

**Shcholokova M.A.**

PhD, associate professor, department of applied mathematics  
Zaporizhzhia National Technical University

**Didushenko S.P.**

MA, associate professor, department of theory and practice of translation  
Zaporizhzhia Institute of Economics and Information Technology

**Szczolokowa M.A.**

dr, docent, Wydział Matematyki Stosowanej  
Zaporoski Narodowy Uniwersytet Techniczny

**Diduszenko S.P.**

mgr, docent, Wydział Teorii i Praktyki Przekładu  
Zaporoski Instytut Ekonomii i Technologii Informatycznych

**Щелокова Марина Александровна**

кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики  
Запорожский Национальный Технический университет

**Дидушенко Светлана Петровна**

магистр, доцент кафедры теории и практики перевода  
Запорожский институт экономики и информационных технологий

**PREPARING FOR THE STUDY OF MATHEMATICS IN THE POLISH  
LANGUAGE, CONSIDERING THE DIFFERENCES IN STUDY PROGRAMS  
IN POLAND AND UKRAINE**

**PRZYGOTOWANIE DO NAUKI MATEMATYKI W JĘZYKU POLSKIM Z  
UWZGLĘDNIENIEM RÓŻNIC W PROGRAMACH SZKOLENIA  
POLSKI I UKRAINY**

## ПОДГОТОВКА К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ НА ПОЛЬСКОМ ЯЗЫКЕ С УЧЕТОМ РАЗЛИЧИЙ В УЧЕБНЫХ ПРОГРАММАХ ПОЛЬШИ И УКРАИНЫ

**Summary:** the article analyses the problems in studying mathematics caused by switching from the Ukrainian and Russian languages in to the Polish; defines the differences in study programs in Poland and Ukraine; outlines the discrepancies in adopted mathematical notions and definitions in both countries. The author's methodology, presented in the article, has become the bases for the internet – project [matematyka-po-polsku.com](http://matematyka-po-polsku.com). The aim of the project is to build a "bridge" between the knowledge of mathematics acquired at school in the native language, and the ability to continue the study of mathematical disciplines in Polish.

**Keywords:** mathematics in Polish for students from Ukraine, difficulties in learning mathematics in Polish, adaptation of school mathematics programs.

**Streszczenie:** Dokonano analizy problemów wynikających ze zmiany języków ukraińskiego i rosyjskiego na język polski w procesie uczenia się matematyki; pokazano różnice w programach szkoleniowych w Polsce i w Ukrainie; podkreślono rozbieżności w systemie przyjętych definicji matematycznych. W artykule zaproponowano autorską metodykę, która stała się podstawą projektu internetowego [matematyka-po-polsku.com](http://matematyka-po-polsku.com), głównym celem którego jest zbudowanie “mostu” pomiędzy znajomością matematyki nabytej w szkole w języku ojczystym, a możliwością kontynuowania studiów matematycznych w języku polskim.

**Słowa kluczowe:** matematyka w języku polskim dla studentów z Ukrainy, trudności w nauce matematyki po polsku, adaptacja programów matematyki szkolnej.

**Аннотация:** Проводится анализ проблем, возникающих при переходе с украинского и русского языков на польский в процессе изучения математики; отмечены различия в учебных программах Польши и Украины; выделены несовпадения в системе принятых математических обозначений. В статье предложена авторская

методика, которая легла в основу интернет-проекта [matematyka-po-polsku.com](http://matematyka-po-polsku.com) задачей которого является проложить «мост» между знаниями математики, полученными в школе на родном языке, и возможностью продолжить изучение математических дисциплин на польском языке.

**Ключевые слова:** математика на польском для студентов из Украины, трудности в изучении математики на польском, адаптация школьных программ по математике.

**Przedstawienie problemu.** Wielu utalentowanych matematycznie uczniów z Ukrainy, Rosji, Białorusi co roku ma chęć studiowania na uczelniach technicznych, ekonomicznych oraz na kierunkach przyrodniczych w uniwersytetach w Polsce. W ciągu ostatnich 10 lat liczba ukraińskich studentów wzrosła o ponad 11 razy. W 2015 roku akademickim w Polsce kształciło się już 24 tys. Ukraińców i przeszło 4 tys. Białorusinów. Rok wcześniej było to odpowiednio 15 tys. i 3,7 tys. „W roku 2020 ma się u nas kształcić 100 tys. studentów z zagranicy. Dwa razy tyle, co teraz. Stanowią one ponad 50% wszystkich studentów zagranicznych w Polsce (w ubiegłym roku było to 42%)” - zauważono w funduszu edukacyjnym Perspektyw, który opublikował komentarz do tych danych. Jednocześnie ze względu na sytuację na rynku pracy i brak inżynierów i informatyków, uczelnie polskie zachęcają uczniów cudzoziemców do wyboru kierunków technicznych oferując stypendia i zniżki na studia [1]-[2].

Matematyka jest niezbędnym narzędziem do studiowania na tych kierunkach studiów. Wszyscy wiemy, że język matematyczny jest trudny, wymaga wieloletniej, systematycznej nauki. Dla kandydatów cudzoziemców istnieją dodatkowe problemy: po pierwsze – różni się matematyczne słownictwo w języku polskim, po drugie – różnią się programy przedmiotu „matematyka” w Ukrainie i w Polsce. Te różnice nie są liczne, ale potrzebują uwagi. Na dziś sytuacja wygląda tak, że przyszli kandydaci uczą się języka polskiego na kursach językowych w swoich miastach, i nie mają możliwości poznać słownictwo matematyczne, zapoznać się z teorią i praktyką rozwiązania zadań po polsku. Nie wszyscy mogą pojechać do Polski na wstępne kursy specjalistyczne. Po ukończeniu kursów językowych młodzi ludzie składają egzaminy

certyfikacyjne na poziomach B1 i nawet B2, ale nie są przygotowani do nauki na kierunkach technicznych i matematyczno-przyrodniczych. Wrażenia ukraińskich studentów po pierwszym wykładzie na studiach: „... na pierwszej lekcji nauczyciel ogłosił że będzie powtórzenie podstaw, znanych z liceum. Tylko to zrozumiałem z jego wypowiedzi. Miałem poziom językowy B1, ale tylko dzięki rysunkom i schematom w prezentacji mogłem zrozumieć o co chodzi. W rezultacie po wykładzie miałem ogromną listę nowych słów (pojęcia, które, jak okazało się później po tłumaczeniu, dobrze znałem i rozumiałem). Nauka w pierwszym semestrze była przeważnie wielką pracą ze słownikiem! Szkoda, z powodu braku terminologii specjalistycznej po polsku, nie mogłem udowodnić swoją wiedzę, czułem się głupio, często chciałem odejść.”

**Cel artykułu.** Przeprowadzić analizę problemów wynikających z przejścia z języka ukraińskiego (rosyjskiego) na język polski w procesie uczenia się matematyki; zaproponować autorską metodykę, która pozwoli częściowo rozwiązać te problemy.

**Przedstawienie materiału zasadniczego.** Proponujemy hipotetyczny eksperyment: kilka zadań z kursu matematyki dla ucznia ostatniej klasy liceum, który ma dość dobrą znajomość algebry i geometrii, który przygotowuje się do dalszej nauki w Polsce i który skończył kursy języka polskiego.

**1. Liczba przekątnych siedmiokąta foremnego jest równa**

- A. 7                      B. 14                      C. 21                      D. 28

**2. Kwadrat liczby  $k$  jest równy liczbie przeciwnej do odwrotności liczby  $k$ . Zatem liczba jest**

- A. niewymierna    B. równa  $-1$             C. większa niż 2            D. równa 1

**3. Oblicz iloczyn pierwiastków równania**

$$||2x + 1| - 3| = 5$$

**Zakoduj cyfrę jedności i pierwsze dwie cyfry po przecinku rozwinięcia dziesiętnego obliczonego wyniku.**

Oceniając poziom składowości przedstawionych zadań, jak również możliwości ich rozwiązań, ukraińscy uczniowie mogą powiedzieć, że zadanie №1 może rozwiązać

każdy uczeń, nawet ten który nie ma wysokich ocen z matematyki (poziom standardowy). Rozwiązanie zadania №2 wymaga znajomości materiału teoretycznego, i może być rozwiązane przez ucznia, mającego dobre oceny z algebry (poziom akademicki lub profiliowany). Zadanie №3 jest standardowym zadaniem dla uczniów 9 klasy (na poziomie akademickim lub profiliowanym), więc łatwo jest założyć, że będzie skutecznie rozwiązane przez wielu uczniów 9 – 11 klasy. Należy pamiętać, że ocenić możliwość rozwiązywania tych zadań, możemy z założenia, że uczniowie rozumieją określenie zadań. Należy zwrócić uwagę na aspekt „zrozumieć określenie zadania”. Jakie słowa znajdujemy w treści zadania? Prawie wszystkie słowa – terminy matematyczne, z którymi nie spotykamy się w nauce języka polskiego nie tylko na poziomie A1/A2, a i na poziomie B1/B2. Podręczniki z języka polskiego koncentrują się przeważnie na słownictwie komunikatywnym, więc ukraińscy uczniowie nie zrozumieją określenie proponowanych zadań. Nieznajomość chociaż jednego słowa może całkowicie pozbawić możliwości rozwiązania, ponieważ każde słowo może okazać się ważnym i zawierać wskazówkę dla poprawnej odpowiedzi. Więc zadania №1 i №2, najwyraźniej będą po prostu omijane, ponieważ „określenie zadania nie będzie jasne”. Widząc sformułowanie zadania №3 uczeń, prawdopodobnie, rozwiąże równanie (znajdzie pierwiastki), ale nie będzie w stanie zakończyć pracę, bo nie rozumie, co jest wymagane. Rezultatem będzie przykra sytuacja – mając dobrą wiedzę z matematyki ukraiński uczeń nie będzie w stanie wykazać swoje umiejętności. Z kolei, nauczyciel matematyki może złożyć negatywną opinię o takim studentcie, co może wywołać u studenta stres i rozczarowanie. Taka sytuacja nie jest wymyślona, wręcz przeciwnie, wzięta z doświadczeń studentów i niestety jest bardzo typowa.

Rozważmy jeszcze jeden przykład – fragment definicji prostych pojęć matematycznych.

***Ciąg*** – to dowolna ***funkcja***, której ***argumentami są liczby naturalne***. ***Wzór ogólny ciągu*** – to ***reguła*** według której powstaje dany ***ciąg***. ***Wzór ogólny ciągu*** pozwala obliczyć ***wartość dowolnego jego wyrazu***.

Terminy matematyczne są pogrubione. Teraz wyobraźmy sobie, że tę definicję studenci muszą rozumieć ze słuchu, w odpowiednim tempie. Możemy zrozumieć psychiczny stan studentów z Ukrainy (Rosji, Białorusi), którym wydaje się że oni tego się nie uczyli.

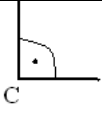

Należy również zwrócić uwagę na trudności związane ze słowami, które są niejednoznaczne w swoim tłumaczeniu. Przykładem jest słowo „rzut”. Rozważmy przykłady, w których to słowo jest stosowane w zupełnie różnych kontekstach, w zadaniu z teorii prawdopodobieństwa i formułowania twierdzenia ze stereometrii.

- 1) **Rzucamy** trzy razy monetą. Ile jest wszystkich możliwych wyników tego doświadczenia?
- 2) Prosta  $k$  przebija płaszczyznę w punkcie  $P$ . Prosta  $l$  jest **rzutem** prostokątnym prostej  $k$  na tę płaszczyznę. Prosta  $m$  leży na tej płaszczyźnie i przechodzi przez punkt  $P$ . Wówczas prosta  $m$  jest prostopadła do prostej  $k$  wtedy i tylko wtedy, gdy jest prostopadła do prostej  $l$ .

Niestety, problem nieznamomości terminologii specjalnej (tematycznej) w języku polskim nie jest jedyny. Drugą trudnością w nauce dyscyplin matematycznych w języku polskim jest różnica programu szkolnego oraz zróżnicowanie pewnych definicji [3-6]. Oto kilka przykładów:

- 1) różnica pewnych zaakceptowanych definicji (przykłady)

| Pojęcie matematyczne         | Oznaczenie w polskich podręcznikach | Oznaczenie w ukraińskich podręcznikach |
|------------------------------|-------------------------------------|--|
| $\log_{10} b$                | $\log b$                            | $lgb$                                  |
| $\frac{n!}{k!(n-k)!}$        | $\binom{n}{k}$                      | $C_n^k$                                |
| $a \leq x \leq b$            | $x \in \langle a; b \rangle$        | $x \in [a; b]$                         |
| $ax^2 + bx + c = 0$          | $\Delta = b^2 - 4ac$                | $D = b^2 - 4ac$                        |
| różnica ciągu arytmetycznego | $r = a_{n+1} - a_n$                 | $d = a_{n+1} - a_n$                    |
| ciąg geometryczny            | $(a_n)$                             | $(b_n)$                                |

|                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| kąt prostokątny |  |  |
| pole            | $P$   | $S$   |
| odwód           | $L$   | $P$   |

Zadanie. Wykaż, że jeśli  $n$  i  $k$  są liczbami całkowitymi dodatnimi, to liczba

$$\binom{n+k}{2} + \binom{n+k+1}{2}$$

jest kwadratem liczby naturalnej.

Patrząc na drugi rząd tabeli, staje się jasne, dlaczego ukraiński uczeń powie że

„... tego materiału się nie uczyliśmy”.

2) tematy (sekcje), zawarte w programie nauczania w jednym kraju, i których nie ma w drugim programie (przykłady) [7-8]

| Polska   | Ukraina, Rosja  | Komentarze (efekty różnicowania programów dla Ukraińców)   |
|--|---|--|
| Rzymski sposób zapisu liczb (w zakresie do 3000) | -   | Niezdolność do rozwiązania zadań związanych z tym tematem  |
| Promil   | -   | Niezdolność do rozwiązania zadań związanych z tym tematem  |
| -  | $\text{Arcsin}x, \text{Arccos}x, \text{Arctg}x, \text{Arcctg}x$ | Ma wpływ na podejście do rozwiązywania równań trygonometrycznych $\sin x = a, \cos x = a, \text{tg } x = a, \text{ctg } x = a$ . |
| Elementy rachunku prawdopodobieństwa             | Bardzo krótko, tylko podstawowe pojęcia                         | Ten temat w Ukrainie, Rosji występuje w programie kształcenia wyższego.  |

|                           |  |   |
|---------------------------|--|---|
| Asymptoty wykresu funkcji | Bardzo krótko, tylko asymptota pionowa | Ten temat w Ukrainie, Rosji występuje w programie kształcenia wyższego. |
|---------------------------|--|---|

**Wyniki oraz perspektywy opracowań w tym zakresie.** Analiza trudności wynikających w trakcie przejścia do nauki matematyki w języku polskim wskazuje na potrzebę stworzenia specjalnych programów mających na celu zminimalizowanie tych problemów. Analizując propozycje dotyczące szkolenia możemy zauważyć, że na chwilę obecną przyszli studenci mają możliwość uczestniczyć w kursie matematyki w języku polskim tylko w Polsce. Co mają robić dzieci, które nie są w stanie pozwolić sobie na takie szkolenia? Innym rozwiązaniem jest projekt internetowy [matematyka-po-polsku.com](http://matematyka-po-polsku.com), do którego dostęp ma już każdy chętny. Głównym celem projektu jest przygotowanie przyszłych studentów do nauki dyscyplin matematycznych w języku polskim. Na chwilę obecną zasięg tematów określa program szkoły średniej (dla wstępu na studia pierwszego stopnia, licencjat), ale w przyszłości planuje się dodać tematy szkoły wyższej (dla ukraińskich licencjatów wstępujących na studia drugiego stopnia, magistraturę).

**Celem projektu [matematyka-po-polsku.com](http://matematyka-po-polsku.com)** jest zbudowanie "mostu" między znajomością matematyki, otrzymanej w ojczystym języku, oraz stworzenie możliwości kontynuować naukę w języku polskim.

**Podstawą metodologii projektu jest** zasada, że uczenie się słownictwa matematycznego w języku polskim nie powinno być zredukowane do prostego zapamiętywania nowych słów lub czytania tekstów matematycznych. Znajomość terminologii powinna być uzyskana w czasie powtórzenia poszczególnych rozdziałów matematyki szkolnej.

**Nauczanie obejmuje następujące etapy:**

**1.** Znajomość definicji, sformułowanie zasad i twierdzeń, które są podane po polsku. Dla łatwego rozumienia terminologii i symboli daje się tłumaczenie po rosyjsku, które pozwoli szybko zrozumieć treść zadania bez tłumaczenia dosłownego. Głównym



celem jest pokazać jak wygląda po polsku to, co jest już znane z nauki w języku ojczystym. Oczywiście, podstawowe matematyczne definicje i twierdzenia zaleca się zapamiętywać w języku polskim.

Przykład.

*Liczba niewymierna jest to liczba, której nie można zapisać za pomocą ułamku zwykłego.*

*Иррациональное число – число, которое нельзя представить с помощью обыкновенной дроби.*

2. Matematyka nie istnieje bez zadań. Analiza i rozwiązywanie zadań określonych w języku polskim, pozwoli osiągnąć kilka celów jednocześnie:  
– dążenie do rozwiązania konkretnego zadania stymuluje zapamiętywanie terminologii;  
– w ciągu rozwiązania konkretnego zadania uczeń analizuje osobliwości zapisu określonych symboli i wzorów.

3. Uczestnicy projektu mają możliwość rozwiązać szereg podobnych zadań, dokonać testów (ułożonych w języku polskim), co pozwoli nie tylko sprawdzić swoje siły w matematyce, a także powtórzyć terminy matematyczne. Samodzielne rozwiązywanie odpowiednich zadań, poszukiwanie prawidłowych odpowiedzi będzie sprzyjać pewności siebie i swoich umiejętności.

Na stronach projektu dostępny jest również słownik pojęć matematycznych w języku polskim. Słownik obejmuje nie tylko terminy z kursu algebry szkolnej, geometrii, logiki, trygonometrii, jak również terminy matematyki wyższej (algebry liniowej i wektorowej, analizy matematycznej, teorii mnogości), teorii prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej, ekonometrii. Więc słownik jest dobrym pomocnikiem nie tylko byłym uczniom, lecz także studentom, którzy chcą powtórzyć albo lepiej zrozumieć te tematy podane w dwóch językach (polski i rosyjski).

*Aprobacja projektu.* Zważywszy na fakt, że strona internetowa *matematyka-polsku.com* została opublikowana pod koniec grudnia 2016 roku, otrzymano wiele pozytywnych opinii z wielu krajów, co potwierdza popyt na projekt. Przewidziana w projekcie metoda została opracowana w czasie zajęć indywidualnych z kandydatami na studia w Polsce i wykazała wysoką efektywność.

### **Bibliografia:**

1. Karol Bogusz. „Rekordowa liczba ukraińskich studentów na polskich uczelniach. To ponad połowa wszystkich obcokrajowców”. Gazeta.pl NextBiznes 07.11.2016 <http://www.rp.pl/artykul/1191921-Ukraincy-ratuja-polskie-uczelnie.html#ap-1>
2. [www.unian.net/society/1064935-kolichestvo-ukrainskih-studentov-v-polshe-za-god-vozroslo-esche-na-50.html](http://www.unian.net/society/1064935-kolichestvo-ukrainskih-studentov-v-polshe-za-god-vozroslo-esche-na-50.html)
3. Gałązka K. Matematyka. Matura 2016. Vademecum. Zakres rozszerzony // OPERON. – 2015. – 462с.
4. Muszyńska E., Wesołowski M. „Matematyka. Poziom rozszerzony”. Teraz Matura 2016 // Nowa era. – 2015. – 238с.
5. Капіносів А., Гапюк Г., Кондратьєва Л., Мартинюк О., Мартинюк С. Математика: Збірник тестових завдань для підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання // Підручники і посібники. – 2013. – 336с.
6. Сканава М.И. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы. – 6-е изд. // ОНИКС 21 век, Мир и Образование, Альянс-В. – 2003. – 608с.
7. Edukacja matematyczna i techniczna w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum matematika, zajęcia techniczne, zajęcia komputerowe, informatyka. Podstawa programowa z komentarzami. Tom 6.
8. Програма зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Наказ Міністерства освіти і науки України від 03.02.2016 №77.