

РЕЦЕНЗИЯ

от

акад. проф. дмн, дтн Красимир Тодоров Атанасов
Институт по биофизика и биомедицинско инженерство
Българска академия на науките

за конкурса за професор по професионално направление

**4.6. “Информатика и компютърни науки”, обявен в ДВ бр. 65 от 12.08.2022 г. за
нуждите на Нов български университет,
с единствен участник доц. д-р Велина Тодорова Славова**

1. Доц. д-р Велина Славова е родена на 22.12. 1959 г. в София. През 1982 г. завършва специалност машинно инженерство, а през 1984 г. – следдипломна квалификация по приложна математика и информатика във Висшия Машинно-електротехнически Институт, София (сега – Технически университет, София). През 1989 г. става „кандидат на техническите науки“ (сега – „доктор“). През 1997 г. прави магистратура по когнитивни науки в Централно-източноевропейския център по Когнитивна наука в Нов български университет. Между 1989 и 1994 г. тя работи във Висшия Машинно-електротехнически Институт, София, а от 1994 г. работи в Нов български университет. От 1996 г. е главен асистент, а от 2003 г. е доцент. Процедурата ѝ мина много успешно през Специализирания съвет по електронна и компютърна техника при Висшата атестационна комисия, чийто член бях тогава, а аз бях рецензент. Съгласно със Закона за развитие на академичния състав, доцентурата ѝ и е по професионално направление 4.6. “Информатика и компютърни науки“.

Доц. Велина Славова има над 35 годишен преподавателски опит не само в български университети (Висшия Машинно-електротехнически Институт, Нов български университет, Франкофонски институт по администрация и управление, София), но и в чужбина – във Франция (1999 – 2017 г.), Белгия (2001 – 2011 г.) и Египет (2005-2011 г.) и на други места.

2. Съгласно “Справка - самооценка” на доц. Велина Славова, от 2003 година насам, тя е автор общо на 83 статии и доклади, на една монография и на 4 учебника и учебни помагала, като на два от тях, тя е единствен автор.

За участие в конкурса доц. Велина Славова е представила монографията си и 8 научни труда, реферирани и индексирани в световни бази данни. Всички те са публикувани след като тя се е хабилитирала, т.е. неизползвани в предишни процедури. Те са пряко свързани с професионалното направление на конкурса – 4.6. “Информатика и компютърни науки”.

3. Приносите в трудовете на доц. Велина Славова могат да се групират, както следва:

- Моделиране на когнитивния процес на разбиране на езика с обобщени мрежи;
- Моделиране на основната синтактична структура на изречение с дърво на Фибоначи;
- Моделиране на когнитивната сложност на понятията и статистическа проверка на модела чрез изследване на корпуси от детска реч;
- Разкриване на статистически значима зависимост между емоционалната натовареност на текст и неговия фонетичен състав.

По същество, резултатите са научни и научно-приложни.

4. За участие в конкурса доц. доц. Велина Славова е представила книгата си „Language, Concept Formation and Child Language Acquisition“, публикувана през 2022 г. Тя съдържа 4 глави, 5 приложения и е в обем от 158 страници. Аз бях един от рецензентите, защото в значителна част, тя е посветена на приложение на създадените от мен обобщени мрежи. По-долу ще цитирам част от рецензията ми, вмъквайки добавки и препоръки.

В монографията се разглежда езикът като система за обмен на информация. В използвания подход се прилага моделиране и статистическа проверка на хипотези свързващи постановки от научните области на езика, когнитивната наука, математиката и информатиката.

В първата част е представен модел на разбиране на езиково съобщение, формално представен чрез обобщена мрежа за обработка паралелни информационни потоци. Анализът на потоците в мрежата показва, че изграждането на образ на изречение се извършва при наличие на семантично "сливане" на понятия. Това води до

изследване на изречението на синтактично ниво, основано на операцията Merge, дефинирана в синтаксиса. Анализирането на модела на Чомски от гледна точка на крайност на рекурсията води до получаването на покриващо дърво на Фибоначи, свързващо елементите на базовата синтактична структура на изреченията. Това довежда до предположението, че дървото на Фибоначи отразява принципи на обработка на информационни единици на ниво мисъл. Направени са експерименти, основани на неопределености в българската граматика, резултатите от които са в подкрепа тази хипотеза. Ще отбележа, че разработеният от авторката модел е интересен, коректен и е първият обобщеномрежов модел в областта на лингвистиката. По мое мнение, в бъдеще този модел би могъл да се разшири по посока на добавянето на елементи от размита и интуиционистки размита логика, понеже на практика, описаните процеси се развиват в условия на неопределеност.

Във втората част се предлага когнитивен модел на езиковата способност. Анализът на източниците от когнитивната наука, науки за мозъка, лингвистика, усвояване на езика и др. води до предположението, че информационните единици се образуват и категоризират от гледната точка на самата биологична система, от първо лице. Предложен е "Аз-центричен" когнитивен модел, представящ възникването на понятия като процес, базиран на вътрешни за системата информационни източници. Моделът е подкрепен с анализ на изречения от корпус с детска реч, показващ как постепенно се появяват нарастващи конструкции на изречения с базов синтаксис в съответствие с полученото в предната част дърво на Фибоначи, в които подлог е говорещото дете. Би било интересно, в бъдеще да се създаде интуиционистки размита когнитивна карта в смисъла на E. I. Parageorgiou.

В третата част е приложен емпиричен подход за изследване на процеса на формиране на понятия въз основа на статистически анализ на детска реч в началния етап на речевата продукция. Представени са източниците на съставения голям корпус с данни от свободни диалози, на английски и на френски език, на деца на възраст от 9 месеца до 5 години. Статистическият анализ на употребата на съществителни показва разлики между половете, като смисловите категории са изведени чрез прилагането на когнитивния модел, предложен в предната част. Нататък са търсени общите принципи, валидни при усвояване на двата езика. Когато думите на децата се класират според съществуващите системи за части на речта, процесът на усвояване на английския и

френския език не показва почти никакво сходство. Приложеният факторен анализ показва, че първият основен компонент на пространствата на двата езика се развива по почти идентичен начин. Нататък е търсено обяснение за това сходство в термините на универсалност на процеса на формиране на понятия и на тяхната "изчислителна" сложност. Предложени са класове на понятията на база на основни теории в психологията. По мое мнение, ще бъде интересно в бъдеще натрупаните данни да се обработят и чрез средствата на интеркритериалния анализ, създаден и разработван през последните 7-8 години.

В четвъртата част е предложен информационен модел на процеса на формиране на понятия. Направено е предположение, че информационните единици се представят като резултат от сравняването на потоци от два източника - тези, идващи от биологичната система и тези, идващи от околната среда. Представен по този начин, процесът на създаване на информационни единици отговаря на условията на теорема, доказана от Хорибе, относно дърветата на Фибоначи и тяхната оптималност. Тази стъпка на моделиране води до представяне на процеса на създаване на информационни единици чрез дърво на Фибоначи. Приложено в контекста на моделирания процес, това дърво описва получаване на максимално количество класифицирана информация при максимална входна ентропия, с минимални разходи на биологични и енергийни ресурси. Предложените класове понятия са съотнесени към нивата на това дърво в зависимост от тяхната абстрактност. Полученото представяне чрез дърво на Фибоначи позволява да се направи оценка на сложността на класовете понятия по начин, аналогичен на компютърната сложност. Предложената "когнитивна" сложност на всеки клас изразява усилията за формиране на информационна единица като брой операции по свързване на сигналите, произтичащи от околната среда, с тези, произтичащи от биологичната система.

Получената сложност на класовете понятия е замесена като коефициенти в адитивен израз, представящ общата сложност на това, което е изказано от децата. Получените стойности на сумарната сложност се развиват по идентичен начин във времето на усвояване на двата езика. Направен е изводът, че наблюдаваният процес се определя от нарастването на когнитивните ресурси и че децата, които проговарят английски и френски език увеличават когнитивния си капацитет по един и същи начин. Приложен е метод Монте Карло и е отхвърлена хипотезата, че високата корелация за

развитието на когнитивната сложност на изказаното от децата може да се получи при други коефициенти в израза за нейната обща стойност.

Като се има предвид, че получените модели, отразяващи както нивото на синтактична структура, така и нивото на формиране на понятия, се описват с една и съща структура - дърво на Фибоначи, направено е предположение, че създаването на базови информационни единици като понятия и формирането на по-големи информационни единици като изречения, се подчиняват на сходни принципи, които отразяват оптимизация на ресурсите.

В издадената до момента българска научна литература, няма книги конкретно от този вид. Когато трябваше да пиша рецензия за монографията, аз я прочетох с голям интерес и открих редица неизвестни за мене неща. Оценявам я много високо. Тази книга и статия „Parallel language and semantic treatment in AGN“ съставляват първото от посочените от мен направления в изследванията на кандидатката.

Останалите публикации на доц. Велина Славова са свързани с:

- Моделиране на когнитивната сложност на понятията и статистическа проверка на модела чрез изследване на детска реч на два езика (№ 2, 3 и 4);
- Разкриване на статистически значима връзка между емоционалната натовареност на текст и неговия фонетичен състав (№ 5, 6, 7 и 8).

Седем от публикациите на доц. Велина Славова са в специализирани списания с SJR, 3 от които – български, а една от тях е доклад пред IEEE-сиппозитум. Затова, към публикационната дейност на кандидатката имам сериозна забележка: има интересни резултати и в бъдеще трябва да ги доразвие и публикува в сериозни международни списания, където, не се съмнявам, те ще бъдат отпечатани.

Доц. Велина Славова е предоставила списък от 15 цитирания, с които покрива минималните изисквания на „Наредба за развитие на академичния състав на НБУ“, но проверка в Scholar.google показва, че само нейната статия „Towards emotion recognition in texts—a sound-symbolic experiment“ има поне още 7 непосочени от кандидатката цитата. Също така, в статия:

Alexieva, J., E. Choy, E. Koycheva. Review and bibliography on generalized nets theory and applications. A SURVEY OF GENERALIZED NETS (E. Choy and A. Shannon, Eds.), RAFFLES KVB MONOGRAPH NO.10 (Австралия).

са цитирани следните 3 нейни статии, отсъстващи от списъка на цитатите ѝ:

Slavova V., A generalized net for natural language comprehension. *Advanced Studies on Contemporary Mathematics*, Vol. 8, 2004, No. 2, 131 - 153.

Slavova, V., T. Kujumdjiev, Parallel processing within a cognitive model of natural language comprehension. *Int. Conf. Cognitive Modeling in Linguistics*, varna, sept. 1-7, 2003, 433-439.

Slavova, V., A. Soschen, Parallel language and semantic treatment in AGN. *Cybernetics and Information Technologies*, Vol. 5, 2005, No. 2, 84-95.

Тя има и други, които установих, че не са посочени.

5. От *“Професионалната автобиография”* на доц. Велина Славова се вижда, че тя е чела лекции по широк кръг учебни дисциплини: алгоритми и структури данни, проектиране на бази данни, статистика, числени методи и обработка на естествен език. Под нейно ръководство през за последните 5 години успешно са защитени 10 дипломни работи.


6. Доц. Велина Славова е била ръководител на международни проекти, по-важните от които са: ERASMUS–PROG1 за създаване на магистърска праграма по компютърна лингвистика и "Collège doctoral francophone" - докторантски колеж за страните от Централна и Източна Европа. Била е член на Научния съвет на Франкофонската Университетска Агенция AUF и експерт в областта на инженерните науки и информатиката в комисията на експертите на AUF за Централна и Източна Европа. Била е съпредседател на 3 международни конференции в областта на изкуствения интелект и член на редколегията на две международни списания.

7. Материалите, с които доц. Велина Славова участва в конкурса, изцяло удовлетворяват изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, Правилника за прилагането му и Вътрешния правилник на Нов български университет за заемане на академичната длъжност **„Професор”**.

Казаното по-горе е основание да дам положителна оценка на материалите, с които кандидатката участва в конкурса за „професор” и убедено да препоръчам на уважаемите членове на Научното жури, назначено със Заповед № 3-РК-20 от 05.10.2022

г. на Ректора на Нов български университет, а впоследствие и на уважаемите членове на Академичния съвет на Нов български университет, да гласуват за присъждането на доц д-р **Велина Тодорова Славова** на академичната длъжност **“Професор”** по професионално направление **4.6. “Информатика и компютърни науки”**.

20. XI. 2022 г.

Рецензент.....
(акад. проф. дмн дтн Красимир Тодоров Атанасов,
Секция “Биоинформатика и математическо моделиране”,
ИБФБМИ – БАН, София)