2007) територія дослідження належить до Східноєвропейської (сарматської) провінції хвойно-широколистяних та широколистяних лісів Поліської підпровінції хвойно-широколистяних лісів Західнополіського округу дубово-соснових, соснових, грабово-дубових лісів, заплавних луків та евтрофних боліт.

Моніторингові дослідження річки Турія в межах реконструйованого русла показали відновлення типової водної та прибережно-водної рослинності. Відповідно до Національного каталогу біотопів, рослинність русла річки Турія в районі дослідження належить до мезотрофних та евтрофних водотоків з повільною течією (В.3.2.2) (*Mesotrophic and eutrophic slow, smooth-flowing watercourses*), де типовими є плаваючі на поверхні і в товщі води гідрофіти (С:1.1); прикріплені до дна макрофіти (евгідатофіти) (С:1.2); вкорінені макрофіти з плаваючими на поверхні води листям (аерогідатофіти)

(С:1.3). Домінантними видами у структурі цих угруповань є глечики жовті – *Nuphar lutea* (L.) Smith., рдесник кучерявий – *Potamogeton crispus* L., сальвінія плаваюча – *Salvinia natans* (L.) All. (рис.2), ряска мала – *Lemna minor* L. (рис.3), водопериця колосиста – *Myriophyllum spicatum* L., тощо. Щодо *Salvinia natans*, яка у 2020 році за рішенням Національної комісії з питань Червоної книги України (протокол № 11 від 10 червня 2020 року) увійшла до переліку видів рослин та грибів, що виключені з Червоної книги України (рослинний світ) (наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15 лютого 2021 року № 111 (набув чинності 09.04.2021), то вид відновився на території планової діяльності у мілководних заводях біля берегів річки з проєктивним покриттям 20-40 %. Вище та нижче від місця дослідження вид виявляє високу фітоценотичну активність з проєктивним покриттям 40-100 %.

Вздовж берегів річки Турія сформувались прибережні та підтоплені ділянки з угрупованнями високих гелофітів (В4.1.1) (*Reedbeds and flooded areas with communities of tall helophytes*). Домінантними видами біотопу є сусак зонтичний – *Butomus umbellatus* L. (рис. 4), вовконіг європейський – *Lycopus europaeus* L., лепешняк великий – *Glyceria maxima* (C. Hartm) Holmb, плакун верболистий – *Lythrum salicaria* L., рогіз широколистий – *Typha latifolia* L., щавель прибережний – *Rumex hydrolapathum* Huds., жовтець отруйний – *Ranunculus sceleratus* L., незабудка болотна – *Myosotis scorpioides* L., м'ята водяна – *Mentha aquatica* L., череда листяна – *Bidens frondosa* L., півники болотні – *Iris pseudacorus* L. (рис. 5) тощо.



Рис. 2. Килимку *Salvinia natans* (L.) All.



Рис. 3. *Potamogeton crispus* L., *Lemna minor* L.

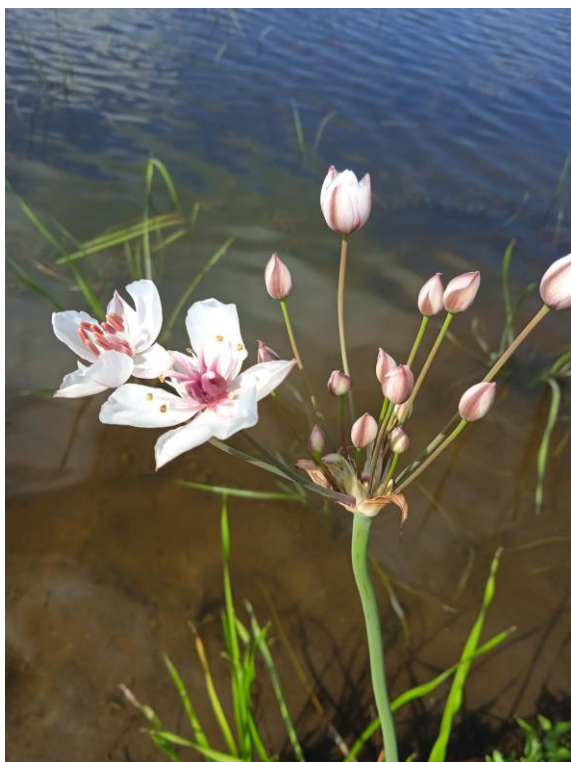


Рис. 4. Сусак зонтичний – *Butomus umbellatus* L.



Рис. 5. Півники болотні – *Iris pseudacorus* L.

В районі дослідження виявлені типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні і включені у Зелену книгу України: угруповання формації сальвінії плаваючої (*Salvinietum natantis*), асоціації плаваючосальвінієва чиста (*Salvinietum natantis purum*) та малорясково-плаваючосальвінієва (*Salvinietum (natantis) lemnosum (minoris)*); угруповання формації глечиків жовтих (*Nupharetum luteae*) асоціація плаваючосальвінієво-жовтоглечикова (*Nupharetum (luteae) salviniosum (natantis)*).

Обстеження оточуючих територій навколо планової діяльності засвідчило домінування рудеральних біотопів багаторічних трав нітрофільного типу (C1.2.2) (*Nutrient-demanding ruderal herbaceous habitats*). Типовими тут є здебільшого адвентивні види рослин: золотушник канадський – *Solidago canadensis* L., чорношир нетреболстий – *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen, цикорій дикий – *Cichorium intybus* L., калачики непомітні – *Malva neglecta* Wallr., калачики дрібненькі – *Malva pusilla* Sm., багіра звичайна – *Phytolacca americana* L., будяк звичайний – *Carduus acanthoides* L., собача петрушка звичайна – *Aethusa cynapium* L., глуха кропива пурпурова – *Lamium purpureum* L., ехіноцистис лопатевий – *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray. Масово поширюється по заплаві небезпечні для здоров'я людини види – борщівник Сосновського – *Heracleum sosnowski* Manden. та карантинний вид амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L. З деревних адвентивних рослин трапляється верба ламка – *Salix fragilis* L., робінія неспавжноакацієва – *Robinia pseudoacacia* L., клен ясенелистий – *Acer negundo* L.

З апофітів зростають хміль звичайний – *Humulus lupulus* L., кропива дводомна – *Urtica dioica* L., плетуха звичайна – *Calystegia sepium* (L.) R.Br., паслін солодко-гіркий – *Solanum dulcamara* L., полин звичайний – *Artemisia vulgaris* L., лопух павутинистий – *Arctium tomentosum* Mill., кунічник сіруватий – *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth. З аборигенних деревних видів поширені бузина чорна – *Sambucus nigra* L., верба козяча – *Salix caprea* L., верба п'ятичиринкова – *Salix pentandra* L.

Проведені роботи по благоустрою берегів та заплави річки Турія: впорядковано під'їзду інфраструктуру до стадіону, створено нові паркомісця та пішохідні доріжки для прогулянок населення вздовж певної частини русла річки, створено газонне покриття, здійснено озеленення території високодекоративними культиварами клена і верби, що підвищує естетичні настрої мешканців міста та його гостей, створює цікаві оглядові майданчики з далеких та близьких перспектив на місто, культову споруду, спортивний комплекс та власне річку.

Капітальний ремонт басейну річки Турія по вул. Сагайдачного в місті Ковелі вирішив екологічні проблеми на невеликій території та надав їй естетичного вигляду. Проте вище та нижче території планової діяльності знаходяться антропогенно порушені біотопи, які стають осередками поширення антропофітів на уже окультурену частину заплави.

Моніторинг стану рослинного покриву території планової діяльності здійснювався протягом вегетаційного періоду 2022 року. Тривалість вегетаційного періоду залежить від географічної широти, клімату. Вегетаційний період для більшості рослин визначається як період з середніми температурами

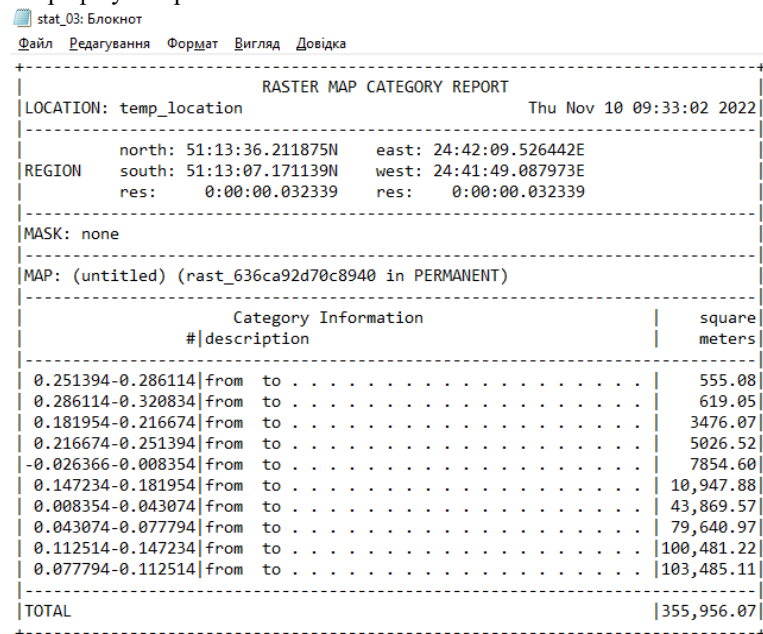
5° і вище. На більшій частині території України вегетаційний період починається в кінці березня, а закінчується наприкінці жовтня. Під фенологічним розвитком рослин розуміють закономірне чергування та щорічне повторення одних і тих же фенологічних циклів (вегетації і спокою, росту пагонів та його припинення, цвітіння, дозрівання плодів і насіння та ін.), а в межах циклів - послідовний хід настання і проходження фенологічних фаз росту і розвитку. У теплі або дощові сезони рослини вегетують, в холодні або сухі впадають в спокій. Під впливом сезонних змін погодних умов у рослин різко змінюється динаміка їх ростових процесів.

Для виявлення просторово-часових трендів змін стану рослинності відбираються знімки, які задовольняють наступним умовам досліджень: фенологічні фази з максимальною продуктивністю, відсоток покриття хмарами всього знімку чи частини, що досліджується, не більше 5 %.

Вихідними матеріалами дослідження (встановлення площі покриття в межах планованої діяльності) слугували дані мультиспектральних знімків Sentinel-2 відзняті в період березня-жовтня 2022 року, взяті з ресурсу Sentinel Hub (<https://apps.sentinel-hub.com>). Щодо отриманих знімків здійснено атмосферну корекцію за методом DOS1 та передискретизацію з роздільною здатністю 10 м в середовищі вільної географічної інформаційної системи з відкритим кодом QGIS [8].

На першому етапі проведено виділення ділянки річки, в межах території де було проведено капітальний ремонт русла, здійснено передискретизацію з роздільною здатністю 10 м.

На другому етапі проведено оцінку території русла р. Турія за ефективним індексом для кількісної оцінки зеленої рослинності. Він нормалізує розсіювання зеленого листа в довжинах хвиль ближнього інфрачервоного випромінювання з поглинанням хлорофілу в червоних хвилях.



Для кількісної оцінки зеленої рослинності використовувався індекс NDVI. Він нормалізує розсіювання зеленого листа в довжинах хвиль ближнього інфрачервоного випромінювання з поглинанням хлорофілу в червоних хвилях.

Діапазон значень NDVI становить від -1 до 1. Від'ємні значення NDVI (значення, що наближаються до -1) відповідають воді. Значення, близькі до нуля (від -0,1 до 0,1), зазвичай відповідають відкритим ґрунтам, скелі, піски або сніг. Низькі, позитивні значення представляють чагарники та луки (приблизно від 0,2 до 0,4), тоді як високі значення вказують на лісові, паркові насадження тощо (значення наближаються до 1).

Проведений моніторинг даних дистанційного зондування дозволив становити період початку та закінчення вегетації природних оселищ *Salvinia natans* та іншої водної та навколоводної рослинності в межах проекрованої діяльності. Зокрема, виявлено, що початок вегетації у 2022 році розпочався наприкінці липня місяця та тривав до середини вересня 2022 р.

Зокрема, ділянки русла, станом на березень, характеризується відсутністю покриття водною рослинністю. Розвиток навколоводної рослинності та рослинний покрив характеризується коливанням вегетаційного індексу від 0,11 до 0,32, що свідчить про низький ступінь розвитку біомаси (рис. 6).

У червні діапазон значень NDVI становить від 0,25-0,30. В межах русла по береговій лінії в південній та північній частинах ділянки моніторингу прослідковується збільшення ареалу поширення водної флори. *Salvinia natans* в даний період відсутня. Розвиток навколоводної рослинності та рослинний покрив прилеглої території характеризується коливанням вегетаційного індексу від 0,36 до 0,58, що свідчить про середній ступінь розвитку біомаси (рис. 7).

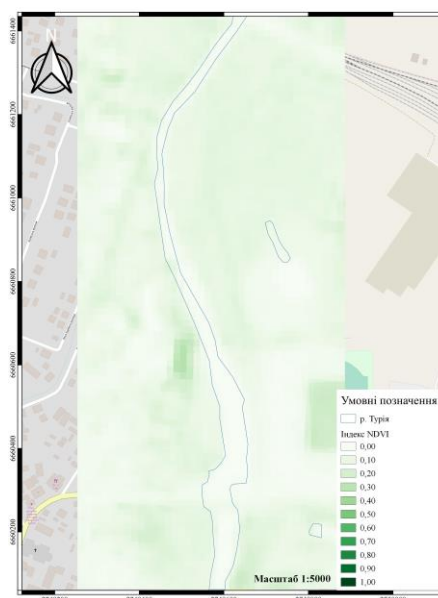


Рис. 6. Звіт про розподіл території за вегетаційним індексом станом на березень 2022 р. та карто-схема стану рослинності за NDVI

stat_06: Блокнот
Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

RASTER MAP CATEGORY REPORT
LOCATION: temp_location Thu Nov 10 09:33:53 2022

REGION north: 51:13:36.211875N east: 24:42:09.526442E
south: 51:13:07.171139N west: 24:41:49.087973E
res: 0:00:00.032339 res: 0:00:00.032339

MASK: none

MAP: (untitled) (rast_636ca9601945744 in PERMANENT)

Category Information	square meters
0.526543-0.581469 from to	8032.39
0.032211-0.087137 from to	19,413.58
0.087137-0.142063 from to	20,669.84
0.142063-0.196989 from to	33,555.36
0.251915-0.30684 from to	41,810.93
0.30684-0.361766 from to	42,029.16
0.196989-0.251915 from to	42,626.32
0.471618-0.526543 from to	47,408.31
0.416692-0.471618 from to	48,157.13
0.361766-0.416692 from to	52,253.06
TOTAL	355,956.07

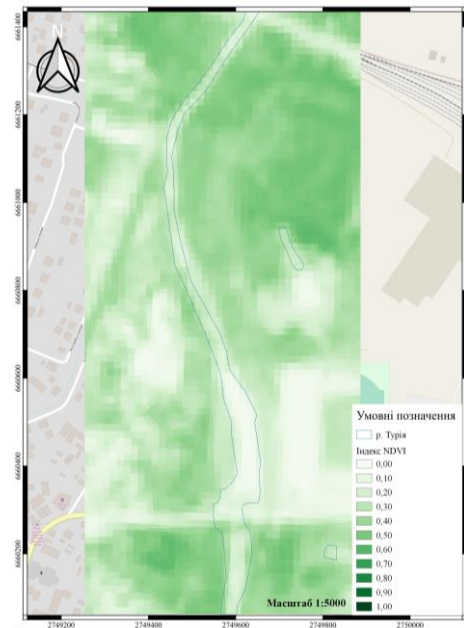


Рис. 7. Звіт про розподіл території за вегетаційним індексом станом на червень 2022 р. та карто-схема стану рослинності за NDVI

У серпні діапазон значень NDVI в межах ділянки моніторингу становить від 0,29-0,38. В межах русла по береговій лінії чітко виражені ареали поширення водної флори. В даний період виявлено поширення *Salvinia natans* на площі 960 м². Переважно поширена в північній частині та в прибережній частині правого берега річки. Розвиток навколоводної рослинності та рослинний покрив прилеглої території характеризується коливанням вегетаційного індексу від 0,38 до 0,48, що свідчить про середній ступінь розвитку біомаси, який обумовлений високою температурою повітря та малою кількістю опадів (рис. 8).

У жовтні діапазон значень NDVI в межах ділянки моніторингу становить від 0,07-0,09. В межах русла по береговій лінії чітко виражені ареали поширення водної флори. В даний період виявлено поширення залишків вільно плаваючих килимків *Salvinia natans* на площі 120 м². Переважно поширена в північній частині та в прибережній частині правого берега річки. Розвиток навколоводної рослинності та рослинний покрив прилеглої території характеризується коливанням вегетаційного індексу від 0,17 до 0,21, що свідчить про низький ступінь розвитку біомаси, який обумовлений сезонними змінами (рис. 9).

stat_08: Блокнот
Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

RASTER MAP CATEGORY REPORT
LOCATION: temp_location Thu Nov 10 09:34:18 2022

REGION north: 51:13:36.211875N east: 24:42:09.526442E
south: 51:13:07.171139N west: 24:41:49.087973E
res: 0:00:00.032339 res: 0:00:00.032339

MASK: none

MAP: (untitled) (rast_636ca9788078c46 in PERMANENT)

Category Information	square meters
0.427455-0.472334 from to	3691.58
0.023553-0.068431 from to	11,912.67
0.068431-0.113309 from to	16,126.29
0.113309-0.158187 from to	31,747.10
0.382577-0.427455 from to	32,228.52
0.292821-0.337699 from to	36,051.83
0.337699-0.382577 from to	39,159.87
0.247943-0.292821 from to	42,915.06
0.203065-0.247943 from to	61,352.06
0.158187-0.203065 from to	80,771.09
TOTAL	355,956.07

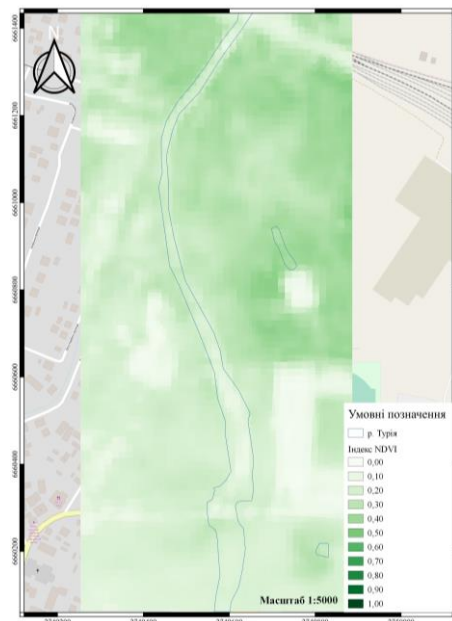


Рис. 8. Звіт про розподіл території за вегетаційним індексом станом на серпень 2022 р. та карто-схема стану рослинності за NDVI

stat_10: Блокнот
Файл Редагування Формат Вигляд Довідка

RASTER MAP CATEGORY REPORT
LOCATION: temp_location Thu Nov 10 09:34:40 2022

REGION north: 51:13:36.211875N east: 24:42:09.526442E
south: 51:13:07.171139N west: 24:41:49.087973E
res: 0:00:00.032339 res: 0:00:00.032339

MASK: none

MAP: (untitled) (rast_636ca98f4623048 in PERMANENT)

Category Information	square meters
# description	
0.218978-0.243068 from to	1108.95
0.002169-0.026259 from to	3763.30
0.194888-0.218978 from to	6232.64
0.170799-0.194888 from to	13,157.61
0.026259-0.050349 from to	17,242.68
0.050349-0.074439 from to	33,835.20
0.146709-0.170799 from to	34,206.49
0.074439-0.098529 from to	54,682.23
0.098529-0.122619 from to	91,713.12
0.122619-0.146709 from to	100,013.85
TOTAL	355,956.07

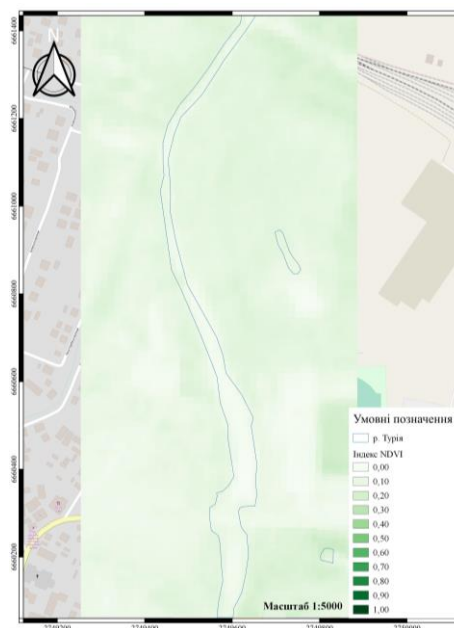


Рис. 9. Звіт про розподіл території за вегетаційним індексом станом на жовтень 2022 р. та карто-схема стану рослинності за NDVI

ВИСНОВКИ

Після планової діяльності річки Турія в місті Ковелі відновився видовий склад рослин, типовий для прибережних та водних біотопів. Відновлений склад рослин характеризується значним флористичним та ценотичним різноманіттям. На території планової діяльності виявлені угруповання формації сальвінії плаваючої та глечиків жовтих, які занесені до Зеленої книги України. За даними дистанційного зондування Землі уточнено проєктивне покриття русла р. Турія вільно плаваючими килимами *Salvinia natans* протягом вегетативного періоду. Проведена оцінка прилеглих територій за нормалізованим диференційованим вегетаційним індексом (NDVI) засвідчила, що у рослинному покриві спостерігається висока частка антропофітів – багато видів з високою фітоценотичною активністю. Їх засилля може мати загрозливі наслідки для існування уже реконструйованої частини русла та заплави річки Турія.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атлас адміністративно-територіального устрою України / [за заг. ред. Остапенка П.] [Atlas of the administrative and territorial system of Ukraine] / видання друге, доповнене; Проєкт «Підтримка належного врядування в місцевих громадах як складової реформи децентралізації» Координатора проєктів ОБСЄ в Україні, Міністерство розвитку громад та територій України, Товариство дослідників України. Київ. 2021. 441 с.
2. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України від 15.02.2021 «Про затвердження переліків видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України

(рослинний світ), та видів рослин та грибів, що виключені з Червоної книги України (рослинний світ)» [On approval of lists of plant and mushroom species included in the Red Book of Ukraine (plant life) and plant and mushroom species excluded from the Red Book of Ukraine (plant life)]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0371-21#n4>

3. Національний атлас України [National atlas of Ukraine] / НАН України, Інститут географії, Державна служба геодезії, картографії та кадастру ; голов. ред. Національного атласу України Л. Г. Руденко ; голова ред. кол. Б. Є. Патон. К. : ДНВП «Картографія», 2007. 435 с
4. Національний каталог біотопів України [National catalog of biotopes of Ukraine] / за ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
5. Про затвердження переліків рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, та типових природних рослинних угруповань, які підлягають охороні і заносяться до Зеленої книги України, та природних рослинних угруповань, які вилучені із Зеленої книги України Типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні [On the approval of the lists of rare and endangered species, and typical natural plant groups that are subject to protection and entered into the Green Book of Ukraine, and natural plant groups that have been removed from the Green Book of Ukraine]. НАКАЗ 17.12.2020 № 368. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0130-21?find=1&text=Salvi#top>
6. Mosyakin, S.L. (ed.), Fedoronchuk, M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclature checklist. M.G.Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine: Kiev, 1999, XXIV + 345 s.
7. The APG IV system. https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_APG_IV.
8. Ліщенко Л.П., Шевчук Р.М., Філіпович В.С. Методика супутникового моніторингу торфовищ з метою визначення їх пожежонебезпечного стану та оцінювання ризиків виникнення пожеж на них [The technique for satellite monitoring of peatlands in order to determinate their fire hazard and combustion risks]. Український журнал дистанційного зондування Землі, 9, 16–25. URL: <https://doi.org/10.36023/ujrs.2022.9.1.210>