

Assoziativität der Phoneme im Russischen

Sebastian Kempgen

Auch wenn das Russische im allgemeinen und auch quantitativ als gut untersuchte Sprache gelten kann (vgl. auch KEMPGEN 1995a), so gibt es doch erstaunlicherweise immer noch Bereiche, die nicht nach dem aktuellen methodischen Stand bearbeitet sind. Zu diesen Phänomenen gehört u.a. eine Ermittlung und Beschreibung der Phonemdistribution mit den Assoziativitätsmaßen, die von ALTMANN/LEHFELDT (1980) auf der Grundlage des Kalküls von HARARY/PAPER (1957) entwickelt worden sind. Es läßt sich plausibel machen, daß es vor allem die Ebene der Silben ist, auf der die Phonemdistribution untersucht werden sollte – die Silbe gehört als einzige Rahmeneinheit der gleichen – phonologischen – Ebene an und erfüllt u.a. genau den Zweck, die kleinsten segmentalen Einheiten zu größeren Verbänden zu organisieren. Als Besonderheit im strukturalistischen Schichtenmodell der Sprache, dessen höchste Ebene der Text ist, bleibt jedoch zu bemerken, daß Phoneme als unmittelbare Konstituenten von Silben wie auch von Morphemen betrachtet werden müssen. Morpheme können sich – im Russischen – zwar in Silben zerlegen lassen, dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Auf der Ebene des Wortes überlagern sich somit zwei Organisationsschichten: Wörter (genauer: Wortformen) lassen sich in Morpheme zerlegen, und sie lassen sich in Silben zerlegen.

Der vorliegende Beitrag präsentiert die Distribution der Phoneme des Russischen im Rahmen der Silbe. Die Daten wurden durch Untersuchung zahlreicher Wörterbücher gewonnen, stellen also eine systemische Stichprobe dar, die Syllabisierung (Zerlegung der phonologischen Wörter in Silben) erfolgte nach LEHFELDT (1971). Gleichzeitig sollen die Distributionsmaße von ALTMANN/LEHFELDT durch Berücksichtigung der sog. ‘modellbedingten Vorkommensbeschränkungen’ präzisiert und modifiziert werden. Der Artikel möchte also die Beschreibung des Russischen auf phonologischer Ebene vervollständigen und gleichzeitig einen Beitrag zur Weiterentwicklung der phonologischen Assoziativitätsmaße leisten.

Bei den ‘modellinternen Vorkommensbeschränkungen’ (eingeführt von KEMPGEN 1999) handelt es sich um Lücken in der Phonemdistribution, die nicht empirischer Natur sind, sondern der modellinternen Logik entspringen. Die systematische Berücksichtigung dieser Lücken macht eine Beschreibung der Distributi-

onsfähigkeiten realitätsnäher. Ein Beispiel zur Demonstration: Im Russischen kommt die Graphemfolge *zd* vor, z.B. in *zdes* 'hier'. An das palatalisierte [d'] paßt sich der vorausgehende Laut an, der ebenfalls erweicht wird: [z'd']. Arbeit man mit einer Allophon-nahen Phonemisierung und notiert deshalb /z'd'/, so kann es aus Gründen der modellinternen Konsistenz keine Phonemfolge */zd'/ geben, denn jedes auftretende *zd* würde ja als /z'd'/ notiert, nach der Verbindung */zd'/ brauchen wir empirisch also gar nicht erst zu suchen. Die Berücksichtigung dieser Fälle ist insbesondere für die Bestimmung der theoretischen wie praktischen Obergrenze der Zahl derjenigen Verbindungen, in die ein Phonem eingehen kann, relevant.

Das russische Phoneminventar besteht in unserer Beschreibung aus $N = 39$ Einheiten: Vokale (5): / a, e, i, o, u /

Konsonanten (34): / b b' v v' g g' d d' ž z z' j k k' l l' m m' n n' p p' r r' s s' t t' f f' x c č š /

Tabelle 1 zeigt die Distribution der Phoneme des Russischen im Rahmen der Silbe in kategorischer Form, d.h. die Frequenz bleibt hier unberücksichtigt. Die Existenz der Verbindung *ij* wird durch '+' markiert, die modellbedingten Vorkommensbeschränkungen – von denen es mehrere Arten gibt – werden unterschiedslos durch '0' angezeigt.

Diese Daten basieren auf einer Auswertung des Materials, das im Anhang unter den Primärquellen im einzelnen genannt wird. Zu einer weiteren Auswertung des gleichen Materials vgl. KEMPGEN (1995b).

Das Erstellen einer solchen Matrix ist bekanntlich nur das erste Ziel einer Distributionsanalyse, nicht ihr Endpunkt. Aufbauend auf den in der Distributionsmatrix enthaltenen Daten geht es vielmehr im nächsten Schritt darum, die Phoneme hinsichtlich ihrer kombinatorischen Eigenschaften präzise zu beschreiben und, in einem weiteren Schritt, zu klassifizieren (diesen Schritt werden wir an dieser Stelle aus Platzgründen allerdings nicht durchführen).

Die von ALTMANN/LEHFELDT (1980) entwickelten Distributionsmaße basieren auf einigen wenigen Grundmengen, die hier in allgemeiner Form kurz resümiert seien:

1. A_i ist die Menge der Phoneme, die vor *i* stehen können; sie wird auch als die Menge der *Vorgängerphoneme* von *i* bezeichnet. In der Distributionsmatrix können diese Phoneme der zu *i* gehörenden *Spalte* entnommen werden.
2. iB . Das Gegenstück zu A_i ist die Menge der *Nachfolgerphoneme*, in der die Phoneme versammelt sind, die an zweiter Stelle stehen können, wenn *i* vorausgeht. Sie sind in der Matrix der zu *i* gehörenden *Zeile* zu entnehmen.

3. $A_i \cap iB$. Dies ist die *Durchschnittsmenge* der Vorgänger- und Nachfolgerphoneme, also die Menge der Phoneme, die sowohl vor als auch nach einem bestimmten Phonem i auftreten.
4. $A_i \cup iB$. Die *Vereinigungsmenge* der Vorgänger- wie Nachfolgerphoneme umfaßt alle Phoneme, die entweder vor oder nach i oder auch vor und nach i auftreten, also mindestens in einer von beiden Positionen. Mit anderen Worten: dies ist die Gesamtmenge der Phoneme, die sich überhaupt mit i verbinden, also ohne Berücksichtigung der Reihenfolge.
5. $A_i \otimes iB = |A_i \cup iB| - |A_i \cap iB|$. Dies ist die sog. symmetrische Differenz. Sie umfaßt diejenigen Phoneme, die sich nur in einer der beiden möglichen Positionen mit i verbinden, bei denen also die Reihenfolge eine Rolle spielt.

Der **Tabelle 2** kann die Mächtigkeit der genannten Mengen für die Phoneme des Russischen entnommen werden. Nur aus Platzgründen geben wir hier die absoluten Zahlen an, nicht die in das Einheitsintervall $< 0 ; 1 >$ transformierten Werte. Letztere erhält man ja einfach, indem die absoluten Zahlen durch den Umfang N des Phoneminventars (39) dividiert werden.

Die Distributionsmaße von ALTMANN/LEHFELDT (1980) lassen sich in drei Gruppen einteilen:

- a) Assoziativitätsmaße,
- b) Symmetriemaße und
- c) Reflexivitätsmaße.

Außerdem lassen sich Einzelmaße und Vergleichsmaße unterscheiden. Bei den Assoziativitätsmaßen nennt man die Fähigkeit, Vorgängerphoneme zu haben, *Attraktivität*, und die Fähigkeit, Nachfolgerphoneme zu haben, *Aggressivität*. Die Assoziativitätsmaße sind jeweils definiert als das Verhältnis der Zahl der beobachteten Phonempaare (s. Tabelle 2) zur Zahl der theoretisch maximal möglichen Paare. Die absolute Obergrenze ist durch den Umfang des Phoneminventars gegeben, für die Berechnung einer relativen (individuellen) Obergrenze stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung (s.u.).

Im folgenden sollen sieben Assoziativitätsmaße berechnet werden, deren genaue Definition in der genannten Arbeit leicht nachzulesen ist:

- das Maß der Attraktivität (Vorgängermenge),
- das Maß der Aggressivität (Nachfolgermenge),
- das Maß der vollständigen Assoziativität (Vereinigungsmenge),
- das Maß der Paarbildung (Vorgänger- plus Nachfolgermenge).

Bei diesen Maßen wird die Zahl der beobachteten Kombinationen jeweils auf den Umfang des Phoneminventars bezogen. Bei den nächsten drei Maßen wird hingegen die Zahl der Phoneme verwendet, mit denen das Phonem i über-

haupt eine Verbindung eingeht, also $|Ai \cup iB|$. Wenn man diese Größe zugrundelegt, also einen Phonem-eigenen Maßstab, ergeben sich aus den oben genannten Maßen die sogenannten Maße der *internen Assoziativität*:

- das Maß der internen Attraktivität;
- das Maß der internen Aggressivität;
- das Maß der internen Paarbildung.

Das *Maß der internen Paarbildung* von i wird hier von uns zusätzlich eingeführt. Wir beziehen hier die Summe von Vorgänger- und Nachfolgerphonemen auf die Zahl der Verbindungen, in die i eingehen würde, wenn es sich mit allen seinen Vorgänger und Nachfolgerphonemen gleichermaßen als erstes und als zweites Glied verbinden würde. Es ist danach definiert als:

$$As_i^*(i) = \frac{|Ai| + |iB| - G(i)}{2(|Ai \cup iB|) - G(i)}$$

$G(i)$ steht hierbei für die Fähigkeit, eine Geminat zu bilden, die natürlich nur einmal gewertet werden darf und deshalb aus den Vorgänger- und Nachfolgermengen herausgenommen wird.

Die Werte, die diese sieben Maße für das Russische annehmen, finden sich in **Tabelle 3**.

Kommentieren wir einige auffallende Fälle. Das Maß At_i (f') nimmt den Wert 1 an. Das heißt: alle Phoneme, mit den sich $/f'/$ überhaupt verbindet, stehen auch vor ihm, oder andersherum: nach $/f'/$ stehen keine Phoneme, die nicht auch vor ihm stünden. In der Sprachgeschichte des Slavischen stellt $/f/$ bekanntlich insofern einen besonderen Fall dar, als es sich erst relativ spät – zuerst durch Übernahme griechischer Lehnwörter ins Kirchenslawische – eingebürgert hat, was bis heute seine Spuren in der Tatsache hinterläßt, daß das stimmhafte Gegenstück, also $/v/$, von Stimmtonassimilationen nicht betroffen ist.

Für die Phoneme $/ž/$ und $/š/$ nimmt das Maß Ag_i (i) ebenfalls den Wert 1 an, was besagt, daß alle Phoneme, mit denen sich diese beiden Zischlaute verbinden, auf jeden Fall auch nach ihnen auftreten. Unter den Konsonanten sind dies die einzigen Fälle, in denen Phoneme den Maximalwert eines Maßes erreichen.

Betrachten wir die zu $/s/$ gehörige Zeile der Distributionsmatrix (Tabelle 1), so stellen wir fest, daß sie vollständig entweder durch ‘+’ oder durch ‘0’ ausgefüllt ist, d.h. alle theoretisch denkbaren Kombinationen mit $/s/$, die nicht realisiert werden, fallen unter die modellbedingten Vorkommensbeschränkungen. Oder anders: alle Kombinationen mit $/s/$ als erstem Glied, die es im Rahmen unseres Modells überhaupt geben kann, gibt es auch. Das Maß der Aggressivität nimmt

für /s/ nach der ‘kanonischen Definition’ den Wert 20/39 an. Man könnte nun sagen: dieser Wert ist unrealistisch niedrig, da /s/ ja ‘in Wirklichkeit’ seine maximale Kombinationsfähigkeit ausschöpft. Die Berücksichtigung der modellbedingten Vorkommensbeschränkungen in den Maßen der Assoziativität ist folglich ‘realitätsnäher’ als die gewöhnlichen Maße.

Zusätzlich zu den Definitionen bei ALTMANN/LEHFELDT (1980) legen wir deshalb zunächst folgendes fest:

1. Die Relation R_m ist zu verstehen als “kann im Rahmen des Modells nicht unmittelbar gefolgt werden von...”.
2. $M_i = \{ j / j \in N, ji \in R_m \}$
Dies ist die Menge der Phoneme, die aus modellbedingten Vorkommensbeschränkungen nicht vor i auftreten können.
3. $iM = \{ j / j \in N, ij \in R_m \}$
In dieser Menge sind die Phoneme vertreten, die aufgrund von modellbedingten Vorkommensbeschränkungen nicht nach i auftreten können.
4. Die Mengen $M_i \cap iM$ und $M_i \cup iM$ ergeben sich analog zu oben.

Wir definieren deshalb entsprechend modifizierte Maße, in den das ‘m’ auf die Berücksichtigung der modellbedingten Vorkommenbeschränkungen verweist.

Das *Maß der modellinternen Attraktivität* von i sei definiert als:

$$At_m(i) = \frac{|Ai|}{n-|M_i|}$$

Das *Maß der modellinternen Aggressivität* von i sei definiert als:

$$Ag_m(i) = \frac{|iB|}{n-|iM|}$$

Das *Maß der modellinternen Assoziativität* sei definiert als:

$$As_m(i) = \frac{|Ai \cup iB|}{n-|M_i \cap iM|}$$

Die Ergebnisse der Berechnungen dieser Maße für das Russische lassen sich aus **Tabelle 4** ablesen. Natürlich können diese Werte nur gleich hoch oder höher als die Werte der “Normalmaße” sein. Wie man sieht, erreicht nur /s/ unter den Konsonanten den Maximalwert von 1.0 in einem dieser Maße, ist also besonders kombinationsfreudig.

Um Sprachen hinsichtlich ihrer distributionellen Eigenschaften vergleichen zu können, gibt es die sog. *Totalmaße*, die das System als ganzes charakterisie-

ren. Das *Maß der totalen Assoziativität* nimmt für das Russische den Wert 0.5437 an. Auch hier ist es wieder sinnvoll, die modelbedingten Vorkommensbeschränkungen zu berücksichtigen, wonach sich ein Wert von 0.6702 ergibt. Das zugehörige Maß wird von uns definiert als

$$As_m(L) = \frac{|R|}{k^2 - |R_m|}$$

R steht hier für die Menge der realisierten Phonemkombinationen. R_m für die Zahl der modellintern ausgeschlossenen Kombinationen.

Tabelle 2: Distributionelle Eigenschaften der russischen Phoneme

<i>i</i>	<i>Ai</i>	<i>iB</i>	<i>Ai</i>	∪	<i>Ai</i>	<i>iB</i>	<i>iAi</i>	<i>B</i> ⊗	<i>i</i>	<i>B</i>
a	34	34	34		34		0			
e	34	34	34		34		0			
i	34	34	34		34		0			
o	34	34	34		34		0			
u	34	34	34		34		0			
b	16	21	23		14		9			
b'	14	6	15		5		10			
v	23	24	31		16		15			
v'	23	7	24		6		18			
g	20	24	27		17		10			
g'	15	7	16		6		10			
d	20	23	25		18		7			
d'	16	7	17		6		11			
ž	15	25	25		15		10			
z	20	18	21		17		4			
z'	16	14	22		8		14			
j	26	26	38		14		24			
k	23	28	29		22		7			
k'	11	7	12		6		6			
l	23	33	35		21		14			
l'	23	31	32		22		10			
m	26	35	36		25		11			
m'	18	6	19		5		14			
n	25	27	30		22		8			
n'	22	11	26		7		19			
p	22	24	26		20		6			
p'	13	6	14		5		9			
r	23	34	35		22		13			
r'	22	12	23		11		12			
s	20	20	23		17		6			
s'	15	20	23		12		11			
t	20	25	27		18		9			
t'	18	11	19		10		9			
f	20	24	25		19		6			
f'	13	7	13		7		6			
x	20	26	28		18		10			
c	20	19	28		11		17			
č	18	21	25		14		11			
š	18	28	28		18		10			

Tab. 3: Assoziativitätsmaße im Russischen

	$At(i)$	$Ag(i)$	$As(i)$	$As^*(i)$	$At_i(i)$	$Ag_i(i)$	$As_i^*(i)$
a	0,8718	0,8718	0,8718	0,8831	1,0000	1,0000	1,0000
e	0,8718	0,8718	0,8718	0,8831	1,0000	1,0000	1,0000
i	0,8718	0,8718	0,8718	0,8831	1,0000	1,0000	1,0000
o	0,8718	0,8718	0,8718	0,8831	1,0000	1,0000	1,0000
u	0,8718	0,8718	0,8718	0,8831	1,0000	1,0000	1,0000
b	0,4103	0,5385	0,5897	0,4805	0,6957	0,9130	0,8043
b'	0,3590	0,1538	0,3846	0,2597	0,9333	0,4000	0,6667
v	0,5897	0,6154	0,7949	0,5974	0,7419	0,7742	0,7541
v'	0,5897	0,1795	0,6154	0,3766	0,9583	0,2917	0,6170
g	0,5128	0,6154	0,6923	0,5584	0,7407	0,8889	0,8113
g'	0,3846	0,1795	0,4103	0,2727	0,9375	0,4375	0,6774
d	0,5128	0,5897	0,6410	0,5584	0,8000	0,9200	0,8600
d'	0,4103	0,1795	0,4359	0,2987	0,9412	0,4118	0,6765
ž	0,3846	0,6410	0,6410	0,5065	0,6000	1,0000	0,7959
z	0,5128	0,4615	0,5385	0,4805	0,9524	0,8571	0,9024
z'	0,4103	0,3590	0,5641	0,3766	0,7273	0,6364	0,6744
j	0,6667	0,6667	0,9744	0,6753	0,6842	0,6842	0,6842
k	0,5897	0,7179	0,7436	0,6494	0,7931	0,9655	0,8772
k'	0,2821	0,1795	0,3077	0,2208	0,9167	0,5833	0,7391
l	0,5897	0,8462	0,8974	0,7143	0,6571	0,9429	0,7971
l'	0,5897	0,7949	0,8205	0,7013	0,7188	0,9688	0,8438
m	0,6667	0,8974	0,9231	0,7792	0,7222	0,9722	0,8451
m'	0,4615	0,1538	0,4872	0,3117	0,9474	0,3158	0,6316
n	0,6410	0,6923	0,7692	0,6623	0,8333	0,9000	0,8644
n'	0,5641	0,2821	0,6667	0,4286	0,8462	0,4231	0,6346
p	0,5641	0,6154	0,6667	0,5844	0,8462	0,9231	0,8824
p'	0,3333	0,1538	0,3590	0,2468	0,9286	0,4286	0,6786
r	0,5897	0,8718	0,8974	0,7403	0,6571	0,9714	0,8143
r'	0,5641	0,3077	0,5897	0,4416	0,9565	0,5217	0,7391
s	0,5128	0,5128	0,5897	0,5065	0,8696	0,8696	0,8667
s'	0,3846	0,5128	0,5897	0,4416	0,6522	0,8696	0,7556
t	0,5128	0,6410	0,6923	0,5844	0,7407	0,9259	0,8333
t'	0,4615	0,2821	0,4872	0,3766	0,9474	0,5789	0,7632
f	0,5128	0,6154	0,6410	0,5584	0,8000	0,9600	0,8776
f'	0,3333	0,1795	0,3333	0,2468	1,0000	0,5385	0,7600
x	0,5128	0,6667	0,7179	0,5974	0,7143	0,9286	0,8214
c	0,5128	0,4872	0,7179	0,5065	0,7143	0,6786	0,6964
č	0,4615	0,5385	0,6410	0,5065	0,7200	0,8400	0,7800
š	0,4615	0,7179	0,7179	0,5844	0,6429	1,0000	0,8182

Tab. 4: Modellinterne Assoziativität im Russischen

i	A_i	iB	M_i	iM	$A_i \cup iB$	$M_i \cap iM$	$At_m(i)$	$Ag_m(i)$	$As_m(i)$
a	34	34	5	5	34	5	1,0000	1,0000	1,0000
e	34	34	5	5	34	5	1,0000	1,0000	1,0000
i	34	34	5	5	34	5	1,0000	1,0000	1,0000
o	34	34	5	5	34	5	1,0000	1,0000	1,0000
u	34	34	5	5	34	5	1,0000	1,0000	1,0000
b	16	21	11	12	23	11	0,5714	0,7778	0,8214
b'	14	6	13	11	15	11	0,5385	0,2143	0,5357
v	23	24	2	12	31	2	0,6216	0,8889	0,8378
v'	23	7	5	11	24	3	0,6765	0,2500	0,6667
g	20	24	11	12	27	11	0,7143	0,8889	0,9643
g'	15	7	12	11	16	11	0,5556	0,2500	0,5714
d	20	23	11	13	25	11	0,7143	0,8846	0,8929
d'	16	7	13	11	17	11	0,6154	0,2500	0,6071
ž	15	25	13	11	25	11	0,5769	0,8929	0,8929
z	20	18	11	20	21	11	0,7143	0,9474	0,7500
z'	16	14	12	13	22	11	0,5926	0,5385	0,7857
j	26	26	0	0	38	0	0,6667	0,6667	0,9744
k	23	28	11	10	29	9	0,8214	0,9655	0,9667
k'	11	7	12	9	12	9	0,4074	0,2333	0,4000
l	23	33	0	1	35	0	0,5897	0,8684	0,8974
l'	23	31	3	0	32	0	0,6389	0,7949	0,8205
m	26	35	0	1	36	0	0,6667	0,9211	0,9231
m'	18	6	3	0	19	0	0,5000	0,1538	0,4872
n	25	27	0	2	30	0	0,6410	0,7297	0,7692
n'	22	11	3	0	26	0	0,6111	0,2821	0,6667
p	22	24	11	10	26	9	0,7857	0,8276	0,8667
p'	13	6	13	9	14	9	0,5000	0,2000	0,4667
r	23	34	0	1	35	0	0,5897	0,8947	0,8974
r'	22	12	1	0	23	0	0,5789	0,3077	0,5897
s	20	20	11	19	23	10	0,7143	1,0000	0,7931
s'	15	20	12	11	23	9	0,5556	0,7143	0,7667
t	20	25	11	11	27	9	0,7143	0,8929	0,9000
t'	18	11	13	9	19	9	0,6923	0,3667	0,6333
f	20	24	11	12	25	11	0,7143	0,8889	0,8929
f'	13	7	13	11	13	11	0,5000	0,2500	0,4643
x	20	26	0	0	28	0	0,5128	0,6667	0,7179
c	20	19	0	0	28	0	0,5128	0,4872	0,7179
č	18	21	7	0	25	0	0,5625	0,5385	0,6410
š	18	28	13	9	28	9	0,6923	0,9333	0,9333

Primärquellen (Korpus)

- Babkin, A.M., Levasov, E.A.** (red.) (1975). *Slovar' nazvanij žitelej SSSR*. Moskva.
- Barxudarov, S.G., Protčenko, I.F., Skvorcov, L.I.** (red.) (1974). *Orfografičeskij slovar' ruskogo jazyka*. Izd. 13-oe. Moskva.
- Benson, M.** (1967). *Dictionary of Russian Personal Names. With a guide to stress and morphology*. 2nd. ed. Philadelphia, PA.
- Bielfeldt, H.H.** (1972). *Russisch-deutsches Wörterbuch*. Berlin. 2. Auflage.
- Flegon, A.** (1973). *Za predelami ruskix slovarj*. London.
- Friedrich, W., Geis, S.** (1976). *Russisch-deutsches Neuwörterbuch*. München.
- Galler, M., Marquess, H.E.** (1972). *Soviet Prison Camp Speech. A survivor's glossary supplemented by terms from the works of A.I. Solženicyn*. Madison, Wisc.
- Obratnyj slovar'** (1974). *Obratnyj slovar' ruskogo jazyka*. Moskva.
- Vasmer, M.** (ed.) (1961ff.). *Wörterbuch der russischen Gewässernamen*. Zugestellt unter Leitung von Max Vasmer. Bd. I-V. Berlin.
- Vasmer, M.** (ed.) (1964ff.). *Russisches geografisches Namensbuch*. Begründet von Max Vasmer. Bd. I–VI. Wiesbaden.
- Volostnova, M.B.** (red.) (1968). *Slovar' geografičeskix nazvanij SSSR*. Moskva.
- Volostnova, M.B.** (red.) (1970). *Slovar' geografičeskix nazvanij zarubežnyx stran*. Izd. vtoroe, ispravl. Moskva.

sowie das in den folgenden Arbeiten enthaltene Material:

- FEDOROVA (1969), IVANOV (1972), JAKOBSON (1956), LOCKWOOD (1966), LOMTEV (1972), MEREDOV (1974), PILCH (1967), SAUNDERS (1970), SHAPIRO (1966), TOPOROV (1966, 1971), TORSUEV (1975), ŽIVOV (1973).

Sekundärliteratur

- Altmann, G., Lehfeldt, W.** (1980) *Einführung in die Quantitative Phonologie* (Quantitative Linguistics, vol. 7). Bochum.
- Fedorova, N.I.** (1969) O pričinox redkoj upotrebitel'nosti sočetanij "sonornyj + šumnyj" v pozicii načala slova. *Vestnik Moskovskogo universiteta, Serija filologija* 6, 75–79.

- Harary, F., Paper, H.H.** (1957) Towards a general calculus of phonemic distribution. *Language* 33, 143–169.
- Ivanov, V.V.** (1972). Fonetika i fonologija sovremennogo russkogo jazyka. II: Sintagmatika i paradigmatica fonem russkogo jazyka. *Russkij jazyk v nacional'noj škole* 4, 6–17.
- Jakobson, R.** (1956). Die Verteilung der stimmhaften und stimmlosen Geräuschlaute im Russischen. In: *Festschrift für Max Vasmer zum 70. Geburtstag*, Wiesbaden–Berlin, 199–202.
- Kempgen, S.** (1995a). *Russische Sprachstatistik. Systematischer Überblick und Bibliographie* (Vorträge und Abhandlungen zur Slavistik, Bd. 26). München.
- Kempgen, S.** (1995b). Phonemcluster und Phonemdistancen (im Russischen). In: D. Weiss (Hg), *Slavistische Linguistik 1994*, München, 197–221.
- Kempgen, S.** (1999). Modellbedingte Vorkommensbeschränkungen in der Phonologie. In: *Ars Philologica. Festschrift für Baldur Panzer zum 65. Geburtstag* (hrsg. von K. Grünberg u. W. Potthoff), Frankfurt etc., 179–184.
- Lehfeldt, W.** (1971). Ein Algorithmus zur automatischen Silbentrennung. *Phonetica* 24, 212–237.
- Lockwood, D.G.** (1966). *A Typological Comparison of Microsegment and Syllable Constructions in Czech, Serbo-Croatian, and Russian*. Ph.D., University of Michigan.
- Lomtev, T.P.** (1972). *Fonologija sovremennogo russkogo jazyka (na osnove teorii množestv)*. Moskva.
- Meredov, E.** (1974). Ierarhičeskaja sistema inicial'nyx dvoučlennyx konsonantnyx sočetanij v sovremennom russkom jazyke. *Vestnik Moskovskogo universiteta, Serija filologija*, 3, 49–55.
- Pilch, H.** (1967). Russische Konsonantengruppen im Silbenan- und -auslaut. In: *To Honor Roman Jakobson...*, vol. II, The Hague–Paris, 1555–1584.
- Saunders, R.** (1970). *Phonological Constraints in Russian Syllable Margins*. Ph.D., Brown University.
- Shapiro, M.** (1966). On non-distinctive Voicing in Russian. *Journal of Linguistics* II, 189–194.
- Toporov, V.N.** (1966). Materialy dlja distribucii grafem russkogo jazyka. In: *Strukturnaja tipologija jazykov*, Moskva, 65–143.
- Toporov, V.N.** (1971). O distributivnyx strukturax konca slova v sovremennom russkom jazyke. In: *Fonetika. Fonologija. Grammatika*. Moskva, 152–162.
- Torsuev, G.P.** (1975). *Stroenie sloga i allofony v anglijskom jazyke (v sopostavlenii s russkim)*. Moskva.
- Živov, V.M.** (1973). Centr i periferija v fonologičeskoj organizacii slova. I. O sostavlenii jadernogo inventarja grupp soglasnyx russkogo jazyka. *Lingvotipologičeskie issledovanija*, vyp. I, č. I, Moskva, 80–163.