

УДК 332.122
DOI 10.18101/2304-4446-2020-1-62-72

**РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ
ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ПОТЕНЦИАЛА ПРИГРАНИЧНОГО РЕГИОНА**

© **Цыренов Даши Дашанимаевич**
E-mail: dashi555@mail.ru

© **Бокша Майя Павловна**
кандидат экономических наук, старший преподаватель
E-mail: mbadlueva@gmail.com

Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова
Россия, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

Более половины регионов Российской Федерации являются приграничными, т. е. соседствующими с другими государствами. Каждый субъект в системе приграничных регионов занимает свое уникальное место, характеризуясь набором признаков, лежащих в основе представленных в статье вариантов классификаций. Предложена методика оценки приграничного потенциала субъектов Федерации, в основе которой лежат учитываемые органами государственной статистики показатели. В статье предложена схема «свертки» показателей, имеющих разные единицы измерения. За исследуемый период времени наблюдается уменьшение величины совокупного приграничного потенциала; выявлены причины указанной тенденции. На основе инструментальной ранговой корреляции Спирмена проведено экономико-математическое моделирование влияния приграничного потенциала на экономическое развитие региона, выраженного через величину среднедушевого ВРП. Сделан вывод о наличии положительной умеренной связи между указанными величинами.

Ключевые слова: приграничные регионы; потенциал региона; методика оценки; региональное развитие; экономико-математическое моделирование.

Для цитирования

Цыренов Д. Д., Бокша М. П. Развитие методики экономико-математического моделирования потенциала приграничного региона // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2020. № 1. С. 62–72.

Субъекты Российской Федерации в силу обширности территории государства представляют собой систему регионов, обладающих набором уникальных характеристик, к числу которых относится и категория «приграничность». Приграничные регионы современной РФ (всего их 50) можно классифицировать по ряду признаков:

- количество сопредельных государств;
- давность государственной границы;
- географический характер государственной границы;
- уровень открытости государственной границы.

Подавляющее большинство регионов РФ (39 субъектов Федерации) являются монограничными и имеют границу с одним государством. Всего 11 регионов яв-

ляются полиграничными, т. е. имеют государственную границу с двумя и более странами (Брянская область, Забайкальский край, Калининградская область, Краснодарский край, Ленинградская область, Псковская область, Приморский край, Республика Алтай, Республика Дагестан, Республика Карелия, Хабаровский край).

К приграничным регионам со старыми государственными границами относятся 18 субъектов РФ, которые имели границу с другими странами еще до распада СССР (табл. 1).

Таблица 1
Регионы со старыми государственными границами

№	Субъект РФ	Сопредельное государство / акватория
1.	Амурская область	Китай
2.	Архангельская область	Северный Ледовитый океан
3.	Еврейская автономная область	Китай
4.	Забайкальский край	Китай, Монголия
5.	Камчатский край	Япония
6.	Красноярский край	Северный Ледовитый океан
7.	Магаданская область	Япония
8.	Мурманская область	Норвегия
9.	Ненецкий автономный округ	Северный Ледовитый океан
10.	Приморский край	Китай, КНДР
11.	Республика Бурятия	Монголия
12.	Республика Карелия	Норвегия, Финляндия
13.	Республика Саха (Якутия)	Северный Ледовитый океан
14.	Республика Тыва	Монголия
15.	Сахалинская область	Япония
16.	Хабаровский край	Китай, Япония
17.	Чукотский автономный округ	США, Тихий океан, Северный Ледовитый океан
18.	Ямало-Ненецкий автономный округ	Северный Ледовитый океан

К числу регионов с новыми государственными границами относятся 27 субъектов РФ, которые получили статус приграничного после распада СССР и добровольного вхождения Республики Крым в состав России (табл. 2).

Таблица 2
Регионы с новыми государственными границами

№	Субъект РФ	Сопредельное государство / акватория
1.	Алтайский край	Казахстан
2.	Астраханская область	Казахстан, Каспийское море
3.	Белгородская область	Украина, Азовское море, Черное море
4.	Брянская область	Белоруссия, Украина, Азовское море, Черное море
5.	Волгоградская область	Казахстан
6.	Воронежская область	Украина, Азовское море, Черное море
7.	Кабардино-Балкарская Республика	Грузия

8.	Карачаево-Черкесская Республика	Грузия
9.	Краснодарский край	Грузия, Украина, Азовское море, Черное море
10.	Курганская область	Казахстан
11.	Курская область	Украина, Азовское море, Черное море
12.	Новосибирская область	Казахстан
13.	Омская область	Казахстан
14.	Оренбургская область	Казахстан
15.	Псковская область	Белоруссия, Латвия, Эстония
16.	Республика Дагестан	Азербайджан, Грузия, Каспийское море
17.	Республика Ингушетия	Грузия
18.	Республика Калмыкия	Каспийское море
19.	Республика Крым	Украина, Черное море
20.	Республика Северная Осетия — Алания	Грузия
21.	Ростовская область	Украина, Азовское море, Черное море
22.	Самарская область	Казахстан
23.	Саратовская область	Казахстан
24.	Смоленская область	Белоруссия
25.	Тюменская область	Казахстан
26.	Челябинская область	Казахстан
27.	Чеченская Республика	Грузия

Особое место в представленной классификации занимают регионы, которые имеют как старые, так и новые государственные границы (табл. 3).

Таблица 3

Регионы со старыми и новыми государственными границами

№	Субъект РФ	Сопредельное государство	
		Старая граница	Новая граница
1.	Республика Алтай	Китай, Монголия	Казахстан
2.	Калининградская область	Польша	Литва
3.	Ленинградская область	Финляндия	Эстония

Третьим классификационным признаком является географический характер государственной границы: сухопутная, водная и смешанная. Только сухопутную границу имеют 25 субъектов Федерации, 10 имеют только водную границу, а 14 регионов — смешанную (водно-сухопутную) границу. Регионы РФ омываются водами Тихого и Северного Ледовитого океана, а также Азовского, Каспийского и Черного морей.

Уровень открытости государственной границы определяется характером визового режима. Выделяются соседствующие страны закрытого типа, при пересечении границы с которыми требуется виза, и открытого типа, для которых характерен упрощенный порядок пересечения границы.

Для граждан ряда соседних стран Россией подписан так называемый безвизовый режим. Неограниченный период пребывания предоставляется гражданам Белоруссии. Не более 90 дней могут провести в России граждане соседних Абхазии, Азербайджана, Казахстана, Украины и Южной Осетии. На особых условиях для «неграждан» посетить Россию можно лицам из Латвии и Эстонии. Самый короткий срок пребывания (не более 30 дней) определен для граждан Монголии.

Со всеми остальными соседними странами действует визовый режим, т. е. для посещения требуется получение одного из типов российских виз (обыкновенная, дипломатическая, служебная, транзитная или для временно проживающего лица).

Например, в структуре приграничных субъектов Федерации Республика Бурятия является монограничным регионом со старой сухопутной государственной границей с упрощенным порядком пересечения границы.

Оценка потенциала приграничного региона осуществляется по совокупности 50 субъектов Российской Федерации, которые имеют государственные границы с другими странами. Государственные границы в исследуемой совокупности регионов обладают разным характером: протяженные и укороченные, сухопутные и морские, с одной и несколькими странами, имеющие и не имеющие пункты прохода государственной границы и др.

Из множества показателей, характеризующих состояние регионов и учитываемых органами государственной статистики, выбраны шесть основных, которые, с одной стороны, присущи приграничным регионам, а с другой — имманентны любому субъекту РФ:

1. Экспорт регионов.
2. Импорт регионов.
3. Протяженность государственной границы.
4. Объем производства продукции сельского хозяйства.
5. Объем производства продукции промышленности.
6. Стоимость основных фондов.

Совокупность предлагаемых показателей характеризуется тем, что все они имеют разные единицы измерения, что не позволяет свести их в единый индикатор потенциала приграничного региона. Поэтому первым исследовательским этапом является приведение всей совокупности показателей к «единому» знаменателю. Иными словами, требуется применить вычислительный алгоритм, по итогам которого все показатели будут иметь единую N-мерную шкалу.

Алгоритм приведения к безразмерной величине реализован на основе нормирования относительно объекта с максимальным показателем. Данное значение будет приниматься за базу и приравнено к 100%. Затем значения по всем остальным 49 регионам пересчитываются относительно базового (с максимальным значением) региона по следующей формуле

$$S_i = \frac{X_i}{X_{\max}} * 100\%$$

где i — номер субъекта Федерации; X_i — численное значение наблюдаемого параметра для i -го региона; X_{\max} — максимальное численное наблюдаемое значение параметра базового региона, которое берется за 100%; S_i — новое численное безразмерное значение параметра для i -го региона относительно базового субъекта Федерации.

Указанные процедуры пересчета позволяют преобразовать исходную информационную базу статистических данных в массив с показателями, соотнесенными с параметрами региона-лидера по некоторому исследуемому критерию.

Алгоритм по нормированию относительно региона-лидера проводится по каждому показателю. Важно отметить, что регионом-лидером по всей совокупности показателей могут быть разные субъекты Федерации, поскольку невозможно быть лучшим одновременно, например, по производству продукции сельского хозяйства и продукции промышленности и т. д.

На следующем этапе осуществляется «свертка» всех индикаторов в одну итоговую оценку, что позволяет сформировать рейтинг субъектов Федерации по уровню приграничного потенциала. Существенным допущением в предлагаемой методике является равенство весов показателей в итоговой оценке.

Расчет итоговой оценки приграничного потенциала региона осуществляется по принципу арифметического среднего:

$$K = \frac{S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6}{6},$$

где К — итоговая оценка приграничного потенциала региона, имеющего государственную границу; Si — частный показатель оценки приграничного потенциала, нормированный по региону-лидеру.

Отметим, что итоговая оценка приграничного потенциала региона является величиной безразмерной и находится в пределах от 0 до 100. Но вместе с тем ни один регион не в состоянии получить оценку в размере, равном 100, ввиду того, что невозможно быть лидером по всем шести исследуемым признакам.

Оценка приграничного потенциала осуществлена в динамике по данным 2014, 2016 и 2018 гг. для возможности проанализировать изменения мест в сформированном рейтинге регионов. Исследование изменений в динамике позволяет выявить регионы, характеризующиеся постоянством в положении, и регионы, которые демонстрируют снижение или рост величины приграничного потенциала.

Таблица 4 содержит значения приграничного потенциала 50 регионов, а также их соответствующее место в итоговом рейтинге по каждому году (2014, 2016, 2018 гг.)

Таблица 4

Значения приграничного потенциала по регионам РФ

Регион	2014		2016		2018	
	К	Место	К	Место	К	Место
БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ	22,1362	10	18,05	12	21,46	9
БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ	6,98586	29	7,13	27	7,63	28
ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ	16,34	16	15,65	13	16,42	12
КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ	9,66	23	9,15	23	10,08	23
СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ	6,44	30	6,21	30	6,13	31
АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ	8,09	27	5,89	31	7,38	29
НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)	4,07	37	4,55	34	4,75	35
КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	17,75	13	15,09	14	13,75	18
ГОРОД САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	60,37	1	44,87	1	60,59	1
ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	30,62	3	19,48	9	22,69	7
МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	8,14	26	7,01	28	8,12	27

Д. Д. Цыренов, М. П. Бокша. Развитие методики экономико-математического моделирования потенциала приграничного региона

ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	3,64	39	3,52	37	3,68	39
РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ	3,73	38	3,06	39	3,82	37
КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ	42,32	2	44,08	2	40,64	2
АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	7,20	28	6,87	29	8,72	26
ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	17,75	12	15,06	15	16,31	13
РЕСПУБЛИКА КРЫМ	6,26	31	7,22	26	6,63	30
РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	26,10	6	30,32	4	28,62	4
ГОРОД СЕВАСТОПОЛЬ	0,29	50	0,79	49	0,79	49
РЕСПУБЛИКА КАЛМЫКИЯ	0,69	48	1,33	45	1,58	44
САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ	27,68	5	18,60	11	21,73	8
ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ	17,63	14	14,21	16	15,92	14
САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	13,96	18	13,75	17	13,08	19
КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	4,60	36	4,10	36	3,98	36
ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ	14,75	17	23,88	6	15,56	15
ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	30,45	4	33,58	3	37,35	3
ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	25,11	8	20,88	7	24,68	6
АЛТАЙСКИЙ КРАЙ	11,76	22	11,43	20	10,40	22
КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ	25,56	7	19,87	8	25,53	5
НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ	13,37	20	10,96	21	13,81	17
ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ	13,86	19	11,92	19	12,38	21
РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ	1,28	45	1,24	46	1,26	46
РЕСПУБЛИКА ТЫВА	1,42	44	1,38	44	1,53	45
ПРИМОРСКИЙ КРАЙ	17,15	15	13,70	18	14,25	16
ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ	9,16	24	7,91	24	8,88	24
АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ	6,24	32	5,76	32	5,58	33
КАМЧАТСКИЙ КРАЙ	5,33	33	5,35	33	5,73	32
МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	18,23	11	18,82	10	18,22	11
САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	24,79	9	26,73	5	21,06	10
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ	5,18	33	4,48	35	4,87	34
ЧУКОТСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ	0,93	47	1,05	47	0,95	48
РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ	4,79	35	3,19	38	3,72	38
РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)	12,29	21	9,42	22	12,60	20
ЕВРЕЙСКАЯ АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ	1,14	46	1,01	48	1,13	47
РЕСПУБЛИКА ИНГУШЕТИЯ	0,55	49	0,57	50	0,72	50
РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН	8,58	25	7,58	25	8,86	25
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКАЯ РЕСПУБЛИКА	2,89	40	2,58	40	2,91	40
РЕСПУБЛИКА СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ	2,29	42	1,68	43	1,95	43
КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА	2,54	41	2,21	41	2,19	41
ЧЕЧЕНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	2,01	43	1,82	42	2,16	42

В таблице 5 представлена динамическая картина изменения величины приграничного потенциала по всей генеральной совокупности из 50 регионов.

Таблица 5

Динамика среднего уровня приграничного потенциала

	Рейтинговая оценка		
	2014	2016	2018
Итоговая оценка	12,48	11,30	12,06

В целом по исследуемой совокупности регионов, имеющих государственную границу, наблюдается за 4 года снижение величины приграничного потенциала. Связано это, в первую очередь, с санкционной политикой зарубежных стран по отношению к России, что привело к ухудшению экспортно-импортных показателей. Однако уже к 2018 г. наблюдается рост, который обеспечивается, с одной стороны, переориентацией России на сотрудничество со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, а с другой — понимание руководством ряда западных стран необходимости обновления деловых и партнерских связей с Россией.

Следующий этап исследования величины приграничного потенциала заключается в оценке его влияния на социально-экономическое положение региона с использованием инструмента ранговой корреляции Спирмена. Рангом является порядковый номер объекта исследуемой совокупности в ранжированном ряду. Изучение двух разных признаков у одной и той же совокупности объектов может привести к двум исходам: полное совпадение, что характерно для максимальной тесноты прямой связи, и полная противоположность, которая демонстрирует максимальную тесноту обратной связи.

В качестве показателя, характеризующего социально-экономическое положение региона, выберем классический вариант — величину валового регионально-го продукта на душу населения, а в качестве факторного признака — рассчитанную выше величину приграничного потенциала. Таблица 6 содержит исходный массив, к которому будет применен расчет ранговой корреляции Спирмена. Генеральная совокупность остается прежней — 50 регионов, имеющих государственную границу.

Таблица 6

Массив исходной информации для расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена

Регион	ВРП на душу населения, руб., 2018 г.	К, 2018 г.
БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ	470 874,3	21,46
БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ	233 701,0	7,63
ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ	360 418,2	16,42
КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ	325 114,5	10,08
СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ	274 415,3	6,13
АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ	379 976,5	7,38
НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)	5 821 559,8	4,75
КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	390 359,4	13,75
ГОРОД САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	712 303,6	60,59
ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	511 836,5	22,69

Д. Д. Цыренов, М. П. Бокша. Развитие методики экономико-математического моделирования потенциала приграничного региона

МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	560 380,2	8,12
ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	224 152,4	3,68
РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ	371 452,0	3,82
КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ	363 731,3	40,64
АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	332 447,4	8,72
ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	292 565,7	16,31
РЕСПУБЛИКА КРЫМ	165 433,8	6,63
РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	300 186,2	28,62
ГОРОД СЕВАСТОПОЛЬ	151 862,7	0,79
РЕСПУБЛИКА КАЛМЫКИЯ	201 406,9	1,58
САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ	397 857,2	21,73
ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ	387 570,0	15,92
САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	263 773,6	13,08
КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	225 984,4	3,98
ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ	1 627 945,9	15,56
ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	3 670 257,6	37,35
ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	360 048,1	24,68
АЛТАЙСКИЙ КРАЙ	210 350,7	10,40
КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ	615 803,9	25,53
НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ	391 438,4	13,81
ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ	316 828,5	12,38
РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ	213 474,3	1,26
РЕСПУБЛИКА ТЫВА	164 687,0	1,53
ПРИМОРСКИЙ КРАЙ	382 586,9	14,25
ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ	478 030,8	8,88
АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ	357 829,0	5,58
КАМЧАТСКИЙ КРАЙ	628 114,2	5,73
МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	1 006 587,5	18,22
САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	1 575 642,6	21,06
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ	243 110,4	4,87
ЧУКОТСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ	1 323 201	0,95
РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ	202 627,8	3,72
РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)	903 611,1	12,60
ЕВРЕЙСКАЯ АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ	283 783,1	1,13
РЕСПУБЛИКА ИНГУШЕТИЯ	106 756,6	0,72
РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН	197 141,0	8,86
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКАЯ РЕСПУБЛИКА	153 710,9	2,91
РЕСПУБЛИКА СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ	178 390,3	1,95
КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА	156 602,4	2,19
ЧЕЧЕНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	118 696,4	2,16

Следующий этап предполагает определить ранг по каждому признаку: ВРП на душу населения и приграничный потенциал (табл. 7).

Таблица 7

Расчетная таблица рангов для исчисления коэффициента
ранговой корреляции Спирмена

Регион	Ранг ВРП на душу населения	Ранг К	$(d_x - d_y)^2$
БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ	14	9	25
БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ	35	28	49
ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ	23	12	121
КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ	27	23	16
СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ	32	31	1
АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ	20	29	81
НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ)	1	35	1156
КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	17	18	1
ГОРОД САНКТ-ПЕТЕРБУРГ	8	1	49
ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	12	7	25
МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	11	27	256
ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	37	39	4
РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ	21	37	256
КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ	22	2	400
АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	26	26	0
ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ	30	13	289
РЕСПУБЛИКА КРЫМ	44	30	196
РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	29	4	625
ГОРОД СЕВАСТОПОЛЬ	48	49	1
РЕСПУБЛИКА КАЛМЫКИЯ	41	44	9
САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ	15	8	49
ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ	18	14	16
САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ	33	19	196
КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	36	36	0
ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ	3	15	144
ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ (ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)	2	3	1
ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	24	6	324
АЛТАЙСКИЙ КРАЙ	39	22	289
КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ	10	5	25
НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ	16	17	1
ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ	28	21	49
РЕСПУБЛИКА АЛТАЙ	38	46	64
РЕСПУБЛИКА ТЫВА	45	45	0
ПРИМОРСКИЙ КРАЙ	19	16	9
ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ	13	24	121
АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ	25	33	64
КАМЧАТСКИЙ КРАЙ	9	32	529
МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ	6	11	25
САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ	4	10	36
ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ	34	34	0
ЧУКОТСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ	5	48	1849
РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ	40	38	4
РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)	7	20	169
ЕВРЕЙСКАЯ АВТОНОМНАЯ ОБЛАСТЬ	31	47	256

Д. Д. Цыренов, М. П. Бокша. Развитие методики экономико-математического моделирования потенциала приграничного региона

РЕСПУБЛИКА ИНГУШЕТИЯ	50	50	0
РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН	42	25	289
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКАЯ РЕСПУБЛИКА	47	40	49
РЕСПУБЛИКА СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ	43	43	0
КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА	46	41	25
ЧЕЧЕНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	49	42	49
ИТОГО	1275	1275	8192

Для исчисления коэффициента Спирмена воспользуемся стандартной расчетной формулой:

$$P = 1 - \frac{6 * \sum d^2}{n * (n - 1)},$$

где P — коэффициент ранговой корреляции Спирмена, d^2 — квадраты отклонений, n — число элементов генеральной совокупности.

При подстановке исходных данных получаем:

$$P = 1 - \frac{6 * 8192}{50 * (50 - 1)} = 0,61$$

Значение коэффициента корреляции, рассчитанного по методике Спирмена, равно 0,61. Это означает наличие умеренной и прямой связи между исследуемыми признаками. Результат экономико-математического моделирования подтверждает гипотезу о влиянии приграничного потенциала на среднедушевой ВРП.

Литература

1. Атанов Н. И., Мохун В. З., Цыренов Д. Д. Стратегия развития приграничного муниципального района на пересечении Евразийского экономического союза и Великого шелкового пути (на материалах Кяхтинского района Республики Бурятия) // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2017. № 2. С. 15–20.
2. Борисов Г. О., Дондоков З. Б.-Д., Намжилова В. О. Экономический коридор Китай — Монголия — Россия: режим ожидания // ЭКО. 2017. № 5(515). С. 98–106.
3. Дондоков З. Б.-Д., Ангапова О. Б. Сущность и особенности приграничных территорий Российской Федерации // Вестник ВСГУТУ. 2013. № 6(45). С. 164–170.
4. Потенциал социально-экономического развития приграничных районов Республики Бурятия / В. С. Потаев [и др.] // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2018. № 4. С. 83–92.
5. Субанакон Г. Ю. Анализ приграничного сотрудничества России и Монголии (на примере Республики Бурятия) // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2017. № 3. С. 58–64.

DEVELOPMENT OF THE METHODOLOGY
FOR ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING
OF THE POTENTIAL OF A BORDER REGION

Dashi D. Tsyrenov

E-mail: dashi555@mail.ru

Maiya P. Boksha

Cand. Sci. (Econ.), Senior Lecturer

E-mail: mbadlueva@gmail.com

Dorzhi Banzarov Buryat State University
24a Smolina St., Ulan-Ude 670000, Russia

More than half of regions of the Russian Federation are bordering, i. e. neighboring with other states. Each subject in the system of border regions occupies a unique place, and is characterized by a set of features that underlie the classification presented in the article. We have proposed a methodology for evaluation of the cross-border potential of the constituent entities of Russia, which is based on the indicators considered by state statistics bodies. The article presents a scheme of convolution of indicators having different units of measurement. There is a decrease in the total cross-border potential over the studied period of time. We have identified the causes of this trend, and carried out an economic and mathematical modeling of the influence of cross-border potential on the economic development of the region, expressed in terms of the average per capita GRP, based on Spearman's rank correlation tool. It has been concluded that there is a positive moderate relationship between the indicated values.

Keywords: border regions; potential of a region; evaluation method; regional development; economic and mathematical modeling.