

---

---

# **ОБЩЕСТВО И ЭКОНОМИКА: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ**

УДК 332.05:330.15

## **ГЛОБАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ\***

**Рубан Д.А., Серпова К.И.**

Южный федеральный университет  
E-mail: ruban-d@mail.ru

**Яшалова Н.Н., Васильцов В.С., Яковлева Е.Н.**

Череповецкий государственный университет  
E-mail: ruban-d@mail.ru

На территории России прогнозируются существенные изменения климата, вызванные глобальными процессами. В связи с этим актуальным является учет соответствующих рисков, которые могут быть связаны не только с прямым негативным действием данного фактора, но и с адаптацией к нему и некорректными прогнозами. Предлагаемая методика оценки климатических рисков для экономики России показывает, что они являются сравнительно небольшими или умеренными, достигая наибольших значений в Центральном и Сибирском федеральных округах. При использовании информации о рисках в стратегическом планировании важен учет того обстоятельства, что зачастую они определяются не интенсивностью ожидаемых изменений климата, а состоянием территориальных экономических систем.

*Ключевые слова:* адаптация, климатический риск, пространственная дифференциация, сравнительный анализ, федеральные округа.

## **GLOBAL CLIMATE CHANGES AS A RISK FACTOR FOR RUSSIAN ECONOMY: METHODOLOGICAL ISSUES**

**Ruban D.A., Serpova K.I.**

Southern Federal University  
E-mail: ruban-d@mail.ru

**Yashalova N.N., Vasil'tsov V.S., Yakovleva E.N.**

Cherepovets State University  
E-mail: ruban-d@mail.ru

Significant climate changes caused by global processes are forecasted in the territory of Russia. In this regard the actual topic is consideration of the respective risks, which may be related not only to direct negative action of this factor but also adaptation to it and

---

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 18-010-00549.

inaccurate forecasts. The offered procedure for the estimation of climate risks for Russian economy shows that they are relatively small or moderate, reaching peak levels in the Central and Siberian federal districts. When using information about risks in strategic planning, it's important to keep in mind that often they are defined not by the intensity of the expected climate changes but the state of the territorial economic systems.

*Keywords:* adaptation, climate risk, spatial differentiation, comparative analysis, federal districts.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Глобальные изменения климата и их влияние на человечество в целом и население отдельных стран, включая Россию, широко обсуждаются в академических кругах. Однако это обсуждение зачастую носит или весьма общий, или, напротив, специфический характер. При этом происходит либо утрата надежной научной основы для изучения соответствующих феноменов, либо последнее становится слишком частным, не позволяя осознать ни масштабов, ни «глубины» проблемы. В действительности же будущие климатические перестройки на отдельных территориях окажут влияние на продуктивность сельскохозяйственной деятельности, потребление всех видов энергии, объем амортизационных отчислений в некоторых отраслях народного хозяйства, функционирование транспортных коридоров (типичный пример – Северный морской путь), трудоспособность населения и т.п.

Глобальные изменения климата, ожидаемые в XXI в., наиболее полно описаны в монографии Дж. Хафтона [14] и регулярно публикуемых докладах Межгосударственной группы по изменению климата (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) [19]. Различные аспекты климатических рисков в мировой экономике анализировали В.С. Васильцов и Н.Н. Яшалова [1], У. Гроссман и др. [13], Д. Диас и Ф. Мур [12], Р. Кеучеян [15], П. Паттберг [16], М. Уиттакер [17]. Применительно к России их рассматривали М.А. Салль [6], Ю.И. Соколов [7], Г.Т. Шкиперова и П.В. Дружинин [9]. Отдельно стоит отметить работы, посвященные влиянию изменений климата на сельское хозяйство [4, 10], энергетику [8], развитие Арктических регионов [5]. Важно обратить внимание, что основу для изучения климатических рисков формируют также результаты изучения экологических рисков вообще [2, 3]. Несмотря на наличие значительного количества разнообразных разработок, единого методологического подхода для изучения рисков, связанных с глобальными изменениями климата, не выработано. Нередко собственно риск (понятие скорее социально-экономическое) смешивается с фактором риска, т.е. силой, ответственной за реализацию риска (в данном случае фактором выступают глобальные изменения климата). При этом потребность в таком подходе исключительно велика в связи с тем, что на территории России ожидаются существенные изменения климата, которые нельзя не учитывать при долгосрочном планировании национального развития.

Целью настоящей работы является рассмотрение некоторых принципиальных методологических вопросов, связанных с оценкой действия глобальных изменений климата как значимого фактора риска для экономики.

При этом предлагается классификация соответствующих экономических рисков, а также алгоритм их оценки, демонстрируемый на примере федеральных округов. Новизну данной работы определяют учет в классификации широкого спектра основополагающих причин возникновения рисков, в том числе тех, что не принимались во внимание предшествующими исследователями, а также методика, которая, с одной стороны, основывается на новейших представлениях о природных рисках, а с другой – представляет собой оригинальную авторскую разработку. Авторы нацелены на получение простого и в то же самое время эффективного инструмента анализа, который обеспечил бы понимание реальных рисков для российской экономики, связанных с ожидаемыми климатическими изменениями.

## ТЕРМИНОЛОГИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ

Как отмечено выше, в работах, посвященных социально-экономическим последствиям изменений климата, допускается смешение ряда ключевых понятий, что, на наш взгляд, препятствует унификации оценки рисков. В этой связи необходимо систематизировать имеющиеся общетеоретические представления. Прежде всего, стоит отметить, что глобальные изменения климата вообще, как кратко-, так и долговременные, являются неотъемлемой составляющей развития Земли как планеты. Некоторые из них характеризуются периодичностью, тогда как другие отражают либо отдельные события, либо какие-либо вновь установившиеся тренды. Эти изменения, особенно реализующиеся в течение десятков лет, несут с собой значительные риски для экономики. В этом случае оценка последних должна основываться на анализе метеорологической информации и масштабных климатологических исследований.

Однако выражения «глобальные изменения климата» и менее точное «глобальное потепление» относятся не ко всем изменениям подобного рода, а только к тем, что вызваны деятельностью человека и, прежде всего, избыточными выбросами парниковых газов в атмосферу. В истории Земли это новый феномен, который создает новые вызовы и требует новых принципов учета. Иными словами, речь идет об антропогенных глобальных изменениях климата. Другое дело, что выделить именно антропогенную составляющую в массиве метеорологической информации достаточно проблематично. Так как экспертами условно принимается, что она может доминировать над сугубо природной составляющей и, следовательно, служить драйвером общих глобальных изменений климата, существующие модели последних основываются на представлении о том, что климат планеты будет меняться, прежде всего, под влиянием деятельности человека. Однако не стоит забывать о том, что эти изменения будут все-таки «накладываться» на другие изменения, вызываемые естественными процессами. Климатическая система Земли едина, представляет собой сложный и взаимосвязанный механизм. Следовательно, глобальные изменения имеют важнейшее значение для каждой конкретной территории. Тем не менее характер «наложения» вызванных человеком изменений на сугубо природные окажется разным в разных регионах. Ожидаемые из-

менения климата разнятся по поверхности планеты и описываются рядом моделей [14, 19].

Климатические риски для экономики в терминологическом отношении тождественны экономическим рискам, связанным с глобальными изменениями климата. Последние выступают фактором риска. При этом речь идет о значительности риска, связанного с резкой интенсификацией действия данного фактора именно по причине антропогенного воздействия на климатическую систему Земли. В данном случае стоит понимать, что эти риски могут быть оценены как в мировом масштабе, для чего требуется учет мер воздействия человека на климат и состояния мировой экономики, равно как и в региональном масштабе, что требует учета изменений климата на конкретной территории под влиянием вызванных человеком атмосферных трансформаций и состояния экономических систем.

Глобальные изменения климата выступают фактором риска для экономики по причине того, что они создают новые условия для развития последней. Несмотря на технологизацию, информатизацию и виртуализацию деятельности человека, функционирование экономических систем по-прежнему сильно зависит от природных условий. Прежде всего, это касается агропромышленного комплекса и транспортного сектора. От природных условий также напрямую зависит индустрия туризма и гостеприимства (климат в данном случае – ценнейший ресурс) и электроэнергетика (например, таяние ледников сокращает количество воды в резервуарах гидроэлектростанций, а изменение ветровой активности влияет на количество вырабатываемой с помощью ветровых электростанций энергии). При увеличении температур, изменении выраженности и смещении сезонов неизбежно меняются объем и характер потребления энергии населением, промышленными предприятиями и организациями непроизводственного сектора, равно как и условия труда. Сказанное выглядит вполне очевидным, но необходимо учитывать также тот факт, что реализация этих рисков определяется и социально-экономическими параметрами. Например, риски для электроэнергетики будут выше не только там, где ледники тают быстрее, но и там, где экономика в большей степени зависит от электроэнергии, вырабатываемой гидроэлектростанциями, резервуары которых подпитываются талыми водами.

Достаточно сложно найти такую отрасль экономики, которая бы не зависела от климатических изменений. Тем не менее отраслевые исследования до сих пор сравнительно редки. Такое положение дел может вызвать трудности с адаптацией экономики. Для более полного пояснения в пример можно привести сферу гостеприимства. Нынешние условия, в которых функционируют предприятия гостиничного сектора, отличаются весьма большой степенью сложности, неопределенности и частыми изменениями направленности развития. Умение компаний приспособливаться к изменениям – залог их эффективной деятельности. Климатические условия, несомненно, оказывают воздействие на функционирование гостиничной индустрии. Стоит учитывать, что отдельные стороны регионального применения природных и рекреационных ресурсов приобретают глобальное значение. Кроме того, природно-климатические факторы (температура,

инсоляция, влажность, воздух и др.) являются решающей составляющей для привлечения гостей и влияют на их окончательный выбор. Соответственно климатические изменения влияют на туризм и являются значимой частью ресурсной базы. Зачастую роль климата в туризме считается чем-то само собой разумеющимся, в связи с чем ее понимание остается поверхностным. Недостаточно количество информации о влиянии климата на сферу туризма и его экономические показатели. И равным образом относительно малоизвестна роль климата в формировании перспектив развития рынков туристических услуг. Если кризис в экономике может не столь явно сказываться на индустрии туризма, то изменение климата может поставить под вопрос развитие некоторых видов туризма и функционирование целого ряда рекреационных объектов. При этом специалисты в сфере туризма признают климат все-таки контролируемым ресурсом, который рассматривается с разных сторон, т.е. имеет благоприятные и неблагоприятные факторы. Из этого следует, что климат может быть использован в качестве экономического средства в туризме и других сферах.

Исключительно важным видится проведение классификации экономических рисков, связанных с глобальными изменениями климата. Прежде всего, отметим, что такие риски будут иметь место и в случае отрицательного влияния этих изменений на экономику, и в случае положительного влияния. Сельское хозяйство в экономике России в большей степени имеет зависимость от вероятных изменений климата [10]. Влияние ожидаемых изменений на сельскохозяйственное производство будет неопределенным, т.е. могут быть как положительные, так и отрицательные следствия. В большинстве климатических прогнозов отмечается, что перемена климата будет сопряжена с изменениями частоты явлений, которые неблагоприятны для сельского хозяйства. К примеру, рост температур и сокращение количества осадков сократят возможности для выращивания ряда важных сельскохозяйственных культур, что приведет либо к прямым убыткам организаций агропромышленного комплекса, либо потребует от них дополнительных затрат на перепрофилирование или, как минимум, переход к использованию более засухоустойчивых сортов. Однако такие же проблемы возникнут и в тех случаях, когда климатические условия станут более благоприятными: с одной стороны, это заставит отказаться от ранее практиковавшихся способов земледелия или культур, а с другой – они потребуют обновления сельскохозяйственной деятельности для использования новых возможностей. Риски могут быть подразделены на несколько типов, в зависимости от основополагающей причины (табл. 1). Особого пояснения требует выделение позитивно-адаптационного типа. Дело в том, что успешная адаптация хозяйственной деятельности к изменившемуся климату вовсе не является залогом снижения риска. Как показано в статье Р. Винтера [18], инвестиции в «чистые» технологии могут в конечном итоге способствовать усилению глобальных изменений климата, что означает рост соответствующих экономических рисков. Кроме того, успешная адаптация может привести к столь большим дополнительным затратам и росту транзакционных издержек, что эффективность функционирования экономических систем существенно снизится, что само по себе предполагает значительный риск.

Таблица 1

**Основные типы экономических рисков, связанных с глобальными изменениями климата**

Тип риска		Основополагающая причина	Профилактические меры
Трансформационный		Непосредственное влияние глобальных изменений климата на экономические системы	Долговременные инвестиции в увеличение флексибельности экономических систем; стратегическое планирование экономического развития с учетом прогнозируемых изменений природной среды
Негативно-адаптационный		Неудачная адаптация экономических систем к влиянию глобальных изменений климата	Построение инновационной экономики и экономики знаний
Позитивно-адаптационный		Полная или частичная адаптация экономических систем к влиянию глобальных изменений климата	Повышение экономической эффективности инновационных решений; переход от частных к комплексным инновациям, обеспечивающим сбалансированное развитие экономических систем
Комплексный		Все три вышеотмеченные причины	Планирование социально-экономического прогресса с учетом всех возможных рисков
Прогнозный	Недостаточный	Более существенные изменения климата, чем изначально предполагались	Совершенствование прогнозных климатологических моделей и сценарный подход к планированию социально-экономического прогресса
	Избыточный	Нереализация глобальных изменений климата и связанная с этим излишняя или ненужная подготовка экономических систем (дополнительные затраты и риск технологических сбоев)	

### МЕТОДИКА АНАЛИЗА

Методика анализа экономических рисков, связанных с глобальными изменениями климата, должна быть, с одной стороны, хорошо обоснованной, а с другой – простой в применении. Последнее необходимо для ее массовой апробации и успешной унификации. Таким образом, в этом анализе должно использоваться небольшое количество самых основных критериев. Наглядными примерами служат методики расчета рисков, связанных с влиянием засухи [11] и климатических воздействий на растениеводство [10]. Что касается исходных данных, то наиболее очевидным видится использование прогнозных карт глобальных изменений климата в течение XXI в., соответствующих актуальным моделям IPCC [10], и информации Росстата. Последняя должна браться за последний доступный год как наиболее актуальная (различие в один–два года для разных показателей видится несущественным с учетом долгосрочности оценки рисков). Безусловно, помочь могли бы прогнозы по основным показателям экономического развития, однако таковые на 100 лет вперед (в отличие от климатических

прогнозов) вряд ли могут отличаться высокой достоверностью и территориальной детальностью. Следовательно, важно понимать, что анализ рисков исходит из текущей макроэкономической ситуации и его результаты в перспективе могут существенно корректироваться. Однако определение рисков, исходя из текущей ситуации, имеет и очевидные преимущества. Главное из них связано с тем, что позволяет выразить риски в параметрах современной экономики, т.е. сделать эти риски «осозаемыми». С учетом детальности современных представлений об ожидаемых изменениях климата [19] анализ для территории России целесообразно ограничить федеральными округами, как это показано в одной из предшествующих работ [10].

Согласно хорошо апробированной модели [11], риски, подобные рассматриваемым в настоящей работе, являются комплексными и в целом характеризуются «триадой», а именно опасностью действующего фактора, открытостью и восприимчивостью подвергающейся его воздействию системы. Каждый из этих компонентов может оцениваться с помощью набора показателей по балльной шкале. Значения каждого показателя фиксируются статистической информацией. Они берутся не в абсолютном выражении, а в баллах по 5-балльной шкале. Если известно максимальное и минимальное значения конкретного показателя, то разница между ними делится на 5, определяя градации. Каждая из них соответствует баллу от 1 (минимум) до 5 (максимум). Далее определяется попадание абсолютных значений показателя в одну из градаций, что позволяет перевести эти значения в баллы.

Опасность действующего фактора – это интенсивность прогнозируемых изменений климата на данной территории. Она определяется изменением температур и количества осадков в течение XXI в., которые логично выбрать в качестве основных показателей для данного компонента риска. Имеющиеся прогнозные модели [19] позволяют оценить относительную интенсивность этих изменений для федеральных округов. Открытость определяется, прежде всего, соотношением округов по валовому региональному продукту и численности населения. В конечном счете, именно эти два показателя характеризуют экономическую активность и ее общественную значимость. Иными словами, чем больше валовой региональный продукт и/или численность населения, тем более «крупной» является территориальная социально-экономическая система и тем больше она открыта к действию изменений климата. Это обстоятельство и определяет необходимость выбора именно этих показателей для характеристики данного компонента риска. Наконец, восприимчивость, отражающая свойства экономической системы, влияющие на ее подверженность действию изменений климата, может быть охарактеризована удельным весом сельского хозяйства в экономике, инновационной активностью организаций и числом административных единиц (регионов и муниципальных образований) в федеральном округе. Выбор именно этих показателей требует пояснения. Очевидно, что чем больше вклад агропромышленного комплекса в создание валового регионального продукта, тем больше состояние экономической системы зависит от климатических условий. Адекватная реакция территориальной экономической системы на новые условия зависит от способности ее к обновлению, трансформации, что выражается в уровне инноваци-

онного развития. Чем он выше, тем больше шансов, что система сможет быстро приспособиться к влиянию глобальных изменений климата. Напротив, число административных единиц указывает на степень фрагментации экономического пространства. В России последнее достаточно жестко привязано к административно-территориальным единицам. Вполне очевидно, что чем эта фрагментация больше, чем сложнее устроена экономическая система федерального округа и, следовательно, тем более она уязвима. Безусловно, в целях подобного рода анализа можно использовать и большее число показателей, однако, на наш взгляд, это приведет к неоправданному усложнению аналитической процедуры. В любом случае настоящая работа призвана продемонстрировать сам методологический принцип проведения анализа климатических рисков для отечественной экономики, а конкретный алгоритм расчета может быть впоследствии видоизменен, скорректирован в зависимости от задач конкретных исследовательских проектов. Отметим, что показатели, связанные с природоохранными мероприятиями, не учитываются, так как даже значительная экологизация территориальной экономики вряд ли сделает ее менее уязвимой к действию глобальных изменений климата.

Оценка каждого показателя в баллах позволяет далее оценить отдельно опасность, открытость и восприимчивость. В этих целях для каждого из указанных трех компонентов риска рассчитывается среднее между балльными значениями соответствующих показателей. Вполне очевидно, что оценки опасности, открытости и восприимчивости будут изменяться также по шкале от 1 до 5. Чем они больше, тем больше и риски (см. также [11]). Следовательно, суммарная оценка (сумма баллов за опасность, открытость и восприимчивость для каждой территории) укажет на относительный размер экономических рисков, связанных с глобальными изменениями климата, для федеральных округов. В таком случае риск в целом будет оцениваться от 3 (минимальный риск) до 15 (максимальный риск) баллов. Важно добавить, что из всего комплекса выбранных показателей единственным исключением оказывается инновационная активность организаций, большая интенсивность которой снижает риски. В этой связи данный показатель изначально учитывается по такой же 5-балльной шкале, но в обратном порядке (1 – максимум, 5 – минимум).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Прогнозируемые изменения климата оказываются максимальными на Дальнем Востоке и в Сибири, особенно в их северных частях, а минимальными – на Юге Европейской России, включая Северный Кавказ (табл. 2). Это касается как температурного режима, так и количества осадков. Однако стоит отметить, что существенные изменения температур коснутся большего числа федеральных округов (табл. 2).

Наибольшим валовой региональный продукт оказывается в Центральном федеральном округе. В сравнении с ним прочие территории существенно «проигрывают», попадая в нижние градации (табл. 3). Следовательно, открытость к действию фактора глобальных изменений климата по данному показателю на большей части страны относительно небольшая.

Таблица 2

**Интенсивность прогнозируемых изменений климата на территории России  
(определенено на основе информации [19])**

Федеральный округ	Изменение температурного режима	Изменение количества осадков	Средний показатель
	баллы по шкале от 1 (минимум) до 5 (максимум)	сумма баллов	
Центральный	3	2	2,5
Северо-Западный	3	2	2,5
Южный	1	1	1
Северо-Кавказский	1	1	1
Приволжский	3	2	2,5
Уральский	4	2	3
Сибирский	4	4	4
Дальневосточный	5	5	5

Таблица 3

**Ранжирование территорий России по валовому региональному продукту**

Федеральный округ	Валовой региональный продукт (2015 г.), млрд руб. [20]	Оценка по 5-балльной шкале
Центральный	22714	5
Северо-Западный	6790	2
Южный	4591	1
Северо-Кавказский	1704	1
Приволжский	9916	2
Уральский	8980	2
Сибирский	6751	2
Дальневосточный	3550	1

Что касается численности населения, то она предопределяет большую открытость к действию фактора глобальных изменений климата в Центральном и Приволжском федеральном округах (табл. 4). Однако на других территориях, составляющих большую часть страны, значения данного показателя, напротив, говорят о меньшей открытости.

Таблица 4

**Ранжирование территорий России по численности населения**

Федеральный округ	Численность населения (2016 г.), млн чел. [20]	Оценка по 5-балльной шкале
Центральный	39	5
Северо-Западный	14	2
Южный	16	2
Северо-Кавказский	10	1
Приволжский	30	4
Уральский	12	1
Сибирский	19	2
Дальневосточный	6	1

Территория Россия значительно дифференцирована по вкладу сельского хозяйства в валовой региональный продукт (табл. 5). В наибольшей мере данный показатель определяет восприимчивость к действию фактора глобальных изменений климата в Северо-Кавказском и Южном и несколько меньше в Приволжском федеральном округах.

Таблица 5

**Ранжирование территорий России по вкладу сельского хозяйства в валовой региональный продукт**

Федеральный округ	Доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте (2015 г.), % [20]	Оценка по 5-балльной шкале
Центральный	3,7	1
Северо-Западный	2,6	1
Южный	12,8	4
Северо-Кавказский	15,6	5
Приволжский	7,7	3
Уральский	2,3	1
Сибирский	6,3	2
Дальневосточный	3,4	1

Инновационная активность организаций сравнительно высока или умерена на большей территории страны (табл. 6). Следовательно, данный показатель выявляет значительную восприимчивость к действию фактора глобальных изменений климата. Исключением оказывается лишь Северо-Кавказский федеральный округ.

Таблица 6

**Ранжирование территорий России по инновационной активности организаций**

Федеральный округ	Инновационная активность организаций (2016 г.), % [20]	Оценка по 5-балльной шкале (обратный расчет: 1 – максимум)
Центральный	10,3	1
Северо-Западный	8,3	2
Южный	7,1	3
Северо-Кавказский	2,9	5
Приволжский	9,4	1
Уральский	8,2	2
Сибирский	6,9	3
Дальневосточный	6,4	3

Наконец, в России есть территории либо с большим числом административных единиц (Центральный, Приволжский и Сибирский федеральные округа), либо, наоборот, с небольшим их числом (Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский, Уральский и Дальневосточный федеральные округа) (табл. 7). В первых из них предпосылки к восприимчивости к действию фактора глобальных изменений климата оказываются существенными, во вторых – напротив, почти что несущественными.

Таблица 7

**Ранжирование территорий России по числу административных единиц**

Федеральный округ	Регионы		Муниципальные образования		Средний показатель, баллы
	Количество [20]	Оценка по 5-балльной шкале	Количество [20]	Оценка по 5-балльной шкале	
Центральный	18	5	4707	4	4,5
Северо-Западный	11	2	1433	1	1,5
Южный	8	1	1994	1	1
Северо-Кавказский	7	1	1701	1	1
Приволжский	14	4	5798	5	4,5
Уральский	6	1	1349	1	1
Сибирский	12	3	4065	4	3,5
Дальневосточный	9	1	1280	1	1

На основании сделанных выше расчетов и заключений можно кратко охарактеризовать отдельные компоненты риска в целом (табл. 8). Относительная опасность действия фактора глобальных изменений климата в России достаточно умеренная. Открытость экономических систем по отношению к действию фактора глобальных изменений климата значительно различается. Максимальное значение характерно для Центрального федерального округа, однако для большинства других территорий оно не высокое. Наименьшая открытость характерна для Северо-Кавказского и Дальневосточного округов. Восприимчивость экономических систем изменяется в меньших пределах. Как правило, она умеренная, достигая максимума в Северо-Кавказском и Сибирском федеральных округах и минимума в Уральском и Дальневосточном округах.

Таблица 8

**Общая оценка экономических рисков, связанных с глобальными изменениями климата, для территории России**

Федеральный округ	Компоненты риска (среднее количество баллов по соответствующим показателям)			Кумулятивный показатель (сумма баллов за опасность, открытость и восприимчивость)	
	Опасность (табл. 2)	Открытость (табл. 3, 4)	Восприимчивость (табл. 5–7)		
Центральный	2,5	5	2,2	9,7	
Северо-Западный	2,5	2	1,5	6	
Южный	1	1,5	2,7	5,2	
Северо-Кавказский	1	1	3,7	5,7	
Приволжский	2,5	3	2,8	8,3	
Уральский	3	1,5	1,3	5,8	
Сибирский	4	2	3,5	9,5	
Дальневосточный	5	1	1,3	7,3	

Наконец, представленная выше информация позволяет рассчитать кумулятивный показатель риска и сделать на его основании общие заключения. Экономические риски, связанные с глобальными изменениями климата, на территории России различаются (табл. 8). Они максимальны для Центрального и Сибирского федеральных округов, а минимальны – для Южного и Северо-Кавказского округов. При этом с учетом того, что использованная методика позволяет давать оценки по шкале от 3 до 15, полученные значения риска в баллах говорят о том, что он оказывается либо сравнительно небольшим (Северо-Запад и Юг России, а также Урал), либо умеренным (Центр, Поволжье, Сибирь и Дальний Восток). Также очевидно, что пространственная дифференциация территории страны по величине рисков не столь сильна. Сказанное выше об опасности, открытости и восприимчивости свидетельствует, что климатические риски для российской экономики в разных округах детерминируются разным набором параметров. В Сибири и на Дальнем Востоке они определяются большей частью существенными изменениями температур и количества осадков, тогда как в Европейской части России – высоким уровнем развития экономики и концентрацией населения, а на Северном Кавказе – сельскохозяйственной направленностью экономики и невысоким уровнем ее инновационности. Иными словами, эти риски принципиально различаются по своей сути. Отметим, что в Сибирском федеральном округе значительный риск является результатом совпадения сравнительно высокой опасности изменений климата и восприимчивости экономических систем, тогда как в Центральном и Приволжском он в значительной мере определяется именно состоянием экономики.

## **ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Результаты применения предлагаемой методики оценки рисков, связанных с действием фактора глобальных изменений климата на территории России, заслуживают обсуждения в контексте, во-первых, ограничений данной методики, а во-вторых, практической значимости. Основное ограничение связано с относительностью полученных результатов, т.е. их значимостью лишь для сопоставления отдельных территорий (в данном случае федеральных округов) в пространстве страны. Однако суммирование баллов, отражающих опасность, открытость и восприимчивость, позволяет перейти к оценке рисков по некоторой общей шкале, т.е. «отвлеченно» определить их реальную величину. Безусловно, в перспективе также важно определять еще три параметра: вероятность реализации зафиксированных рисков, соотношение климатических с прочими рисками для экономики страны и отдельных территорий и размер экономического ущерба в абсолютном выражении в случае реализации риска. Однако тот факт, что результаты настоящего анализа не позволяют сделать заключений об этих параметрах, вовсе не означает их ограниченное значение. Напротив, они однозначно указывают на различия рисков в пространстве и их разную «природу», знание о чем имеет принципиальное значение для такой страны, как Россия, обладающей большой территорией с явно дифференциирован-

ной экономикой, хорошо выраженными региональными экономическими системами.

Неопределенность последствий в связи с глобальными изменениями климата для экономики также зависит от того, что регионы России, отрасли по-разному подвержены влиянию угроз со стороны климатических изменений. Некоторые способны оперативно адаптироваться и извлечь выгоду от перемен в климате, другие, наоборот, скорее потерпят неудачу, так как не готовы к новым вызовам. Это обстоятельство является существенным ввиду того, что пытаясь скоординировать решение вопросов по уменьшению последствий изменений климата с решением вопросов относительно экономического развития, основополагающее значение играют региональные особенности.

Результаты проведенного анализа имеют значение для выработки оптимальной стратегии экономического развития с учетом климатических рисков. Прежде всего, важно обратить внимание на сравнительно небольшую величину или умеренность рисков для многих федеральных округов. Это означает, что воздействие глобальных изменений климата на их экономику должно учитываться, но не переоцениваться. В противном случае возрастут прогнозные (избыточные) риски (см. табл. 1). Сравнительно небольшая дифференциация рисков по территории страны означает, что последствия изменений климата могут оказаться сравнимыми для экономики различных частей России, включая и те, где эти изменения ожидаются не столь сильными. В таком случае стратегии долгосрочного развития не должны слишком фокусироваться на отдельных территориях. Напротив, они должны исходить из необходимости адаптации к новым климатическим условиям по всей стране. Безусловно, «глубина» этой адаптации должна быть несколько больше в Центре Европейской части России, Поволжье, Сибири и на Дальнем Востоке. Наиболее принципиальным видится учет разной природы рассматриваемых рисков. Как показано выше, в одних случаях последние определяются действием климатического фактора, тогда как в других – состоянием экономики. Это исключительно важно для планирования. Например, в случае быстрого экономического прогресса на Дальнем Востоке увеличится открытость и восприимчивость соответствующих систем, что приведет к значительному росту рисков. То же самое будет иметь место при продолжении концентрации экономической деятельности в Центральном федеральном округе. Напротив, промышленный рост на Юге России с сопутствующим снижением вклада сельского хозяйства в валовой региональный продукт будет снижать риск. Профилактикой риска в Северо-Кавказском федеральном округе может выступить наращивание инновационного потенциала, увеличение соответствующей активности организаций. В целом принципиально важным видится отражение в программах развития того факта, что экономические риски, связанные с глобальными изменениями климата, на большинстве территорий России определяются именно состоянием экономики. Следовательно, учет изменения последнего имеет решающее значение для корректной оценки обсуждаемых в настоящей работе рисков при долгосрочном планировании хозяйственной деятельности.

Краткого обсуждения заслуживает вопрос, связанный с возможным влиянием экономической деятельности в пределах федеральных округов на изменение климата. Безусловно, промышленное развитие, неизбежно сопровождающееся использованием в той или иной степени «грязных» технологий (подчас даже экологизация производств имеет неожиданные негативные следствия, связанные с «неудачным» использованием инновационных материалов или увеличением количества потребляемой энергии). Следовательно, такая территория внесет свой вклад в «глобальное потепление». Однако при этом важно понимать, что присущая ей климатическая система не является изолированной. Климатическая система Земли функционирует как единый механизм. В этой связи, несмотря на кажущуюся парадоксальность такого утверждения, для климата конкретного федерального округа большое значение имеет изменение климата, провоцируемое выбросами парниковых газов в Китае, США, развивающихся странах. Ситуация изменится только в том случае, если Россия войдет в число стран, несущих основную ответственность за изменение климата Земли. Однако такой сценарий маловероятен прежде всего потому, что даже значительный рост производства в средне- и долгосрочной перспективе будет происходить в условиях жесткого контроля со стороны государства, для которого экологические приоритеты являются несомненными и которое является активным участником международных инициатив по контролю за изменениями климата.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам настоящего исследования могут быть сделаны три общих вывода. Во-первых, экономические риски, связанные с глобальными изменениями климата, весьма разнообразны. Во-вторых, в федеральных округах России эти риски либо сравнительно невелики, либо умеренны. В-третьих, при планировании долгосрочного развития экономики страны важно учитывать, что степень воздействия фактора глобальных климатических изменений часто определяется именно состоянием экономических систем, функционирующих на отдельных территориях. В целом настоящая работа демонстрирует необходимость методологических разработок, учитывающих экономический (в более широкой перспективе – социально-экономический) характер климатических рисков.

## Литература

1. Васильцов В.С., Яшалова Н.Н. Климатическая политика в инновационной экономике: национальный и международный аспекты // Ars Administrandi (Искусство управления). 2018. № 1. С. 38–63.
2. Красн М.С., Юрга В.А. Сценарии экологических рисков в экономике России // Экономика природопользования. 2015. № 5. С. 114–130.
3. Макаров И.А., Степанов И.А. Экологический фактор экономического развития Российской Арктики // ЭКО. 2015. № 11. С. 120–138.
4. Павлова В.Н., Варчева С.Е. Оценка климатических рисков потерь урожая в региональных системах земледелия // Фундаментальная и прикладная климатология. 2017. Т. 3. С. 122–132.

5. Порфириев Б.Н., Терентьев Н.Е. Эколого-климатические риски социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации // Экологический вестник России. 2016. № 1. С. 32–39.
6. Салль М.А. Погодно-климатические риски как объект управления // Труды Главной геофизической обсерватории им. А.И. Вoeйкова. 2014. № 575. С. 183–203.
7. Соколов Ю.И. Климатические риски России // Проблемы анализа риска. 2015. № 5. С. 66–85.
8. Шалягин А.С., Евсеева И.В. Влияние климатических рисков на экономическую активность электроэнергетического сектора экономики // Вестник Московского финансово-юридического университета. 2016. № 4. С. 160–166.
9. Шкиперова Г.Т., Дружинин П.В. Оценка влияния климатических изменений на экономику российских регионов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 34. С. 43–50.
10. Яшалова Н.А., Рубан Д.А. Долговременные риски российского растениеводства в условиях глобальных изменений климата в контексте продовольственной безопасности // Региональная экономика: теория и практика. 2018. № 6. С. 1127–1140.
11. Carrao H., Naumann G., Barbosa P. Mapping global patterns of drought risk: An empirical framework based on sub-national estimates of hazard, exposure and vulnerability? // Global Environmental Change. 2016. Vol. 39. P. 108–124.
12. Diaz D., Moore F. Quantifying the economic risks of climate change // Nature Climate Change. 2017. Vol. 7. P. 774–782.
13. Grossmann W.D., Steininger K., Grossmann I., Magaard L. Indicators on economic risk from global climate change // Environmental Science and Technology. 2009. Vol. 43. P. 6421–6426.
14. Houghton J. Global Warming. The Complete Briefing. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 438 p.
15. Keucheyan R. Insuring Climate Change: New Risks and the Financialization of Nature // Development and Change. 2018. Vol. 49. P. 484–501.
16. Pattberg P. How climate change became a business risk: Analyzing nonstate agency in global climate politics // Environment and Planning C: Government and Policy. 2012. Vol. 30. P. 613–626.
17. Whittaker M. Global Climate Change: Uncovering Hidden Investment Risk and Opportunity // Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice. 2000. Vol. 25. P. 619–628.
18. Winter R.A. Innovation and the dynamics of global warming // Journal of Environmental Economics and Management. 2014. Vol. 68. P. 124–140.
19. Climate Change 2014: Synthesis Report. URL:<https://www.ipcc.ch/> (дата обращения: 01.05.2018).
20. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL:gks.ru (дата обращения: 01.05.2018).

### Bibliography

1. Vasil'cov V.S., Jashalova N.N. Klimaticeskaja politika v innovacionnoj jekonomike: nacional'nyj i mezhdunarodnyj aspekty // Ars Administrandi (Iskusstvo upravlenija). 2018. № 1. P. 38–63.
2. Krass M.S., Jurga V.A. Scenarii jekologicheskikh riskov v jekonomike Rossii // Jekonomika prirodopol'zovanija. 2015. № 5. P. 114–130.
3. Makarov I.A., Stepanov I.A. Jekologicheskij faktor jekonomiceskogo razvitiya Rossijskoj Arktiki // JeKO. 2015. № 11. P. 120–138.
4. Pavlova V.N., Varcheva S.E. Ocenka klimaticeskikh riskov poter' urozhaja v regional'nyh sistemah zemledelija // Fundamental'naja i prikladnaja klimatologija. 2017. T. 3. P. 122–132.

5. *Porfir'ev B.N., Terent'ev N.E.* Jekologo-klimaticheskie riski social'no-jekonomiceskogo razvitiya Arkticheskoy zony Rossiijskoj Federacii // Jekologicheskij vestnik Rossii. 2016. № 1. P. 32–39.
6. *Sall' M.A.* Pogodno-klimaticheskie riski kak ob#ekt upravlenija // Trudy Glavnoj geofizicheskoy observatorii im. A.I. Voejkova. 2014. № 575. P. 183–203.
7. *Sokolov Ju.I.* Klimaticheskie riski Rossii // Problemy analiza riska. 2015. № 5. P. 66–85.
8. *Shaljin A.S., Evseeva I.V.* Vlijanie klimaticheskikh riskov na jekonomicheskiju aktivnost' jelektrojenergeticheskogo sektora jekonomiki // Vestnik Moskovskogo finansovo-juridicheskogo universiteta. 2016. № 4. P. 160–166.
9. *Shkiperova G.T., Druzhinin P.V.* Ocenna vlijanija klimaticheskikh izmenenij na jekonomiku rossijskih regionov // Nacional'nye interesy: prioritety i bezopasnost'. 2014. № 34. P. 43–50.
10. *Jashalova N.A., Ruban D.A.* Dolgovremennye riski rossijskogo rastenievodstva v uslovijah global'nyh izmenenij klimata v kontekste prodovol'stvennoj bezopasnosti // Regional'naja jekonomika: teoriya i praktika. 2018. № 6. P. 1127–1140.
11. *Carrao H., Naumann G., Barbosa P.* Mapping global patterns of drought risk: An empirical framework based on sub-national estimates of hazard, exposure and vulnerability? // Global Environmental Change. 2016. Vol. 39. P. 108–124.
12. *Diaz D., Moore F.* Quantifying the economic risks of climate change // Nature Climate Change. 2017. Vol. 7. P. 774–782.
13. *Grossmann W.D., Steininger K., Grossmann I., Magaard L.* Indicators on economic risk from global climate change // Environmental Science and Technology. 2009. Vol. 43. P. 6421–6426.
14. *Houghton J.* Global Warming. The Complete Briefing. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 438 p.
15. *Keucheyan R.* Insuring Climate Change: New Risks and the Financialization of Nature // Development and Change. 2018. Vol. 49. P. 484–501.
16. *Pattberg P.* How climate change became a business risk: Analyzing nonstate agency in global climate politics // Environment and Planning C: Government and Policy. 2012. Vol. 30. P. 613–626.
17. *Whittaker M.* Global Climate Change: Uncovering Hidden Investment Risk and Opportunity // Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice. 2000. Vol. 25. P. 619–628.
18. *Winter R.A.* Innovation and the dynamics of global warming // Journal of Environmental Economics and Management. 2014. Vol. 68. P. 124–140.
19. Climate Change 2014: Synthesis Report. URL:<https://www.ipcc.ch/> (data obrashhenija: 01.05.2018).
20. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Rosstat). URL:gks.ru (data obrashhenija: 01.05.2018).