

MPRA

Munich Personal RePEc Archive

QWERTY, and Serbian keyboard: do we need new standard?

Bukvić, Rajko

Geographical Institute “Jovan Cvijić” SASA, Belgrade

2016

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/71031/>
MPRA Paper No. 71031, posted 30 Apr 2016 06:40 UTC

QWERTY, ЙЦУКЕН И СРПСКА ЋИРИЛИЦА: ТРЕБА ЛИ НАМ НОВИ СТАНДАРД?

РАЈКО М. БУКВИЋ

Географски институт „Јован Цвијић” САНУ, Београд

r.bukvic@mail.ru

САЖЕТАК: У раду се анализира компатибилност српског ћириличног писма с распоредима слова који се користе на тастатурама писаћих машина, односно компјутера. Уз кратак осврт на најзаступљеније распоред (тзв. универзални, односно QWERTY, намењен превасходно англосаксонском и германском свету, и ЙЦУКЕН, намењен делу света који користи ћирилично писмо), указује се да је распоред који данас важи за „српску тастатуру” заправо мања модификација QWERTY-ја. У другом делу рада, уз коришћење апаратуре Марковљевих ланаца, на емпиријском примеру *Сеоба*, једног од најпознатијих романа српске књижевности, показана је некомпатибилност ових распореда за српско ћирилично писмо и тиме истакнута потреба тражења новог стандарда.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: QWERTY, ЙЦУКЕН, српска ћирилица, тастатура, Марковљеви ланци, стандард

Распоред слова (тачније, карактера) на тастатури компјутера обично прихватамо као нешто дато, о чему се не постављају питања. При томе, не зато што би то било некакав табу, нешто забрањено или непријатно за пропитивање, већ пре (или превасходно) из разлога што нисмо научили да постављамо питања. Утолико више ово важи за мало старије кориснике писане (заправо, штампане) речи, за оне који су некада користили писаће машине, а које су данас, или ће то постати колико сутра, музејски експонати. Додуше, код корисника српског писма повремено се појављују захтеви да им се омогући коришћење српске тастатуре, при чему се под њом подразумева, заправо, иста већ позната тастатура, коју сви користимо, и на којој су извршене одређене козметичке промене: уместо латиничних слова (енглеских, или у новије време слова Гајеве латинице) на њима се појављују слова српске ћирилице (уз одређене, већ одомаћене, модификације изазване постојањем специфичних слова српске ћирилице – љ, њ, џ, као и ш, ћ, ђ, ч, ж за које се у Гајевој латиници користе слова преузета из чешког алфавита). У одсуству одговарајуће акције државе, тј. њеног органа задуженог за културу, овим захтевима излазе у сусрет неформална удружења, која су повремено такве тастатуре и бесплатно додељивала заинтересованима, док комерцијални интерес практично и није показан – готово да се нигде не могу купити такве („ћириличне”) тастатуре. Нећемо се, овде, задржавати, на потпуном непостојању одговорности надлежних и на њиховом непредузимању никаквих активности да се овакво, хаотично и неодговорно, стање регулише, и то онако како то налажу правни оквири, државни назори, правна и морална одговорност.

У смислу наведеног поставља се неколико важних питања. Најпре, шта је то српска тастатура, тј. стандардан распоред слова српске ћирилице (и да ли то уопште постоји), зашто користимо постојећу тастатуру, и зашто бисмо је називали „српска“, чак и ако би на типкама стајала слова српске ћирилице, и најзад питања мало више стратешког карактера, попут питања – када је и како настао распоред слова на тастатури који ми данас користимо. Наредни текст покушаће да расветли нешто од управо постављених питања, а затим да на основу мале емпиријске анализе да одређене предлоге и сугестије усмерене на стварање онога што би требало да се назива „српска тастатура“.

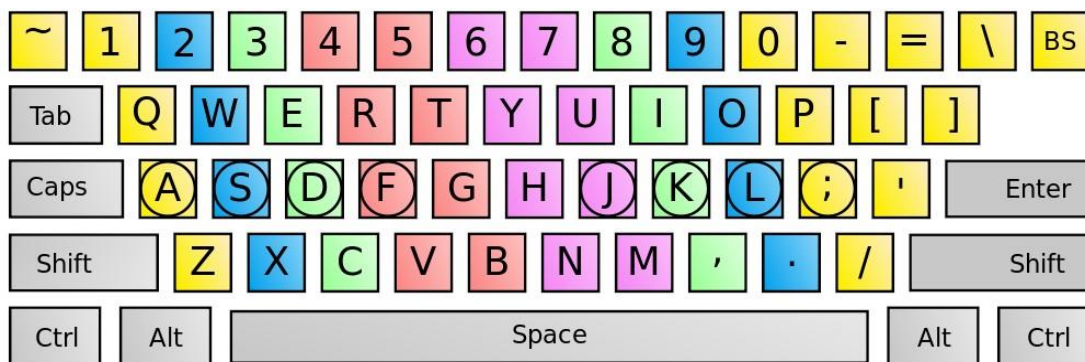
ШТА ЈЕ QWERTY И КАКО ЈЕ НАСТАО?

До пре неколико година, а практично и данас, дакле и у времену када су компјутери готово у потпуности избацили из употребе писаће машине¹, огромна већина компјутера користила је тастатуре у којима су се у горњем реду тастера (не посматрамо ред у којима се налазе бројеви и специфични симболи) налазила слова енглеске латинице QWERTYUIOP. Према првих шест слова (слева) у том распореду, он је назван и патентиран као QWERTY (слика 1). QWERTY распоред је данас такоређи општеприхваћен (универзалан), бар у англосаксонском и германском свету, и то без обзира на бројне покушаје да се смени другим, ефективнијим распоредом. Наравно, када говоримо о QWERTY-ју, треба имати у виду да постоје и његове одговарајуће модификације (или варијанте), као што је и поменута варијанта заснована на коришћењу слова Гајеве латинице, која заправо представља модификацију немачке варијанте QWERTY-ја, у којој се на месту слова Y налази слово Z (и која се стога среће под именом QWERTZ)².

Како је настао QWERTY распоред, и зашто је он данас (опште)прихваћен? Одговоре на ова питања може (или би требало) да да економска историја. Међутим, као и када су многи други проблеми у питању, и овде је тешко доћи до нешто конкретнијих чињеница, а још теже до конкретнијих закључака, упркос томе што ова историја не иде далеко у прошлост. Позабавимо се мало детаљније овим проблемом, али без залажења у одређена доктринарна питања, која историјски догађаји и њихова тумачења неминовно намећу као важна.

¹ Само пре неколико година, 2011, затворена је у Индији последња фабрика писаћих машина [gazeta.ru 2011].

² Наравно, модификације се односе на слова Гајеве, тј. чешке латинице: „š“, „č“, „ć“, и у новије време „đ“, које раније у Гајевој латиници није било прихваћено (уместо њега коришћени су или „gj“, или „dj“).



Слика 1. Класична QWERTY тастатура

У научно-популарном издању [Грицак и Ткач 2003: 282–287] дата је кратка историја стварања писаће машине, која се практично своди на 19. век, с обзиром на то да су покушаји у 18. веку резултовали толико неподесним моделима да су остали без примене. После два релативно успешна покушаја (ктипograф Ксавијера Прогрина /Xavier Progrin/ 1833. и варијанта писаће машине намењена слепима Шарла Турбера /Charles Thurber/ 1843), значајан допринос дали су Кристофер Летем Шоулз (Christopher Latham Sholes), и његови сарадници Самјуел Суле (Samuel W. Soulé) и Карлос Глиден (Carlos Glidden). Они су 1867. створили специјалну машину, намењену штампању бројева у серији банкнота, као и нумерацији страна у књигама, а затим су се посветили конструисању писаће машине намењене штампању слова. На основу тога, они су наредне године конструисали и патентирали писаћу машину, а даљи рад већ припада самостално Шоулзу³. Он је 1873. припремио машину коју је прихватио „Ремингтон и синови”, тада један од највећих произвођача оружја и разних машина. Међу купцима прве серије Ремингтонових машина био је и Марк Твен (Mark Twain), а његов *Том Сојер* из 1876. прво је велико дело написано писаћом машином. Даља судбина писаћих машина за наш текст није од интереса.

Уместо тога, нас интересује други аспект рада којим се између 1867. и 1873. бавио Шоулз, наиме распоред слова на машини. У првобитној верзији Шоулз је кренуо од абecedног распореда, али су затим његови напори били усмерени на смањивање међусобног сударања типки, које су се налазиле на полугама чије је покретање остављало отисак слова. Пошто је због неусавршености тих првих модела често долазило до таквих сударања, а тиме и до грешака у отискивању слова, Шоулз је методом проба и исправљања грешака отишао далеко од првобитног модела (абecedни распоред) и на

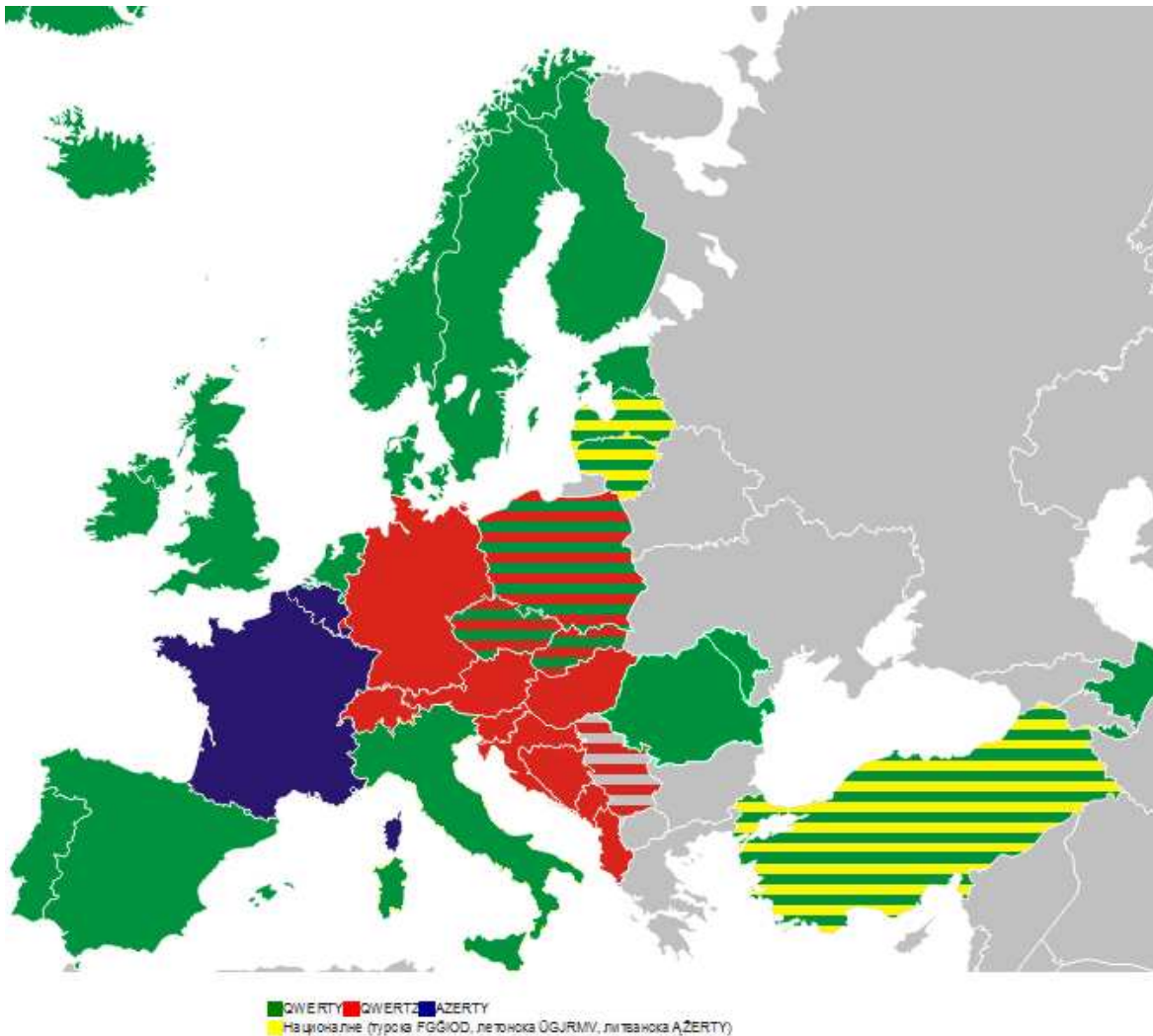
³ На интернет страницама се могу пронаћи различити текстови, где се поред Шоулза за заслуге у стварању писаће машине апострофирају наведена два проналазача (Суле и Глиден), при томе или заједно, или само један од њих. Ми се нећемо бавити тим проблемом. За његово детаљније сагледавање погледати, на пример, серију Велерових текстова [Weller 1989–1991].

крају је створио четвороредну тастатуру блиску савременој, коју већ знамо као QWERTY. О томе колико је наведени проблем био значајан можда најбоље говори чињеница да постоје извори који тврде да је QWERTY распоред разрађиван с намерном идејом да се успори процес укуцавања текста, што би по себи допринело да се проблем сударања типки умањи. Процес разраде QWERTY-ја завршили су механичари Ремингтона бројним изменама (на пример, слово R заменило је тачку, која се до тада налазила у горњем реду), и тако је настао распоред који данас познајемо и користимо. Како подвлачи Дејвид ([David 1985], види такође превод на руски језик [Дэвид 2007]), не малу улогу играо је и, данас више него актуелни, маркетиншки трик помоћу којег су у горњи ред поређана слова која омогућавају лако укуцавање назива брэнда – TYPE WRITER.

Тиме, међутим, успех и коначна победа QWERTY-ја још нису били обезбеђени. У последњим деценијама 19. века на америчком тржишту појављивале су се машине које су биле озбиљни конкуренти Шоулзу и QWERTY-ју. Ипак, када су, средином 1890-их захваљујући технолошким усавршавањима, превладане микротехнолошке предности QWERTY-ја, у САД је почео развој стандарда заснован управо на овом распореду, о коме се почело говорити као о универзалном. Дејвидова разматрања о томе како је и зашто QWERTY стандард однео победу [David 1985] постала су један од утицајнијих радова средином 1980-их и током 1990-их, изазвавши широку дискусију у којој су поред Дејвида [David 1997] учествовали Лајбовиц и Марголис, већим бројем радова из којих је резултовала књига [Liebowitz and Margolis 1999], али и други аутори [Arthur 1989], [Lewin 2001]. Дискусија је поред основног проблема – слободна тржишна утакмица између различитих модела дала је као резултат победу неоптималног решења, што је супротно поставкама слободног тржишног модела – разматрала и низ других, укључујући и методолошке. Ми се нећемо бавити доктринарним питањима оваквог исхода, о чему су, уосталом, економски историчари и теоретичари дали више претпоставки и тумачења, почев од тајног договора у оквиру олигопола произвођача писаћих машина (што је једном приликом истакао Дворак, творац једног од алтернативних распореда), па до непознатих утицаја детерминистичких сила историје, што је сам Дејвид илустровао познатим Толстојевим разматрањем делатности историјских јунака његовог бесмртног *Рата и мира*⁴ [Толстой 1980: 12]: „Свако њихово дејство, које се њима самима чинило произвољним, у историјском смислу је непроизвољно, а налази се у повезаности са целим током историје и предопредељено је у вечности.”

Распоред користићења тастатура у земљама Европе показује слика 2.

⁴ Заправо, романа *Рат и друштво*, како гласи прави наслов овог романа.



Слика 2. Словни распореди на тастатурама у Европи
Извор: [AZERTY]

Без обзира на аргументе и закључке ове дискусије, остају чињенице да је QWERTY стандард изашао као победник над супериорнијим стандардима, који су се појављивали не само у том, почетном периоду, већ и практично током целог 20. века, између осталог и над тзв. идеалном тастатуром у којој се у горњем реду налазе слова DHIATENSOR, којима је могуће саставити око 70% речи енглеског језика. Посебно је у том смислу истакнут тзв. Двораков стандард, DSK – Dvorak Simplified Keyboard (слика 3). Август Дворак (August Dvorak, на чешком Dvořak – Дворжак), амерички психолог и професор Вашингтонског универзитета, чешког порекла, разрадио је и патентирао овај пројекат заједно с Виљемом Дилијем (William Dealey) 1936. Сам Дворак био је апсолутно свестан неадекватности

универзалног распореда и предности свог рада⁵. Иако је несумњиво надмоћна у односу на QWERTY⁶, и не захтева много времена и труда за усвајање, Дворакова тастатура није успела да потисне Шоулзову, тј. Ремингтонову. Додуше, Амерички институт националних стандарда (ANSI) 1982. године доделила јој је статус стандарда упоредног с QWERTY-јем, тако да у данашње време компјутери имају тастере за прелазак с једне на другу тастатуру. Међутим, многи за ту могућност једноставно не знају, тако да се процењује да данас Дворакову тастатуру користи свега око 2% корисника компјутера. Више од четири деценије Дворакове борбе (умро је 1975), уз бројна признања⁷, нису донела очекиван и заслужен резултат, његова тастатура није сменила QWERTY-јеву. Као што је, уосталом, без таквог резултата остало седам предлога побољшања ове тастатуре, патентираних у САД и Великој Британији од 1909. до 1924. године [David 1985: 332].



Слика 3. Дворакова тастатура

У време разраде и патентирања Дворакове тастатуре већ су у употреби биле електричне писаће машине, тако да проблем сударања типки, и последично кварења самих машина, који је задавао толико мука Шоулзу сада више није постојао. Дворак се, стога, посветио решавању другог проблема – проблема умора операторових руку, дакле физиолошког проблема, што је и било много ближе његовој основној професионалној

⁵ Сам Дворак писао је 1934. да је без посебних напора могуће створити десетине распореда слова који у најмању руку неће бити гори од универзалног (QWERTY), и да ће, ако се распоред из трију словних редова случајно постави, новодобијени распоред највероватније бити удобнији од универзалног.

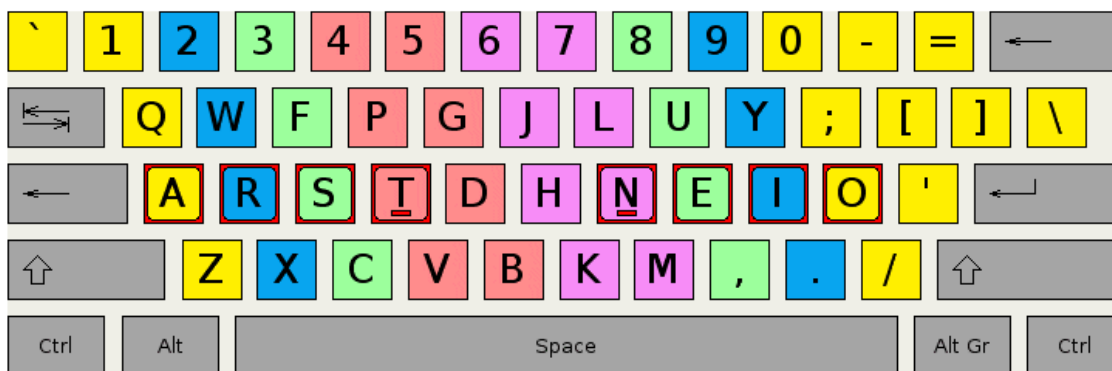
⁶ Илустрација коју наводи Дроздов [Дроздов] показује ту могућност врло убедљиво: у току осмочасовног радног времена прсти на тастатури Дворака пређу 2 км, а на универзалној читавих 7 км!

⁷ Између осталог, и војно-поморских снага САД, које су у ратним условима експериментисале с могућностима примене Дворакове тастатуре.

вокацији. Ради тога он је проучавао учестаност појављивања слова и физиологију људских руку, и на основу тога формирао је основне принципе, на којима је и заснован његов распоред [PowerTyping]:

- при куцању руке треба да се смењују што чешће,
- за максималну брзину и ефикасност куцања најлакши за укуцавање треба да буду најчешће сусретани симболи (то значи да тастери с тим словима треба да буду у основном реду, где су постављени прсти, и у зони кажипрста и средњих прстију),
- аналогно, ретка слова треба да буду у нижем реду, чије тастере је најтеже притиснути,
- десна рука треба да буде више оптерећена него лева (с обзиром да су људи већином дешњаци), и
- укуцавање диграфа суседним прстима је теже него прстима који су далеко један од другог.

Од новијих покушаја да се превазиђе застарели универзални распоред пажњу привлачи тастатура Колемак (слика 4), коју је 2006. године разрадио Шај Коулман (Shai Coleman). Намењена је за укуцавање енглеских текстова, с именом у којем се комбинују два у овој области истакнута имена – Coleman+Dvorak, а која је посебно прилагођена одређеним захтевима који произилазе из примене компјутера (комбинације Ctrl+Z и Ctrl+S).



Слика 4. Тастатура Колемак

Најзад, потребно је истаћи да се у неанглосаксонском делу свету користе и другачији распореди. Тако се у Француској и Белгији као стандардан користи распоред AZERTY (такође, у Швајцарској, Луксембургу, Монаку и неким другим земљама као алтернативан). Иако се може посматрати и као варијанта универзалног распореда, у њему су извршене неке значајне промене, па се може с правом говорити и о другом распореду

(промењена су места словима „a” и „z” са словима „q” и „w”, што се види већ из назива распореда, као и слову „m”, уз још неке промене код специјалних карактера).

ЙЦУКЕН, СРПСКА ЋИРИЛИЦА И СРПСКА ТАСТАТУРА

У језицима који користе ћирилично писмо (изузев српског) у употреби је тастатура која је, по аналогији с QWERTY-јем, позната под именом ЙЦУКЕН (аналогно називу QWERTY распореда – првих шест слова слева у горњем словном реду). Ова тастатура се разрађује од краја 19. века, током протеклог времена претрпела је одређене измене, између осталог и у вези с правописном реформом у руском језику 1919. године, када су одстрањена одређена слова. Потиче из САД, с краја 19. века (у Русији, тј. Совјетском Савезу производња писаћих машина почела је тек 1930-их година), а то је већ било време када су основни проблеми били спознати и решени. Услед тога, ова тастатура је подеснија од универзалне, она је већ поштовала принцип да се најчешће употребљавана слова групишу у средини тастатуре. Коначан облик (слика 5) тастатура је добила након промена средином 1950-их и одређених прилагођавања компјутерској технологији 1990-их. Међутим, с обзиром да се у основним редовима не налазе сва слова (ё је смештено у реду где су бројеви и специјални знаци), као и да су тачка и запета на истој типки, Microsoft Windows нуди и варијанту Руски машинопис (Russian Typewriter), која те проблеме превазилази.



Слика 5. ЙЦУКЕН тастатура

Као што је већ истакнуто, за разлику од других језика који користе ћирилично писмо (поред руског, украјинског и белоруског, ту су и језици несловенских народа у Руској Федерацији, односно бившем СССР-у), у српском језику користи се немачка варијанта QWERTY-ја, односно QWERTZ тастатура, уз одређене модификације повезане са специфичним словима српске (Мркаљ-Вукове) ћирилице (слика 6).

~	!	"	#	\$	%	&	/	()	=	?	*	Backspace
Tab	Љ	Њ	Е	Р	Т	З	У	И	О	П	Ш	Ђ	Ж
Caps Lock	А	С	Д	Ф	Г	Х	Ј	К	Л	Ч	Ћ	Enter	
Shift	>	Ѕ	Џ	В	Б	Н	М	;	:	-	Shift		
Ctrl	Win	Alt							Alt Gr	Win	Menu	Ctrl	

Слика 6. „Српска” тастатура

Наравно, ова тастатура није изворно српска, и није одувек коришћена. Сачуване су писаће машине с другим распоредом, као на пример последњи модел АЕГ писаће машине из 1910. године, претеча писаће машине Olympia mod 8 (слика 7). Предмет овог рада није истраживање историје тзв. српске ћириличне тастатуре, зато се на томе нећемо више задржавати.



Слика 7. Последњи модел АЕГ писаће машине из 1910. године

КОМПАТИБИЛНОСТ СРПСКЕ ЋИРИЛИЦЕ С РАСПОРЕДИМА QWERTY И ЙЦУКЕН

Смењивање слова у неком тексту представља реализацију случајног процеса, која се одвија у складу с поставкама Марковљевих ланаца (према руском математичару Андреју Андрејевичу Маркову). Доспевање у неко ново стање (овде – појављивање новог слова, тј. карактера) је независно, односно оно не зависи од претходног (претходних) стања већ једино од стања у коме се систем тренутно налази. Пошто је у питању стохастички (случајни) процес, та зависност изражава се у виду вероватноће, а само смењивање стања представља се у виду тзв. матрице прелаза (транзитивне матрице). Могућа стања система одређена су бројем карактера у азбуци: пошто српску азбуку чине, поред самих ћириличних слова, и знаци интерпункције и бројеви, укупан број стања је већи од броја слова (30). Имајући, међутим, у виду чињеницу да се, по правилу, слова распоређују у три основна реда тастатуре, а бројеви и специјални знаци (знаци интерпункције) у додатном горњем реду, или при крајевима основних редова, у наредном излагању ми ћемо углавном занемаривати бројеве и специјалне знаке, задржавајући се само на словима. Дакле, можемо рећи да се систем креће у оквирима 30 основних стања.

Иако се у литератури истиче да Марковљеви ланци (и процеси) налазе широку примену у различитим областима [Зорин и др. 2013: 4], утисак је да се таква оцена више односи на теоријске могућности њихове примене, него на саму праксу. С аспекта нашег рада, интересантно је поменути да је једна од првих области њихове примене била лингвистика – Марков је за илустрације својих изучавања користио смењивање самогласника и сугласника у првој глави Јевгенија Оњегина.

Да бисмо одговорили на проблем који се налази у наслову овог одељка, потребно је размотрити две (квантитативне) карактеристике стања у којима се систем налази, или може да налази. То су најпре релативне учестаности појављивања слова (или у ширем смислу – карактера), и друго релативне учестаности прелазака из једног у друго стање (од једног на друго слово). Обе врсте учестаности у литератури се називају емпиријским вероватноћама, а њихова поузданост, оцењивана увек на основу узорка, зависи од величине и репрезентативности узорка. Скуп стања у коме се систем може наћи коначан је и неизмењен (осим у изузетним случајевима, када долази до промена, као што је био случај рецимо с поменутом Мркаљ-Вуковом реформом, током које је број слова у српској ћирилици са 42⁸ сведен на данашњих 30), али се релативна учестаност појединих стања у целокупном систему никада не може тачно утврдити – цео скуп (популација) практично је неограничен, чини га све што је икада написано на српском језику. За емпиријске анализе овај момент је изузетно значајан, он посебно апострофира репрезентативност узорка. У

⁸ Према Мркаљевом списку црквене „буквице наше” из 1810. године [Окука 2010: 68, 123].

наредној анализи ми смо изабрали једно књижевно дело, роман *Сеобе* Милоша Црњанског [Црњански]⁹. Наравно, само једно дело у квантитативном смислу потпуно је недовољно, и стога пример има пре свега илустративан карактер. С друге стране, можемо сигурно рећи да је овај роман репрезентативан у смислу језика који користи, чак и ако занемаримо постојање архаизама у његовим одређеним секвенцама.

Погледајмо најпре учестаност појављивања слова у наведеном роману (табела 1). Она је дата према распореду слова на „српској тастатури” (слика 5), и то у две варијанте, од којих прва означава њихово појављивање у оквирима одговарајућих речи (дакле у случајевима када им следи неко друго слово) а друга укупан број појављивања. Први од наведених бројева важан нам је због одређивања релативних учестаности појављивања прелаза из слова у слово, где ћемо се дакле задржати само на словима (а не и на другим карактерима). У овом и наредном прегледу занемарићемо чињеницу да слова на тастатурама (без обзира на конкретан распоред) нису распоређена у виду квадрата (или правоугаоника) који се налазе непосредно један испод другог, како је то приказано у наведеним табелама.

Табела 1. Учестаност појављивања слова у роману *Сеобе* Милоша Црњанског (према важећем распореду слова)

љ	њ	е	р	т	з	у	и	о	п	ш	ђ
а	с	д	ф	г	х	ј	к	л	ч	ћ	ж
	џ	џ	в	б	н	м					
1.699	2.351	15.423	12.746	10.695	4.517	7.897	17.599	21.063	8.832	4.451	887
21.896	14.070	10.070	275	4.487	1.075	8.314	11.044	9.448	3.196	2.768	1.849
	31	1.682	11.027	5.425	13.824	7.110					
1.714	2.367	28.978	13.057	11.396	5.081	14.704	28.686	29.728	8.874	4.698	897
36.717	14.265	11.964	278	5.220	2.239	9.292	11.850	9.558	3.501	2.768	1.925
	31	1.753	11.395	5.441	15.052	10.625					

Лако се уочава да други од захтева које је поставио Дворак није испуњен. Најчешће се појављује слово „а”, што је резултат који је апсолутно био очекиван, али је то слово на тастатури смештено на сам крај, при чему на левој страни (значи и четврти захтев није поштован). Одмах до њега је слово „с”, које такође има (релативно) велику учестаност. Осим тога, у доњи ред су смештена слова „н”, „в” и „м”, с релативно великом учестаношћу, док се у средини тастатуре налазе слова мале (или релативно мале)

⁹ Електронска верзија романа преузета је с наведеног сајта, али већ и летимичан преглед указао је на постојање значајног броја штампарских грешака, тако да је пре коначне анализе било потребно исправити те грешке. Аутор овог текста се нада да је то успешно и до краја решио, али с обзиром на превасходно илустративан карактер анализе која следи, то чак и нема одлучујући значај.

учестаности – „ј”, „х”, „г”, и посебно „ф”. Дакле, опет нису испуњени други и трећи захтев. У целини, већ на основу табеле 1 може се закључити да је постојећа тастатура (заснована фактички, као што је већ потцртано, на QWERTY распореду) неадекватна.

За разлику од распореда датог у табели 1, (не)адекватност ЙЦУКЕН распореда за српску ћирилицу није могуће директно проверити, с обзиром да не постоји овај распоред са специфичним српским словима (или бар овом аутору то није познато). Ипак (види табелу 2), већ и летимичан поглед на проблеме које смо уочили у табели 1 показује одређене предности: слово „а” је ближе централним пољима, „н” се налази у горњем реду, али део проблема ипак остаје, као на пример – слова „с” и „и” су у доњем реду. Ако прихватимо (условно) да је место слова „ј” на овој тастатури тамо где се налази словенско „й”, онда видимо да се појављује још један проблем – то се слово у српском језику релативно често користи (знатно чешће него у руском, у ком је „сакривено” у двогласима е, я, ю и ё). На основу свега тога није лако извући једноставан (и једнозначан) закључак о адекватности наведеног распореда, једино се може рећи да је он у неким сегментима бољи од тзв. универзалног на ком је заснован распоред који данас третирамо као „српска тастатура”.

Табела 2. Учестаност појављивања слова у роману *Сеобе* Милоша Црњанског (према распореду ЙЦУКЕН)

ј (й)	ц	у	к	е	н	г	ш		з	х	
ф		в	а	п	р	о	л	д	ж		
	ч	с	м	и	т		б				
8.314	1.682	7.897	11.044	15.423	13.824	4.487	4.451		4.517	1.075	
275		11.027	21.896	8.832	12.746	21.063	9.448	10.070	1.849		
	3.196	14.070	7.110	17.599	10.695		11.027				
9.292	1.753	14.704	11.850	28.978	15.052	5.220	4.698		5.081	2.239	
278		11.395	36.717	8.874	13.057	29.728	9.558	11.964	1.925		
	3.501	14.265	10.625	28.686	11.396		5.441				

Други аспект провере компатибилности српске ћирилице и наведених словних распореда односи се на истакнут проблем прелаза из једног у друго слово. Овај се проблем у математичком (тј. статистичком) смислу третира преко транзитивних вероватноћа, односно у практичном раду преко релативних учестаности појављивања одговарајућих прелаза – прелаза из једног у друго слово. Комплетну табелу ових емпиријских вероватноћа за анализирани роман даје наредна табела (табела 3). Вероватноће су дате у промилима (један на хиљаду). Дакле, бројеви у табели показују колико се од једне хиљаде прелаза из датог слова у било које друго односи на конкретан прелаз.

Табела 3. Релативне учестаности прелаза текста из једног у друго слово у роману Сеобе (у промилима)

	а	б	в	г	д	ђ	е	ж	з	и	ј	к	л	љ	м	н	њ	о	п	р	с	т	ћ	у	ф	х	ц	ч	џ	ш
а	0,0	11,1	74,0	15,1	81,3	7,4	0,2	9,3	33,8	1,4	59,0	92,6	80,3	8,3	55,4	88,8	22,5	84,6	16,4	60,7	45,4	67,9	3,7	5,0	3,6	17,6	9,8	21,0	0,1	23,8
б	134,9	0,0	0,2	0,0	3,5	0,0	220,1	0,0	1,7	266,7	0,9	0,0	54,4	12,4	0,2	2,9	0,7	106,0	0,0	124,6	0,7	0,0	0,0	69,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
в	186,1	0,0	0,0	0,6	1,3	0,0	220,5	0,0	0,0	227,6	0,2	1,1	7,3	19,1	0,1	14,9	0,2	196,6	0,0	56,4	2,5	0,0	0,0	31,8	0,0	0,0	3,4	1,1	0,0	29,2
г	260,8	0,0	7,1	0,0	33,2	0,0	35,9	0,0	0,0	34,1	0,0	0,0	149,8	1,3	1,3	19,4	2,5	259,0	0,0	127,3	0,0	0,0	0,0	68,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
д	398,3	4,0	27,3	1,3	0,0	0,0	127,7	0,0	0,8	96,7	1,0	0,3	7,0	3,2	8,0	69,3	7,5	128,4	0,0	55,0	7,6	0,0	0,0	56,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
ђ	169,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	483,7	0,0	0,0	74,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	217,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
е	0,1	26,8	33,9	50,3	106,2	14,8	0,0	15,3	25,9	2,9	4,1	69,2	75,1	12,8	58,0	128,2	9,8	29,0	24,1	47,7	55,8	66,1	59,1	0,8	0,3	9,2	7,7	23,5	0,1	43,2
ж	201,2	36,2	3,2	0,0	24,3	8,1	329,4	0,0	0,0	214,2	13,0	0,0	0,0	9,7	2,2	41,6	10,8	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	103,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
з	395,0	49,8	47,2	33,2	43,2	0,0	81,0	0,0	0,0	97,2	2,0	0,0	25,9	0,9	27,9	114,2	0,0	38,7	0,0	15,5	0,2	0,0	0,0	27,9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
и	0,9	4,7	54,2	8,8	33,4	3,7	0,9	6,4	53,8	0,2	62,4	51,1	76,0	4,8	166,0	70,5	7,9	45,1	6,1	33,3	76,5	38,9	6,0	0,2	0,1	63,9	36,0	40,3	0,0	48,1
ј	139,6	1,2	1,3	0,4	1,4	0,0	508,5	0,0	0,5	104,2	0,0	3,5	0,4	0,0	4,0	38,7	0,1	69,9	5,5	0,8	13,4	2,3	0,0	102,2	0,0	0,0	0,2	1,1	0,0	0,7
к	266,9	0,0	10,1	0,0	0,0	0,0	49,6	0,0	0,0	73,4	0,0	0,0	24,2	1,3	0,0	5,5	0,9	400,3	0,0	72,2	1,4	2,2	1,5	87,6	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	2,0
л	317,8	0,5	1,2	0,3	2,4	0,0	197,1	0,0	0,2	245,1	0,0	6,7	1,0	0,0	0,1	3,1	0,0	159,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	62,4	0,0	0,0	0,8	1,0	0,0	0,6
љ	296,1	1,8	0,0	0,0	0,6	0,0	244,8	0,0	0,0	180,7	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	22,4	0,0	19,4	0,0	0,0	16,5	0,0	0,0	203,6	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,6
м	361,7	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	143,3	0,0	0,0	105,1	0,4	1,3	12,0	22,1	0,0	21,7	0,4	126,6	1,4	48,4	3,4	1,0	0,1	141,4	0,0	0,0	3,1	1,1	0,1	0,4
н	286,1	0,3	0,0	1,7	5,7	11,8	208,6	0,0	0,0	230,2	0,0	11,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	157,3	0,3	2,0	5,9	4,6	0,0	59,0	0,1	0,4	8,6	3,5	0,4	1,7
њ	192,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	489,2	0,0	0,0	195,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,6	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	85,9	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0
о	0,0	35,0	105,4	70,8	88,1	4,5	0,2	13,8	19,7	0,6	127,1	35,1	50,6	11,3	103,5	56,9	9,0	0,0	27,7	48,3	77,8	34,2	15,3	0,6	4,3	2,1	3,5	25,6	0,0	29,1
п	113,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,8	0,0	0,0	36,8	0,0	3,8	37,7	9,7	0,0	1,9	0,1	348,3	0,0	293,3	7,4	1,7	0,3	86,1	0,3	0,1	1,8	1,1	0,0	5,7
р	273,9	9,4	25,1	9,9	11,0	2,1	199,4	6,7	4,9	132,9	2,6	16,2	10,9	1,6	4,3	22,5	2,6	125,8	3,9	0,0	15,5	17,5	0,9	68,8	0,0	8,1	3,5	11,8	0,2	8,2
с	149,0	1,1	124,7	0,0	0,0	0,0	211,3	0,0	0,0	25,6	4,0	60,8	64,5	0,0	19,7	27,3	0,0	14,4	38,7	12,7	0,0	165,2	0,0	76,5	0,0	1,9	2,6	0,0	0,0	0,0
т	237,1	0,0	27,1	0,0	0,3	0,0	96,0	0,0	0,0	201,4	0,2	15,2	12,0	3,6	1,1	17,5	5,0	204,5	9,7	115,8	1,9	0,0	0,0	50,7	0,1	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0
ћ	135,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	249,2	0,0	0,0	495,6	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	10,0	7,6	8,4	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	88,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
у	0,6	36,2	29,1	54,6	84,2	12,3	1,1	39,6	36,2	2,8	28,0	81,3	22,4	9,9	43,3	50,4	6,7	18,1	38,1	34,9	50,5	95,7	115,0	0,0	0,0	10,9	10,3	31,8	0,1	55,7
ф	105,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,3	0,0	0,0	560,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	196,4	0,0	18,2	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
х	163,7	0,0	79,1	0,0	0,0	0,0	30,7	0,0	0,0	26,0	0,0	0,0	60,5	0,0	0,0	9,3	0,0	211,2	0,0	48,4	0,9	96,7	12,1	261,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ц	247,3	0,0	14,3	0,0	0,0	0,0	242,0	0,0	0,0	288,3	0,6	9,5	0,0	0,6	1,2	8,3	3,6	23,8	0,0	71,9	0,0	0,0	0,0	88,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ч	165,8	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	301,9	0,0	0,0	293,5	1,6	51,0	1,6	0,0	0,9	47,6	0,0	10,6	0,0	0,6	0,0	1,6	0,0	119,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
џ	387,1	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	225,8	0,0	0,0	258,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	96,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ш	102,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	282,0	0,0	0,0	161,8	0,0	49,0	27,0	19,8	0,2	18,0	4,5	5,2	0,4	0,0	0,0	263,5	13,9	39,8	0,0	0,0	1,1	8,8	0,0	0,0

Извор: прерачунато на електронској верзији романа Сеобе [Црњански], након корекција штампарских грешака.

Наведена табела 3, тј. транзитивна матрица, великог је формата – 30x30, дакле она садржи 900 бројева, чије се вредности крећу од 0 до (теоријски) 1. Најзаступљенија вредност у табели је 0 (нула), она се појављује 374 пута, а то значи да се одговарајући прелази из једног у друго стање не остварују у више од једне трећине укупних могућности прелаза. Значајан разлог за постојање (одсуство) таквих вероватноћа лежи у одређеним особинама српског језика, тј. његовог правописа. У неким другим делима, у којима нема секвенци са српкословенским изразима, као код Црњанског у овом делу, број таквих (нултих) вероватноћа, односно прелаза био би још већи; на пример, овде су забележени прелази „з” у „с”, или „з” у „ч”, а што савремени српски језик не омогућава.

Ако слова поређамо онако како су дати распореди на званичној „српској” тастатури, односно на тастатури ЙЦУКЕН (за српска слова, уз условно смештање слова „ј” на место његовог словенског еквивалента „й”) добићемо јаснију слику шта ове нулте вероватноће (односно, одсуства одговарајућих прелаза) заправо значе. Видети табеле 4. и 5¹⁰.

Табела 4. Вероватноће прелаза за слова српске ћирилице према распореду на важећој „српској” тастатури (у промилима)

љ	0,0	0,0	њ	489,2	9,8	е	47,7	199,4	р	17,5	115,8	т	0,0	0,0	з	27,9
296,1	0,0	192,3	5,1	0,0	55,8	106,2	0,3	11,0	0,0	9,9	0,1	0,0	0,7	33,2	0,0	2,0
36,2	у	2,8	0,2	и	45,1	0,6	о	27,7	348,3	п	5,7	0,4	ш	0,0	0,0	ђ
10,9	28,0	81,3	62,4	51,1	76,0	35,1	50,6	25,6	37,7	1,1	0,3	8,8	13,9	0,0	0,0	0,0
8,3	22,5	0,0	0,0	211,3	7,5	127,7	55,0	87,3	196,4	18,2	127,3	0,0	0,0	96,7	0,0	261,4
а	45,4	149,0	с	0,0	7,6	д	0,0	0,0	ф	0,0	0,0	г	0,0	0,0	х	0,0
	0,1		0,0	2,6	0,0	0,0	27,3	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	19,4	0,0	9,3	0,0
0,5	102,2	104,2	87,6	73,4	400,3	245,1	159,0	0,0	10,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1
0,0	ј	3,5	0,0	к	24,2	6,7	л	1,0	1,6	ч	0,0	0,0	ћ	0,0	0,0	ж
38,7	4,0		0,0													
0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,6		0,0	0,0		0,4	0,0		0,4	1,3	
ц	1,1	0,0	ц	14,3	3,4	в	0,0	0,2	б	2,9	0,3	н	0,0	21,7	м	

У табели 4 видимо да се чак на 61 месту појављују нуле, значи одговарајућих прелаза нема. То врло добро одговара (претпостављеним) интенцијама креатора универзалног распореди, како је већ истакнуто. И што је у време његовог стварања имало одређеног (врло израженог, уосталом) значаја. Али, да поновимо, од када су у основи

¹⁰ У наредним табелама занемарићемо чињеницу да се на тастатурама, како је већ истакнуто, слова не налазе стриктно једно испод другог, тако да појам суседних слова на тастатури не треба дословно схватити.

превладани такви проблеми, а то се десило релативно брзо по патентирању Шоулзове машине, таква оправдања изгубила су смисао. Свега на два места у табели налазе се вероватноће између 400 и 500 промила (ње и ко), а даље на једном између 300 и 400 (оп), и два између 200 и 300 (ља и ли). Најзад, вредности између 100 и 200 појављују се 11 пута (ња, ед, ре, тр, са, де, фр, гр, ју, ло, ји). Наведени резултати готово у потпуности потврђују неадекватност универзалног распореда за српску ћирилицу.

Погледајмо, каква је ситуација с распоредом ЙЦУКЕН (табела 5). Овде, наравно, можемо дати само део резултата, наиме онај део у коме су заступљена слова српске ћирилице идентична са словима у осталим ћириличним алфабетима (25 слова). Узимајући условно да се „ј” налази на месту „й”, добићемо следеће резултате. Попуњено је, наравно, мање места у одговарајућој табели (108 према 152). Нуле се појављују у 20 поља, што је значајно мање него у претходној табели (како у апсолутном, тако и у релативном смислу – 18,5% према 40,1%). С друге стране, знатно мање се појављују и веће вероватноће: између 300 и 400 само једном (ма), али знатно више њихове средње величине, између 200 и 300 6 пута, и између 100 и 200 15 пута. Од двају места с највећим вредностима из претходне табеле, једно овде не постоји (нема слова њ), а друго се односи на слова која се у овом распореду не налазе једно поред другог (к и о). У целини, чини се да је овај распоред ипак нешто подеснији, иако би за коначне оцене било најпре неопходно разместити на тастатуру преостала слова Мркаљ-Вукове ћирилице. Овај рад нема амбиције да се бави и таквим симулацијама.

Табела 5. Вероватноће прелаза за слова српске ћирилице према распореду на ЙЦУКЕН тастатури (у промилима)

й	0,2	0,6	ц	88,6	10,3	у	81,3	87,6	к	49,6	69,2	е	128,2	208,6	н	1,7
0,0		0,0		14,3		29,1	0,6	10,1	266,9	0,0	0,1	24,1	47,7	0,3	2,0	157,3
19,4	г	0,0	0,0	ш		з	0,0	0,0	х							
127,3	259,0	149,8	5,2	27,0	0,0	43,2	0,0	0,0								
0,0	0,0	3,4	31,8	1,1	5,0	92,6	0,2	3,8	50,8	88,8	199,4	22,5	9,9	56,9	70,8	29,1
ф			в	186,1	74,0	а	16,4	113,0	п	293,3	3,9	р	125,8	48,3	о	50,6
	0,0	1,1	2,5	0,1	45,4	55,4	1,4	0,0	36,8	1,7	132,9	17,5		34,2		
0,3	0,6		0,4		0,8		0,0	0,0								
159,0	л	2,4	7,0	д	0,0	0,0	ж									
	4,1	124,7	149,0		361,7	1,4		6,1	33,3		115,8	204,5		54,4	3,5	
ч	0,0	0,0	с	19,7	3,4	м	105,1	166,0	и	38,9	201,4	т				б

ЗАКЉУЧАК

Такозвана универзална (или QWERTY) тастатура, која данас преовлађује на (преосталим) писаћим машинама и компјутерима, настала пре скоро век и по, већ одавно се показала као неадекватна и неефикасна. Покушаји њене замене другим словним распоредима, доказано ефикаснијим, до данас нису резултовали успехом, чак ни када су у питању англосаксонски језички простори, којима је она првенствено намењена. Пошто се овај словни распоред, уз одређене модификације, налази у основи српског стандарда (за разлику од других језика у којима се користи ћирилично писмо, а који користе ЙЦУКЕН словни распоред), могло се очекивати да ће се он показати као неадекватан и неефикасан и када је у питању српски словни стандард. Мала емпиријска анализа, у основи илустративног карактера, потврдила је оваква очекивања.

Како ћирилични свет користи поменути ЙЦУКЕН распоред, учињен је покушај да се компаративно одреди и његова компатибилност са српском ћирилицом и српским језиком. Иако непотпуна, наиме, без слова српске ћирилице специфичних за овај ћирилични састав, поменута анализа показала је нешто боље резултате, односно нешто бољу прилагођеност овог стандарда српском ћириличном саставу. Ипак, остаје отворено питање да ли је нови стандард, који је несумњиво нужан, потребно (и могуће) тражити у оквиру тог, ЙЦУКЕН распореда, одговарајућим размештањем специфичних српских слова, или треба тежити изради новог стандарда. Ово питање захтева много више емпиријског материјала, него што је могао да пружи овај скромни рад.

Али не само то. Тај опширнији емпиријски материјал потребно је размотрити не само с аспеката који су у овом раду дотакнути и анализирани, већ и узимајући у обзир друге моменте, пре свега оне који су истакнути у Двораковим принципима. То подразумева разматрање, рецимо, психолошких и физиолошких предности и ограничења распореда који би могли да буду размотрени као алтернативе постојећем, такође и ергономске и евентуално друге проблеме. Било би потребно и добро да одговарајуће државно тело (или више њих), задужено за проблеме које дотиче овај текст, а пре свега у области културе, размотри могућности рада на оваквом једном пројекту, који по мишљењу аутора овог текста може бити сматран изузетно важним.

ЛИТЕРАТУРА

В Индии закрылась последняя в мире фабрика по производству печатных машинок, 26.04.2011, http://www.gazeta.ru/news/business/2011/04/26/n_1811549.shtml
Грицак, Елена Николаевна и Михаил Иванович Ткач. *История вещей от древности до наших дней*, Москва: РИПОЛ классик, 2003, 608 с.

- Дроздов, Игорь Николаевич. Клавиатура QWERTY и история её создания, <http://www.drozdovland.ru/index.php?action=add&id=1415&add&rod=244>
- Дэвид Пол. Клио и Экономическая теория QWERTY, у: *Истоки: из опыта изучения экономики как структуры и как процесса*, Москва: Издательский дом ГУ-ВШЭ, 2007, Т. 6, с. 139–150.
- Зорин, Андрей Владимирович; Владимир Александрович Зорин, Екатерина Вадимовна Пройдакова и Михаил Андреевич Федоткин. *Введение в общие цепи Маркова*, Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013, 51 с.
- Окука, Милош. *Сало дебелого јера либо азбукопротрес Саве Мркаља у старом и новом руху*, Загреб: СКД Просвјета, 2010, 159 стр.
- Толстой, Лев Николаевич. *Война и мир, Том третий*, Москва: Художественная литература, 1980, 447 с.
- Црњански. Милош. *Сеобе I*, www.tamoiovde.files.wordpress.com
- Arthur, W. Brian. Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-in by Historical Events, *Economic Journal*, Vol. 99, 1989, № 394, 116–131.
- David, Paul A. Clio and the Economics of QWERTY, *The American Economic Review*, Vol. 75, 1985, № 2, pp. 332–337.
- David, Paul A. Path Dependence and the Quest for Historical Economics: One More Chorus of the Ballad of QWERTY, University of Oxford, Discussion Papers in Economic and Social History, November 20, 1997.
- Lewin, Peter. The Market Process and the Economics of QWERTY: Two Views, *The Review of Austrian Economics*, Vol. 14, 2001, № 1, pp. 65–96.
- Liebowitz, Stan J. and Stephen E. Margolis. *Winners, Losers & Microsoft: Competition and Antitrust in High Technology*. Oakland: The Independent Institute, 1999, 344 pp.
- PowerTyping – online free typing tutor, <http://www.powertyping.com/>
- Weller, Charles E. The Early History of the Typewriter, *ETCetera*, 1989, № 9, pp. 4–5; 1990, № 10, pp. 10–13; 1990, № 11, pp. 9–11; 1990, № 12, pp. 8–9; 1990, № 13, pp. 6–7; 1991, № 14, pp. 12–13.

QWERTY, ЫЦУКЕН AND SERBIAN KEYBOARD: DO WE NEED NEW STANDARD?

Rajko M. Bukvić

Geographical Institute “Jovan Cvijić” SASA, Belgrade

ABSTRACT: The article considers the compatibility of the Serbian cyrilic with the script layouts that is on the keyboards of typewriters and computers used. With the short overview on the most popular keyboard layout (so called universal, i.e. QWERTY, that is primarily intended to Anglo-Saxon and German world, and ЫЦУКЕН, intended to the part of the world that use the Cyrillic script), it is pointed that the layout that now as Serbian named is, really the minor modification of the QWERTY is. In the second part of the article, with the use of Markov chains, on the empirical example of the *Migration*, one of the most popular novel of the Serbian

literature, it was shown the incompatibility of these layouts for the Serbian Cyrillic script, and with this the need for new standard was emphasized.

KEY WORDS: QWERTY, ЙЦУКЕН, Serbian cyrilic, keyboard, Markov chains, standard