

Table S1. $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ data, chemical composition, and paleotemperatures derived from well-preserved belemnite rostra for the sections studied

Sample ID	Section name	Position m	Biostratigraphic zones and beds with fauna			Taxonomy	$\delta^{13}\text{C}$ ‰ V-PDB	$\delta^{18}\text{O}$ ‰ V-PDB	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Mn	Al	Fe	Sr	Mg	Ca	Mg/Ca	T, °C
			Ammonites	Belemnites	Bivalves												
Northern Siberia																	
YT-3	Yuryung-Tumus	155,50	? (Arcticocers ishmae)	Paramegateuthis ishmenensis	Retroceramus bulunensis	<i>Paramegateuthis cf. nescia</i>	4,3	-1,2	0,707047	29	0	273	1514	1968	341307	0,005764966	16,8
YT-4	Yuryung-Tumus	154,90	? (Arcticocers ishmae)	Paramegateuthis ishmenensis	Retroceramus bulunensis	<i>Paramegateuthis timanensis</i>	2,7	-3,5	0,707052	7	0	29	1460	1993	347126	0,005742624	27,2
YT-5	Yuryung-Tumus	154,50	? (Arcticocers ishmae)	Paramegateuthis ishmenensis	Retroceramus bulunensis	<i>Paramegateuthis cf. ishmenensis</i>	4,1	-2,1	0,707049	14	0	49	1323	1563	328942	0,004750427	20,7
YT-7	Yuryung-Tumus	144,50	Arctoccephalites arcticus: O. jug.	Paramegateuthis manifesta	Retroceramus retrorsus	<i>Paramegateuthis nescia</i>	3,0	0,7	0,707061	5	0	53	1046	1079	360725	0,002990084	9,3
YT-8	Yuryung-Tumus	135,00	Cranoccephalites gracilis	Paramegateuthis subishmenensis	Retroceramus retrorsus	indet.	1,4	0,8	0,707063	11	0	83	1199	1293	365423	0,003539254	9,0
YT-9	Yuryung-Tumus	112,00	Boreiocephalites borealis	Paramegateuthis subishmenensis	Retroceramus porrectus	<i>Paramegateuthis cf. nescia</i>	3,7	-3,7	0,707079	22	0	68	1692	2056	361507	0,005687152	28,1
YT-10	Yuryung-Tumus	111,50	Boreiocephalites borealis	Paramegateuthis subishmenensis	Retroceramus porrectus	<i>Paramegateuthis sp. indet.</i>	3,6	-3,0	0,707073	24	0	60	1508	1628	334387	0,00486914	24,8
YT-11	Yuryung-Tumus	101,00	Boreiocephalites borealis	Paramegateuthis subishmenensis	Retroceramus porrectus	<i>Paramegateuthis sp. indet.</i>	2,9	-2,5	0,707076	8	0	42	1484	1826	340534	0,005363449	22,5
Ch-101/6	Northern Chekurovka	86,60	Arctoccephalites greenlandicus	Cylindroteuthis spathi	Retroceramus bulunensis	indet.	1,1	-0,8	0,707055	46	80	267	1140	1380	384100	0,003594055	15,0
Ch-55/2	Northern Chekurovka	42,55	? (Arctoccephalites arcticus)	Cylindroteuthis spathi	Retroceramus polaris	<i>Paramegateuthis sp. indet.</i>	2,3	-0,8	0,707062	20	87	218	1165	1625	403680	0,004024864	15,1
Ch-55	Northern Chekurovka	41,55	? (Arctoccephalites arcticus)	Cylindroteuthis spathi	Retroceramus polaris	<i>Paramegateuthis sp. indet.</i>	2,5	-1,8	0,70705	28	5	102	1109	1763	395048	0,00446235	19,4
Ch-2	Northern Chekurovka	7,25	Arctoccephalites arcticus: ? (O. jug.)	Cylindroteuthis spathi	Retroceramus retrorsus	Cylindroteuthididae indet.	2,4	-0,2	0,707074	6	0	46	1021	1615	386414	0,004180344	12,9
Central Russia																	
S-18	Sokur	4,90	? (Arcticocers ishmae)	<i>Pachyteuthis optima</i>	Retroceramus vagt	<i>Pachyteuthis optima</i>	1,1	-3,4	--	9	--	199	1308	1814	450933	0,004022771	26,5
S-17	Sokur	4,40	? (Arcticocers ishmae)	<i>Pachyteuthis optima</i>	Retroceramus vagt	<i>Pachyteuthis cf. optima</i>	2,2	-2,1	0,707036	18	--	48	1176	1247	436207	0,002857939	20,7
S-16	Sokur	4,00	? (Arcticocers ishmae)	<i>Pachyteuthis optima</i>	Retroceramus vagt	<i>Pachyteuthis optima</i>	2,1	-3,3	0,707035	22	--	33	1156	1855	454236	0,00408334	26,0
S-15	Sokur	3,70	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i>	Retroceramus vagt	<i>Pachyteuthis optima</i>	2	-3,6	0,707027	5	--	41	1420	1152	453494	0,002539371	27,4
S-14-1	Sokur	3,00	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis optima</i>	2,2	-3,5	0,707043	27	--	46	1338	1592	454073	0,003506181	26,9
S-13a	Sokur	2,85	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis optima</i>	3,4	-1,8	0,707041	13	--	21	1246	1020	450228	0,002265806	19,4
S-12	Sokur	2,50	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis sp. juv.</i>	2,6	-2,0	--	23	--	29	1255	1428	444511	0,003213478	20,3
S-11	Sokur	2,40	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis sp. juv.</i>	3	-1,9	--	23	--	69	1371	1222	457772	0,002670472	19,8
S-10	Sokur	2,32	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis sp. juv.</i>	2,1	-3,8	0,707039	23	--	24	1321	1472	456039	0,003227725	28,8
S-9	Sokur	2,25	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis optima</i>	1,3	-2,9	--	13	--	24	1231	1578	442681	0,003564667	24,2
S-8	Sokur	2,20	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis optima</i>	1,6	-2,5	0,707039	21	--	42	1082	1376	454005	0,003031469	22,4
S-7	Sokur	2,15	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis optima</i>	2,5	-2,7	0,707038	6	--	13	1295	1028	451165	0,002278183	23,3
S-6	Sokur	2,10	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis sp. juv.</i>	2,1	-3,0	0,707049	25	--	41	1260	1324	454145	0,002914921	24,7
S-5a	Sokur	2,00	Arcticocers ishmae	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus bulunensis	<i>Pachyteuthis bodylevskii</i>	2,2	-2,9	0,707047	6	--	21	1398	1518	414030	0,003667166	24,2
S-4	Sokur	1,85	Oraniceras besnosovi	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	? (Retroceramus bulunensis)	<i>Pachyteuthis optima</i>	2,4	-3,0	0,70705	8	--	14	1515	1291	438863	0,002941595	24,7
S-3	Sokur	1,50	Oraniceras besnosovi	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	? (Retroceramus bulunensis)	<i>Pachyteuthis bodylevskii</i>	1,2	-3,1	--	21	--	13	1416	1717	438097	0,00391809	25,1
S-2-2	Sokur	1,00	Oraniceras besnosovi	<i>Pachyteuthis optima</i> & <i>P. bodylevskii</i>	Retroceramus polaris	<i>Pachyteuthis bodylevskii</i>	2,2	-3,0	0,707059	34	--	72	1320	1413	440605	0,003206588	24,7
S-1	Sokur	0,85	Oraniceras besnosovi	?	? (Retroceramus polaris)	<i>Pachyteuthis optima</i>	1,1	-3,5	0,707058	64	--	59	1576	2103	441769	0,004760054	26,9

Note. C and O isotope data, elemental composition, and paleotemperatures for the Sokur section are after [Dzuba et al., 2017]. O. jug. – Oxycerites jugatus.

Table S2. $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$, $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ data, and chemical composition derived from diagenetically-altered rostra of Siberian belemnites

Sample ID	Section name	Position m	Biostratigraphic zones and beds with fauna			Taxonomy	$\delta^{13}\text{C}$ ‰ V-PDB	$\delta^{18}\text{O}$ ‰ V-PDB	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Mn	Al	Fe	Sr	Mg	Ca	Mg/Ca
			Ammonites	Belemnites	Bivalves											
YT-18	Yuryung-Tumus	179,50	<i>Catacadoceras sp.</i>	?	Retroceramus vagt	<i>Cylindroteuthis spathi</i>	1,6	0,4	--	30	0	350	892	853	331326	0,002573195
YT-1	Yuryung-Tumus	179,50	<i>Catacadoceras sp.</i>	?	Retroceramus vagt	indet.	1,2	0,9	--	59	114	990	970	848	351632	0,002411954
YT-6	Yuryung-Tumus	152,50	? (Arcticocers ishmae)	Paramegateuthis ishmenensis	Retroceramus bulunensis	<i>Paramegateuthis timanensis</i>	1,8	-2,2	--	39	18	357	1538	2274	341897	0,006651945
Ch-70/1	Northern Chekurovka	162,00	<i>Catacadoceras barnstoni</i>	?	? (Retroceramus vagt)	<i>Pachyteuthis sp. indet.</i>	0,8	-0,3	0,707057	23	234	556	1061	1431	391710	0,003653818
Ch-85	Northern Chekurovka	151,50	Arcticocers ishmae	Paramegateuthis ishmenensis	Retroceramus vagt	<i>Paramegateuthis sp. indet.</i>	3,1	-6,2	0,70705	123	165	486	1425	2115	373221	0,005666352
Ch-101	Northern Chekurovka	88,00	Arctoccephalites greenlandicus	Cylindroteuthis spathi	Retroceramus bulunensis	indet.	1,6	-0,6	0,707056	51	300	967	1032	1320	384383	0,003433433