

## Uwarunkowania środowiskowe rozwoju torfowisk na Polesiu Wołyńskim w obrębie Ukrainy

Tatiana Solovey<sup>1</sup>

**Environmental conditions development of peatbog in the Polesie Volyn within Ukraine.** Prz. Geol., 63: 1063–1067.

*Abstract.* An assessment of morphogenetic conditions and forming the hydrological regime of wetlands of the Volyn Polesie Ukraine were carried. Ukraine is the most swampy/wettest region of the country. At first some bogs within an area exceeding 1 ha were selected. Then the Author determined the importance of terrain form/shape and water supply conditions in the formation of the hydrological regime. The location of wetlands were characterized in reference to the shape of base/subsoil and its lithology. The typical structure of postlakes, paludification, riverine and spring-fed peatlands of Volyn Polesie were shown and their development were also discussed. According to the origin and water flow/supply four types of wetland were extracted: ombrogenous, topogenous, soligenous and fluviogenous. On the basis of water balance the role/part of groundwater supply of wetlands (ombrogenous, topogenous, soligenous and fluviogenous) was determined. It was found that the reasons of the high swampy areas (21%) in Volyn Polesie are the geological and geomorphological conditions retaining/stopping the runoff and also local groundwater circulation system.

**Keywords:** Polesie Volyn, Ukraine, peatbog, wetlands, morphologic-genetic analysis, hydrological regime

Polesie Wołyńskie jest najbardziej zabagnionym regionem Ukrainy. Mokradła zajmują tu około 633 tys. ha, co stanowi 21,2% jego powierzchni. Analizowany region jest odrębną krainą niżu środkowoeuropejskiego i pokrywa obszar o powierzchni około 30 tys. km<sup>2</sup> na pograniczu Polski, Ukrainy i Białorusi. Od zachodu granicę Polesia Wołyńskiego stanowi dolina Bugu, od wschodu – wyniesienie tarczy ukraińskiej, natomiast granicą południową jest krawędź Wyżyny Wołyńskiej. Polesie Wołyńskie jest wydłużone w kierunku równoleżnikowym (ok. 270 km). Krajobrazowo teren ten jest słabo zróżnicowany. Monotonne równiny urozmaicone są pagórkami morenowymi, wydiami, wzniesieniami zbudowanymi z margli, wapieni, kredy piszącej wieku kredowego oraz szerokimi dolinami rzecznyimi powstałymi w większości przypadków w miejscu pradolin.

Współczesna rzeźba Polesia Wołyńskiego została ukształtowana głównie przez różnorodne genetycznie (glacialne, fluwialne, paludyczne, eoliczne) i wiekowo (złodowacenia odry, warty oraz wisły) procesy akumulacyjne (Marynych, 1962). Powierzchnia omawianego obszaru na ogół jest nachylona ku północnemu wschodowi, zaś wysokości bezwzględne wahają się w zakresie od 100 m n.p.m. w dolinie Prypeci do 210 m n.p.m. na pograniczu Wyżyny Wołyńskiej. Zróżnicowanie hipsometryczne nie przekracza na ogół 10 m, a przeważnie mieści się w granicach 2–7 m.

Uprzywilejowanymi strefami odpływu wód rzecznych na obszarze Polesia Wołyńskiego są pradoliny. Największą pradoliną, wyznaczającą morfologiczną oś Polesia, jest dolina płynącej z zachodu na wschód rzeki Prypeć, będącej prawym dopływem Dniepru. Prypeć jest rzeką zasilaną przez liczne dopływy, zwłaszcza z kierunku południowego, m.in. przez: Turię, Stochód, Styr, Goryń oraz Lwa.

Od około 150 lat mokradła Polesia Wołyńskiego znajdują się w strefie zainteresowań wielu naukowców. Pierwsze badania naukowe torfowisk rozpoczęto na przełomie

XIX i XX w. W 1873 r. pod koordynacją I. Żylińskiego rozpoczęto kilkuletnie badania terenowe w celu rozpoznania torfowisk Polesia pod kątem potrzeb melioracyjnych. W skład zespołu badawczego weszli wybitni uczeni końca XIX w. w zakresie nauk o Ziemi – V. Dokuchajev (1949), A. Wojejków, G. Tanfiliew, K. Weselowski, P. Tutkowski. Na podstawie przeprowadzonych wtedy badań Tanfiliev opracował pierwszą monografię prezentującą warunki rozwoju i występowania torfowisk na obszarze Polesia Wołyńskiego pt.: „Bagna i torfowiska Polesia” (Tanfiliev, 1895). Do drugiej połowy XX w. uwaga naukowców była skoncentrowana na opracowaniu charakterystyki pokładów torfu i szaty roślinnej torfowisk. Pierwszą systematykę roślin bagiennych i klasyfikację torfowisk Polesia Wołyńskiego opracował prof. S. Kulczyński – autor monografii „Torfowiska Polesia” (Kulczyński, 1939). Dopiero w ostatnich latach uwaga wielu naukowców została zwrócona na zagadnienia związane z hydrogeochemią i hydrologią bagien (Yvanov, 1975; Ilyina, 2004, 2005; Maslov, 2009), antropogeniczną degradacją torfowisk (Voznyuk, 1969), jak również z mikroklimatem i ekologią bagien (Bachurina, 1964; Balashov & Kucheryava, 1974). Do tej pory kwestie roli ukształtowania podłoża i czynnika hydrogeologicznego w inicjowaniu procesu torfotwórczego na analizowanym obszarze pozostają otwarte.

Celem pracy była analiza uwarunkowań środowiskowych rozwoju torfowisk na Polesiu Wołyńskim wraz z ustaleniem roli ukształtowania terenu w inicjowaniu procesu torfotwórczego, jak również warunków zasilania w kształtowaniu reżimu hydrologicznego bagien.

### MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Na podstawie numerycznego modelu powierzchni terenu, szczegółowych map geologicznych (w skali 1 : 50 000), geomorfologicznych (w skali 1 : 100 000) oraz glebowych (w skali 1 : 10 000) określono zależności pomiędzy ukształto-

<sup>1</sup> Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa; tatiana.solovey@pgi.gov.pl.

waniem podłoża a występowaniem poszczególnych rodzajów torfowisk. Dane z otworów wiertniczych zlokalizowanych w ich obrębie, a także materiały archiwalne udostępnione przez Północnoukraińską Ekspedycję Geologiczną, dostarczyły informacji o budowie pokładów torfu i wykształceniu utworów podścielających.

Na podstawie wyników obserwacji meteorologicznych, hydrologicznych oraz stanów wód podziemnych w obrębie obszarów chronionych oszacowano bilans wodny i określono reżim hydrologiczny wybranych torfowisk.

Informacje na temat zasięgu torfowisk i bagien, ich szaty roślinnej oraz warunków glebowych uzyskano w Dyrekcji Stacji Glebowo-Rolniczych w Łucku i Równem.

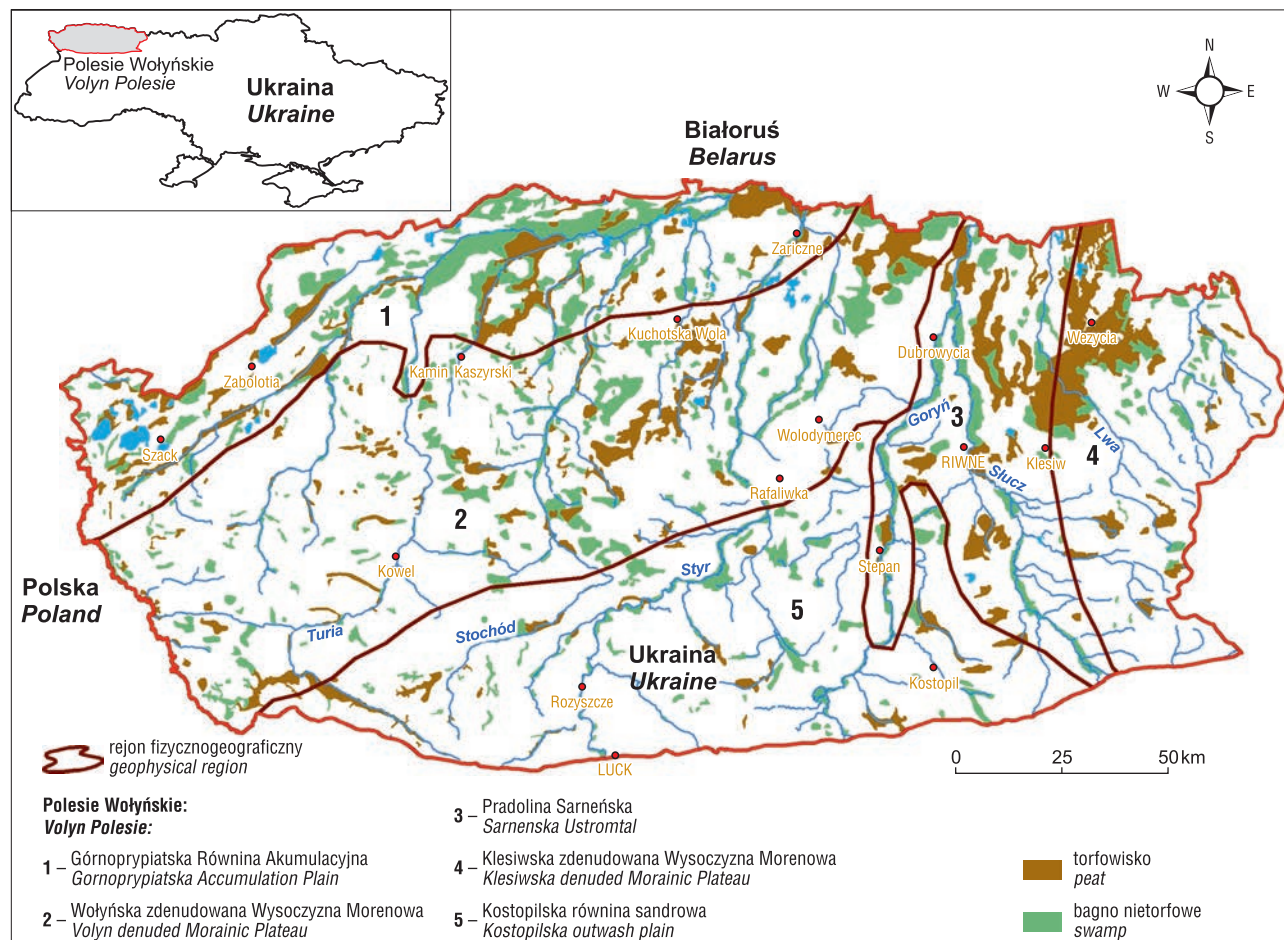
### POŁOŻENIE MOKRADEŁ NA TLE FORM RZEŻBY TERENU POLESIA WOŁYŃSKIEGO

Ostatnie kilkanaście lat to okres wielu dyskusji, jak również powstawania licznych pojęć i definicji mokradeł. W celu prawidłowej identyfikacji niezwykle istotne jest sprecyzowanie pojęcia „mokradło”. Za mokradło uznajemy obszar, który spełnia jednocześnie trzy kryteria: ma uwodniony substrat, występują osady biogeniczne i hydrofilna roślinność. Mokradła rejonu badań sklasyfikowano w dwie podstawowe grupy: torfowiska i bagna nietorfowe. Do wydzielenia torfowisk przyjęto kryteria sformułowane przez Grygora (2005), według których za torfowisko można uznać obszar spełniający ww. kryteria, o powierzchni prze-

kraczącej 1 ha i o średniej miąższości torfu większej niż 0,3 m. Mokradła, które nie spełniają kryterium miąższości warstwy torfu, zaklasyfikowano do grupy bagien nietorfowych. Powierzchnia mokradeł na Polesiu Wołyńskim zajmuje 632 747 ha (Solovey, 2013). Podana liczba obejmuje mokradła o powierzchni powyżej 1 ha. Zabagnienie tego terenu wynosi około 21%. Prawie połowa (45,5%) mokradeł opisywanego rejonu to mokradła okresowe (nietorfowe). Torfowiska występują na obszarze ponad 334 tys. ha i stanowią prawie 12% powierzchni Polesia Wołyńskiego. Torfowiska niskie, które zajmują powierzchnię 232 739 ha (69,6%), są dominujące, natomiast łączna powierzchnia torfowisk wysokich i przejściowych wynosi 101 832 ha (30,4%). Mokradła rozmieszczone są nierównomiernie (ryc. 1). W dolinach rzecznych występuje ich około 43%, natomiast na Kostopilskiej równinie sandrowej liczba ta spada do 5%.

Rozmieszczenie mokradeł na Polesiu Wołyńskim w czysty sposób nawiązuje do form polodowcowych. Torfowiska zazwyczaj występują w następujących strukturach morfogenetycznych: pradoliny, misy wytopiskowe, obniżenia bezodpływowe, zagłębienia rynnowe, śródmymowe, krasowe i doliny rzeczne. Największe obszary torfowiska (o powierzchni ponad 10 000 ha) zlokalizowane są w:

– szerokich dolinach odwodnienia marginalnego zlodowacenia odry (pradolina Neretwy oraz górnej Turii,



Ryc. 1. Lokalizacja mokradeł na Polesiu Wołyńskim w obrębie Ukrainy  
 Fig. 1. Location of wetlands in the Polesie Volyn within Ukraine

**Tab. 1.** Geomorfologiczne uwarunkowanie występowania mokradeł na Polesiu Wołyńskim  
**Table 1.** Geomorphologic conditions occurrence of wetlands in the Polesie Volyn

Geomorfologiczne uwarunkowanie występowania mokradeł <i>Geomorphologic conditions occurrence of wetlands</i>	Ogólna powierzchnia mokradeł [ha], (%) <i>Total area of wetlands [ha], (%)</i>	Powierzchnia bagien nietorfowych [ha] <i>Area of peatbog not [ha]</i>	Powierzchnia torfowisk [ha] <i>Area of peatbog [ha]</i>		
			Ogółem <i>Total</i>	Wysokich i przejściowych <i>Raised &amp; transitional peatbogs</i>	Niskich <i>Low peatbogs</i>
1. Pradoliny <i>1. Urstromtal</i>	84 788 (13,4)	21 197	63 591	17 170	46 421
2. Misy wytopiskowe <i>2. Kettles-holes</i>	40 235 (6,4)	0	40 235	28 750	11 485
3. Rozległe obniżenia bezodpływowe na wysoczyznach morenowych <i>3. Extensive depressions without outlets the morainic plateau</i>	118 324 (18,7)	39 581	78 743	25 308	53 435
4. Zagłębienia rynnowe subglacialne <i>4. Subglacial channels depressions</i>	18 350 (2,9)	0	18 350	1 835	16 515
5. Zagłębienia śródwydmowe <i>5. Intra-dune depressions</i>	71 376 (11,3)	0	71 376	25 074	46 302
6. Krasowe lejki i źródłiska <i>6. Sinkholes &amp; headwater areas</i>	24 677 (3,9)	8 400	16 277	976	15 301
7. Doliny rzeczne <i>7. River valleys</i>	274 997 (43,4)	228 998	45 999	2 719	43 280
<b>Polesie Wołyńskie <i>Volyn Polesie</i></b>	<b>632 747 (100)</b>	<b>298 176</b>	<b>334 571</b>	<b>101 832</b>	<b>252 739</b>

Stochodu i Styru), otaczających z południa pas moren czolowych;

- szerokiej pradolinie Prypeci o założeniach powstałych podczas zlodowacenia warty;
- rozległych równinach rozlewiskowo-jeziornych powstałych podczas zlodowacenia wisły (w okolicach Wezicy, Kamienia Kaszyskiego).

Powierzchnie mokradeł w obrębie poszczególnych struktur morfogenetycznych zestawiono w tabeli 1.

W obrębie Wołyńskiej Wysoczyzny Morenowej znajduje się 2/3 torfowisk wysokich i przejściowych, których ogólna powierzchnia stanowi ponad połowę (55%) powierzchni omawianych torfowisk na obszarze badań. Większość torfowisk ma zachowaną kopułę, osiągającą średnią wysokość 1 m. Dominują małe (poniżej 5 ha) i jednocześnie głębokie torfowiska (2–5 m głębokości – 58% torfowisk, ponad 5 m – 23% torfowisk). Podłożem wszystkich torfowisk jest warstwa słabo przepuszczalnej gliny zwałowej. Sporadycznie występują torfowiska rynnowe charakteryzujące się największą miąższością dochodzącą do 8 m, a których podłoże stanowi gytia. Odmierna sytuacja geomorfologiczna występuje na Kostopilskiej równinie sandrowej, gdzie dominują kompleksy jeziorno-torfowiskowe, których specyficzną cechą jest odgórne ładowanie. Wiek obecnych jezior datowany jest na schyłek zlodowacenia północnopolskiego (Bogucki, 2005). Na opisywanym obszarze charakterystyczne jest występowanie w zagłębieniach międzywydmowych licznych płytkich torfowisk o przeciętnej głębokości 0,5–1,75 m. Ich podłożem jest warstwa piasków gliniastych zalegająca na fluwioglacjalnych piaskach różnoziarnistych o miąższości około 10–25 m.

Polesie Wołyńskie cechuje wysoki wskaźnik zatorfienia (osiągający 30–85%) równin tarasowych, zwłaszcza w pradolinach rzek Prypec, Turia, Stochód, Styr, Lwa, cha-

rakteryzujących się niewielkimi spadkami. Łącznie powierzchnia mokradeł dolinnych wynosi 274 997 ha (43% ogólnej powierzchni mokradeł na Polesiu), w tym 45 999 ha to torfowiska. Charakterystyczną cechą omawianych równin jest strefowość występowania torfowisk dolinnych. Najczęściej wyróżnia się trzy strefy w profilu poprzecznym doliny: immersyjna, immersyjno-emersyjna oraz emersyjna. Wąski pas wzdłuż rzeki w corocznie zalewanej strefie immersyjnej tworzy typowy ols. Na pograniczu strefy immersyjnej występuje wąski pas szuwarów wielkoturzycowych. Mniej lub bardziej mszyste szuwały turzycowe rozwijają się w następnej strefie immersyjno-emersyjnej, podtapianej przez wody podziemne, jak również okresowo zalewanej przez wody rzeczne. Najszerszą strefę na obrzeżach doliny tworzą emersyjne mechowiska, zasilane przez wody podziemne oraz opadowe, infiltrujące w kierunku warstw wodonośnych i drenującej doliny. W strefie krawędziowej doliny występują olsy źródłiskowe.

Na pograniczu Polesia Wołyńskiego i Wyżyny Wołyńskiej występuje kulminacja wapiennych osadów kredy, a miąższość pokrywy czwartorzędowej zmniejsza się do 2–10 m. Osady górnokredowe, najczęściej wykształcone jako margle i kreda pisząca, lokalnie odsłaniają się bezpośrednio na powierzchni, a na ich wychodniach rozwinął się zespół form krasowych. W rozległych zagłębieniach bezodpływowych o genezie krasowej wykształciły się niskie torfowiska węglanowe, w których początkowo sedymentowała gytia, a następnie torfy (Bogucki, 2005). Miąższość zalegających tutaj torfów wynosi średnio 3 m i osiąga maksymalnie 8,5 m. Jest to wyłącznie torf niski, przeważnie turzycowy i trzcinowy.

Na omawianym obszarze lokalnie występują torfowiska źródłiskowe wykształcone w środowisku paralimnicznym lub paludycznym. W warunkach paralimnicznych



osady biogeniczne są reprezentowane martwicą mułkową, związaną z niewielkim zbiornikiem źródłiskowym, który czasowo retencjonuje wypływające ze źródła wody podziemne. Środowisko paludyczne rozwija się w wyniku zmniejszenia wydajności lub zaniku źródła. W warunkach takich tworzą się torfy kontaminowane węglanem wapnia.

## ROZWÓJ TORFOWISK

Na podstawie analizy profili stratygraficznych z ponad 100 torfowisk Polesia Wołyńskiego, opracowanych przez Grygora (2005), stwierdzono, że około połowa torfowisk powstała przez zarośnięcie jezior, co jest charakterystyczną cechą terenów postglacjalnych. Najstarsze torfowiska rozwinęły się w allerödzie w wyniku wytapiania się brył martwego lodu. Wyróżniają się one obecnymi pod osadami jeziornymi pokładami torfu. Masowy rozwój torfowisk rozpoczął się w atlantyku. Ponad 70% jezior Polesia Wołyńskiego uległo wtedy zarośnięciu. Początek rozwoju torfowisk wysokich miał miejsce w okresie borealnym. Wiek najstarszej martwicy wapiennej torfowiska źródłiskowego został określony na schyłek allerödu, co świadczy o odblokowaniu cyrkulacji wód podziemnych w wyniku degradacji zmarzliny.

Według sposobu akumulacji osadów biogenicznych (Tobolski, 2005) na Polesiu Wołyńskim rozróżniamy cztery grupy torfowisk: pojeziernie, paludyfikacyjne, nadrzeczne i źródłiskowe. Budowa torfowisk pojeziernych w tym rejonie świadczy o tym, że w większości przypadków w trakcie łądowienia jezior najpierw powstają torfowiska niskie, które w wyniku sukcesji transformują się w wysokie. Rzadziej w trakcie odgórnego łądowienia jezior dystroficznych powstają torfowiska przejściowe, a niekiedy również wysokie. W torfowiskach paludyfikacyjnych osady biogeniczne odkładają się bezpośrednio na mineralnym podłożu. Przeważnie zabagnienie zapoczątkowuje powstanie eutroficznych torfowisk szuwarowych, które później utrzymują typ torfowiska niskiego, ale są porośnięte zespołami łąkowymi. Mogą często transformować się w torfowiska wysokie. Na Polesiu Wołyńskim zabagnienie rzadziej zapoczątkowuje powstawanie oligotroficznych torfowisk przejściowych. W profilach torfowisk nadrzecznych charakterystyczną warstwę podścielającą tworzą namuły, rzadziej muły, a złoża torfu są przeważnie dwuwarstwowe. W spągu znajduje się torf olesowy lub trzciniowy, górną część budują torfy trzcino-turzycowe, rzadziej olesowe.

Na obszarach krasowych opisywanego rejonu charakterystyczne jest występowanie torfowisk źródłiskowych. Zazwyczaj mają charakter młak, a ich profil stanowi rytm torfowo-martwicowy, tj. na przemian zmieniające się warstwy martwicy wapiennej, torfu trzciniowego i olesowego. Znaczniej rzadziej na Polesiu występują źródłiskowe torfowiska kopolowe.

Na Polesiu Wołyńskim wyróżniono cztery typy hydrologiczne mokradła (opisane poniżej) według pochodzenia i sposobu dopływu wody do siedliska zgodnie z klasyfikacją Okruszka (1992).

I. Torfowiska ombrogeniczne położone w obniżeniach bezodpływowych, których podłoże stanowią utwory praktycznie nieprzepuszczalne, będące warstwą izolującą,

uniemożliwiająca zasilanie wodami podziemnymi. Z obliczeń bilansu wodnego dla 5 torfowisk ombrogenicznych w obrębie wysoczyzn morenowych (dla roku hydrologicznego 2010) wynika, że w omawianych torfowiskach zachodzi wyłącznie pionowa wymiana wód. Opad oraz ewapotranspiracja w analizowanym okresie stanowią niemal 90% wymiany wód. Cechą charakterystyczną sezonowej dynamiki stanu wód w torfowiskach ombrogenicznych są gwałtowny wzrost poziomu wód i łagodne jego obniżenie. Jest to związane z małą powierzchnią ich zlewni oraz krótszym czasem dopływu wód opadowych, a w rezultacie szybszą reakcją wód na opady.

II. Mokradła topogeniczne powstające w miejscach płytkiego położenia zwierciadła wód podziemnych o nieznacznym spadku. Najczęściej występują one w krajobrazach sandrowych i rozwijają się w łączności z wodami podziemnymi. Duże uwodnienie tych siedlisk jest wynikiem wahań zwierciadła wód podziemnych. W najbardziej wilgotnych strefach siedliska te przybierają charakter torfowisk niskich, natomiast w pozostałych warunkach są to mułowiska i podmokliska. Na przykładzie 7 torfowisk topogenicznych w zagłębieniach międzywymowych ustalono za pomocą metody Wundta, że udział wód podziemnych w zasilaniu omawianych torfowisk wynosi od 40 do 70%.

III. Mokradła soligeniczne powstające w obszarach źródłiskowych. Analizie poddano 5 torfowisk w niszach płytkich rozcięć erozyjnych, w dnach tych rozcięć i na ich zboczach. Udział wód podziemnych w zasilaniu omawianych torfowisk wynosi od 50 do 70%. Torfowiska soligeniczne charakteryzują się najmniejszą amplitudą wahań stanu wód i najdłuższą fazą (2,5–3 miesiące) wiosennego wzrostu zwierciadła wody.

IV. Mokradła fluwiogeniczne powstające w miejscach regularnych i długotrwałych zalewów wodami rzeczny. Na Polesiu Wołyńskim mokradła fluwiogeniczne to przede wszystkim łęgi rozlewiskowe, a więc siedliska namuliskowe i mułowiskowe, a rzadziej torfowiska zalewane (łęgi zastoiskowe). Wartości obliczonego bilansu wodnego dla torfowiska fluwiogenicznego na tarasie zalewowym rzeki Prypeć wskazują, że udział wód rzecznych w zasilaniu torfowiska wynosi ok. 50%. Reżim hydrologiczny mokradła fluwiogenicznego cechuje największa amplituda wahań zwierciadła wód spowodowana przede wszystkim zmianami stanu wód w rzece.

## PODSUMOWANIE

Mokradła Polesia Wołyńskiego należą przeważnie do torfowisk zazwyczaj dolinnych oraz zagłębień bezodpływowych. Zdecydowanie dominują torfowiska niskie. Prawie połowa torfowisk powstała przez zarośnięcie jezior. Zdecydowana większość z nich jest zasilana przez wody podziemne. Nieliczne torfowiska rozwinęły się w obszarach z wysiękami lub wypływami wód podziemnych na powierzchnię terenu – torfowiska źródłiskowe oraz młaki. Wielkość zasilania podziemnego warunkuje stabilność funkcjonowania mokradła, a ranga systemu hydrogeologicznego (lokalny lub regionalny) – trofizm.

Przyczyną wysokiego zabagnienia (21%) Polesia Wołyńskiego są korzystne warunki geologiczno-geomorfologiczne sprzyjające retencji wód powierzchniowych – występowanie licznych zagłębień bezodpływowych oraz

rozbudowany lokalny system krążenia wód podziemnych. Jako kluczowe w procesach zabagnienia uznano systemy krążenia wód podziemnych, wykształcone w układach hydrostrukturalnych dolinnych i pradolinnych oraz strefy zagłębień bezodpływowych chłonnych i ewapotranspiracyjnych. Mokrada fluwio- i soligeniczne funkcjonują w układach hydrostrukturalnych dolinnych, topogeniczne – w chłonnych zagłębieniach bezodpływowych, ombrogeniczne – w ewapotranspiracyjnych zagłębieniach bezodpływowych. Analiza bilansu wodnego wykazała dominującą rolę wód podziemnych w zasilaniu torfowisk topo-, fluwio- i soligenicznych. Jedynie w torfowiskach ombrogenicznych, rzadko występujących na terenie badań, zachodzi niemal wyłącznie pionowa wymiana wód, a opad oraz ewapotranspiracja w okresie rocznym stanowią niemal 90% wymiany wód.

Reżim hydrologiczny torfowisk ombrogenicznych ma ściśle sezonowy charakter. Najwyższa stabilność zwierciadła wód jest charakterystyczna dla mokradeł soligenicznych. Różnorodność źródeł zasilania mokradeł fluwio-genicznych powoduje najbardziej złożony charakter i największą dynamikę zmian zwierciadła i kierunków przepływu wód w mokradle.

#### LITERATURA

- BACHURINA H. 1964 – Torfovi bolota Ukrayinskoho Polissya. Wyd. Naukova dumka, Kyiv.
- BALASHOV L. & KUCHERYAVA L. 1974 – Olihotropni bolota Polisskoho derzhavnogo zapovidnyka. Ukr. botan. zhurn., 31 (1): 83–88.
- BOGUCKIJ A. 2005 – Rozważania nad morfogenezą Polesia. Materiały XIII ukraińsko-polskiego seminarium. Centrum wydawnicze Narodowego Uniwersytetu im. Iwana Franko, Lwów: 211–219.
- DOKUCHAEV V. 1949 – Po voprosu ob osushenyy bolot voobshche i, v chastnosti, ob osushenyy bolot Polesya. Raboty v oblasti geology. Moskov.
- GRYGORA I., VOROBYOV E. & SOLOMAKHA V. 2005 – Lisovi bolota Ukrayinskoho Polissya (pokhodzhennya, dynamika, klasyfikatsiya). Wyd. Fitosotsiotsentr, Kyiv.
- KULCZYNSKI S. 1939 – Torfowiska Polesia. T. 1 i 2. Wyd. Uniw. Jagielloński, Kraków.
- ILYINA O. 2004 – Bolota i zabolocheni dilyanky Volynskoyi oblasti: Dovidnyk. Wyd. Teren, Lutsk.
- ILYINA O. 2005 – Heokhimichni osoblyvosti riznotypnykh torfiano-bolotnykh kompleksiv Zakhidnoukrayinskoho Polissya. Naukovyy visnyk Volyn. derzh. un-tu im. Lesi Ukrayinky, 3: 190–195.
- MARYNYCH O. 1962 – Ukrayinske Polissya. Wyd. Rad. Shk, Kyiv.
- MASLOV B. 2009 – Hydrolohyya torfyanykh bolot. Wyd. Moskva, Moskva.
- MAPA geologiczna obvodu Wołyńskiego 1 : 50 000 – Materiały Północnukraińskiej Ekspedycji Geologicznej, 2000.
- MAPA geomorfologiczna obvodu Wołyńskiego 1 : 100 000 – Materiały Północnukraińskiej Ekspedycji Geologicznej, 1997.
- MAPA glebowa obvodu Wołyńskiego 1 : 10 000 – Materiały Dyrekcji Stacji Glebowo-Rolniczych w Łucku, 2007.
- MAPA glebowa obvodu Riwnenskiego 1 : 10 000 – Materiały Dyrekcji Stacji Glebowo-Rolniczych w Równym, 2005.
- MIOTK-SZPIGANOWICZ G., TOBOLSKI K. & ZACHOWICZ J. (red.) 2005 – Osady zbiorników akumulacji biogenicznej: przewodnik do prac laboratoryjnych i terenowych. Państw. Inst. Geol., Gdańsk.
- OKRUSZKO H. 1992 – Siedliska hydrogeniczne, ich specyfika i zróżnicowanie. Bibl. Wiad. IMUZ, 79: 1–100.
- SOLOVEY T. 2013 – Osoblyvosti formuvannya i hidroloho-hidrokhimichnyy rezhym bolit v umovakh posthlyatsialnykh terytoriy Ukrayiny i Polshchi. Wyd. Uniw. Chernivetsky, Chernivtsi.
- TANFILIEV H. 1895 – Bolota y torfyanyky Polesya. SPb, Sankt-Peterburg.
- VOZNYUK S. 1969 – Torfyanye pochvy Polesya y Lesostepy USSR. Avtoref. dyss. d-ra s.-kh. Nauk, Kharkov.
- YVANOV K. 1975 – Vodoobmen v bolotnykh landshaftakh. Wyd. Hydrometeoizdat, Leningrad.