

Prof. dr hab. Jacek Piskozub
Instytut Oceanologii PAN
ul. Powstańców Warszawy 55
81-712 Sopot
email: piskozub@iopan.gda.pl

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr Łukasza Janowskiego

pt.: „Mapowanie habitatów dennych Laguny Weneckiej na podstawie
badań echosondą wielowiązkową”

Ze względu na własności fizyczne wody morskiej ograniczające zasięg penetracji światła do, w najlepszych wypadkach, kilkudziesięciu metrów, a w mętnych wodach ujść rzek i przybrzeżnych estuariów nawet do kilku centymetrów, metody akustyczne, nie mające tego typu ograniczeń, są dominującą metodą badania dna morskiego. W ostatnim czasie rozwój metod hydroakustycznych, a w szczególności wprowadzenie echosond wielowiązkowych, zwiększyło możliwości zdalnego rozpoznawania cech dna, w tym rozróżniania typów habitatów dennych.

Praca doktorska mgr Łukasza Janowskiego zajmuje się właśnie mapowaniem habitatów dna Laguny Weneckiej przy pomocy metod hydroakustycznych. Jest ona dość obszerna, zawiera 184 strony właściwego tekstu, a 245 stron łącznie ze spisami tabel rysunków, obszerną bibliografią (prawie 300 pozycji), wstępem i streszczeniem w dwóch językach. Ponad 100 stron zajmuje bardzo rozbudowana część teoretyczna (Rozdziały 3-6). Obejmuje ona opis rejonu badań (Rozdział 3), zasady działania echosondy wielowiązkowej (Rozdział 4), metody akustycznego mapowania habitatów dennych (Rozdział 5) i wreszcie stanowiący ok. 60% części teoretycznej Rozdział 6 o metodach obróbki danych z echosondy wielowiązkowej i zastosowania ich do mapowania habitatów. Widać wyraźnie, gdzie leżą zainteresowania autora. Opis teorii sondowań akustycznych jest lakoniczny i nie przekracza tego co wie na ten temat oceanograf fizyczny patrzący „z boku” na pracę akustyków morskich (na przykład niżej podpisany). Natomiast opis metod analizy sygnału jest szczegółowy, pokazując dobitnie że doktorant jest wysokiej klasy specjalista w tej dziedzinie. Opis ten ciekawy jest zresztą nie tylko dla autora ale i dla mnie osobiście gdyż hydroakustyka korzysta tu z metod stosowanych również w zdalnych metodach optycznych, do tego stopnia, że w

jednej z nich istnieje parametr nazywany kolorem, w praktyce hydroakustycznej „zastąpiony” siłą odbicia sygnału. Przy okazji nie mogę powstrzymać się od uwagi, o ile trudniejsze zadania mają akustycy morscy w porównaniu z optykami dysponując jedynie danymi „monochromatycznymi” lub zbieranymi na co najwyżej kilku częstotliwościowych fali akustycznej.

Wracając jednak do oceny pracy doktorskiej, muszę stwierdzić, że część teoretyczna jest ogólnie jedną z lepszych jakie widziałem. Drobne uwagi negatywne przedstawię niżej. Przedstawia ona, systematycznie wyłożoną metodologię pomiarów oraz analizy sygnału całą baterią metod numerycznych. W istocie autor pracy stworzył rodzaj kompendium czy manualu stosowanej metodologii. Sprawia to, że części pracy czyta się równie ciekawie jak instrukcję obsługi, jednak w tym wypadku nie jest to wadą, a wręcz odwrotnie. Świadczy to o precyzji i szczegółowości opisu. Pomimo iż doktorant nie jest autorem żadnej z zastosowanych metod, to czego dokonał łącząc je w spójną całość, kolejno przedstawiając metodologię ekstrakcji cech, wybór cech, segmentację i klasyfikację z uwzględnieniem bardzo ważnego elementu wyboru skali analizy obiektowej zasługuje na uznanie jako osiągnięcie naukowe.

Przy okazji dodam tu jeszcze jedną uwagę o naturze bardziej ogólnej. Gdy ja zaczynałem karierę naukową, przyrządy pomiarowe budowano często w instytucjach naukowych, a programy do opracowywania ich danych pisało samemu. Było to bardzo pouczające ale sprawiało, że postęp badań naukowych był bardzo powolny. Obecnie wkroczyliśmy w epokę gdy przyrząd naukowe kupuje się od ich komercyjnych producentów, a oprogramowanie do analizy danych co najwyżej się adaptuje do własnych potrzeb. Wydaje się to o wiele prostsze, ale pozwala na znacznie szybsze zastosowanie szeregu metod analizy numerycznej. Recenzowana praca jest dobrym przykładem tej współczesnej tendencji na dobre i na złe. Na złe bo współcześni młodzi naukowcy nie uczą się ani budować przyrządów ani dobrze programować. Może nawet nie uczą się tak dobrze matematyki jak poprzednicy. Na dobre bo osiągną znacznie więcej krótszym czasie. I dlatego nie sądzę aby warto było płakać za mityczną złotą erą nauki bo warunki (presja czasu, ilość danych itp.) były wówczas zupełnie inne. Praca doktorska, którą recenzuję nie jest pierwszym przykładem tej nowej tendencji jaki widzę. Jest natomiast chyba najlepszym, biorąc pod uwagę łącznie trudność zagadnienia i osiągnięte wyniki.

Wyniki te opisane są w rozdziałach 7 i 8 (ten ostatni nazwany jest niezbyt trafnie „Discussion”). Jest ich zbyt wiele aby wymieniać je szczegółowo (zrobi to doktorant podczas swej prezentacji na obronie) jednak mogę stwierdzić, że cele pracy zostały wykonane. Doktorant pokazał, że możliwa

jest klasyfikacja (i mapowanie) habitatów dla tak płytkiej wody przy pomocy precyzyjnej i powtarzalnej metody. Pokazał, które metody klasyfikacji oraz skale segmentacji prowadzą do najlepszych wyników oraz wykazał, że metodologia ta pozwala obserwować zmiany siedliskowe w ekstremalnie płytkich wodach Laguny Weneckiej. Jest to duże osiągnięcie pomimo małej w sumie powierzchni i różnorodności badanego obszaru, co pozostawia czytelnikowi pewien niedosyt w kwestii tego czy te same metody będą bardziej lub mniej skuteczne także w innych płytkich akwenach, a nawet w nieprzebadanych regionach Zatoki Weneckiej.

Jest to zatem dobre miejsce aby zadać kilka pytań, na które doktorant będzie miał okazję odpowiedzieć na obronie:

- czy brak gąbek w rejonie Chioggia jest rzeczywistym zjawiskiem czy tylko efektem innej rozdzielności przestrzennej danych wejściowych?
- dlaczego skala rozkładu segmentacji równa 1 nie daje znacznie gorszych wyników niż skale większe (rys. 7.23-7.27)?
- czym autor tłumaczy sukces metody bayesowskiej, większy niż w innych badaniach tego typu (str. 209)?

Dobrzy byliby aby na obronie, w prezentacji lub odpowiedziach na recenzję, doktorant doprecyzował swoją rolę w pomiarach i opracowaniu danych. Rozumiem z lektury pracy, że w pomiarach, w których brało udział „więcej niż 25 naukowców” (str. 32) jego udział był niewielki, ale dominujący w wyborze metod statystycznych i numerycznych oraz w ich stosowaniu, jednak nigdzie nie zostało to powiedziane wprost.

Przy okazji wymienię kilka zauważonych błędów:

- na stronie 66 powtórzony jest cały akapit ze strony 30 (zapewne skutek pośpiesznych poprawek przed oddaniem pracy),
- współczynnik rozpraszania do tyłu został wprowadzony (str. 56) przed jego zdefiniowaniem,
- wzór (6.10) jest powtórzeniem wzoru (6.9) podczas gdy sądząc z opisu w tym pierwszym powinien być dodatkowo logarytm,
- coś jest nie tak we wzorze (6.14): para współczynników i, j nie jest tożsama z wartością nimi indeksowaną.
- we wzorze (6.15) prawdopodobnie zapis (i, μ_i) powinien być zastąpiony przez $(i - \mu_i)$
- czemu w pustym polu tabeli 5.1 nie zacytowano pracy Diesing i inni (2014), skoro z tekstu powyżej tabeli wynika, że jest ona jedyną pracą wypełniającą warunki tego pola?

- argumentowałbym, że „degree units” (str. 112) to oksymoron

Skrytykowałbym natomiast język pracy. Napisana jest ona po angielsku, zapewne dlatego aby mogła być użyteczna również dla badaczy zagranicznych. Jest to jednak język wprawdzie dający się czytać dość gładko ale w niespodziewanych miejscach naszpikowany pułapkami. Nie mówię tu o drobnych błędach gramatycznych nie utrudniających zrozumienia tekstu, których jest wiele, ale o błędach wybijających czytelnika z lektury, nakazujących zastanawiać się o co autorowi chodziło jak „To some up” (str. 51), „few” zamiast „a few” (co zmienia znaczenie na przeciwne) (str. 85), „sare” zamiast „are” (str. 92) i chyba najgorszy „there is not only one [...] classifier” w sensie „there is no single classifier”. Tekst angielski miesza też pisownię brytyjską i amerykańską („color” ale „neighbourhood”). W sumie przydałaby mu się poprawienie przez native speakera gdyby miał „iść w świat”.

Pomimo tych, w sumie niewielkich jak na pracę tej długości wad, dysertacja spełnia ustawowy wymóg stanowienia oryginalnego rozwiązania problemu naukowego. Problemem tym było opracowanie metodologii powtarzalnego i możliwie zautomatyzowanego mapowania habitatów dla wód płytkiego akwenu i wykazania na danych z Laguny Wenckiej, nie tylko że opracowana metodologia działa dobrze ale także wskazanie które z kilku metod dają najlepsze wyniki. Tego typu studium stanowi nowość w skali światowej i można sobie jedynie życzyć aby jej części zostały opublikowane również jako recenzowane artykuły naukowe.

To stwierdziwszy, mogę przejść do oficjalnej konkluzji:

Rozprawa przedstawiona do recenzji spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim w świetle obowiązujących przepisów. Stawiam zatem wniosek o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Na zakończenie chciałbym życzyć mgr Łukaszowi Janowskiemu dalszych sukcesów w prowadzonych badaniach i karierze zawodowej.

Z poważaniem

J. Piskozub

