

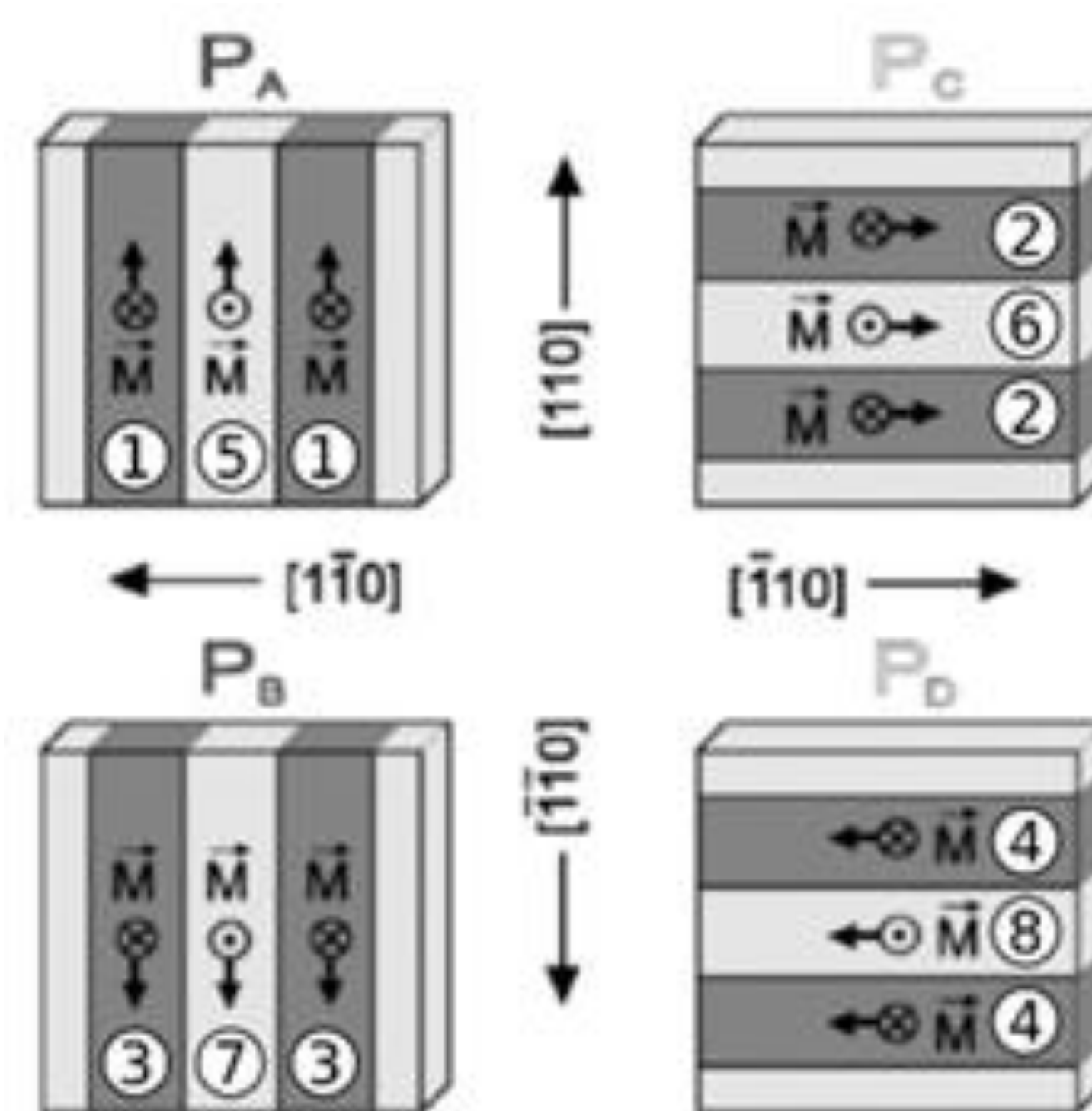
Warstwy YIG:Co – domeny, fotomagnetyzm, zapis informacji

M. Kisielewski, A. Stupakiewicz, K. Szerenos, M. Tekielak, A. Maziewski

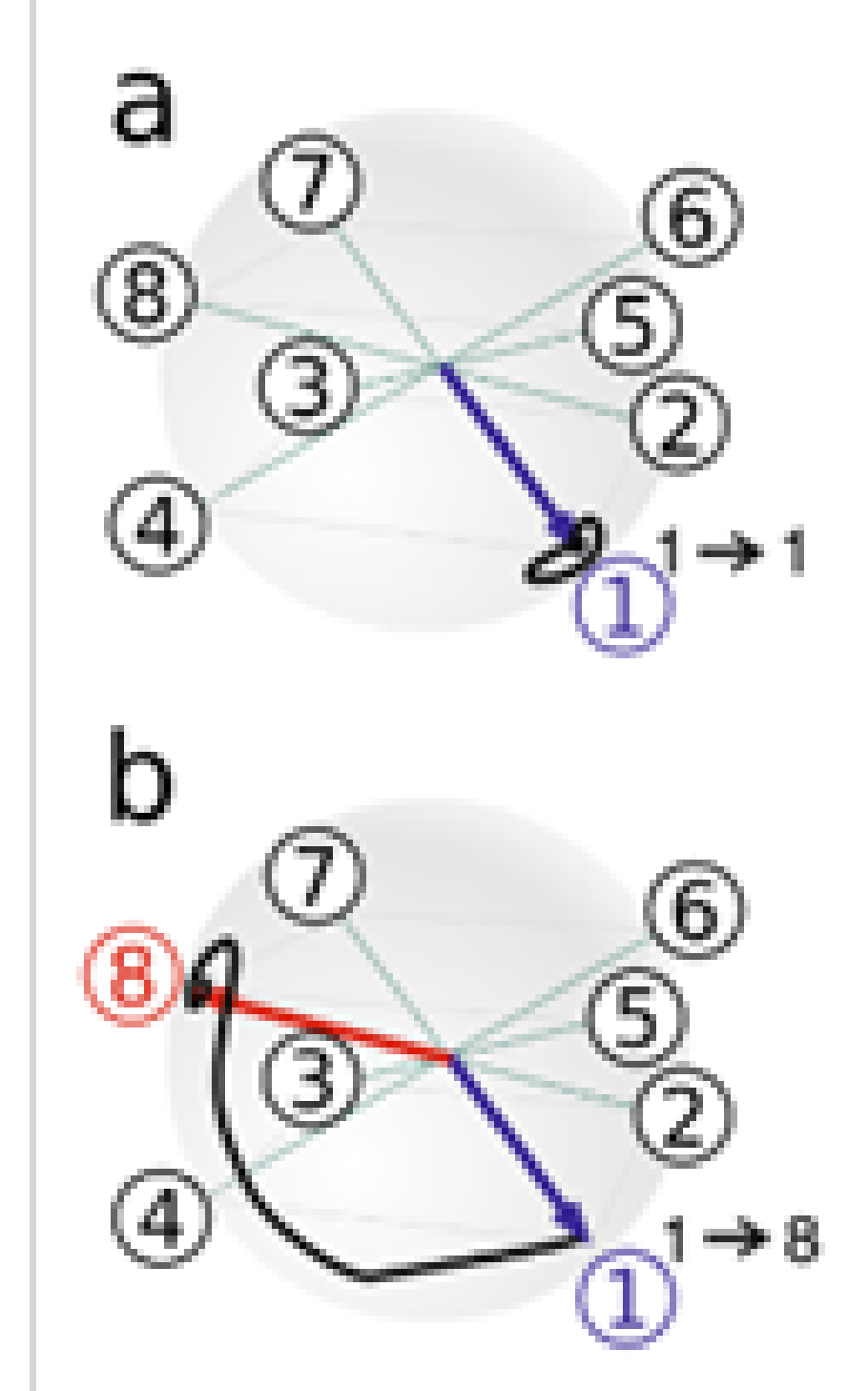
WYDZIAŁ FIZYKI, UNIwersYTET W BIAŁYMSTOKU, K. CIOŁKOWSKIEGO 1L, BIAŁYSTOK

Warstwy granatów YIG:Co są badane w Uniwersytecie w Białymstoku od przeszło 30 lat. Magnetyczna anizotropia powoduje, że w warstwach tych możliwych jest 8 orientacji magnetyzacji (Rys.1) – występują 4 fazy domenowe różniące się kierunkiem składowej magnetyzacji w płaszczyźnie [1]. Każda z tych faz dzieli się na domeny ze składową prostopadłą magnetyzacji skierowaną do „góry” – domeny „jasne” lub do „dołu” – domeny „ciemne” (Rys.1). W warstwach YIG:Co zaobserwowano m. in. efekt opóźnienia magnetycznego, związany z ruchem tych domen, efekt pamięci kształtu domen oraz efekt samopodmagnesowania. Odkryto również efekt wysokotemperaturowego fotomagnetyzmu [2] czyli wymuszania, w temperaturze pokojowej, przez liniowo spolaryzowane światło, emitowane przez laser o pracy ciągłej, przesuwania ścian pomiędzy domenowymi fazami, Rys. 2, podobnie jak to się dzieje pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego przyłożonego w płaszczyźnie próbki.

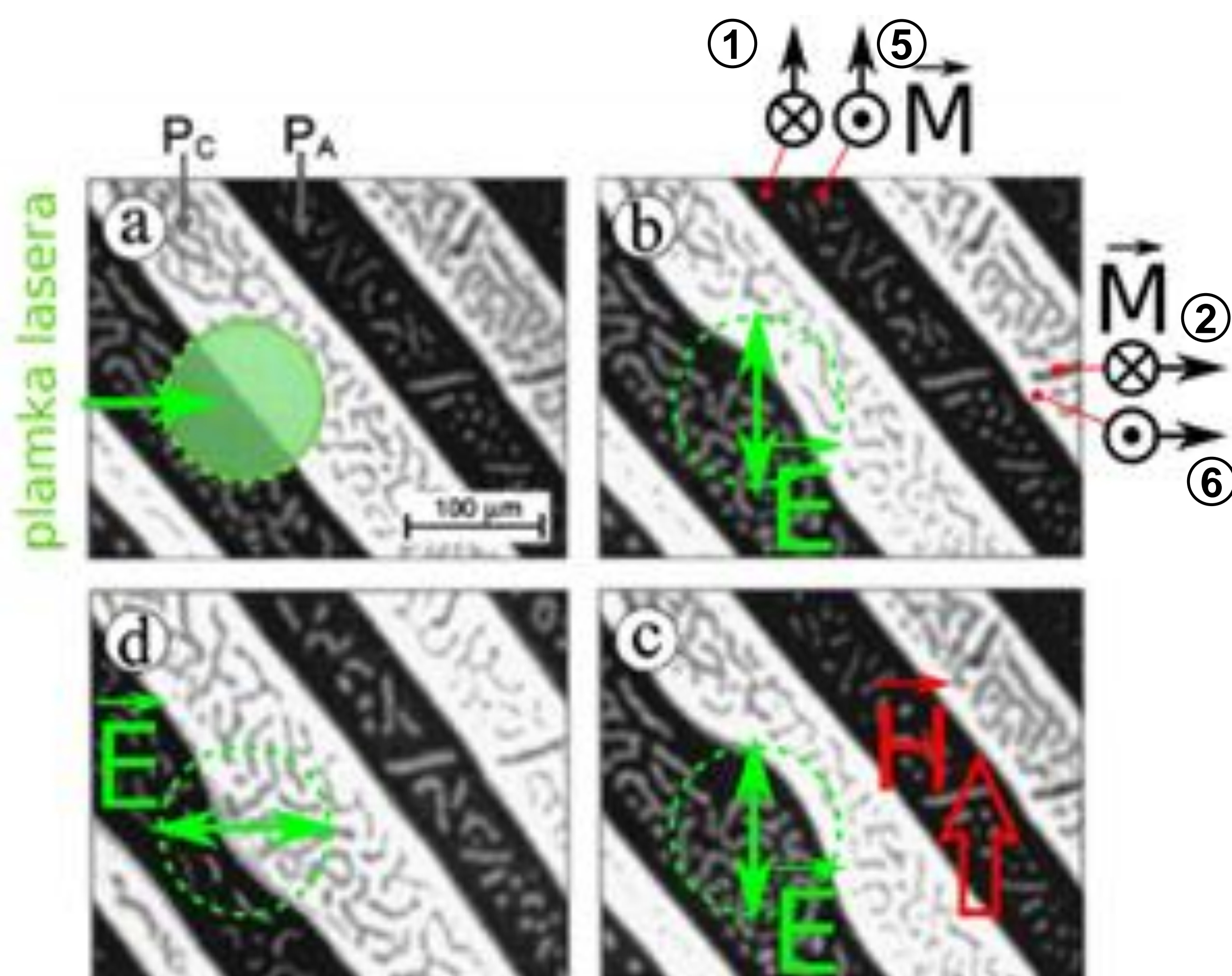
Femtosekundowe impulsy światła umożliwiają wzbudzenie wektorów magnetyzacji do precesji o amplitudzie wzrastającej wraz z energią impulsu, Rys.3. Duże amplitudy precesji i silne tłumienie drgań w YIG:Co zostały wykorzystane do przełączania magnetyzacji za pomocą pojedynczego impulsu światła, rys.4 [3]. Otwiera to nowe możliwości fotomagnetycznego zapisu informacji: (i) ultraszybkiego z najszybszym znanym obecnie procesem zapisu-odczytu w czasie poniżej 20 ps; (ii) o niespotykane niskich stratach energii przy zapisie. Możliwy jest selektywny ultraszybki zapis [4] komórek magnetycznych z wykorzystaniem aktywacji impulsami światła jonów Co znajdujących się w różnym otoczeniu sieci krystalicznej.



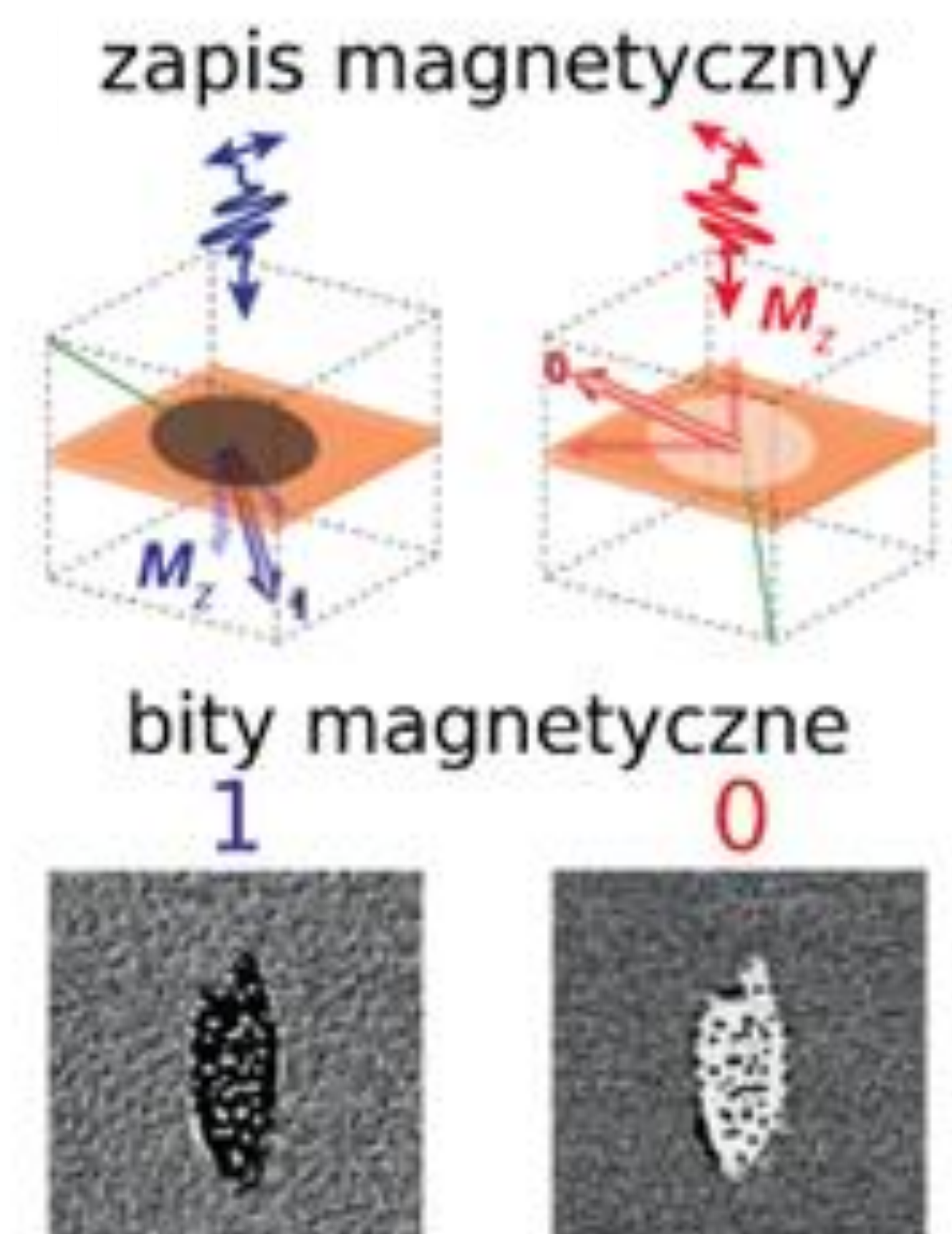
Rys.1 Schemat 4 faz domenowych w warstwie YIG:Co z wyróżnionymi 8 orientacjami magnetyzacji.



Rys.3 Dynamika wzbudzenia magnetyzacji od orientacji „1” impulsem spolaryzowanego światła o małej energii (a) i dużej energii (b), umożliwiającą przełączenie do orientacji „8”.



Rys.2 Przesuwanie granicy pomiędzy fazami P_C i P_A pod wpływem światła linowo spolaryzowanego wzdłuż kierunku $[110]$: (b) i (c) (dodatkowo przyłożono pole H wzdłuż $[110]$); oraz spolaryzowanego wzdłuż kierunku $[-110]$ (d). Obrazy domen zarejestrowano z wykorzystaniem efektu Faradaya.



Rys.4 Przełączenie magnetyzacji spolaryzowanym światłem, realizacja stanów „1” i „0” [3]. Obrazy domen zarejestrowano z wykorzystaniem efektu Faradaya.

1. A. MAZIEWSKI, J. MAGN. MAGN. MATER. 88, 325 (1990).
2. A. B. CHIZHIK, I. DAVIDENKO, A. MAZIEWSKI, A. STUPAKIEWICZ, PHYS.REV.B, 57, 21 (1998).
3. A. STUPAKIEWICZ, K. SZERENOS, D. AFANASIEV, A. KIRILYUK, A. V. KIMEL, NATURE 542, 71 (2017).
4. A.STUPAKIEWICZ I INNI, NATURE COMM. 10, 612 (2019).

Badania są prowadzone w ramach projektu FNP TEAM/2017-4/40 współfinansowanego przez European Regional Development Fund.

Słowa kluczowe: fotomagnetyzm, ultraszybki zapis informacji, impulsy femtosekundowe.

