

## LANDSCAPE-ECOLOGICAL INVESTIGATIONS OF THE SERET RIVER WITHIN TEREBOVLIA AREA

*The landscape-ecological situation in the valley of the river Seret within the limits of Terebovlia district is considered in the article. The hydrological characteristics, location, tributaries of the river Seret are investigated. The main classes of landscapes, which are represented in the river valley and along the adjacent territory are characterized; they are naturally and anthropogenically altered landscapes with characteristic soil erosion processes and other negative phenomena. The hydrological, hydrobiological, hydrochemical, sanitary-biological regime of the river and the main causes of excessive pollution of the valley of the river Seret and its channel are analyzed. An integrated and integrated assessment of water from the main pollutants (11) in the river Seret, within the limits of Terebovlia area at a distance of 88 km at five points of observation was carried out. The section of the channel with the highest level of water pollution in the river is determined and there are also identified the main reasons for such an ecological situation. The smallest index of pollution within the studied area of the river is also determined. In order to preserve the water object from further anthropogenic loading there have been proposed measures for the preservation and reproduction of natural classes of landscapes in the valley of the river Seret and the measures for cleaning the river bed from communal, industrial waste, household rubbish.*

**Keywords:** river valley, ecological state, landscape-ecological research, integral and integrated assessment of water.

**The problem statement.** International and national principles for the preservation of landscape and biotic diversity focus attention on the hydrological objects, whose role in the functioning of natural geosystems is one of the determining factors. The ecological situation in the watersheds of the small and medium rivers of the Ternopil region is complicated. Many of them are in an abandoned state and, accordingly, there is a need in solutions to this problem. One of such rivers is the Seret river or rather its watershed. In order to solve this problem it is necessary to investigate the negative impacts on the watershed above the river and to propose measures for the normalization of its geocological state.

**Researches and publications.** The issue of the geocological state of small and medium rivers is most widely disclosed in the works of Kovalchuk I.P., Kukurudza S.I., Mariniak Ya.O., Merezhko O.I., Khilchevsky V.K., Khimko R. These problems within the limits of Ternopil region have been investigated by Kovalchuk I.P., Kukurudza S.I., Mariniak Ya.O., Vitenko I.M., Tsarik P.L. etc.

**The purposes of the article.** The article deals with the following main tasks: to determine the theoretical and methodological principles of the study of the Seret river watershed; to characterize the Seret river watershed, its physical and geographical features and geocological state; to analyse environmental activities, anthropogenic load of the Seret river watershed; to identify the main types of pollution, the physical and chemical state of water in different sections of the channel using different methods.

**Research.** The Seret River is formed from the confluence of several small rivers near the village of Ratish of Zborivsky district (the Praviy Seret, the Liviy Seret, the Vyatina and the

Grabarka). The upper reaches of the Seret river are located between the hills of Voronyaky, the middle current — within the Ternopil plateau and the lower reaches are in the Dniester canyon area. The main direction of the current is from north to south (partly to the southeast). The length of the Seret river is 248 km, and the runoff is 3900 km<sup>2</sup>. The largest inflow is Gnizna (left) and other tributaries: right: the Grabarka, the Praviy Seret, the Smolanka, the Lopushanka, the Nesterivka, the Dolzhanka, the Bridok (the Ruda), the Nishla, the Gnila Rudka, the Pereyma, the Bila, the Cherkasska, the Tupa; left: the Guk, the Mlynka and the Khrumova. The riverbed is regulated by numerous ponds (Zalozetsky, Vertelkivsky), water reservoirs (Ternopil, Skorodinsk, Kasperivsk) and small operating hydroelectric power stations. On the banks of the Seret river in the Terebovlya district there are the following settlements: the borough of Terebovlia, urban type village Mykulyntsi, villages: Kryvky, Naluzhya, Varvaryntsi, Strusiv, Zelenche, Zubiv, Zastinochne, Gumnyska, Maliv, Semeniv, Zalavie, Pidgaichyky, Dovge, Dolina, Slobidka and Budaniv.

Within the limits of the Terebovlia district the valley of the Seret river (length of the river is 88 km) lies along a flat, slightly wavy plateau; the precipitous slopes are densely polished by the bright-beam network, which gives them a mountain view. River valleys are deep-cut, have a flat bottom, floodplain terrace of high level. On it there are tracts of levadas with lush, in the past, meadow vegetation, under which meadow and chernozem soils formed. They are everywhere cultivated and used for sowing grain and technical crops.

The characteristic slope of the valley, the floodplain and the riverbed shows that the main

modern processes are the flat flush, the formation of fossils and the swamping of the territory.

Flat wash is caused by significant ploughing of the territory and violation of the rules of soil cultivation. [5].

Flat-surface wash products are transferred along the slopes of the valleys, floodplain and river basin and they increase turbidity of the water, change the relief of the valley and riverbeds.

The ecological state of the Seret, namely its hydrological, hydrobiological, hydrochemical and sanitary-biological regimes, depends on human activity in the river valley. One of the causes of river pollution is surface erosion, as a result of which soil, humus, mineral and organic fertilizers, pesticides, and so on are washed away from natural areas explored by humans. It is estimated that 15-25% of the fertilizers and pesticides deposited on the field are washed off with the surface runoff from the arable land. [1].

Often the river valleys break into the water

level without the water protection zones. There are an excessive spoiling of the upper reaches of the river, a decrease in the natural regulation of the river runoff, the untreated effluent of the livestock complexes, industrial, housing and communal enterprises. Other, significant problems in the river basin there are the siltings of the channel and flooding of the territory, which occur because of intensive ploughing and hydraulic structures. This is the cause for floods. These problems are today relevant to the valley of the Seret river and its tributaries. [2]

According to the Water Code of Ukraine, water quality assessment is carried out on the basis of standards of environmental safety of water use and environmental quality standards for water bodies ... [8]. We assessed the quality of water on the basis of the environmental safety standards of water use. The current standards provide an opportunity to assess the quality of water used for communal, household, drinking and fishery needs (Table 1.).

*Table 1.*

***Integrated assessment of water in the Seret river within the limits of Terebovlya district***

<b>Pollutant</b>	Mykulyntsi	Varvaryntsi	Strusiv	Zelenche	Budaniv	Average indicator
<b>Nitrates</b>	1,051	1	0,75	0,60	0,73	0,82
<b>Nitrite</b>	0,4	0,23	0,07	0,11	0,16	0,19
<b>Orthophosphates</b>	0,18	0,14	0,12	0,14	0,24	0,16
<b>Chlorides</b>	0,85	0,80	0,029	0,52	0,74	2,9
<b>Ammonia nitrogen</b>	0,67	0,45	0,09	0,03	0,42	0,33
<b>Cu</b>	0,005	-	-	-	-	0,005
<b>Zn</b>	0,015	0,01	0,009	0,0095	0,01	0,0107
<b>Mg</b>	3,44	4,86	2,58	3,98	4,22	3,8
<b>Na</b>	1,91	1,098	0,37	1,99	0,31	1,13
<b>Fe</b>	0,03	0,03	0,93	0,06	0,06	0,22
<b>Ca</b>	59	72,3	63,1	59,2	59,4	62,6
<b>Integral indicator</b>	6,1	7,2	6,2	6,0	6,1	72,16

The state of individual factors of the natural environment and the direction of the processes taking place in it, determine the overall ecological situation in the studied section of the Seret river is currently unsatisfactory [5].

When investigating the ecological status of the Seret river within the Terebovlya district, the river valley was conditionally divided into three sections — the upper, i.e. the northern boundary of the Terebovlya district (along the river), the outskirts of the village Mykulyntsi to the settlement of Strusiv (southern boundary), the middle — from the lands of the settlement of Rizdvyane (northern boundary) to the lands of the settlement Zelenche (southern limit) and the lower — from the settlements of the village Zalavie

(northern boundary) to the southern border (the outskirts of Budaniv) Terebovlya district along the river.

According to the results of the integrated assessment of water in the Seret river within the limits of Terebovlya district, the highest level of pollution on the outskirts of the village of Varvaryntsi when the river flows through the village Mykulyntsi and is polluted by sewage, the indicator is 7.2. The water quality class is IV in this section of the river, the water quality category is 6, and according the degree of pollution it is dirty. Contaminated water in the river is due to nitrates, chlorides, pH, there are increased levels of Mg, Na, Ca. Trophicity is polytrophic, saprobity is á mesosaprobity. The integral

indicator of pollution is 6.1 on the Ternopil region boundaries. The smallest pollution index is 6.0. on the outskirts of the village Zelenche. In this area, the river bed runs through the unploughed river valley, along the shores there is the woodland ("Terebovlyansky Buchin"), meadows and pastures away from the settlements. Within this part of the river, the water quality class is III, the water quality category is 5, the degree of pollution — moderately polluted. Water in the river is contaminated due to nitrates, chlorides, pH and increased levels of Mg, Na, Ca. Trophicity — eutrophic, saprobity - á mezasaprobity. In the vicinity of the village of Strusiv, this indicator is 6.2; near the village Budaniv 6.1, that is almost identical, it is actually the average integral indicator. At these areas of the river, the water quality class is IV, the water quality category is 6, and the degree of contamination — dirty. Water in the river is contaminated due to chlorides, pH and increased levels of Mg, Na, Ca. Trophicity — polytrophic, saprobity — á mesosaprobity. Environmental problems associated with water pollution in the Seret river within the Terebovly district require an urgent solution.

**Conclusions.** The conducted study of the landscape and ecological status of the Seret river within the limits of Terebovly district gives an opportunity to draw the following conclusions:

1. In general, the quality of water in the Seret River within the Terebovly district is determined by the landscape features, the natural conditions of water intakes, the return water of the enterprises and the drain from the territories.

2. In order to preserve the water object from further, anthropogenic loading and pollution it is necessary to foresee:

- preservation and reproduction of natural classes of landscapes in the valley of the river Seret;
- rational land use near the river valley;
- clearing of coastal areas and the river bed from communal, industrial waste, household rubbish;
- the only program for the allocation of water protection zones along the river valley, especially in the upper and lower parts of the river valley within the limits of Terebovly district;
- certification of reservoirs and rivers;
- inventory of stakes according to the uniform scheme of their accounting and electronic database;
- introduction of a single electronic program for monitoring the quality of surface water.

**Література:**

1. Ковальчук І.П., Змив ґрунтів талими водами на стокових площадках і у водозбірних басейнах Західного Поділля / І.П. Ковальчук, Я.С. Кравчук. — Вісн. Львів. ун-ту. — Серія геогр. — Вип. 12. — Львів — 1980. — С. 84-92.
2. Ковальчук І.П. Эколого-геоморфологический анализ региона // Вест. Москв. ун-та. — Сер. 5. — Геогр. — 1992. — №3. — С. 10-16.
3. Ковальчук І.П. Изменение структуры речных систем и состояния малых рек под влиянием естественных и антропогенных факторов (на примере Западного региона Украины) // Вод. ресурсы. — Том 22. — 1995 — №3. — С. 315-323.
4. Кукурудза С.І. Визначення якості природних вод у контексті моніторингу геосистем / С.І. Кукурудза — Львів: Ред. видав. відділ Львів. держ. ун-ту, 1994. — 80 с.
5. Мариняк Я.О. Водогосподарський комплекс Тернопільської області (соціально-економічно-географічний аналіз): навч. посіб./ Я.О. Мариняк — Тернопіль: ТДПУ, 1997. — 64 с.
6. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Тернопільській області у 2013 році Тернопіль — 2014. — 222 с.
7. Хильчевский В.К., Чеботько К.А. Оценка эколого-гидрохимического состояния природных вод Украины / В.К. Хильчевский, К.А. Чеботько. — К.: Водн. ресурсы, №1, 2008. — с. 182-188.
8. Хімко Р. Методика оцінки стану річки за тестом. Інститут екології (ІНЕКО) Національного екологічного центру України./ Р. Хімко. — УкрНДІВЕП, 1999. — 260 с.
9. Царик Л.П., Вітенко І.М. Геоекологічна ситуація долини річки Гнізна. / Л.П. Царик, І.М. Вітенко // Наукові записки. Серія: Географія. — Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2007. № 1. — С. 192-198.

**References:**

1. Koval'chuk I.P., Zmyv gruntiv talymy vodamy na stokovykh ploshchadkakh i u vodozbirnykh baseynakh Zakhidnoho Podillya / I.P. Koval'chuk, Ya.S. Kravchuk. — Visn. L'viv. un-tu. — Seriya heohr. — Vyp. 12. — L'viv — 1980. — S. 84-92.
2. Koval'chuk Y.P. Ekoloho-heomorfolohycheskyy analiz rehyona // Vest. Moskv. un-ta. — Ser. 5. — Heohr. — 1992. — №3. — S. 10-16.
3. Koval'chuk Y.P. Yzmenenye struktury rechnykh system y sostoyaniya malykh rek pod vlyyanyem estestvennykh y antropohennykh faktorov (na prymere Zapadnoho rehyona Ukrayny) // Vod. resursy. — Tom 22. — 1995 — #3. — S. 315-323.
4. Kukurudza S.I. Vyznachennya yakosti pryrodnykh vod u konteksti monitorynhu heosystem / S.I. Kukurudza — L'viv: Red. vydav. viddil L'viv. derzh. un-tu, 1994. — 80 s.
5. Marynyak Ya.O. Vodohospodars'kyu kompleks Ternopil's'koyi oblasti (sotsial'no-ekonomichno-heohrafichnyy analiz): navch. posib./ Ya.O. Marynyak — Ternopil': TDPU, 1997. — 64 s.
6. Rehional'na dopovid' pro stan navkolyshn'oho pryrodnoho seredovyshcha v Ternopil's'kiy oblasti u 2013 rotsi Ternopil' — 2014. — 222 s.

7. Khyh'chevskyy V.K., Chebot'ko K.A. Otsenka ekoloho-hydrokhymycheskoho sostoyanyya pryrodnykh vod Ukrainy / V.K. Khyh'chevskyy, K.A. Chebot'ko. — K.: Vodn. resursy, #1, 2008. — s. 182-188.
8. Khimko R. Metodyka otsinky stanu richky za testom. Instytut ekolohiyi (INEKO) Natsional'noho ekolohichnoho tsentru Ukrainy./ R. Khimko. — UkrNDIVER, 1999. — 260 s.
9. Tsaryk L.P., Vitenko I.M. Neoekolohichna sytuatsiya dolyny richky Hnizna. / L.P. Tsaryk, I.M. Vitenko // Naukovi zapysky. Seriya: Neohrafiya. — Ternopil': TNPU im. V. Hnatyuka, 2007. # 1. — S. 192-198.

**Резюме:**

*Н. Стецько.* ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЧКИ СЕРЕТ В МЕЖАХ ТЕРЕБОВЛЯНСЬКОГО РАЙОНУ.

Розглянуто ландшафтно-екологічну ситуацію в долині річки Серет в межах Теробовлянського району. Досліджено гідрологічні характеристики, розташування, притоки річки Серет. Охарактеризовано основні класів ландшафтів, які представлені в долині річки та вздовж прилеглих до неї територій, це природні та антропогенно змінені ландшафти із характерними процесами ерозії ґрунтів т ін. негативними явищами. Проаналізовано гідрологічний, гідробіологічний, гідрохімічний та санітарно-біологічний режим річки, та основні причини надмірного забруднення долини річки Серет та її русла. Проведена інтегральна і комплексна оцінка води за основним забруднювачами (11) у річці Серет, в межах Теробовлянського району, на відтинку 88 км по п'ятьох точках спостереження. Визначено ділянку русла де найвищий рівень забруднення води річки, та основні причини такої екологічної ситуації. Визначено і найменший показник забруднення в межах досліджуваної ділянки річки. З метою збереження водного об'єкта від подальшого, антропогенного навантаження, запропоновано заходи по збереженню та відтворенню природних класів ландшафтів в долині річки Серет, та очищення русла річки від комунальних, промислових стоків, побутового сміття.

**Ключові слова:** долина річки, екологічний стан, ландшафтно-екологічні дослідження, інтегральна і комплексна оцінка води.

**Аннотація:**

*Н. Стецько.* ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ Р.СЕРЕТ В ГРАНИЦАХ ТЕРЕБОВЛЯНСКОГО РАЙОНА.

Рассмотрено ландшафтно экологическую ситуацию в долине реки Серет в пределах Теробовлянского района. Исследовано гидрологические характеристики, расположения, притоки реки Серет. Охарактеризованы основные классы ландшафтов, которые представлены в долине реки, а также в прилегающих к ней территориях, это естественные и антропогенные измененные ландшафты с характерными процессами эрозии почв та другими негативными явлениями. Проанализирован гидрологический, гидробиологический, гидрохимический, санитарно- биологический режим реки, основные причины избыточного загрязнения долины реки Серет и ее русла. Проведена интегральная и комплексная оценка воды по основным загрязнителям (11) в реке Серет, в пределах Теробовлянского района, на отрезке 88 км по пяти точках наблюдения. Определенно участок русла, где наивысший уровень загрязнения воды реки, и основные причины такой экологической ситуации. Определен и наименьший показатель загрязнения в пределах исследуемого участка реки. С целью сохранения водного объекта от последующих антропогенных загрязнений, предложены мероприятия по сохранению и воссоздания естественных классов ландшафтов в долине реки Серет, очистки русла реки от комунальных, промышленных стоков, бытового мусора.

**Ключевые слова:** долина реки, экологическое состояние, ландшафтно-экологические исследования, интегральная и комплексная оценка воды.

*Надійшла 20.10.2017р.*

УДК 504.064

Людмила ГРИЦАК, Ірина БАРНА, Ірина КОДЛЮК, Ірина СЕЛЬСЬКА,  
Юлія СПЛАВІНСЬКА, Христина СУКАР, Сергій БАРНА

## БІОІНДИКАЦІЙНІ МЕТОДИ ДЛЯ ПОТРЕБ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

*Розглянуто підходи до реалізації системного аналізу якості навколишнього середовища з позиції біоіндикації. Проаналізовано досвід та досягнення вчених в галузі біоіндикації для потреб оцінки якості атмосферного повітря, ґрунтів та водойм. Встановлено особливості різних видів біогеохімічної індикації атмосферного повітря в залежності від типу техногенного забруднення. Запропоновано результати біоіндикаційного дослідження р. Ценівки для оцінки якості води.*

**Ключові слова:** системний аналіз якості довкілля, біоіндикаційні методи дослідження, біоіндикація, рослини-біоіндикатори, біоіндикаційне діагностування.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** На сьогодні все більшої актуальності набуває проблематика якісної експрес-оцінки

рівня забруднення компонентів довкілля. Оцінювати якість навколишнього середовища, ступінь її сприятливості для людства необхід-