

Санкт-Петербургский государственный университет
Экономический факультет
Кафедра экономической кибернетики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

по направлению 080100 – «Экономика»

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕТИКО-ИГРОВЫХ КООПЕРАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ В АНАЛИЗЕ ПОЛИТИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МИРОВЫХ ЦЕНТРОВ СИЛЫ

Выполнил:
Бакалавриант 4 курса, группы МиСМЭ-4
Михайлова Яна Павловна
_____ /Подпись/

Научный руководитель:
Доктор экономических наук, профессор
Конюховский Павел Владимирович
_____ /Подпись/

Рецензент:
Кандидат физико-математических наук, доцент
Лезина Татьяна Андреевна

Санкт-Петербург
2018

Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Геополитические центры силы.....	5
1.1. Геополитические центры силы: определение, характеристики, основные игроки.....	5
1.2. Основные центры силы: США	9
1.3. Основные центры силы: Европейский союз	11
1.4. Основные центры силы: Китай.....	16
1.5. Основные центры силы: Арабский мир.....	17
1.6. Основные центры силы: Япония	18
1.7. Основные центры силы: Индия	20
1.8. Основные центры силы: Россия	22
Глава 2. Математические модели оценки коалиционного взаимодействия мировых центров силы.....	24
2.1. Основы теории кооперативных игр	24
2.2. Подходы к решению кооперативных игр	27
2.3. Переговорное множество как решение кооперативной игры	28
Глава 3. Теоретико-игровое моделирование в анализе политико-экономических взаимодействий мировых центров силы	37
3.1. Построение характеристической функции игры	37
3.2. Подходы к решению рассматриваемой кооперативной игры	42
3.3. Выводы.....	47
Заключение.....	51
Список использованных источников.....	53

Введение

В современном мире очень часто можно видеть, как взаимосвязаны между собой политика и экономика: как политика напрямую отражается на экономической модели страны, а экономика может корректировать политические решения. В данном контексте можно говорить о том, что некоторые страны удачно совмещают две этих составляющих, вследствие чего могут оказывать определенное воздействие на мировые процессы. Подобные страны в международной практике принято называть центрами силами.

Однако положение дел на сегодняшний день в мире не слишком стабильное, потому как рушится система однополярности мира во главе с США и на арену выходят новые страны, которые имеют свои условия и которые постепенно охватывают все большую зону влияния. Поэтому в данных условиях является актуальной проблема взаимодействия между странами, не повторяющая опыт прошлого об единственной сверхдержаве.

Целью данной работы является выявление основных центров силы на международной арене и анализ из возможного взаимодействия на основе теории кооперативных игр. Данная тема является довольно актуальной на сегодняшний день, так как проблема взаимодействия между странами, а также напряженность отношений между ними, ставят задачу для нахождения путей оптимального сотрудничества.

Для подобного анализа необходимо выполнить ряд следующих задач:

1. Оценить геополитическую обстановку в мире, оценить степень напряженности между государствами;
2. Сгруппировать страны по политическим целям и задачам, а также экономическим интересам;
3. Выделить наиболее значимые центры силы и страны-лидеры;
4. Задать параметры характеристической функции, основываясь на проведенном анализе, для оценки коалиционного взаимодействия;
5. Рассмотреть возможные варианты взаимодействия между странами.
6. Сделать прогноз на основе имеющейся модели о наиболее приемлемых взаимодействиях и возможном развитии событий.

Структурно данная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников. В первой главе проводится экономико-политический анализ стран, выявляются сильные и слабые стороны государств, частично проводится исторический экскурс, а также выделяются основные центры силы на сегодняшний день. Вторая глава представляет собой описание математических моделей, которые потребуются для теоретико-

игрового анализа. Третья же глава является практической, в которой проведен анализ с точки зрения коалиционного взаимодействия, рассмотрены наиболее «естественные» союзы, оценены их выигрыши от вступления в коалиционное взаимодействие, сделаны выводы.

Глава 1. Геополитические центры силы

1.1. Геополитические центры силы: определение, характеристики, основные игроки

Современная теория международных отношений определяет центры силы как такие государственные образования (реже негосударственные, например, транснациональные корпорации или террористические группировки), обладающие способностью оказывать влияние на других участников мирового сообщества и их внешнеполитические стратегии. Возможности данного влияния можно оценить, опираясь на следующие показатели:

1. географическое положение и климат;
2. демографическая ситуация в стране;
3. внутривполитическое устройство;
4. экономическое благосостояние;
5. военные возможности.

На основании представленных характеристик выделим основные страны, претендующие на звание центра силы, и рассмотрим их подробнее. Первыми критериями оценки являются такие показатели, как площадь земной поверхности, занимаемая государствами, и численность их населения, потому как чем больше площадь, занимаемая государством, тем большими ресурсами оно обладает и имеет возможности направить их на создание большего количества экономических благ. То же самое касается и численности населения: чем больше численность населения, тем выше экономический потенциал страны.

Таблица 1.1

Рейтинг стран и союзов по численности населения по состоянию на 2016 год

№	Страна	Площадь территории, км ²	% от территории Земли	Численность населения, чел.	% от населения Земли	Плотность населения, чел/км ²
1	Китай	9 562 911	7,12%	1 378 665 000	18,53%	144,17
2	Индия	3 287 259	2,45%	1 324 171 354	17,79%	402,82
3	Европейский союз	4 383 564	3,26%	511 497 415	6,87%	116,69
4	США	9 831 510	7,32%	323 127 513	4,34%	32,87
5	Индонезия	1 910 931	1,42%	261 115 456	3,51%	136,64
6	Бразилия	8 515 770	6,34%	207 652 865	2,79%	24,38
7	Пакистан	796 100	0,59%	193 203 476	2,60%	242,69

Продолжение таблицы 1.1

8	Нигерия	923 770	0,69%	185 989 640	2,50%	201,34
9	Бангладеш	147 630	0,11%	162 951 560	2,19%	1103,78
10	Россия	17 098 250	12,73%	144 342 396	1,94%	8,44
11	Мексика	1 964 380	1,46%	127 540 423	1,71%	64,93
12	Япония	377 962	0,28%	126 994 511	1,71%	336,00
13	Филиппины	300 000	0,22%	103 320 222	1,39%	344,40
14	Эфиопия	1 104 300	0,82%	102 403 196	1,38%	92,73
15	Египет	1 001 450	0,75%	95 688 681	1,29%	95,55
16	Вьетнам	330 967	0,25%	92 701 100	1,25%	280,09
17	Германия	357 380	0,27%	82 667 685	1,11%	231,32
18	Иран	1 745 150	1,30%	80 277 428	1,08%	46,00
19	Турция	785 350	0,58%	79 512 426	1,07%	101,24
20	ДРК	2 344 860	1,75%	78 736 153	1,06%	33,58
	Мир	134 325 130	-	7 442 135 578	-	-

Рассчитано по: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

В данной таблице представлен рейтинг, составленный для 20-ти стран по численности населения. Как можно видеть, распределение населения по миру является неравномерным, о чем свидетельствует показатель плотности населения. Так, например, Индия, занимающая 2-е место в мире после Китая по численности населения, имеет при этом сравнительно небольшую площадь и является одной из самых густонаселенных стран. При этом Россия, по площади которой нет равных, имеет при этом относительно небольшую численность населения, которая не превышает и 2% от общемирового показателя.

Стоит отметить, что страны, площадь которых достаточно велика, не всегда «велики» с точки зрения экономического благосостояния. Дело в том, что иногда имеющиеся в распоряжении стран природные ресурсы используются не слишком эффективно. А иногда использованию ресурсов препятствуют климатические условия. То же самое можно сказать и о численности населения: высокая численность населения не всегда свидетельствует о высоком экономическом росте. Дело здесь в том, что, во-первых, в странах «третьего мира» наблюдается демографический рост за счет высокой рождаемости, что означает увеличение доли младших возрастов, смертность же в этих странах за счет низко развитой медицины также довольно высока. Последствиями данного демографического роста являются усиление нагрузки на природные ресурсы, сокращение земельных наделов, безработица, падение накоплений и консервация бедности. С другой стороны, в развитых странах при заметном снижении уровня смертности и увеличении средней продолжительности жизни за счет

развивающейся медицины, наблюдается и снижение рождаемости. Данный процесс увеличивает долю старшего населения, что называется старением населения, сокращая тем самым долю трудоспособного населения и увеличивая их нагрузку.

Поэтому данные показатели являются скорее первичными. Так, например, в табл. 1.1 представлены не только развитые страны, но и страны с довольно слабой экономикой, такие, например, как Бангладеш, Эфиопия и Демократическая Республика Конго (ДРК), несмотря на высокую численность населения. Это объясняется тем, что благосостояние стран зависит в значительной степени от работы властей, которые выбирают направления использования имеющихся ограниченных ресурсов и способ производства, а также проводят необходимую демографическую политику, которая напрямую влияет на экономический потенциал страны. Данная деятельность находит отражение в экономических показателях, основным из которых является ВВП.

Таблица 1.2

Рейтинг стран по ВВП по состоянию на 2016 год, млрд. долларов

№	Страна	2014	2015	2016	% ВВП 2016 года от общемирового значения	Накопленная доля ВВП
1	Китай	17 406,24	18 607,31	19 852,01	17,7%	17,7%
2	Европейский союз	17 791,13	18 215,85	18 585,23	16,6%	34,3%
3	США	16 543,51	17 016,92	17 269,67	15,4%	49,7%
4	Индия	6 973,78	7 532,38	8 067,71	7,2%	56,9%
5	Арабский мир	5 899,78	6 096,06	6 302,55	5,6%	62,5%
6	Япония	4 752,14	4 816,48	4 861,67	4,3%	66,8%
7	РФ	3 693,84	3 589,37	3 581,30	3,2%	70,0%
8	Бразилия	3 138,96	3 020,64	2 912,06	2,6%	72,6%
9	Мексика	2 044,67	2 098,84	2 146,82	1,9%	77,0%
10	Республика Корея	1 696,24	1 743,57	1 792,87	1,6%	78,6%
11	Канада	1 530,83	1 546,15	1 568,02	1,4%	80,0%
12	Таиланд	1 016,23	1 046,12	1 079,99	1,0%	81,0%
13	Австралия	1 018,09	1 042,74	1 071,58	1,0%	81,9%
	Мир	105 100,53	108 642,88	112 161,25	-	-

Рассчитано по: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

Показатель накопленной доли ВВП позволяет сделать вывод о том, что около 70% мирового ВВП создается в основном такими странами как Китай, США, Индия, Япония, Россия, а также странами Европейского союза, среди которых лидирует Германия (она занимает 6 место в рейтинге, составляя приблизительно 20% от ВВП Европейского союза). В последнее время в создании мирового ВВП заметную роль стали играть страны так называемого арабского, или исламского, мира (под термином «исламский мир» подразумеваются те страны, большинство населения которых исповедует ислам), среди которых по показателю ВВП лидируют Индонезия, Турция и Саудовская Аравия.

Говоря о военной мощи государств, первое, на что обращается внимание, - наличие ядерного оружия. По официальным данным на сегодняшний день ядерным оружием обладают 8 стран:

1. США
2. Россия
3. Великобритания
4. Франция
5. Китай
6. Индия
7. Пакистан
8. КНДР.

Очевидно, что ядерным оружием обладают в большинстве своем те страны, которые создают большую часть ВВП, либо которые принадлежат к союзам, которые набирают все большую власть.

Опираясь на все вышеупомянутые факты, можно выделить 7 основных центров силы, которые обладают достаточным экономическим и/или военным потенциалом, необходимым для воздействия на других участников международных отношений:

1. США
2. Европейский союз
3. Китай
4. Япония
5. Индия
6. Россия
7. Арабский мир.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что каждый из центров силы обладает либо «оружием» жесткой силы, опираясь больше на военную мощь, либо мягкой силы, где

достаточно быстро развивается экономический потенциал, который становится наиболее важным критерием влияния на сегодняшний день.

1.2. Основные центры силы: США

США на протяжении более чем столетия остается самым значимым и влиятельным центром силы. За это время мир увидел смену не одной системы мироустройства, однако в каждой из них доминирующую роль играли именно Штаты: после Второй мировой войны образовалась биполярная система международных отношений с двумя сверхдержавами: США и СССР. После распада СССР появилась новая система мироустройства – однополярная система, единственной сверхдержавой и центром силы которой стали США. Но современный мир все больше тяготеет к системе многополярности и распределению силы между всеми участниками мирового процесса. Но тем не менее, явным лидером пока еще остается США.

Географическое расположение США является довольно выгодным. Во-первых, территория страны омывается двумя океанами: Тихим и Атлантическим, по площади США занимает третье место в мире, уступая только России и Канаде. Во-вторых, страна граничит с довольно неплохо развивающимися экономически странами: с Канадой на севере и Мексикой на юге, которые являются ее союзниками. При этом США также имеет морскую границу с Россией, проходящую через Берингов пролив. В-третьих, Штаты занимают почти половину Североамериканского континента. Этим, возможно, и объясняется ее устойчивое положение в качестве лидера. После Второй мировой войны, когда почти все страны Европы, а также Советский союз вынуждены были восстанавливать разрушенную войной экономику, США могли развиваться без значительного внешнего воздействия и ущерба, навязывая свои правила игры.

Климат данной страны является довольно разнообразным, так как страна занимает большую часть континента, здесь распространен климат от арктического - на севере, до тропического - на юге. Страна богата полезными ископаемыми, среди которых преобладают нефть и природный газ.

В стране федеративная форма государственного устройства, она представляет собой объединение пятидесяти штатов и федерального округа Колумбия. Однако в США можно наблюдать довольно сильные политические противоречия среди населения, что является сдерживающим фактором в создании сильного центра силы, основным качеством которого являлось бы стабильное положение и отсутствие внутренних конфликтов и противоречий, мешающих сосредоточению на иные сферы деятельности.

Однако несмотря на вышесказанное, на протяжении предыдущего столетия государство все же больше опиралось на жесткую силу, развивая свой военно-промышленный комплекс (см. рис. 1).



Рисунок 1 Ежегодные военные расходы США

Источник: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

Рисунок 1 показывает, что ежегодно США затрачивает большие средства на создание и поддержание военно-промышленного комплекса. Данная ситуация не является удивительной, т.к. большую часть своего существования США больше опирались на применение так называемой «жесткой» силы, которая предполагает агрессивные действия для приобретения большего влияния.

Однако если в случае с военным развитием страна довольно сильна, то с экономической точки зрения, напротив. Она слишком сильно зависит от притока иностранных инвестиций (см. рис. 2). Экономика США является довольно слабой и очень сильно зависит от иностранных союзников.

Рисунок 2 демонстрирует постоянный рост притока капитала в страну, за исключением тех лет, когда в мире случались кризисы.

Подводя итог, можно сказать, что несмотря на всю военную мощь, которая является основной опорой США, она довольно слаба экономически, к тому же недовольство жителями политической обстановкой в стране также является сдерживающим фактором в становлении

сильного центра силы, а потому США постепенно уступает свое место новым центрам,



Рисунок 2 Приток иностранных инвестиций в США с 2000 по 2016 годы

Источник: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

которые отходят от стратегии жесткой силы, опираясь больше на экономические рычаги воздействия и дипломатию.

1.3. Основные центры силы: Европейский союз

Евросоюз можно со всей уверенностью признать одним из наиболее влиятельных центров силы. По территории Европейский союз занимает довольно значительную часть земной поверхности, так как в ее состав входят 28 стран:

1. Австрия
2. Бельгия
3. Болгария
4. Великобритания
5. Венгрия
6. Германия
7. Греция
8. Дания

9. Ирландия
10. Испания
11. Италия
12. Кипр
13. Латвия
14. Литва
15. Люксембург
16. Мальта
17. Нидерланды
18. Польша
19. Португалия
20. Румыния
21. Словакия
22. Словения
23. Финляндия
24. Франция
25. Хорватия
26. Чехия
27. Швеция
28. Эстония.

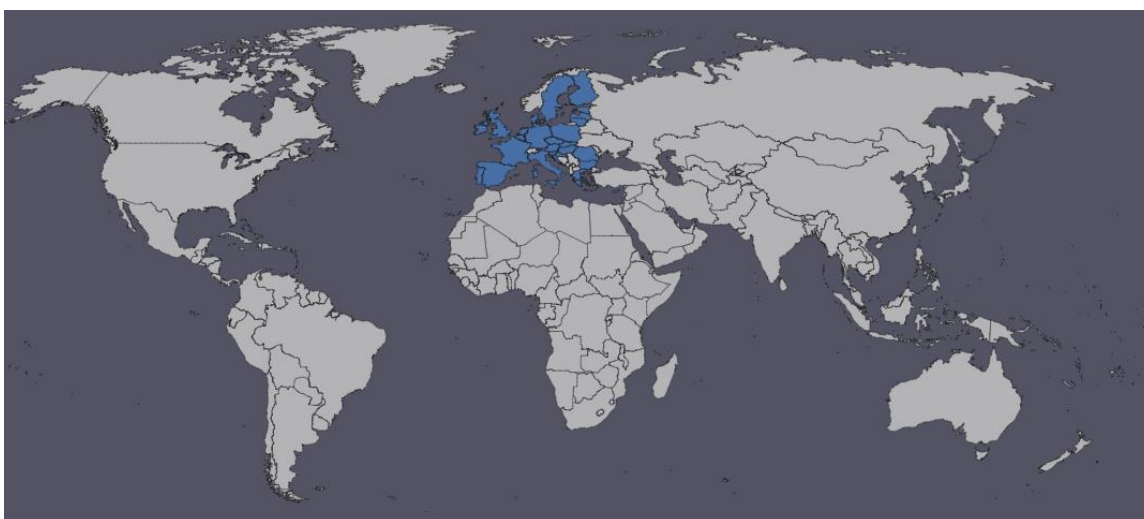


Рисунок 3 Страны, входящие в Европейский союз

Составлено по: http://www.amcharts.com/visited_countries/#

Помимо прочего Европейский союз – это довольно стабильное экономическое объединение с единым пространством, в состав которого в основном входят страны с довольно преуспевающим экономическим развитием, стабильно существующем уже долгие годы.

Стоит отметить, что на долю Европейского союза приходится большая доля мирового экспорта, чем на долю США. По состоянию на 2015 год (по данным Всемирного банка) доля Европейского союза составляла 33,65% от общемирового уровня, в то время как у США данный показатель составил только 10,63% (см. рис. 4).

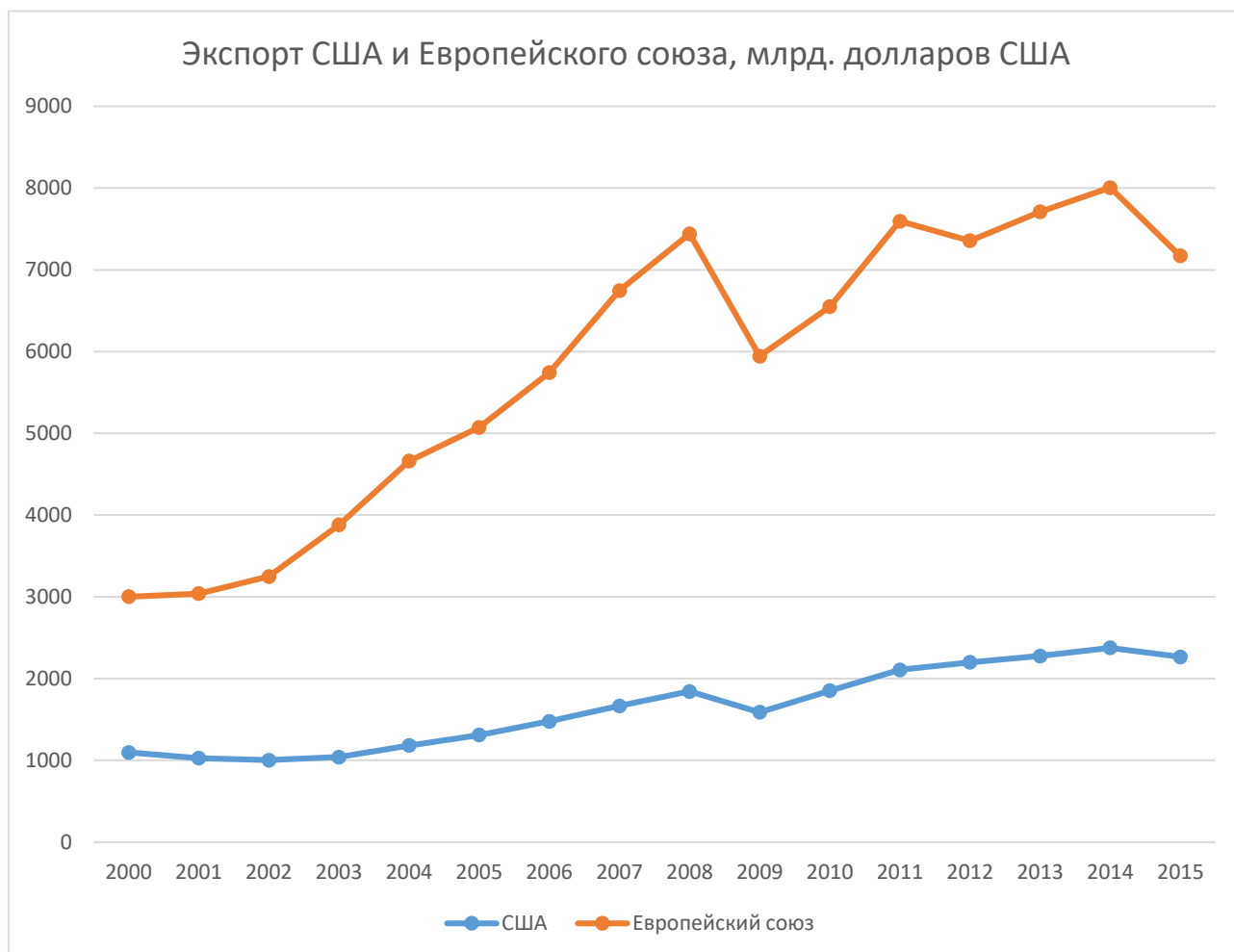


Рисунок 4 Сравнение долей экспорта США и ЕС

Источник: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country#>

Помимо прочих достоинств стоит также отметить, что ЕС не столь сильно зависит от притока иностранного капитала, как например США. Даже наоборот, именно Европейский союз является основным экспортером капитала, причем и в США соответственно (см. рис. 5).

Как можно видеть, на протяжении более двадцатилетия Европейский союз занимал значительную долю в общемировом экспорте капитала, доля которого порой доходила до 75% в общемировом потоке.

Евросоюз также посредством объединения более двадцати стран сумел улучшить демографическую ситуацию: в результате объединения численность Европейского союза дошла до 500 миллионов человек, что более чем в 1,5 раза превышает численность

населения Соединенных Штатов. И хотя увеличение численности ЕС объясняется скорее



Рисунок 5 Доля ЕС в общемировом потоке ПИИ

Источник: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

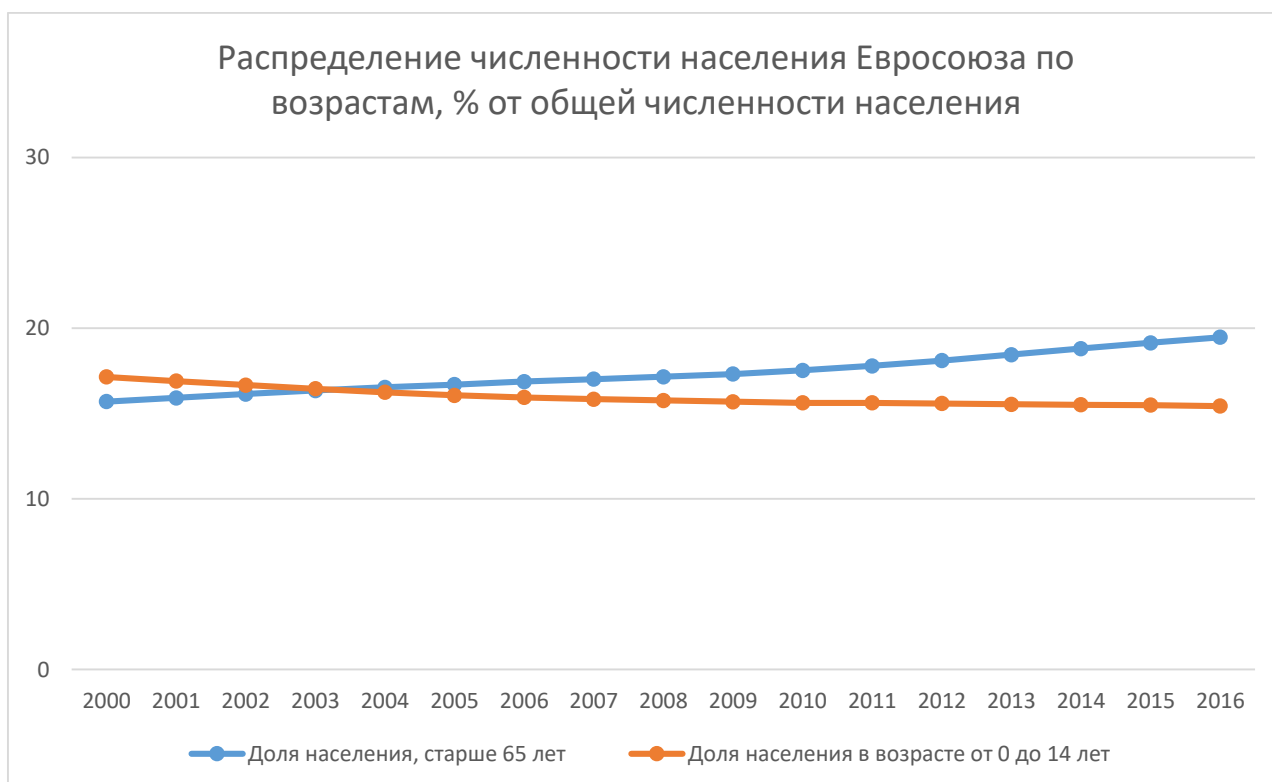


Рисунок 6 Распределение численности населения

Источник: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

вхождением новых стран, нежели чем естественным приростом, тем не менее это позволило решить довольно острую проблему, которая берет начало еще с XX века: снижение рождаемости. Так, мы можем наблюдать тенденцию снижения доли населения в возрасте от 0 до 14, и, наоборот, увеличение доли той части населения, возраст которых превышает 65 лет.

Довольно популярной в Европе является проблема «старения населения», что чревато не только увеличением уровня жизни населения, но и снижением количества рабочей силы и увеличением социальных выплат. Так как рабочая сила становится довольно ценным ресурсом в этих условиях, цена ее возрастает. Таким образом, страны полностью зависят от иммиграционных потоков, что в свою очередь хоть и способно сгладить сложившуюся обстановку, порождает ряд проблем, связанных с социальной напряженностью в связи с тем, что коренного населения становится все меньше, в то время как приток иммигрантов постоянно увеличивается. Сложившаяся ситуация снижает способность ЕС к культурной экспансии.

Что касается военной составляющей, то в данном случае Европейский союз довольно сильно отстает от США, больше отдавая приоритет наращиванию экономической мощи. Тем не менее страны, входящие в ЕС, обладают и ядерным оружием, например, Великобритания и Франция, однако Евросоюз больше опирается на мощь НАТО, а также американское присутствие в Европе, т.е. сильно зависит от США.

Европейский союз, однако не прибегая к активному развитию военной мощи, тем не менее наращивает свой экономический потенциал. Благодаря объединению стран и единому экономическому пространству Европейский союз занимает довольно высокие позиции на рынках авиатехники, автомобилестроения, информационных технологий. Среди стран Евросоюза наиболее экономически развитой является Федеративная Республика Германия. Население данной страны по состоянию на 2016 год составляет приблизительно 82 миллиона человек. ВВП страны составляет приблизительно 4 трлн долларов, а это примерно 5% от мирового ВВП и 20% от ВВП Европейского союза. Но несмотря на эти показатели, Германия все еще переживает последствия поражения во Второй мировой войне. Несмотря на то, что Германия смогла вновь объединиться после распада СССР, тем не менее восстановить в полной мере былое политическое влияние ей так и не удалось. А потому, основным политическим интересом Германии на данный момент становится восстановление этого самого влияния, где единственный ее союзник – Россия. При этом ее естественными историческими противниками являются Франция и Великобритания, с которыми она состоит в Европейском союзе, что создает внутреннюю разобщенность. Но несмотря на то, что в современных условиях Франция и Великобритания больше не обладают достаточным

экономическим потенциалом для поддержания статуса сверхдержавы, тем не менее за ними все еще закреплён статус стран-победительниц в войне.

Опираясь на это, можно выделить несколько стран-лидеров Европейского союза: во-первых, это постепенно наращивающая свои экономические мощности Германия, а во-вторых, Франция и Великобритания, которые являются постоянными участниками Совета безопасности ООН, что даёт им право вето, а также являются единственными обладателями ядерного оружия в союзе, что также способствует увеличению их влияния относительно других стран.

Единая Европа постепенно превращается в мощный политический союз, способный соперничать с США. Важное значение в этом имеет тот факт, что Европа, в отличие от США, является сторонницей проявления «мягкой силы» в решении мировых вопросов, а не «жесткой», опираясь больше на авторитет, экономический потенциал, соглашения и договоры, нежели чем на военную мощь.

1.4. Основные центры силы: Китай

Наиболее динамично развивающимся центром силы в современном мире является Китайская народная республика, или Китай. По численности населения данная страна является абсолютным рекордсменом и занимает первое место в мире, составляя около 19% от мирового населения. По территории, основываясь на статистике Всемирного банка, Китай занимает 4-е место в мире. ВВП Китая составляет около 21 трлн долларов США, что составляет примерно 1/5 от мирового ВВП. Стоит заметить, что, став страной со средними экономическими показателями, Китай наконец может преодолеть 150-летнюю бедность, в которую ее ввергали крупные западные державы. Теперь же Китай является обладателем рекордного долларового запаса, что создаёт определённые рычаги, позволяющие ему влиять не только на мировую, но и на американскую экономику.

Территориальное расположение Китая также довольно выгодное. На востоке страна омывается водами западных морей Тихого океана. Помимо этого, КНР граничит с большим числом государств, среди которых КНДР, Россия, Монголия, Казахстан, Киргизия, Афганистан и Таджикистан, Пакистан, Вьетнам, Лаос, Непал и Индия. Большинство названных стран, за исключением России и Индии, не обладают большим политическим и экономическим влиянием, а потому можно сказать, что в Восточной Азии Китай обладает почти абсолютным влиянием и является основным лидером той области.

Однако есть в этом отношении у Китая и слабость: отсутствие довольно сильных союзников. Самый близкий экономически и политически сильный сосед – Япония, но на нее

довольно жестко претендует США, что не позволяет активному сближению. К тому же интервенция, осуществляемая японцами в Китай в XX веке, надолго осела в памяти народа. Индия как союзник тоже представляется весьма сомнительным, потому как между ними происходит конфликт интересов: и та и другая страна борются за право обладания ресурсами для наращивания экономических мощностей. Хорошим союзником для Китая когда-то был СССР, выполняя роль «старшего брата», однако современная Россия хоть и имеет довольно тесные отношения с Китаем, эту роль выполнять перестала. Тем не менее все это не мешает Китаю наращивать экономический потенциал, становясь основным и самым главным противником Штатов, переводя мир в эпоху многополярности.

1.5. Основные центры силы: Арабский мир

Постепенно набирает силу и исламский мир. Это объединение стран, жители которого исповедуют ислам, а это примерно 1/5 часть населения земного шара. К таким странам можно отнести: Азербайджан, Казахстан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения, Узбекистан, Афганистан, Иран, Пакистан, Турция, Бангладеш, Бруней, Индонезия, Малайзия, Мальдивы, Бахрейн, Ирак, Иордания, Йемен, Катар, Кувейт, Ливан, Палестина, ОАЭ, Оман, Саудовская Аравия, Сирия, Джибути, Египет, Коморские острова, Сомали, Судан, Танзания, Эритрея, Эфиопия, Алжир, Западная Сахара, Мавритания, Ливия, Марокко, Тунис, Буркина-Фасо, Гамбия, Гвинея, Гвинея-Бисау, Мали, Нигер, Нигерия, Сенегал, Сьерра-Леоне, Чад. Все они по большей части являются довольно слабы развиты экономически, к тому же в отличие от стабильного Европейского союза, исламский мир - это весьма разнородное политическое объединение, так как входящие в него страны имеют разную форму правления и не связаны общими границами. Помимо этого, на территории этих стран власть часто находится в руках разного рода террористических группировок, что постоянно держит страны в состоянии напряженности и постоянной готовности к боевым действиям.

Общая площадь территории исламского мира составляет около 30 млн км². При этом стоит отметить, что исламский мир опирается на определенный центр силы внутри этого мира: группу стран, обладающую мощнейшими экономическими ресурсами: Саудовскую Аравию, ОАЭ, Иран, Оман и другие. Данные страны пользуются подобной силой за счет огромного запаса нефти и газа на территории их стран, поэтому они оказывают заметное влияние рынка нефти и газа. Именно через эти страны происходит активное движение капиталов. Поэтому, говоря об исламском мире, как о центре силы, подразумеваются скорее эти страны.

По демографическим показателям исламский мир занимает лидирующие позиции, а население этих стран постоянно увеличивается, причем за счет естественного прироста.

Сейчас данная отметка дошла до 1,2 млрд человек. Данный факт связан скорее с религиозной составляющей, нежели чем с демографической политикой властей.

Ядерным оружием в данной группе стран обладает только Пакистан, что создает определенную напряженную обстановку в мире. Постоянные попытки Ирана завладеть этим оружием эту напряженность только усиливают.

Однако внутренняя разобщенность и разный экономический потенциал, целиком опирающийся только на природные ресурсы, а также постоянные распри внутри данного мира мешают на данный момент адекватно оценить силы этого объединения и поставить его в один ряд с более мощными странами.

1.6. Основные центры силы: Япония

Япония – островное государство, находящееся в Тихом океане. Территория этого государства значительно меньше, чем территория других центров силы, однако численность населения довольно велика и немного отстает от России, составляя 1,7% от мирового населения. Плотность заселения материка является одной из самых высоких.

Плюсы географического положения Японии является довольно спорными, потому как ее острова входят в систему тихоокеанского вулканического огненного кольца. В стране около 108 действующих вулканов, периодически происходят землетрясения, что негативным образом отражается на производстве. Помимо этого, Япония также подвержена опасности со стороны Тихого океана – тайфунам. Постоянные природные катаклизмы дополняются практически полным отсутствием полезных ископаемых. Климат данной страны колеблется от низких температур на севере до субтропических – на юге.

Однако несмотря на географическую непривлекательность страны восходящего солнца, ее экономические показатели просто феноменальны. ВВП Японии составляет 5,3 трлн долларов США, это 4,4% от мирового ВВП. Япония является пятым по величине экспортером и импортером, входя в десятку стран, обеспечивающих наибольшую долю общемирового экспорта и импорта.

Таблица 1.3

Рейтинг стран по экспорту по состоянию на 2015 год

№	Страна	Экспорт, млрд. долларов США	% от мирового экспорта
1	Китай	2431,26	11,41%
2	США	2264,31	10,63%

Продолжение таблицы 1.3

3	Германия	1573,53	7,38%
4	Великобритания	790,54	3,71%
5	Япония	772,99	3,63%
6	Франция	726,35	3,41%
7	Республика Корея	626,90	2,94%
8	Нидерланды	618,74	2,90%
9	Гонконг	606,08	2,84%
10	Италия	547,81	2,57%
Мир		21309,83	-

Источник: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

Таблица 1.4

Рейтинг стран по импорту по состоянию на 2015 год

№	Страна	Импорт, млрд. долларов США	% от мирового импорта
1	США	2786,28	13,37%
2	Китай	2045,76	9,82%
3	Германия	1318,96	6,33%
4	Великобритания	836,05	4,01%
5	Япония	787,15	3,78%
6	Франция	759,67	3,65%
7	Гонконг	598,68	2,87%
8	Нидерланды	537,86	2,58%
9	Республика Корея	530,64	2,55%
10	Канада	527,48	2,53%
Мир		20834,77	-

Источник: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

Поражение во Второй мировой войне потребовало от Японии четверть века, чтобы создать отличную от прежней модель экономики, основой которой стали инновации. Именно поэтому на данный момент можно наблюдать, что Япония добилась на этом поприще значительных успехов. Эта страна по праву считается лидером научно-технического развития, автомобилестроения, занимает ведущее место в мире по уровню развития электроники и

роботехники. Помимо этого, Япония – одна из лидирующих стран в области высоких технологий.

В стране восходящего солнца также наблюдается высокий уровень жизни. Частично это связано и с менталитетом данной страны. Она занимает 20 место в рейтинге стран с очень высоким уровнем индекса человеческого развития. Однако данная страна также, как и Евросоюз, столкнулась со «старением населения». Но высокий уровень жизни в этой стране поспособствовал тому, что в Японии самый высокий уровень ожидаемой продолжительности жизни и самый низкий уровень младенческой смертности.

Современная стратегия Японии заключается больше в том, чтобы держаться подальше от боевых действий, сохранять менталитет, оказывать Соединенным Штатам политическую поддержку, соблюдая при этом свои экономические интересы. Основным союзником Японии является США. В этом кроется забавная черта Японии: асимметрия экономического и военно-политического потенциала: Япония остается протекторатом США, связана со Штатами договором об обороне, на территории страны располагаются американские войска.

1.7. Основные центры силы: Индия

До недавнего времени никто не включал Индию в возможный центр силы. Индия – беднейшая страна, долго не имела мощной армии, не обладала значительными природными ресурсами. Несмотря на это население страны огромно и составляет 17,79% от мирового населения. Также является одной из самых густонаселенных стран мира. Однако в последнее время благодаря устойчивому экономическому развитию эта страна стала оказывать определенное воздействие на мировой арене.

Обладает выгодным территориальным расположением в бассейне Индийского океана на полуострове Индостан. По территории страна занимает 7-е место в мире, а по численности населения – второе, причем население продолжает стремительными темпами возрастать (см. рис. 6).

Страна имеет удачное месторасположение между странами Юго-Западной и Юго-Восточной Азии, что благоприятно способствует ее политическому влиянию и экономическому потенциалу. В то же время имеются и минусы: соседство с «неблагополучными» соседями, на территории которых постоянно ведутся боевые действия. К таким странам относятся Пакистан, Афганистан, Мьянма и Шри-Ланка. Помимо этого, на территории самой Индии располагается ряд «горячих точек», который также неблагоприятно отражается на экономике страны и возможностях общемирового влияния.

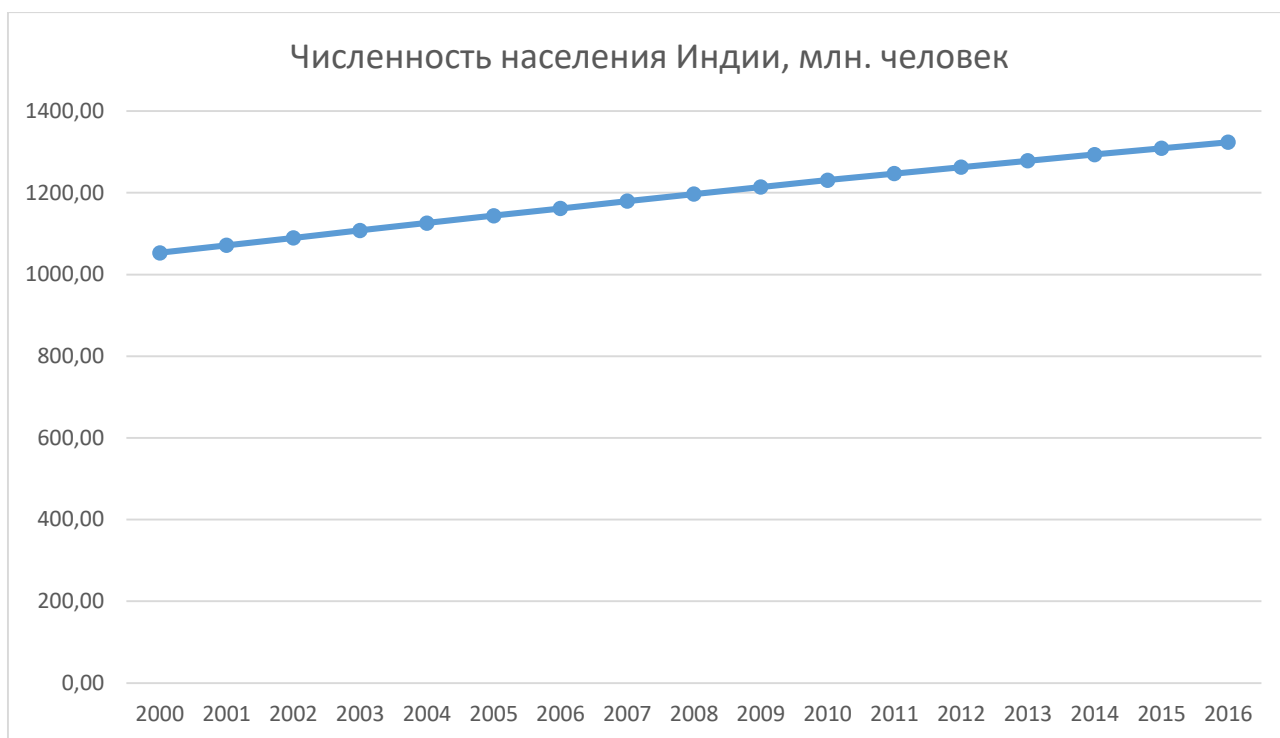


Рисунок 6 Изменение численности населения Индии

Источник: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=AG.SRF.TOTL.K2&country=#>

Индия представляет из себя федеративную парламентскую республику, которая состоит из 29 штатов и 7 союзных республик.

На то, что страна долгое время оставалась бедной есть немало причин, одной из которых является то, что страна долгое время являлась колонией Великобритании и только в 1947 году обрела независимость и стала бурно развиваться, нацеливаясь исключительно на собственные интересы, сумев к концу 20 века достигнуть большого экономического и военного развития, о чем свидетельствуют постоянные темпы роста ВВП и постепенное вовлечение в мировую торговлю.

Климат Индии является благоприятным для развития сельского хозяйства. На него существенное влияние оказывают две вещи: Гималаи, служащие преградой от холодных ветров, и пустыня Тар, привлекающая влажные юго-западные ветра. Преобладающими видами климата здесь являются: влажный тропический, сухой тропический, субтропический муссонный и высокогорный. Благодаря климату Индия является одной из стран с наибольшим биоразнообразием.

На данном этапе Индия имеет довольно развитое сельское хозяйство, что опять-таки объясняется благоприятными климатическими условиями, и быстро развивает промышленность. ВВП Индии составляет 8,7 трлн долларов США, а это 7,2% мирового ВВП. Одной из основных отраслей промышленности является горнодобывающая. Легкая промышленность также составляет значительную долю индийской промышленности.

Наиболее успешно здесь развиваются прежде всего хлопчатобумажная и кожевенно-обувная отрасли. За последние десятилетия Индия стала крупной биотехнологической державой, о чем говорит созданный в Нью-Дели исследовательский Центр прикладной геномики. В настоящее время экономика Индии является одной из наиболее быстро развивающихся.

Однако несмотря на столь бурный экономический рост, большая часть населения продолжает жить за чертой бедности. Серьезной проблемой также является плохая система здравоохранения, а также высокий уровень коррупции.

Тем не менее создание развитой военной инфраструктуры позволили Индии стать важным элементом в геополитической расстановке сил. Вооруженные силы Индии занимают третье место в мире по своей численности. Обладает страна и ядерным оружием.

На данный момент страна является одним из членов ООН, входит в G20 и ВТО, БРИКС и ШОС. Входит в группу наиболее активно развивающихся стран.

Стоит здесь упомянуть и религию, потому как геополитическая мощь страны определяется силой ее духа. Многие религии, которые исповедуются в этой стране, направлены на поддержание гармонии между духом, умом и телом. А потому данная страна имеет все шансы в будущие десятилетия стать основным центром силы.

1.8. Основные центры силы: Россия

Территория Российской Федерации является самой большой в мире. Однако заселенность этой территории довольно мала, а численность населения снижается в связи с низким естественным приростом. Таким образом территория страны и ее природные ресурсы используются нерационально.

При этом и по экономическим характеристикам Россия сильно уступает своим более развитым соперникам. Помимо прочего существенное влияние на экономическое развитие оказывают внешние потрясения, после которых Россия долго приходит в себя. Таковыми являлись кризис 2008 и санкции, введенные после присоединения Крыма.

С точки зрения отраслевой и экспортно-импортной структуры страна имеет сильно выраженную сырьевую направленность. Помимо этого, в стране высокий уровень коррупции. По индексу восприятия коррупции, составленной организацией Transparency International, Россия находилась в первой 50-ке стран с самым высоким уровнем коррупции в мире.

Несмотря на набирающий вес всех представленных держав, пальма первенства на мировой арене пока еще остается у трех основных игроков: США, Китая и Европейского союза. Чуть меньше влияния имеет Россия, ставя перед собой вопросы, о том, в каком именно полицентризме ей было бы выгодно существовать и какие его проявления стоит укреплять.

Однако невзирая на растущий потенциал этих стран и возможную будущую многополярность нельзя исключать варианта, вновь создающего биполярную систему с основными игроками в лице США и Китая. Стоит также отметить распространенную в некоторой литературе опасность возникновения между этими странами «ловушки Фукидида». Она была описана еще древнегреческим историком в «Истории Пелопонесской войны». Суть ее заключалась в том, что автор данного произведения главной причиной войны считал страх Спарты перед стремительным ростом Афин. То же самое можно наблюдать сейчас в отношениях между США и Китая, где США – управляющая сверхдержава, опасается своего восходящего конкурента Китая.

Некоторые авторы вообще упраздняют в дальнейшем будущем понятие биполярности и многополярности, являясь сторонниками «бесполярной» системы отношений, заключающейся в диффузии силы и влияния по всему миру, увеличению числа активных участников, в том числе и негосударственных, обладающих огромной силой. Эта тенденция не кажется бессмысленной в свете повышения уровня развития и самостоятельности многих стран мира, которые долгое время находились под властью более сильных европейских государств. Однако последствиями подобного разделения силы могут служить снижение управляемости, нарастание непримиримых конфликтов и угроз, которые в основном будут исходить от государств-изгоев и террористических группировок.

Глава 2. Математические модели оценки коалиционного взаимодействия мировых центров силы

2.1. Основы теории кооперативных игр

Теория кооперативных игр – это теория о взаимодействии отдельных игроков. При этом важно учитывать, что теория кооперативных игр подразумевает, что игроки уже заранее знают зачем и с какой целью они объединяются в коалицию, знают о способах достижения желаемого результата, поэтому основной проблемой является рациональное разделение выигрыша, на основе доли участия.

Кооперативные игры делятся на игры с трансферабельной и нетрансферабельной полезностью. Первый тип игр подразумевает такие игры, где полезность измеряется в универсальных единицах (например, деньгах) и может передаваться от одного игрока к другому без потерь. Иначе, это игра с нетрансферабельной полезностью.

Простейшая кооперативная игра с трансферабельной полезностью задается следующим способом:

1. Множеством игроков I
2. Характеристической функцией v .

Характеристическая функция кооперативной игры – это функция, которая каждой возможной коалиции S ставит в соответствие ту полезность, которую она может получить. Иными словами, характеристическая функция имеет следующий вид:

$$v: 2^I \rightarrow R.$$

В данном случае 2^I представляет собой множество подмножеств множества I . Таким образом, если у нас три игрока: $I = \{1,2,3\}$, то задание характеристической функции подразумевает задание следующих значений:

1. $v(1)$
2. $v(2)$
3. $v(3)$
4. $v(1,2)$
5. $v(1,3)$
6. $v(2,3)$
7. $v(1,2,3)$
8. При этом предполагается, что $v(\emptyset) = 0$.

Таким образом, как мы видим, у нас получилось 8 вариантов ($2^3 = 8$).

При этом, если в кооперативной игре сумма выигрыша коалиции равна сумме ее участников:

$$v(S) = \sum_{i=1}^I v(i),$$

то такая игра называется несущественной, так как не приносит никакого дополнительного выигрыша игрокам, т.е. разницу между тем, что они получают по отдельности и тем, что получили бы, вступив в коалицию.

Рассмотрим некоторые свойства теории кооперативных игр:

1. Если для любых несвязанных коалиций S и E , входящих во множество игроков I , верно следующее условие:

$$v(S \cup E) \geq v(S) + v(E),$$

то игра называется супераддитивной. Другими словами, свойство супераддитивности можно интерпретировать следующим образом: прибавление к коалиции любого нового игрока не уменьшает ее полезности.

2. Если для любых коалиций S и E верно следующее условие:

$$v(S \cup E) + v(S \cap E) \geq v(S) + v(E),$$

то игра называется выпуклой.

Данные свойства можно пояснить, рассмотрев такой пример: предположим у нас задана игра со следующими значениями характеристической функции:

1. $v(1) = 1$
2. $v(2) = 1$
3. $v(3) = 1$
4. $v(1,2) = 4$
5. $v(1,3) = 4$
6. $v(2,3) = 4$
7. $v(1,2,3) = 6$

Данная игра является супераддитивной, так как сумма выигрыша от любой коалиции превышает их сумму выигрышей по отдельности. Однако данную игру нельзя назвать выпуклой, так как если, например, мы рассмотрим коалиции $\{1,2\}$ и $\{2,3\}$, то обнаружим, что сумма пересечения и объединения множеств равна 7, в то время как сумма выигрышей коалиций по отдельности равняется 8.

Однако, как уже говорилось выше, первостепенной задачей в теории игр является раздел дележа игроков друг с другом в зависимости от их вкладов. Поэтому главным понятием

всей теории кооперативных игр является понятие дележ. Дележом называется некий вектор $x = (x_1, x_2 \dots x_n)$, где n – число участников игры, удовлетворяющее следующим условиям:

1. Индивидуальной рациональности

$$x_i \geq v(i)$$

2. Групповой рациональности

$$x(I) = v(I).$$

Первое означает, что игрок от присоединения в коалицию должен получать не меньше, чем он смог бы получить в одиночку, в противном смысле вступление в коалицию является бессмысленным, если дележ меньше выигрыша, либо безразличным, если равен размеру дележа.

Второе же условие подразумевает, что дележ должен быть полностью распределен между всеми игроками.

Таким образом, задача теории кооперативных игр сводится к рациональному дележу. Решение же кооперативной игры чаще всего представляет из себя некоторое правило, согласно которому распределяется дележ и который обладает какими бы то ни было преимуществами по отношению к другим дележам. А потому были придуманы аксиомы, позволяющие вывести из огромного количества решений наилучшее для данной ситуации.

Такая система аксиом была разработана и предложена американским математиком Ллойдом Шепли:

1. Аксиома симметричности.

Смысл данной аксиомы заключается в том, что дележ не должен изменяться от переупорядочивания игроков при остающейся неизменной характеристической функции. Иными словами, если мы первого игрока назовем вторым, а третьего четвертым при неизменности их характеристических функций, они должны получить столько же, сколько и при первом распределении.

2. Аксиома носителя.

Данная аксиома заключается в том, что основной выигрыш любой большой коалиции Z определяется теми ее участниками, которые создают коалицию X , которая называется носителем игры. Таким образом, разумное решение в данном случае, это отдать коалиции X как минимум тот дележ, который она могла бы получить и не вступая во взаимодействия с другими игроками. Оставшийся выигрыш распределяется среди остальных участников с учетом их вклада в достижении данного выигрыша.

3. Аксиома болвана.

Является вытекающей из аксиомы носителя: если дополнительный игрок коалиции не приносит ей выигрыш, то при дележе он соответственно ничего не получает.

4. Аксиома эффективности.

Выигрыш большой коалиции распределяется без остатка.

5. Аксиома линейности.

Данная аксиома заключается в том, что если характеристическая функция одной игры линейно зависит от характеристической функции других игр, то и их решение также линейно зависимо. Другими словами, это подразумевает, что при увеличении значений характеристической функции в n раз, значение получаемого ими дележа также возрастает в n раз.

2.2. Подходы к решению кооперативных игр

Одним из основных подходов к решению кооперативных игр является распределение выигрыша от объединения всех игроков в коалицию.

Основными концепциями здесь являются

1. Вектор Шепли
2. С-ядро
3. N-ядро.

Основываясь на всех аксиомах, приведенных в пункте 2.1 главы 2 Шепли было доказано, что единственным решением, удовлетворяющим всему набору аксиом является следующее:

$$\Phi_i(v) = \sum_{S: i \notin S} \frac{s! * (n - s - 1)!}{n!} [v(S \cup i) - v(S)], \quad (1)$$

где s – это число участников коалиции, n – число всех участников игры.

Данная формула является суммой дополнительных вкладов с весами, который отдельный игрок может принести в каждую коалицию.

Однако данный способ оценки с весовыми коэффициентами не является единственным, хотя и наиболее удачным.

Следующей концепцией является концепция С-ядра. Это понятие было введено в 1953 году математиком Дональдом Джиллисом. Данная концепция представляет из себя множество всевозможных дележей, которые не могут быть объективно оспорены ни одной из коалиций. Иными словами,

$$C(v) = \{x \in R^n \mid x(I) = v(I), x(S) \geq v(S) \forall S \subset I\}. \quad (2)$$

это множество недоминируемых дележей.

Еще одной важной концепцией является концепция N-ядра, основанная на понятии эксцесса.

Эксцесс коалиции – то разница между тем, что игрок мог бы получить, не вступая в коалицию с другими игроками, и его дележом:

$$e(S, x) = v(S) - x(S), \text{ где } x(S) = \sum_{i \in S} x_i. \quad (3)$$

Таким образом, если эксцесс отрицательный, то это является мерой удовлетворенности игрока от вступления в коалицию. Иначе, это степень недовольства от вступления в коалицию, так как здесь он получает меньше, чем мог бы получить в одиночку.

Сравнивая, например, 2 разных дележа, для каждого из них записывается вектор эксцессов, который впоследствии упорядочивается по убыванию, т.е. первое место занимает дележ наиболее недовольной коалиции. Далее производится лексикографическое сравнение, смысл которого в том, что отыскивается первые отличные значения показателей. Выбирается наименьший, т.е. побеждает тот дележ, у которого первого встречается первый отличный показатель эксцесса, меньший, чем у соперника. Данная процедура повторяется до тех пор, пока не будет найден наилучший дележ.

Все вышеупомянутые концепции подразделяют дележ общей коалиции, когда объединяются все игроки. Однако в реальности, особенно в политике, такое происходит крайне редко, а потому чаще всего рассматривается возможность не общего дележа, а дележа, который доступен коалициям из некоторых участников. Одной из таких решений является переговорное множество, которое будет рассмотрено в следующем подпункте.

2.3. Переговорное множество как решение кооперативной игры

Переговорное множество было введено в теорию кооперативных игр Ауманном. В ней рассматривается ситуация дележа, когда отсутствует С-ядро, т.е. когда ни один из игроков не может правомерно претендовать на безраздельное получение выигрыша.

Рассмотрим игру трех игроков. Представим, что наша характеристическая функция задана следующим образом:

1. $v(1) = 0$
2. $v(2) = 0$
3. $v(3) = 0$
4. $v(1,2) = a$
5. $v(2,3) = b$
6. $v(1,3) = c$

где $a, b, c \geq 0$.

В данном случае существует два возможных исхода событий.

Первая ситуация. Если выполняются следующие неравенства:

$$a \leq b + c$$

$$b \leq a + c$$

$$c \leq a + b,$$

то переговорное множество принимает следующий вид:

Таблица 2.1

0	0	0	1,2,3
$\frac{a+c-b}{2}$	$\frac{a+b-c}{2}$	0	12,3
$\frac{a+c-b}{2}$	0	$\frac{c+b-a}{2}$	13,2
0	$\frac{a+b-c}{2}$	$\frac{c+b-a}{2}$	23,1

Вторая ситуация. Если

$$a > b + c$$

тогда переговорное множество будет таким:

Таблица 2.2

0	0	0	1,2,3
$c \leq x_1 \leq a - b$	$a - x_1$	0	12,3
c	0	0	13,2
0	b	0	23,1

Проиллюстрируем данные решения на примере.

Предположим, что

$$a = 100$$

$$b = 100$$

$$c = 50$$

Для начала нужно убедиться, что данные числа удовлетворяют условиям:

$$a \leq b + c$$

$$b \leq a + c$$

$$c \leq a + b,$$

Действительно:

$$100 \leq 150$$

$$100 \leq 150$$

$$50 \leq 200,$$

А значит переговорное множество примет следующий вид:

0	0	0	1,2,3
$\frac{100 + 50 - 100}{2}$	$\frac{100 + 100 - 50}{2}$	0	12,3
$\frac{100 + 50 - 100}{2}$	0	$\frac{50 + 100 - 100}{2}$	13,2
0	$\frac{100 + 100 - 50}{2}$	$\frac{50 + 100 - 100}{2}$	23,1

или

0	0	0	1,2,3
25	75	0	12,3
25	0	25	13,2
0	75	25	23,1

Иными словами, можем наблюдать, как распределится выигрыш игроков от вступления в коалицию. Например, случай объединения первого и второго игрока, распределят их выигрыш как 25 и 75, что в сумме как раз и дает 100. Третий же остается ни с чем, так как первые два объединились в коалицию и сумели его «подвинуть».

Второй пример подразумевает дробное распределение дележа. Пусть

$$a = 100$$

$$b = 30$$

$$c = 20$$

Тогда, рассмотрев первую ситуацию:

$$a \leq b + c$$

$$b \leq a + c$$

$$c \leq a + b,$$

получаем, что не все неравенства выполняются:

$$100 \leq 50$$

$$30 \leq 120$$

$$20 \leq 130.$$

Однако данный случай подходит под вторую ситуацию, где

$$a > b + c$$

Тогда переговорное множество:

0	0	0	1,2,3
$30 \leq x_1 \leq 80$	$100 - x_1$	0	12,3
30	0	0	13,2
0	20	0	23,1

Таким образом, полученный результат можно интерпретировать следующим образом: первый от коалиции со 2-м игроком должен получить не меньше, чем он мог бы получить в одиночку. Т.е. второй должен ему предложить, как минимум, выигрыш в 30 единиц, иначе эта коалиция несущественна.

Теперь представим себе игру из 4 игроков, где возможные коалиции – это коалиции из трех игроков и единичного игрока, оставшегося. Представим, их следующим образом:

1. $v(1) = 0$
2. $v(2) = 0$
3. $v(3) = 0$
4. $v(4) = 0$
5. $v(1,2,3) = a$
6. $v(1,2,4) = b$
7. $v(1,3,4) = c$
8. $v(2,3,4) = d$

где $a, b, c, d \geq 0$.

Ситуация А. Если верны следующие неравенства:

$$2a \leq b + c + d$$

$$2b \leq a + c + d$$

$$2c \leq a + b + d$$

$$2d \leq a + b + c.$$

тогда переговорным множеством станет следующее распределение выигрышей:

Таблица 2.3

0	0	0	0	1,2,3,4
$\frac{a+b+c-2d}{3}$	$\frac{a+b+d-2c}{3}$	$\frac{a+c+d-2b}{3}$	0	123,4
$\frac{a+b+c-2d}{3}$	$\frac{a+b+d-2c}{3}$	0	$\frac{b+c+d-2a}{3}$	124,3
$\frac{a+b+c-2d}{3}$	0	$\frac{a+c+d-2b}{3}$	$\frac{b+c+d-2a}{3}$	134,2
0	$\frac{a+b+d-2c}{3}$	$\frac{a+c+d-2b}{3}$	$\frac{b+c+d-2a}{3}$	234,1

Ситуация В. Если:

$$2a > b + c + d$$

$$2b \leq a + c + d, b \leq c + d$$

$$2c \leq a + b + d, c \leq b + d$$

$$2d \leq a + b + c, d \leq b + c,$$

тогда переговорное множество примет следующий вид:

Таблица 2.4

0	0	0	0	1,2,3,4
x_1	$a - x_1 - x_3$	x_3	0	123,4
$\frac{b+c-d}{2}$	$\frac{b+d-c}{2}$	0	0	124,3
$\frac{b+c-d}{2}$	0	$\frac{c+d-b}{2}$	0	134,2
0	$\frac{b+d-c}{2}$	$\frac{c+d-b}{2}$	0	234,1

В данном случае x_1 и x_3 удовлетворяют следующим неравенствам:

$$0 \leq x_1 \leq a - d$$

$$0 \leq x_3 \leq a - b$$

$$c \leq x_1 + x_3 \leq a.$$

Ситуация С. Если

$$2a > b + c + d$$

$$2b \leq a + c + d, b > c + d$$

$$2c \leq a + b + d$$

$$2d \leq a + b + c,$$

то переговорное множество будет следующим:

Таблица 2.4

0	0	0	0	1,2,3,4
x_1	$a - x_1 - x_3$	x_3	0	123,4
$c \leq \xi_1 \leq b - d$	$\xi_1 - b$	0	0	124,3
c	0	0	0	134,2
0	d	0	0	234,1

В данном случае x_1 и x_3 удовлетворяют следующим неравенствам:

$$0 \leq x_1 \leq a - d$$

$$0 \leq x_3 \leq a - b$$

$$c \leq x_1 + x_3 \leq a.$$

Ситуация D. Если

$$2a > b + c + d$$

$$2b > a + c + d$$

$$a \geq b,$$

то переговорное множество такое же, как и в третьей возможной ситуации, а именно:

Таблица 2.5

0	0	0	0	1,2,3,4
x_1	$a - x_1 - x_3$	x_3	0	123,4
$c \leq \xi_1 \leq b - d$	$\xi_1 - b$	0	0	124,3
c	0	0	0	134,2
0	d	0	0	234,1

Как видно из представленных ситуаций только первая ситуация является полностью дискретной. Все остальные содержат неравенство с иксами.

Однако, как распределить выигрыш, если он разделится на две коалиции по два игрока в каждом. Представим следующую характеристическую функцию:

1. $v(1) = 0$
2. $v(2) = 0$
3. $v(3) = 0$
4. $v(4) = 0$
5. $v(1,2) = a$
6. $v(2,3) = b$
7. $v(3,4) = c$
8. $v(1,3) = d$
9. $v(2,4) = e$
10. $v(1,4) = f$

где $a, b, c, d, e, f \geq 0$.

В данном случае также возможны несколько вариантов развития событий.

Ситуация 1. Если

$$a \leq b + d$$

$$b \leq a + d$$

$$d \leq a + b$$

$$2c \geq b + d - a,$$

то переговорным множеством станет следующий вектор дележей:

$\frac{a + d - b}{2}$	$\frac{a + b - d}{2}$	$\frac{b + d - a}{2}$	$\frac{2c + a - b - d}{2}$	12,34
-----------------------	-----------------------	-----------------------	----------------------------	-------

Если же

$$a \leq b + d$$

$$b \leq a + d$$

$$d \leq a + b$$

$$2c < b + d - a,$$

то переговорным множеством станет вектор:

$\frac{a + d - b}{2}$	$\frac{a + b - d}{2}$	c	0	12,34
-----------------------	-----------------------	-----	-----	-------

Ситуация 2. Когда:

$$a > b + d$$

$$c > d + f,$$

тогда переговорное множество примет вид:

d	$a - d$	0	c	12,34
-----	---------	---	-----	-------

Ситуация 3. Когда:

$$a > b + d$$

$$f > d + c$$

$$b + c \geq e,$$

тогда переговорное множество примет вид:

$f - c$	$a + c - f$	0	c	12,34
---------	-------------	---	-----	-------

Иначе, если

$$a > b + d$$

$$f > d + c$$

$$e > b + c,$$

тогда переговорное множество примет вид:

$\frac{a + f - e}{2}$	$\frac{a + e - f}{2}$	0	c	12,34
-----------------------	-----------------------	---	-----	-------

Ситуация 4. Когда

$$a > b + d$$

$$d > f + c$$

$$b + c > e.$$

В данном случае переговорное множество примет вид:

$a - b$	b	0	c	12,34
---------	-----	---	-----	-------

Иначе, если

$$a > b + d$$

$$d > f + c$$

$$e > b + c,$$

тогда переговорное множество примет вид:

$a + c - e$	$e - c$	0	c	12,34
-------------	---------	---	-----	-------

Ситуация 5. Если

$$d > a + b$$

$$d > f + c,$$

тогда переговорное множество примет вид:

a	0	$d - a$	$c + a - d$	12,34
-----	-----	---------	-------------	-------

Таким образом переговорное множество позволяет распределить выигрыш игроков в меньших коалициях в соответствии с долей их участия в игре, т.е. в соответствии с тем дополнительным выигрышем, который они приносят.

Все представленные концепции решения кооперативных игр являются довольно актуальными на сегодняшний день, а потому позволяют довольно четко, с учетом адекватности введенной характеристической функции, рационализировать дележ коалиций.

Глава 3. Теоретико-игровое моделирование в анализе политико-экономических взаимодействий мировых центров силы

3.1. Построение характеристической функции игры

Одной из основных задач, возникающих в процессе теоретико-игрового моделирования, становится задача построения характеристической функции игры, потому что успешность применения теоретико-игрового аппарата целиком и полностью зависит от адекватности выбранных полезностей (выигрышей). Выигрыши стран могут определяться на основании оценки долей ВВП в общемировом показателе, военных расходов и т.д. Помимо этого могут быть использованы и балльные оценки, основанные на экспертных мнениях и мировых рейтингах.

В данной работе рассматриваются возможности взаимодействия таких стран, как США, Европейский союз, Китай и Россия, с точки зрения объединения влияний, позволяющих оказывать решающее воздействие на принятие решений основных политических, экономических, экологических и других вопросов. Определим данный показатель на интервале от $[0, 1]$, где 0 – отсутствие влияние, а 1 – безраздельное влияние.

В качестве критерия оценки уровня влияния рассмотрим экономическое благосостояние стран, выраженное показателем ВВП.

Таблица 3.1

**ВВП стран, рассчитанный по ППС, в постоянных ценах 2011 года,
млрд. долларов США**

Страна	2016	Доля ВВП в общемировом показателе	Накопленная доля ВВП
США	17 269,67	0,154	0,154
Европейский союз	18 585,23	0,166	0,320
КНР	19 852,01	0,177	0,497
Россия	3 581,30	0,032	0,529
Мир	112 161,25	1,000	-

Рассчитано по: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.PP.CD&country=#>

Как видно из таблицы, ВВП этих стран в совокупности составляет более 50% от общемирового ВВП, а потому на данный момент эти страны являются лидерами на мировой арене. Поэтому выигрыши каждого отдельного игрока (страны) будут равны соответствующей им доле ВВП.

Рассматривая выигрыши объединений, рассмотрим не только их суммарный показатель ВВП, но и прибавим наиболее вероятных стран-союзников.

Как уже было описано в главе 1, под патронатом США находятся многие страны, в том числе и Евросоюз, который активно пытается выйти из зависимого положения, а потому он и представлен отдельным игроком. И так как ЕС представляет собой совокупность 28 стран, и имеет «полузависимое» положение от США, то его влияние будет равно доле ВВП в общемировом значении: 0,166.

В качестве стран-союзников США можно выделить страны, входящие в НАТО (за исключением стран ЕС), а также Японию, Южную Корею, Мексику и многие другие. Большинство этих стран входят в первые 40 стран мира, не считая Европейского союза, по показателю ВВП (см. табл. 3.2).

Таблица 3.2

**Рейтинг стран по ВВП, рассчитанному по ППС, в постоянных ценах 2011 года,
млрд. долларов США**

№	Страна	2016	Доля ВВП в общемировом показателе, %	Накопленная доля ВВП, %
1	КНР	19 852,01	17,70%	17,70%
2	Европейский союз	18 585,23	16,57%	34,27%
3	США	17 269,67	15,40%	49,67%
4	Индия	8 067,71	7,19%	56,86%
5	Япония	4 861,67	4,33%	61,19%
6	Россия	3 581,30	3,19%	64,39%
7	Бразилия	2 912,06	2,60%	66,98%
8	Индонезия	2 810,79	2,51%	69,49%
9	Мексика	2 146,82	1,91%	71,40%
10	Турция	1 888,94	1,68%	73,09%
11	Республика Корея	1 792,87	1,60%	74,69%
12	Саудовская Аравия	1 628,57	1,45%	76,14%
13	Канада	1 568,02	1,40%	77,54%
14	Иран	1 484,95	1,32%	78,86%
15	Таиланд	1 079,99	0,96%	79,82%
16	Австралия	1 071,58	0,96%	80,78%
17	Нигерия	1 010,80	0,90%	81,68%

Продолжение таблицы 3.2

18	Египет	987,44	0,88%	82,56%
19	Пакистан	937,93	0,84%	83,40%
20	Аргентина	810,71	0,72%	84,12%
21	Малайзия	800,54	0,71%	84,83%
22	Филиппины	747,67	0,67%	85,50%
23	ЮАР	685,45	0,61%	86,11%
24	Колумбия	638,54	0,57%	86,68%
25	ОАЭ	622,30	0,55%	87,23%
26	Ирак	598,47	0,53%	87,77%
27	Алжир	565,28	0,50%	88,27%
28	Вьетнам	552,06	0,49%	88,76%
29	Бангладеш	540,89	0,48%	89,25%
30	Швейцария	480,81	0,43%	89,68%
31	Бельгия	477,29	0,43%	90,10%
32	Сингапур	456,68	0,41%	90,51%
33	Казахстан	417,22	0,37%	90,88%
34	Чили	406,67	0,36%	91,24%
35	Гонконг (КНР)	398,77	0,36%	91,60%
36	Перу	383,56	0,34%	91,94%
37	Норвегия	335,84	0,30%	92,24%
38	Украина	327,22	0,29%	92,53%
39	Катар	303,77	0,27%	92,80%
	Мир	112 161,25	100,00%	-

Расчитано по: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.MKTP.CN.AD&country=#>

Таким образом, общий выигрыш США, объединенный с одним из игроков, будет представлять из себя сумму долей ВВП себя и стран-союзников, на которые США оказывает экономическое или политическое воздействие (доли стран, представленных в табл. 3.2), а также выигрыш присоединившейся страны. К числу стран-союзников будем относить страны-участницы НАТО (за исключением стран, входящих в ЕС) и основных союзников США в течении продолжительного времени:

- Япония (4,33%)
- Мексика (1,91%)
- Республика Корея (1,60%)

- Канада (1,40%)
- Австралия (0,96%)
- Таиланд (0,96%)
- Филиппины (0,67%)
- ЮАР (0,61%)
- Сингапур (0,41%)
- Чили (0,36%)
- Норвегия (0,30%)
- Албания (0,03%)
- Исландия (0,01%)
- Черногория (0,01%)

Таким образом, при вступлении США в коалицию из двух игроков ее выигрыш, равный теперь 0,290, приплюсовывается к выигрышу другого центра силы с ее союзниками.

Китай уже на протяжении нескольких лет является лидером по доле ВВП, обогнав не только США, но и Европейский союз, куда входят 28 наиболее развитых стран мира. Союзники Китая и его соседи отстают от него по этому показателю в разы, а потому их влияние для Китая не играет большой роли и его выигрыш в этой игре составит 0,177.

К странам-союзницам России можно отнести страны, входящие в такие организации как ЕАЭС (Евразийский экономический союз) и ОДКБ (Организация Договора о коллективной безопасности). В эти два союза входят Армения, Белоруссия, Казахстан, Киргизия, а в ОДКБ еще и Таджикистан. Таким образом их доли в общемировом ВВП выглядят следующим образом:

- Армения (0,02%)
- Белоруссия (0,14%)
- Казахстан (0,37%)
- Киргизия (0,02%)
- Таджикистан (0,02%).

Таким образом, суммарный выигрыш России при вступлении в коалицию с другими центрами силы составит 0,038.

В табл. 3.2 представлен рейтинг стран по ВВП. Как видно из таблицы, более 78% ВВП создается 13 странами и ЕС, то есть 41 страной, в то время как всего в мире насчитывается 197 признанных стран. Т.е. 21% стран создает приблизительно 80% ВВП, в то время как остальные 79% производят оставшиеся 20%, причем доля каждой отдельной страны при этом меньше 1%. Поэтому сделаем допущение, что при объединении трех стран-лидеров в коалицию,

остальной мир с большей долей вероятности примет сторону большой коалиции, а потому при объединении трех игроков мы будем учитывать не только их личное влияние и влияние стран-союзников, но и оставшийся 21%. Однако, так как в этот 21% входят страны-союзники лидеров, то мы вычтем из данного показателя долю ВВП стран-союзниц США и России, получив 16,3% (0,163).

На основании вышесказанного можно построить характеристическую функцию игры.

Таблица 3.3

Построение характеристической функции теоретико-игрового взаимодействия мировых центров силы

N	S	v(S)	v(S) с союзниками
1	1	0,154	0,290
2	2	0,166	0,166
3	3	0,177	0,177
4	4	0,032	0,038
5	1,2	0,456	
6	1,3	0,467	
7	1,4	0,328	
8	2,3	0,343	
9	2,4	0,204	
10	3,4	0,215	
11	1,2,3	0,796	
12	1,2,4	0,657	
13	1,3,4	0,668	
14	2,3,4	0,544	
15	1,2,3,4	1,000	

В данной таблице под номерами игроков понимаются соответствующие страны и союзы. Так,

1. Игрок 1 – это США
2. Игрок 2 – Европейский союз
3. Игрок 3 – Китай
4. Игрок 4 – Россия.

Таким образом, отталкиваясь от данной характеристической функции, проведем теоретико-игровой анализ взаимодействия 4-х центров сил, основываясь на математических моделях, описанных во 2-ой главе данной работы.

3.2. Подходы к решению рассматриваемой кооперативной игры

Воспользуемся основными решениями, описанными в главе 2:

- С-ядро
- Вектор Шепли
- N-ядро
- Концепция переговорного множества.

Одним из возможных решений является концепция С-ядра, представляющее собой множество недоминируемых дележей:

$$C(v) = \{x \in R^n | x(I) = v(I), x(S) \geq v(S) \forall S \subset I\}. \quad (1)$$

Иными словами, С-ядро – это множество дележей, которое не может быть объективно оспорено ни одним из игроков. Однако в данном случае игра имеет пустое С-ядро, что означает, что ни один из игроков не может правомерно претендовать на безраздельное влияние, что является вполне верным с точки зрения современного тяготения мира к многополярной системе мироустройства.

Раз никто из игроков не может претендовать на безраздельное влияние, то они его могут разделить между собой. Рассмотрим ситуации справедливого дележа между участниками. Одним из таких распределений можно считать вектор Шепли, определяющийся по следующей формуле 1 подпункта 2.2. главы 2:

$$\Phi_i(v) = \sum_{S: i \notin S} \frac{s! * (n - s - 1)!}{n!} [v(S \cup i) - v(S)].$$

В данной игре вектор Шепли составит:

$$\Phi = (0,339; 0,260; 0,271; 0,130).$$

Еще одним из возможных решений является концепция N-ядра, основанное на концепции эксцесса. В главе 2 уже говорилось, что под эксцессом коалиции S по дележу x понимается следующая величина:

$$e(S, x) = v(S) - x(S), \text{ где } x(S) = \sum_{i \in S} x_i.$$

Положительное значение эксцесса свидетельствует о недовольстве коалиции дележом x, так как он дает меньше, чем игрок мог бы заработать самостоятельно, не вступая в

коалицию, в то время как отрицательное значение, напротив, свидетельствует об удовлетворенности игрока, где разница определяет величину дополнительного выигрыша.

Предположим, что у нас есть два вектора возможного распределения дележей: вектор Шепли $\Phi = (0,339; 0,260; 0,271; 0,130)$ и любой произвольный вектор, например, $x = (0,355; 0,254; 0,270; 0,121)$. Такой вектор вполне имеет место быть, так как предлагает участникам больший выигрыш от вступления в коалицию, нежели чем от одиночного ведения дел.

В соответствии с данными дележами получаются следующие вектора эксцессов:

Таблица 3.4

$e(S, \Phi)$	$e(S, x)$
-0,201	-0,185
-0,088	-0,094
-0,093	-0,094
-0,089	-0,098
-0,153	-0,143
-0,158	-0,143
-0,148	-0,141
-0,181	-0,188
-0,171	-0,186
-0,176	-0,186
-0,083	-0,074
-0,073	-0,072
-0,078	-0,072
-0,101	-0,117

Далее получившиеся значения эксцессов упорядочиваются по убыванию, после чего происходит лексикографическое сравнение рядов. Соответственно лучшим будет считаться тот дележ, значение эксцесса которого будет минимальным.

Таблица 3.5

$e(S, \Phi)$	$e(S, x)$
-0,072	-0,073
-0,072	-0,078
-0,074	-0,083
-0,094	-0,088

-0,094	-0,089
-0,098	-0,093
-0,117	-0,101
-0,141	-0,148
-0,143	-0,153
-0,143	-0,158
-0,185	-0,171
-0,186	-0,176
-0,186	-0,181
-0,188	-0,201

В данном случае дележ x является наиболее выигрышным по сравнению с дележом, рассчитанным по формуле Шепли, а потому в дальнейшем сравниваться с другими дележами будет уже он.

Продлав данную процедуру достаточное количество раз, обнаружили, что наилучшим дележом, согласно концепции N -ядра, будет дележ:

$$N = (0,372; 0,247; 0,258; 0,122).$$

Рассмотрим концепцию переговорного множества. Выше была рассмотрена ситуация объединения всех 4-х игроков в коалицию и разделение выигрыша на 4-х игроков. Однако в реальности объединение всех 3-х стран и ЕС практически не представляется возможным, а потому рассмотрим ситуацию наиболее возможных объединений:

- США и ЕС/Китай и Россия
- США, ЕС, Китай/Россия
- США, ЕС, Россия/Китай
- ЕС, Китай, Россия/США

Рассмотрим случай, когда в коалиции участвуют 2 игрока: США и Европейский союз, и Китай с Россией.

Представим, что:

1. $v(1,2) = 0,456 = a$
2. $v(2,3) = 0,343 = b$
3. $v(3,4) = 0,215 = c$
4. $v(1,3) = 0,467 = d$
5. $v(2,4) = 0,204 = e$
6. $v(1,4) = 0,328 = f$

Для начала проверим условие первой ситуации возможного распределения переговорного множества из пункта 2.3 главы 2:

$$\begin{aligned} a &\leq b + d \\ b &\leq a + d \\ d &\leq a + b \\ 2c &\geq b + d - a. \end{aligned}$$

Действительно, данные условия для представленных данных выполняются:

$$\begin{aligned} 0,456 &\leq 0,810 \\ 0,343 &\leq 0,923 \\ 0,467 &\leq 0,799 \\ 0,430 &\geq 0,354, \end{aligned}$$

значит, мы можем использовать формулу первой ситуации:

$$\left(\frac{a + d - b}{2}, \frac{a + b - d}{2}, \frac{b + d - a}{2}, \frac{2c + a - b - d}{2}; 12,34 \right) \in M.$$

Согласно ей, выигрыши между игроками от вступления в коалицию, состоящую из двух игроков составит:

$$(0,290, 0,166; 0,177, 0,038; 12,34).$$

Теперь рассмотрим ситуацию, когда в коалицию объединяются 3 игрока. Следовательно, возникает необходимость распределения выигрыша между ними.

Представим, что:

- $v(1,2,3) = 0,796 = a$
- $v(1,2,4) = 0,657 = b$
- $v(1,3,4) = 0,668 = c$
- $v(2,3,4) = 0,544 = d$

Рассмотрим **ситуацию А**:

$$\begin{aligned} 2a &\leq b + c + d \\ 2b &\leq a + c + d \\ 2c &\leq a + b + d \\ 2d &\leq a + b + c. \end{aligned}$$

Действительно,

$$\begin{aligned} 1,592 &\leq 1,869 \\ 1,314 &\leq 2,008 \\ 1,336 &\leq 1,997 \\ 1,088 &\leq 2,121. \end{aligned}$$

Тогда переговорным множеством станет табл. 2.3 подпункта 2.3 главы 2:

0	0	0	0	1,2,3,4
$\frac{a+b+c-2d}{3}$	$\frac{a+b+d-2c}{3}$	$\frac{a+c+d-2b}{3}$	0	123,4
$\frac{a+b+c-2d}{3}$	$\frac{a+b+d-2c}{3}$	0	$\frac{b+c+d-2a}{3}$	124,3
$\frac{a+b+c-2d}{3}$	0	$\frac{a+c+d-2b}{3}$	$\frac{b+c+d-2a}{3}$	134,2
0	$\frac{a+b+d-2c}{3}$	$\frac{a+c+d-2b}{3}$	$\frac{b+c+d-2a}{3}$	234,1

или

0	0	0	0	1,2,3,4
0,344	0,220	0,231	0	123,4
0,344	0,220	0	0,092	124,3
0,344	0	0,231	0,092	134,2
0	0,220	0,231	0,092	234,1

На основании проведенного анализа имеем следующие значения распределения дележей в зависимости от выбранной стратегии объединения:

Таблица 3.6

v(S)	Φ	N	12,34	123,4	124,3	134,2	234,1
0,154	0,339	0,372	0,290	0,344	0,344	0,344	0,000
0,166	0,260	0,247	0,166	0,220	0,220	0,000	0,220
0,177	0,271	0,258	0,177	0,231	0,000	0,231	0,231
0,032	0,130	0,122	0,038	0,000	0,092	0,092	0,092

Таким образом, можно сделать следующие выводы. При объединении всех игроков в единую коалицию, которая будет обладать максимальным влиянием, их выигрыши заметно увеличатся. Однако в реальности создание общей коалиции возможно, но с очень низкой вероятностью. А потому наиболее правдоподобным является создание коалиций из 2-х или реже, 3-х игроков.

3.3. Выводы

Современная политическая обстановка складывается таким образом, что мир постепенно уходит от однополярного мироустройства с несомненным военно-политическим и экономическим доминированием Соединенных Штатов Америки к системе многополярного мира с уже несколькими центрами силы, где влияние распределяется между этими игроками.

Как уже отмечалось выше, тот факт, что разница в размерах государств, географическом положении, наличии природных ресурсов, численности населения и прочем воздействует на развитие экономики, а, следовательно, и на возможности политического влияния. Военная мощь перестала быть основным рычагом воздействия политического влияния, и проблематично вспомнить случай после Второй мировой войны, когда сильное в военном плане государство смогло подчинить себе более слабое, а потому в качестве рычагов стали выступать более гуманные, но не менее действенные аргументы: экономическое благосостояние страны и возможности дипломатии. Можно было бы еще упомянуть в качестве рычага идеологию, но как правило, идеология не всегда работает на благо экономики, а, следовательно, рано или поздно наступает кризис, как это и случилось в СССР.

С распадом СССР утратила смысл биполярная система мироустройства с двумя основными центрами силы: США и Советским Союзом. Однако система однополярности также несовершенна и неспособна в одиночку управлять мировыми процессами, а потому на арену выходят новые игроки, а именно Западная Европа, Япония, происходит постепенное усиление Китая, Индии, исламские государства играют немалую роль на мировой арене. Россия же после периода восстановления также постепенно обретает свойства одного из возможных центров силы.

Как уже было сказано основным врагом США на данный момент является именно Китай, претендующий занять роль одного из мировых лидеров, обогнав даже США, так как потенциал и возможности КНР постоянно увеличиваются. Возможно это связано с тем, что развитие и укрепление Китая на мировой арене не до конца понятно Штатами: расширяя свою военную мощь, Китай тем не менее не окружает себя военными группировками, опираясь больше на экономические рычаги воздействия и мягкую силу. Однако так или иначе, но именно Китай становится основным противником Соединенных Штатов.

Говоря о возможном развитии событий можно вспомнить отчет, составленный PwC, «Мир в 2050 году. Долгосрочный прогноз: как изменится мировой экономический порядок к 2050 году?», где делается прогноз возможного экономического развития стран на основании ВВП, оцененного по паритету покупательной способности. Среди основных результатов данного отчета можно выделить следующие:

1. К 2050 году Россия будет находиться на шестой позиции среди крупнейших экономик мира, что заметно увеличит ее влияние, однако не стоит упускать из виду ряд внутренних противоречий, которые сдерживают Россию от становления в мощный экономический центр силы.
2. Китай опередит Соединенные Штаты и станет крупнейшей экономикой мира, а значит и самой влиятельной страной, если оценивать влияние долей ВВП.
3. К 2050 году доля в мировом ВВП более чем 25 стран Евросоюза уменьшится и в целом составит не более 10%, что свидетельствует о снижении влияния в мире и передаче его другим, набирающим силы, странам.

Согласно данному отчету, оценивая экономическое благосостояние стран, на первый план выйдет Китай, став крупнейшей экономикой мира, при этом Индия к 2050 году сместит США на третье место и укрепитя на второй позиции. Помимо прочего на первый план станут выходить развивающиеся экономики, которые потеснят стран-союзниц США: рынки Мексики и Индонезии займут 4 и 7 места соответственно в рейтинге стран по ВВП, сместив Японию, Германию и Великобританию на 8, 9 и 10 места. Да и к тому же Турция вполне может опередить Францию и Италию, обосновавшись на 11 месте. Рассматривая сложившуюся ситуацию, Джон Хоксуорт, главный экономист PwC и один из создателей данного отчета, прокомментировал это следующим образом: «Экономическому подъему во многих развивающихся странах будут способствовать относительно высокие темпы роста населения, что приведет к увеличению локального спроса и численности рабочей силы. Однако для того, чтобы обеспечить достаточное количество рабочих мест для растущей численности молодых специалистов, также потребуются инвестиции в образование и улучшение макроэкономических показателей»¹.

Появление новых центров силы несомненно является большим плюсом для многих стран, в том числе и для России, потому как появляются возможности для осуществления альтернативных политических курсов, а также самостоятельного выбора вступления в международные организации. В мировой практике встречаются два типа международных организаций: с бесспорным лидером, как например НАТО или «G-7» с лидером США, и организации, построенные на принципе равенства без четкого лидера, например, БРИКС. Подобные союзы создаются с целью решения конкретных проблем, но если в первом случае наблюдается явное преобладание интересов лидера, то во второй форме преобладает более или менее равное принятие решение поставленных задач, однако в данном случае может

¹ URL: <https://www.pwc.ru/ru/press-releases/2017/2050.html>. Дата обращения: 13.10.2017 г.

возникнуть проблема в единстве действий, которая может спровоцировать конфликты и разногласия.

Более того свободный выбор тех или иных организаций способствует уходу из тех, которые действуют во вред тем или иным странам во благо стран-лидеров, и переходу в те организации, которые напротив, помогают странам развиваться. Примером подобного может служить уход России из Большой восьмерки, откуда страну исключили. И хотя впоследствии Европа признавала возможность возвращения России, Россия эту возможность не рассматривала. Так, например, пресс-секретарь президента РФ Дмитрий Песков заявил, что эта тема никоим образом в Москве не обсуждается, а приоритетом для России является участие в «двадцатке». Это вполне можно оправдать тем, что некоторые политики в «семерке» усматривают черты некоего американского клуба, куда входят основные союзники Соединенных Штатов: Великобритания, Япония, Италия, Канада, Франция, Германия, и где все вопросы рассматриваются с точки зрения американских потребностей.

Говоря о России как о центре силы можно сказать, что она не является экономическим центром, тем не менее страна обладает несомненной военной мощью, огромным запасом природных ресурсов, а потому её мнение имеет определенный вес в решении тех или иных мировых вопросов. Данное влияние можно объяснить также и историческим прошлым страны.

Говоря про США, то они имеют сравнительно слабое экономическое положение, а потому именно они целиком и полностью зависят от союзников и стран, подконтрольных ей. Уже обговаривалось, что под патронатом США все еще находится ЕС, а также многие страны с развивающимися экономиками, в число которых входит, например, Мексика.

При рассмотрении сотрудничества Китая и России, можно наблюдать, что Китай – это довольно быстро развивающаяся страна, которая постоянно увеличивает свои экономические мощности и тем самым, увеличивая свое влияние. Россия же с этой точки зрения имеет влияние скорее историческое нежели, чем экономическое, однако данные страны имеют схожие интересы относительно будущего мироустройства, которые в целом не противоречат интересам стран по отдельности.

Однако соединение 3-х стран представляется более выгодным, так как они имеют возможность лишиться влияния другого игрока. Таким образом, наиболее приемлемым союзом выступает союз ЕС, Китая и России от экспансии США. Китай и Россия навряд ли смогут когда-либо присоединиться к США и образовать коалицию, так как имеют либо прямо противоположные интересы, либо их интересы направлены в одно направление, где никто не захочет уступать. А потому, создание коалиции 3-х лидеров позволит увеличить их влияние, лишив тем самым США не только союзников, но и ослабив его собственные возможности.

Таким образом, можно сделать общий вывод, основываясь на данных табл. 3.6. Возможности вступления в общую коалицию в мировой политике появятся только при наличии общемировой угрозы, в противном случае это будут союзы, направленные на снижение уровня власти и влияния в руках одной державы. Было показано, что на сегодняшний момент времени многие страны, считавшиеся отставшими еще в прошлом тысячелетии, гигантскими темпами нагоняют в развитии многие развитые страны, а потому судить, кто сможет занять мировое господство и лидирующие позиции в будущем довольно сложно. Однако мы видим, что сейчас мир стремится избавиться от единого лидера, так как подобная система редко выражает интересы мирового сообщества, сколько отражает интересы страны-лидера в ущерб подконтрольным ей странам.

Заключение

Таким образом, можно заключить, что нынешняя система мироустройства с главенствующими странами-лидерами терпит крушение. США являясь довольно сильно развитой военной державой, тем не менее слаба экономически, спасая положение только за счет союзников. Однако после Второй мировой войны концепция «грубой силы» теряет свои позиции и на первый план выходит именно экономическая мощь и «мягкая сила», которая подразумевает больше дипломатию, какие-то договора и союзы, способствующие развитию государств. Поэтому на первый план выходят такие страны как Индия, Китай, Индонезия, страны исламского мира также набирают свою силу, однако экономическая мощь данных стран обусловлена больше нефтяными запасами. Стабильность же нарушается здесь за счет частых боевых действий и разногласий.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы, опираясь на строгий математический аппарат и теорию кооперативных игр:

1. В данной работе были выделены 7 основных центров силы, которые в будущем, возможно, смогут полноправно распределить мировое влияние между собой. Среди этих стран такие, как США, Европейский союз, Китай, Япония, Индия, Россия, страны исламского мира. Однако, кто займет лидирующее положение пока является довольно трудноопределимым фактом, так как ни США не намерены упускать власть из рук, ни другие страны больше не готовы отдавать столько власти и влияния одним Штатам, а пытаются сами стать одними из игроков на политической арене.
2. Было выделено 4 основных центра силы, которые представлены следующими странами: США, Европейский союз, Китай и Россия. Остальные страны в виду только развивающейся экономики и неспособности самостоятельного влияния на мировые процессы в данный момент времени были представлены в качестве их стран-союзниц и также участвовали в игре;
3. Проведено теоретико-игровое исследование данных центров силы, оценено их возможное распределение влияния, основываясь на векторе Шепли, а также концепции С-ядра и N-ядра. В результате было доказана с математической точки зрения полная несамостоятельность и несостоятельность США с экономической точки зрения. Все ее влияние было направлено на удержание власти методами «грубой силы».

Основным выводом данной работы можно считать математическое подтверждение тезиса о том, что мир перешел из эпохи однополярности с единственной сверхдержавой в лице США к эпохе многополярного мира, где количество лидеров и полноправных участников

мирового процесса постоянно увеличивается. Постоянно увеличиваются темпы роста ранее отстающих стран. В мире преобладающей становится концепция «мягкой силы», которая, однако, еще не скоро станет всеобъемлющей, так как страны, не желающие расставаться с властью и бывшие долгое время лидерами, еще не скоро сдадут свои позиции.

Список использованных источников

1. Теория игр : учебник для академического бакалавриата / П. В. Конюховский, А. С. Малова. – М. : Издательство Юрайт, 2015. – 252 с. – Серия: Авторский учебник.
2. Агеев А., Логинов Е. Новая стратегическая роль России как гаранта – оператора системы поддержания мировых и региональных экономических балансов // Экономические стратегии. – 2015. – № 1.
3. Бойченко М.Н., Осьмова М.Н. Глобализация мирового хозяйства: учеб. пособие. – М., 2006. – С. 376. – (Учебники экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова).
4. URL: <https://data.worldbank.org/data-catalog> (Дата обращения: 10.12.2017).
5. Верещагин, С. Г. Геополитический баланс сил в XXI в. : переход от однополярного мира к великому переселению народов в Европу / С. Г. Верещагин // URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1443671> (Дата обращения: 13.11.2017).
6. Барский К. М. Полицентризм современного мира и новая биполярность как возможный сценарий глобального развития / К. М. Барский. URL: <http://mir-politika.ru/831-policentrizm-sovremennogo-mira-i-novaya-bipolyarnostkak-vozmozh-nyu-scenariy-globalnogo-razvitiya.html> (Дата обращения: 02.10.2017).
7. Воронов К. Евросоюз в контркризисной конкуренции «центров силы»: потенциал, реалии, надежды / К. Воронов // Мировая экономика и международные отношения – 2013. №3. – С. 68-77.
8. 4. Лунев С.И., Широков Г.К. Трансформация мировой системы и крупнейшие страны Евразии. – М., 2001. – С. 304.
9. 5. Симония Н. Глобализация и неравномерность мирового развития // МЭиМО. – 2001. – № 3. – С. 35.
10. Стиглиц Джозеф Глобализация: тревожные тенденции / Перевод с англ. Г.Г. Пирогова. – М.: Издательство «Мысль», 2003. – С. 24, 25.
11. Козлов А. Мир в 2030 году: однополярность или многополярность мира? / А. Козлов // Бизнес. Общество. Власть – 2008. №2. – С. 47-65.
12. Титкова И. К. Отношения России с наиболее вероятными центрами силы многополярного мира / И. К. Титкова // URL: <https://elibrary.ru/> (Дата обращения: 12.10.2017).
13. Бурьянова Н. В. «Центры силы» как основные примененные в ретроспективе экономического и политического изменения мира в наши дни / Н. В. Бурьянова // URL: <https://elibrary.ru/> (Дата обращения: 15.11.2017).
14. Хасбулатов Р.И. Мировая экономика: Учебник для бакалавров / Р.И. Хасбулатов. – М.: Юрайт, 2014.
15. Красильников О. Ю. Экономическое развитие России и «русского мира» в условиях противостояния мировых «центров силы» / О. Ю. Красильников // URL: <https://elibrary.ru/> (Дата обращения: 09.12.2017).
16. Бойченко М.Н., Осьмова М.Н. Глобализация мирового хозяйства: учеб. пособие. – М., 2006. – С. 376. – (Учебники экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова).
17. Чибриков Г.Г. Глобальные диспропорции: возможно ли их преодоление? // Глобальные дисбалансы и кризисные явления в мировой экономике: доклады Института Европы. – 2013. – № 288. – С. 9-10.
18. Charnes A. Granot D. Coalitional and Chance-Constrained Solutions to n-Person Games II: Two-Stage Solutions // Operation Research. 1977. Vol. 25. Issue 6. P. 1013–1019.
19. Айзек Р. Дифференциальные игры / Р. Айзекс. – М. Мир, 1967.
20. Васин, А.А. Введение в теорию игр с приложениями в экономике : учеб. Пособие / А.А. Васин, В.В. Морозов. – М. : МАКС Пресс, 2005.

21. Воробьев, Н.Н. Теория игр для экономистов-кибернетиков / Н.Н. Воробьев. – М. : Наука, 1985.
22. Данилов, В.И. Лекции по теории игр / В.И. Данилов. – М. : Российская экономическая школа, 2002.
23. Лагутина М. Л. Мировая политика как инструмент глобального управления // Вестник международных организаций. 2013. № 1 (32). С. 29-40.
24. Конюховский, П.В. Математические методы исследования операций в экономике / П.В. Конюховский. – СПб., 2008.
25. Леклерк А. Русское влияние в Евразии: геополитическая история от становления государства до времени Путина. М.: Альпина Пабlishер, 2014. 367с.
26. *Киссинджер Г.* Нужна ли Америке внешняя политика? / пер. с англ. под ред. В.Л.Иноземцева. М.: Ладомир, 2002.
27. Королюк, В.С. Справочник по теории вероятностей и математической статистике / В.С. Королюк, Н.И. Портенко, А.В. Скороход. – М. : Наука, 1985.
28. Петросян, Л.А. Теория игр / Л.А. Петросян, Н.А. Зенкевич, Е.В. Шевкопляс. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
29. Печерский С.Л. Теория игр для экономистов. Вводный курс / С.Л. Печерский, А.А. Беяева. – СПб., 2001.
30. Печерский, С.Л. Кооперативные игры: решения и аксиомы / С.Л. Печерский, Е.Б. Янковская. – СПб.: Изд-во Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2004.
31. Aumann, R.J. Lectures on Game Theory / R.J. Aumann. – San Francisco : Vestview Press, 1989.
32. С. Брукс, У. Уолфорт. Супердержава в прошлом и будущем. Почему Китай не опередит США // Россия в глобальной политике. 2016. №4. - с.58-72.
33. URL: <https://www.pwc.ru/ru/press-releases/2017/2050.html>. (Дата обращения: 13.10.2017 г.)