

Долговременные агроэкономические риски в странах БРИКС в контексте ожидаемых изменений климата: регионально-управленческий аспект

Молчанова Т.К., студентка, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

Яшалова Н.Н., доктор экономических наук, заведующая кафедрой экономики и управления, Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

Чередниченко О.А., кандидат экономических наук, доцент, Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

Рубан Д.А., Philosophiae Doctor, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. В структуре национальных экономик именно сельское хозяйство наиболее подвержено прогнозируемым глобальным изменениям климата. Соответственно последние создают агроэкономические риски. На основе имеющихся прогнозных моделей и статистических данных был выполнен анализ этих рисков для стран БРИКС. Во всех случаях они существенны, однако резко повышены для Индии. Дифференциация как ожидаемых климатических изменений, так и положения агропромышленного комплекса заметно влияет на риски. Следовательно, фактор регионализации должен обязательно приниматься во внимание разработчиками программ, стратегий, направленных на минимизацию агроэкономических климатических рисков.

Ключевые слова: анализ рисков, внутристрановая дифференциация, программы развития, пространственная экономика, сельское хозяйство.

Информация о финансировании проекта: *исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 18-010-00549.*

Long-term agroeconomic risks in the BRICS countries in the context of the forecasted climate changes: the aspect of regional management

Molchanova T.K., student, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Yashalova N.N., doctor of economical sciences, head of Department of Economics and Management, Cherepovets State University, Cherepovets, Russia

Cherednichenko O.A., candidate of economical sciences, docent, Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Ruban D.A., Philosophiae Doctor, candidate of geological-mineralogical sciences, docent, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

Annotation. In the structure national economies, agriculture is the most vulnerable to the forecasted global climate changes. Thus, the latter create agroeconomic risks. On the basis of the available forecast models and statistical data, an analysis of these risks has been conducted for the BRICS countries. In all cases, the risks are sufficiently high, and these are especially significant in India. Differentiation of the both expected climate changes and agro-industrial complex position influences on the risks strongly. Consequently, the factor of regionalization has to be taken into account by the developers of programs and strategies aimed at minimization of the agroeconomic, climatic risks.

Keywords: risk analysis, inter-country differentiation, development programs, spatial economy, agriculture.

Введение

Глобальные изменения климата, которые во многом вызваны избыточной антропогенной нагрузкой на планетарную экосистему, являются реальностью и представляют собой значительную угрозу для социально-экономического развития в течение ближайших десятилетий. Описание соответствующих процессов дано в большом числе сводных работ, из которых следует отметить

ставшую уже «классической» монографию Дж. Хафтона¹, а также недавние статьи отечественных специалистов, а именно Г.В. Алексеева², Л.В. Бондаренко и др.³, А.И. Куликова и др.⁴ Представления о климатических рисках обобщены в работе Е.Н. Яковлевой и др.⁵ Однако при обсуждении широкого круга тем, связанных с конкретизацией эффектов глобального изменения климата и выработкой механизмов управления соответствующими рисками, открытым остается вопрос о пространственной дифференциации природных процессов и реакции на них социально-экономических систем. Концепция пространственной экономики^{6,7} и учитывающие ее стратегии региональной экономической политики⁸, как представляется, используются в этом отношении недостаточно активно.

Целью настоящей работы является анализ долговременных экономических рисков, связанных с глобальными изменениями климата, в странах БРИКС (Бразилия, Россия, Индия, Китай, ЮАР). При этом акценты сделаны, с одной стороны, на учете фактора пространственной дифференциации (регионализации), а, с другой, – на наиболее уязвимую отрасль национальных экономик, а именно сельское хозяйство.

Материалы и методика изучения

Наиболее актуальная информация о текущих и ожидаемых изменениях климата распространяется Межправительственной панелью по изменению климата (IPCC). В частности, отчеты данной организации содержат прогнозные оценки изменения среднегодовых температур и количества осадков, которые

¹ Houghton J. Global Warming. The Complete Briefing. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 438 p.

² Алексеев Г.В. Проявление и усиление глобального потепления в Арктике // Фундаментальная и прикладная климатология. 2015. Т. 1. № 1. С. 11-26.

³ Бондаренко Л.В., Маслова О.В., Белкина А.В., Сухарева К.В. Глобальное изменение климата и его последствия // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2018. № 2 (98). С. 84-93.

⁴ Куликов А.И., Убугунов Л.Л., Мангатаев А.Ц. О глобальном изменении климата и его экосистемных следствиях // Аридные экосистемы. 2014. Т. 20. № 3 (60). С. 5-13.

⁵ Яковлева Е.Н., Яшалова Н.Н., Рубан Д.А., Васильцов В.С. Методические подходы к оценке природно-климатических рисков в целях устойчивого развития государства // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2018. № 52. С. 120-137.

⁶ Латушко Н.А. Пространственная экономика: обзор представлений в современных зарубежных исследованиях (теоретический аспект) // Российский экономический интернет-журнал. 2017. № 4. С. 36.

⁷ Fujita M., Krugman P., Venables A.J. The spatial economy: cities, regions, and international trade. Cambridge: MIT Press, 1999. 367 p.

⁸ Латушко Н.А. Основы региональной политики и организации управления социально-экономическими процессами в регионе. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018. 118 с.

отображаются на мировых картах. В целях настоящего исследования карты, демонстрирующие ожидаемые столетние изменения обоих указанных параметров при пессимистическом и оптимистическом сценариях, анализировались полуколичественно. Для каждой выбранной страны давалась оценка интенсивности климатических изменений в условных баллах; также в баллах определялась дифференциация этих изменений по территории (табл. 1).

Таблица 1

**Параметры, учитываемые в настоящем анализе
(составлено авторами)**

Параметр	Обозначение	Источник
Ожидаемые изменения среднегодовых температур	T, баллы по 5-балльной шкале	Определено авторами по данным Межправительственной панели по изменению климата (прогноз до 2100 г.) ⁹
Ожидаемые изменения количества осадков	P, баллы по 5-балльной шкале	
Дифференциация ожидаемых изменений температур по территории	dT, баллы по 5-балльной шкале	
Дифференциация ожидаемых изменений количества осадков по территории	dP, баллы по 5-балльной шкале	
Подверженность сельскохозяйственных территорий ожидаемым изменениям климата	I, баллы по 5-балльной шкале	
Доля АПК в ВВП	a, %	Всемирный банк (по состоянию на 2017 г.) ¹⁰
Национальный нормированный климатический риск	CR, усл. ед.	Рассчитано авторами по формуле: $CR=T*(1-(dT/10))+P*(1-(dP/10))$
Национальный агроэкономический климатический риск	AR, усл. ед.	Рассчитано авторами по формуле: $AR=CR*(a/100)*(1+I/5)$

Агропромышленный комплекс среди всех секторов экономики наиболее чувствителен к изменениям климата, независимо от их направленности, т.е. от увеличения или уменьшения среднего годовых температур и/или количества осадков. Это утверждение разделяется как отечественными^{11,12}, так и зарубежными специалистами^{13,14,15}. В этой связи видится вполне рациональным

⁹ Climate Change 2014: Synthesis Report. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf (Дата обращения: 12.03.2019 г.).

¹⁰ The World Bank. Agriculture, forestry, and fishing, value added (% of GDP). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/nv.agr.totl.zs> (Дата обращения: 12.03.2019 г.).

¹¹ Белолобцев А.И., Дронова Е.А., Асауляк И.Ф. Сценарии воздействия изменений климата на сельское хозяйство // Естественные и технические науки. 2018. № 6 (120). С. 77-82.

¹² Шеламова Н.А., Попова К.Ю. Влияние изменения климата на сельское хозяйство и водные ресурсы // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2018. № 2 (35). С. 82-89.

¹³ Clapp J., Newell P., Brent Z.W. The global political economy of climate change, agriculture and food systems // Journal of Peasant Studies. 2018. V. 45. P. 80-88.

¹⁴ Kang M.S., Banga S.S. Global Agriculture and Climate Change // Journal of Crop Improvement. 2013. V. 27. P. 667-692.

¹⁵ Soto Golcher C., Visseren-Hamakers I.J. Framing and integration in the global forest, agriculture and climate change

рассматривать климатические риски для национальной экономики в целом через призму агроэкономических рисков. Предлагается учитывать подверженность наиболее значимых с точки зрения сельского хозяйства территорий в пределах рассматриваемых стран, а также вклад агропромышленного комплекса в экономику страны (табл. 1).

Указанный выше материал может быть проанализирован на основе следующих принципов. Во-первых, важен учет кумулятивного эффекта изменения среднегодовых температур и количества осадков. Во-вторых, имеет смысл ввести поправки на внутрискановую дифференциацию этих изменений и подверженность наиболее значимых с точки зрения сельского хозяйства территорий. В-третьих, агроэкономический климатический риск будет выше в тех странах, где вклад сельского хозяйства в экономику больше, т.к. зависимость экономики таких стран от действия природного фактора оказывается выше. Используемые для расчетов формулы представлены в таблице 1. В целом, предлагаемая методика является оценочной и во многом пробной. Однако полученные с ее помощью результаты вполне могут использоваться для сравнительного анализа стран, особенно в случае значительных различий между показателями риска.

Результаты

Интерпретация картографического материала и проведение расчетов в соответствии с охарактеризованной выше методикой свидетельствует о следующем. Среди стран БРИКС долговременный национальный агроэкономический риск, связанный с глобальными изменениями климата, оказывается наибольшим в Индии (табл. 1). Для этой страны он существенно выше, чем для всех остальных. Важно обратить внимание на тот факт, что ожидаемые климатические изменения в Индии ниже, чем в прочих рассматриваемых странах, однако их дифференциация по территории сравнительно невелика, а вклад агропромышленного комплекса в экономику страны весьма значителен (табл. 2). Последнее связано с тем, что для большей

части населения выращивание сельскохозяйственных культур – это единственный источник дохода, а их деятельности обеспечивает значительную долю ВВП страны. Иными словами, высокий риск является следствием не столько интенсивности климатических изменений, сколько отраслевой структуры национальной экономики. Добавим, что снижение плодородности почв является одним из следствий ожидаемого потепления. Все это ухудшит экономическое положение Индии и обострит проблему бедности.

Таблица 2

Климатические риски в странах БРИКС (составлено авторами)

Страна	Параметры (см. табл. 1)						
	T	P	dT	dP	I	a	AR
Бразилия	4	1	3	4	3	4,57	0,25
Россия	5	4	2	5	4	4,01	0,43
Индия	3	3	1	1	3	15,47	1,34
Китай	4	3	1	3	3	7,92	0,72
ЮАР	4	3	3	3	3	2,29	0,18

Наименьший риск отмечен для ЮАР, хотя ожидаемые изменения климата для данной страны не столь малы (табл. 2). Как и в предыдущем случае, важнейшую роль играет отраслевая структура экономики, при которой сельское хозяйство вносит довольно небольшой вклад в ВВП. Что касается России, то именно на ее территории прогнозируются значительные изменения как среднегодовых температур, так и осадков (табл. 2). Более того, многие наиболее важные в сельскохозяйственном отношении регионы этой страны (за исключением Юга Европейской части России) оказываются в области сильного действия фактора глобальных изменений климата. Однако действие отмеченного негативного фактора отчасти нивелируется внутривосточной дифференциацией ожидаемых изменений и, главным образом, относительно небольшим вкладом агропромышленного комплекса в ВВП.

Полученные результаты свидетельствуют, в целом, о том, что страны БРИКС могут быть подразделены на три условные категории: с повышенным агроэкономическим риском (Индия), с умеренным риском (Китай, Россия) и с пониженным риском (Бразилия и ЮАР). Положение России по отношению к Индии и Китаю (табл. 2) явно обеспечивает ей конкурентное преимущество.

Обсуждение результатов

Прежде всего, представляет собой интерес понять, насколько долговременные агроэкономические риски, связанные с глобальными изменениями климата, велики в абсолютном выражении. Для этого необходимо их сравнить с максимально возможным и некоторым средним значениями. Максимально возможное значение AR достигается при следующих значениях отдельных параметров: $T=5$, $P=5$, $dT=1$, $dP=1$, $I=5$, $a=100\%$. Расчет по предлагаемым формулам (табл. 1) показывает, что в таком случае $AR=18$. Для определения среднего значения риска используем следующие параметры: $T=3$, $P=3$, $dT=3$, $dP=3$, $I=3$, $a=3,548\%$ ¹⁶. В этом случае $AR=0,24$.

Как можно увидеть, значения риска для стран БРИКС (табл. 2) близки к среднему, однако для Индии они существенно выше (хотя и далеки от максимально возможного). Кажущееся сравнительно низким значение AR для ЮАР на самом деле лишь немного ниже среднего. В этой связи целесообразно говорить о том, что долговременные агроэкономические риски существенны во всех рассматриваемых странах.

Практические следствия

Полученные результаты (табл. 2) свидетельствуют о том, что, во-первых, долговременные агроэкономические риски по-разному проявляются в различных странах, а, во-вторых, на их величину оказывает влияние фактор регионализации. Это создает предпосылку для обсуждения требуемых особенностей управления этими рисками в странах БРИКС.

Во всех рассматриваемых странах имеет место умеренная подверженность основных сельскохозяйственных регионов действию климатических изменений; единственным исключением является Россия, где эта подверженность чуть выше (табл. 2). Целесообразно говорить о том, что для стран БРИКС видится целесообразной разработка регионально-детерминированных стратегий, программ, направленных на минимизацию рисков путем повышения адаптируемости к ним агропромышленного

¹⁶ Использованное значение параметра a соответствует текущему мировому значению, установленному Всемирным банком (источник информации – см. табл. 1).

комплекса. Региональная детерминация означает, что соответствующие инициативы должны фокусироваться на конкретном регионе, учитывая его подверженность долговременным климатическим изменениям в соответствии с прогнозными моделями, а также значимость его агропромышленного комплекса для страны в целом. Для регионов России, Бразилии и ЮАР разработка такого рода стратегий и программ особо актуальна в связи со значительной дифференциацией ожидаемых изменений среднегодовых температур и количества осадков по их территории (табл. 2).

Вполне очевидно, что существующее административно-территориальное деление стран вовсе не обязательно соответствует различиям действия природного фактора, равно как и распределению сельскохозяйственной деятельности. В этой связи задачей, которую призваны решать разработчики программ и стратегий, является выделение территорий, различающихся по агроэкономическим климатическим рискам, т.е. для каждой из которых требуется обоснование специфического комплекса мер.

Заключение

На основании проведенного исследования можно сделать три общих вывода. Во-первых, ожидаемые изменения климата формируют умеренные, однако значимые агроэкономические риски в странах БРИКС. Во-вторых, при определении величины этих рисков важное значение имеет фактор регионализации, который касается как природных, так и социально-экономических систем. В-третьих, программы, стратегии, направленные на минимизацию выявленных рисков, следует делать регионально-детерминированными, однако без «жесткой» привязки к административно-территориальному делению.

Пример стран БРИКС весьма показателен в том отношении, что в силу значительных размеров этих стран он делает регионально-управленческий аспект анализа агроэкономических климатических рисков проявленным весьма рельефно. Однако этот аспект не может игнорироваться и в других случаях. Задачей для последующих исследований стоит разработка методики

разномасштабной регионализации, которую могли бы применять разработчики государственных программ, стратегий долгосрочного экономического развития.

Библиографический список

1. Алексеев Г.В. Проявление и усиление глобального потепления в Арктике // *Фундаментальная и прикладная климатология*. 2015. Т. 1. № 1. С. 11-26.

2. Белолобцев А.И., Дронова Е.А., Асауляк И.Ф. Сценарии воздействия изменений климата на сельское хозяйство // *Естественные и технические науки*. 2018. № 6 (120). С. 77-82.

3. Бондаренко Л.В., Маслова О.В., Белкина А.В., Сухарева К.В. Глобальное изменение климата и его последствия // *Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова*. 2018. № 2 (98). С. 84-93.

4. Куликов А.И., Убугунов Л.Л., Мангатаев А.Ц. О глобальном изменении климата и его экосистемных следствиях // *Аридные экосистемы*. 2014. Т. 20. № 3 (60). С. 5-13.

5. Латушко Н.А. Пространственная экономика: обзор представлений в современных зарубежных исследованиях (теоретический аспект) // *Российский экономический интернет-журнал*. 2017. № 4. С. 36.

6. Латушко Н.А. Основы региональной политики и организации управления социально-экономическими процессами в регионе. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018. 118 с.

7. Шеламова Н.А., Попова К.Ю. Влияние изменения климата на сельское хозяйство и водные ресурсы // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2018. № 2 (35). С. 82-89.

8. Яковлева Е.Н., Яшалова Н.Н., Рубан Д.А., Васильцов В.С. Методические подходы к оценке природно-климатических рисков в целях устойчивого развития государства // *Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета*. 2018. № 52. С. 120-137.

9. Clapp J., Newell P., Brent Z.W. The global political economy of climate change, agriculture and food systems // *Journal of Peasant Studies*. 2018. V. 45. P. 80-88.
10. Climate Change 2014: Synthesis Report. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf (Дата обращения: 12.03.2019 г.).
11. Fujita M., Krugman P., Venables A.J. *The spatial economy: cities, regions, and international trade*. Cambridge: MIT Press, 1999. 367 p.
12. Houghton J. *Global Warming. The Complete Briefing*. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 438 p.
13. Kang M.S., Banga S.S. Global Agriculture and Climate Change // *Journal of Crop Improvement*. 2013. V. 27. P. 667-692.
14. Soto Golcher C., Visseren-Hamakers I.J. Framing and integration in the global forest, agriculture and climate change nexus // *Environment and Planning C: Politics and Space*. 2018. V. 36. P. 1415-1436.
15. The World Bank. Agriculture, forestry, and fishing, value added (% of GDP). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/nv.agr.totl.zs> (Дата обращения: 12.03.2019 г.).

References

1. Alekseev G.V. Appearance and strengthening of global warming in the Arctic // *Fundamental and applied climatology*. 2015. V. 1. № 1. P. 11-26.
2. Belolyubtsev A.I., Dronova E.A., Asaulyak I.F. Scenarios of the influence of climate changes on agriculture // *Natural and technical sciences*. 2018. No. 6 (120). P. 77-82.
3. Bondarenko L.V., Maslova O.V., Belkina A.V., Sukhareva K.V. Global climate change and its consequences // *Herald of the Russian economical university named after G.V. Plekhanov*. 2018. № 2 (98). P. 84-93.
4. Kulikov A.I., Ubugunov L.L., Mangataev A.Ts. On global climate change and its ecosystem consequences // *Arid ecosystems*. 2014. V. 20. № 3 (60). P. 5-13.

5. Latushko N.A. Spatial economy: a review of ideas in the modern foreign research (theoretical aspect) // Russian economical Internet-journal. 2017. № 4. P. 36.

6. Latushko N.A. Fundamentals of regional policy and organizing governance of socio-economic processes in a region. Rostov-on-Don: SFU, 2018. 118 P.

7. Shelamova N.A., Popova K.Yu. The influence of climate change on agriculture and water resources // Economy, labour, management in agriculture. 2018. № 2 (35). P. 82-89.

8. Yakovleva E.N., Yashalova N.N., Ruban D.A., Vasil'tsov V.S. Methodological approaches to valuation of natural-climatic risks for the purposes of sustainable development // Proceedings of the Russian State Hydrometeorological University. 2018. № 52. P. 120-137.

9. Clapp J., Newell P., Brent Z.W. The global political economy of climate change, agriculture and food systems // Journal of Peasant Studies. 2018. V. 45. P. 80-88.

10. Climate Change 2014: Synthesis Report. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf (Date of access обращения: 12.03.2019).

11. Fujita M., Krugman P., Venables A.J. The spatial economy: cities, regions, and international trade. Cambridge: MIT Press, 1999. 367 p.

12. Houghton J. Global Warming. The Complete Briefing. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 438 p.

13. Kang M.S., Banga S.S. Global Agriculture and Climate Change // Journal of Crop Improvement. 2013. V. 27. P. 667-692.

14. Soto Golcher C., Visseren-Hamakers I.J. Framing and integration in the global forest, agriculture and climate change nexus // Environment and Planning C: Politics and Space. 2018. V. 36. P. 1415-1436.

15. The World Bank. Agriculture, forestry, and fishing, value added (% of GDP). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/nv.agr.totl.zs> (Date of access: 12.03.2019).