

# ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

---

УДК 332.02:338.43:631.17

**Н.Н. Яшалова<sup>1</sup>***Череповецкий государственный университет,**г. Череповец, Россия***Т.К. Молчанова<sup>2</sup>***Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,**г. Москва, Россия,**Южный федеральный университет,**г. Ростов-на-Дону, Россия***Д.А. Рубан<sup>3</sup>***Южный федеральный университет,**г. Ростов-на-Дону, Россия**Московский государственный университет технологий и управления,**г. Москва, Россия*

## ПРЕДПОСЫЛКИ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РОССИИ: ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННЫЙ АСПЕКТ<sup>4</sup>

**Аннотация.** Из всех отраслей экономики сельское хозяйство наиболее подвержено влиянию изменений климата. Последние ожидаются весьма сильными на территории России в долгосрочной перспективе, что создает существенные риски для АПК. Оперативное управление такими рисками предполагает адаптационные мероприятия (выращивание новых культур, мелиорация и т.п.). Однако его эффективность должна быть обеспечена заблаговременно путем формирования должных предпосылок, что составляет предмет стратегического управления климатическими рисками. В настоящее время актуален именно этот тип управления. Инвестиционные предпосылки определяются накоплением большого объема инвестиций в АПК в течение нескольких лет, а инновационные – накоплением затрат на научные исследования и разработки в области сельского хозяйства. Данные предпосылки можно проанализировать путем расчета индикаторов на основе официальной статистической информации. В данной работе анализируются накопленные (за 2013–2017 гг.) инвестиции в основные фонды и накопленные (за 2016–2017 гг.) внутренние затраты на научные исследования и разработки в АПК федеральных округов. Они рассматриваются в удельном исчислении (на единицу продукции, работников, земельных угодий). Результаты показывают, что наилучшие предпосылки для эффективного управления климатическими рисками в сельском хозяйстве сложились в Северо-Западном и Центральном федеральных округах, а наихудшие – в Северо-Кавказском округе. Последнее не является существенной проблемой, так как на юге Европейской России значительных изменений климата не ожидается. Сложной стоит признать ситуацию в Сибирском и отчасти Дальневосточном федеральных округах. В первом инвестиционные и инновационные предпосылки неблагоприятны, а во втором – умеренны, однако на обеих территориях прогнозируются значительные изменения климата. Формирование благоприятных предпосылок для оперативного решения проблем АПК в условиях изменений климата по всей территории страны – задача стратегического управления климатическими рисками. Подходящим инструментом для ее решения является разработка и имплементация федеральной программы (или подпрограммы), которая призвана обозначить целевые показатели (в том числе в аспекте инвестиционной и инновационной деятельности), достижение которых обеспечит АПК всех регионов страны готовность к последующей адаптации к новым климатическим условиям.

**Ключевые слова:** изменения климата; инновационная деятельность; накопление инвестиций; наукоёмкость; региональная экономика; стратегическое управление; федеральные округа.

## Введение

Глобальные изменения климата, протекающие которых подтверждено инструментальными наблюдениями и прогнозами моделями [1]<sup>5</sup>, в течение ближайших десятилетий выступят одним из наиболее существенных факторов социально-экономического развития. Их действие будет проявляться в виде как постепенных, долговременных изменений природной среды (повышение среднегодовых температур, рост или, напротив, снижение количества осадков, подтопление береговой зоны морей из-за роста уровня Мирового океана, а также связанные с этим изменения растительного покрова, животного мира, режима рек и озёр и т.п.), так и резких ее трансформаций в течение 1–3 лет,

а также повышения частоты катастрофических гидрометеорологических явлений (наводнения, засухи и т.п.). Все это нарушит устойчивость функционирования экономических систем на мировом, национальном и региональном уровнях, создаст вызовы для отдельных хозяйствующих субъектов. Ситуация усложняется структурными изменениями в самих этих системах [2]. Таким образом, экономика окажется перед лицом совершенно новых рисков, от эффективности управления которыми будет зависеть не только конкурентоспособность этих систем, но и их способность обеспечивать общественные блага.

Изучению климатических рисков в экономике посвящена обширная литература. Из зарубежных ученых внимание данной проблематике уделили в своих статьях Р. Веннерстен и др. [3], Д. Диас и Ф. Мур [4], У. Гроссманн и др. [5], И. Николау и др. [6], У. Нордхаус [7], а из отечественных специалистов – М.С. Красс и В.А. Юрга [8], Б.Н. Порфирьев [9], Д.А. Рубан и др. [10], Ю.И. Соколов [11], С.А. Солдатенко и др. [12]. При этом стало общепризнанным, что именно сельское хозяйство является отраслью, наиболее чувствительной к изменениям климата, то есть в значительной мере и создающей риски для экономики в целом [13–19]. Многие исследователи фокусируются на конкретных механизмах, которые позволяют АПК повысить устойчивость или адаптироваться к изменениям климата и даже извлечь из них пользу. При этом значительно меньше внимания уделяется сугубо экономической детерминированности реакции сельского хозяйства на климатические риски. В действительности же именно заблаговременная поддержка АПК является одним из наиболее важных инструментов управления рисками в данной отрасли.

<sup>1</sup> Яшалова Наталья Николаевна – доктор экономических наук, заведующая кафедрой экономики и управления Бизнес-школы Череповецкого государственного университета, г. Череповец, Россия (162600, Вологодская область, г. Череповец, Советский пр-т, 10); e-mail: natalij2005@mail.ru.

<sup>2</sup> Молчанова Татьяна Константиновна – магистрантка факультета бизнеса и менеджмента Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия (119049, г. Москва, ул. Шаболовка, 28/11); магистрантка Высшей школы бизнеса Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия (344019, г. Ростов-на-Дону, ул. 23-я линия, 43); e-mail: tkm\_stud@mail.ru.

<sup>3</sup> Рубан Дмитрий Александрович – Philosophiae Dostog, кандидат геолого-минералогических наук, доцент Высшей школы бизнеса Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону, Россия (344019, г. Ростов-на-Дону, ул. 23-я линия, 43); научный сотрудник Московского государственного университета технологий и управления (109004, г. Москва, ул. Земляной вал, 73); e-mail: ruban-d@mail.ru.

<sup>4</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 18-010-00549.

<sup>5</sup> Climate Change 2014: Synthesis Report. URL: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf) (Дата обращения: 05.07.2019).

Целью настоящей работы является анализ текущей инвестиционной и инновационной поддержки сельского хозяйства крупных территорий России для выявления предпосылок к эффективному управлению климатическими рисками. Актуальность связана с тем обстоятельством, что аграрные регионы России оказываются в зоне весьма сильного воздействия изменений климата, и прежде всего роста температурного режима [20]. При этом важной задачей видится разработка своего рода каркаса в должной степени простой методики, которая в перспективе позволит выявлять и обобщать подобные предпосылки.

### **Теоретические положения**

Климатические риски для сельского хозяйства обладают двумя отличительными характеристиками. Во-первых, их реализация происходит медленно, в течение десятилетий. Во-вторых, проявление разного рода катастрофических событий достаточно неочевидно связано с реализацией этих рисков и, кроме того, носит отчасти случайный характер. Как следствие, эти риски оказываются практически «неощутимыми» (в том числе некорректно интерпретируемыми), что выступает наиболее значимым препятствием на пути управления ими. Исследования в Европе в целом [21], а также в столь разных странах, как Австрия [22], Индия [23], Колумбия [24] и США [25, 26], показывают, что фермеры весьма поразному воспринимают климатические риски и даже в случае корректного восприятия вовсе не обязательно демонстрируют готовность адекватно реагировать на них.

Конкретные действия по минимизации климатических рисков включают, в частности, постепенную трансформацию структуры АПК (например, изменение соотношения растениеводства и животноводства), поощрение внедрения новых культур, селекцию, направленную на повы-

шение устойчивости к иному температурному режиму и увлажнению, реализацию ирригационных мероприятий, постройку и модификацию теплиц. Однако все это требуется проводить планомерно и до реализации рисков, что с учетом их отмеченной выше «неощутимости» создает эффект «неужных» действий и «неоправданных» затрат. В этой связи перечисленные решения в рамках оперативного управления климатическими рисками в сельском хозяйстве должны быть подкреплены использованием инструментов стратегического управления (например, разработкой долгосрочных региональных и федеральных программ). Смысл использования последних заключается, во-первых, в накоплении достаточного (вплоть до «избыточного») капитала для реализации довольно затратных оперативных действий, а во-вторых, в формировании в АПК потенциала инновационной деятельности. Здесь уместно сделать два пояснения. Капитал в данном случае понимается в самом широком смысле и подразумевает основные фонды, человеческий капитал, финансовые средства на счетах сельскохозяйственных предприятий и т.п. Что касается потенциала инновационной деятельности, то под таковым понимается мера «прорывной» (прежде всего научной) обоснованности деятельности в аграрном секторе. В этом должно быть заинтересовано как государство, так и собственники. Постоянство отчислений на НИОКР является одним из факторов успешного ведения бизнеса, и АПК не является исключением.

В таком случае получается, что управление климатическими рисками в сельском хозяйстве будет эффективным в том случае, когда оно предполагает рост и реализацию инвестиционной емкости данной отрасли экономики при увеличении ее зависимости от инновационной активности. Данная рабочая гипотеза нуждается в обосновании, которое представлено ниже.

Оперативное управление климатическими рисками весьма затратно, так как требует сложных технических решений (эксперименты с выращиванием новых культур, закупка новых пород скота, меры по профилактике деградации почв и т.п.), переобучение персонала, а нередко и тотальную реструктуризацию регионального АПК, предполагающую переход хозяйств в руки новых собственников и перераспределение земельных угодий. Соответственно, на сельскохозяйственных предприятиях конкретной территории должны иметься в достаточном количестве средства для обеспечения таких управленческих действий. При этом средства эти должны дополнять капитал, необходимый для функционирования АПК в текущем виде. Количество таких средств также должно быть достаточно велико, чтобы компенсировать потери собственников и работников действующих аграрных предприятий от осуществляемой трансформации, а также минимизировать неизбежные потери, связанные с возможными ошибками в выбранной траектории трансформации и нарушением общей устойчивости аграрной экономики региона. В более общем виде в АПК должны быть сосредоточены средства, достаточные, чтобы гарантировать данной отрасли стабильное развитие в условиях трансформации по «неочевидным» (для ключевых игроков и рядовых работников) причинам. В частности, государство может создать устойчивую систему долгосрочного кредитования и привлечения инвесторов, а также организовать страхование производственных рисков.

В АПК должны быть сформированы механизмы приобретения и внедрения инноваций. В данном случае предложение оказывается важнее спроса. Инновации, появляющиеся в самих сельскохозяйственных предприятиях, имеют важное значение, но при этом носят частный характер.

Маловероятно, чтобы представители этих предприятий серьезно интересовались долговременными изменениями климата и разработкой способов адаптации к ним; и даже в случае возникновения такого интереса удовлетворить его будет достаточно сложно. Основным источником инноваций, необходимых для оперативного управления климатическими рисками, являются научные учреждения (отраслевые и академические научно-исследовательские институты и вузы). Это следует в том числе и из признания их роли в инновационной деятельности в АПК в целом [27, 28]. В этой связи именно поддержка (прежде всего финансовая) научных деятельности обеспечит достаточное количество и качество «прорывных» разработок для адаптации АПК к постепенно меняющимся климатическим условиям. Более того, только научные центры способны обеспечить грамотную, планомерную координацию трансформаций сельского хозяйства в пределах столь крупной по площади страны, как Россия. Следовательно, видится допустимым условно уравнивать инновационную поддержку АПК с его научной поддержкой. Тем не менее научная деятельность должна быть неотрывно связана с практикой. Внедрение инноваций требует определенных условий, а именно соответствующей инфраструктуры и совокупности материальных, технических, законодательных и иных средств, обеспечивающих информационное, экспертное, маркетинговое, финансовое, кадровое и другое обслуживание инновационной деятельности.

Не следует забывать также о формировании инновационных знаний у работников АПК, особенно управляющих звеньев организаций. Внедрение региональных и федеральных программ должно осуществляться по средствам собраний, на которых будет разьясняться необходимость осуществления климат-ориентированных действий

уже в настоящее время. Тогда снизится число людей, считающих, что затраты на адаптацию к новому климату не оправданы, и, наоборот, увеличится количество работников, готовых к действию. Также должна существовать определенная система обучения персонала. Университетам и колледжам стоит систематически обновлять курсы обучения, следить за новшествами и объяснять студентам сельскохозяйственных специальностей всю суть климатических рисков. Кроме того, инновации потребуют приобретения новых знаний уже действующим персоналом, для чего необходимо организовать курсы по переподготовке.

Если оперативное управление климатическими рисками следует инициировать до их реализации, то стратегическое управление должно осуществляться еще раньше, то есть за десятилетия до реализации рисков. Это важно, так как и инвестиции, и инновации требуют накопления. С учетом того, что глобальные изменения климата стали реальностью<sup>6</sup> и Россия (включая основные аграрные регионы [29]) находится в области их прямого воздействия, соответствующие действия должны предприниматься в настоящее время. Это означает, что по современным трендам, характеризующим инвестиционную и инновационную активность в сельском хозяйстве, можно судить о его готовности к оперативному управлению за счет накопления инвестиций и инноваций. Одновременно с этим данные тренды укажут на необходимость принятия некоторых стратегических решений уже в настоящее время. Безусловно, часть (возможно, даже значительная) инвестиций и инноваций не имеет и не будет иметь отношения к климатическим рискам. Однако допустимо предполагать, что в регионах с их большим объемом и

требуемая для оперативного управления рисками доля окажется большей.

### **Материалы и методика**

Настоящий анализ основан на данных, предоставляемых Федеральной службой государственной статистики (Росстатом). Эти данные относятся к федеральным округам и соответствуют пятилетнему интервалу (2013–2017 г.г.). Различия в проявлении глобальных изменений климата на территории России наиболее заметны именно на уровне федеральных округов, что объясняет выбор для анализа данных административно-территориальных единиц. Пятилетний интервал обеспечивает репрезентативность и достаточную гомогенность данных, в том числе с учетом того, что он характеризует новый этап развития отечественной экономики. Данных по более поздним годам на момент проведения анализа Росстат не предоставляет. Все денежные характеристики приведены к ценам 2013 г. с использованием показателей официальной инфляции (индекса потребительских цен) для годов анализируемого интервала. В работе анализируются различные параметры (табл. 1), пояснение по использованию которых дано ниже.

Общий принцип проводимого анализа соответствует основным теоретическим положениям, представленным ниже. Во-первых, рассматривается текущее накопление инвестиций в АПК выбранных территорий (параметр  $SI_i$ ). Во-вторых, учитывается накопление затрат на исследования и разработки в области сельского хозяйства (параметр  $SRI_i$ ). Во втором случае анализ ограничен только двумя годами (2016 и 2017), для которых имеются соответствующие данные Росстата. Временная разнородность оценки параметров не окажет влияния на сделанные в работе заключения, так как параметры сравниваются не между собой; значения каждого параметра сопоставляются для

<sup>6</sup> NASA. Global Climate Change. Vital Signs of the Planet. Available at: <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/> (дата обращения: 05.07.2019).

Таблица 1

## Параметры, анализируемые в настоящей работе

Параметр	Единица измерения	Обозначение (формула)	Временной интервал, г./гг.	Источник
Инвестиции в основные фонды АПК	млн руб.	$I$	2013–2017	Росстат <sup>7</sup>
Инвестиции в основные фонды АПК в ценах 2013 г.	млн руб.	$I_i$	2013–2017	Расчеты авторов на основании данных Росстата
Накопленные инвестиции в основные фонды АПК в ценах 2013 г.	млн руб.	$SI_i = I_{i_{2013}} + I_{i_{2014}} + I_{i_{2015}} + I_{i_{2016}} + I_{i_{2017}}$	2013–2017	Расчеты авторов
Продукция АПК	млн руб.	$P$	2017	Росстат
Продукция АПК в ценах 2013 г.	млн руб.	$P_i$	2017	Расчеты авторов на основании данных Росстата
Среднегодовая численность занятых в АПК	тыс. чел.	$E$	2017	Росстат
Земельная площадь сельскохозяйственных угодий	тыс. га	$L$	2017	Росстат
Инвестиционный параметр – 1	усл. ед.	$X1 = SI_i / P_i$	2017	Расчеты авторов
Инвестиционный параметр – 2	млн руб./тыс. чел.	$X2 = SI_i / E$	2017	Расчеты авторов
Инвестиционный параметр – 3	млн руб./тыс. га	$X3 = SI_i / L$	2017	Расчеты авторов
Внутренние затраты на научные исследования и разработки в АПК	млн руб.	$R$	2016–2017	Росстат
Внутренние затраты на научные исследования и разработки в АПК в ценах 2013 г.	млн руб.	$R_i$	2016–2017	Расчеты авторов на основании данных Росстата
Накопленные внутренние затраты на научные исследования и разработки в АПК в ценах 2013 г.	млн руб.	$SR_i = R_{i_{2016}} + R_{i_{2017}}$	2016–2017	Расчеты авторов
Инновационный параметр – 1	усл. ед.	$Y1 = SR_i / P_i$	2017	Расчеты авторов
Инновационный параметр – 2	млн руб./тыс. чел.	$Y2 = SR_i / E$	2017	Расчеты авторов
Инновационный параметр – 3	млн руб./тыс. га	$Y3 = SR_i / L$	2017	Расчеты авторов

<sup>7</sup> Здесь и далее: Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156) (дата обращения: 05.07.2019).



территорий по отдельности. Однако «простое» сравнение федеральных округов по этим показателям вряд ли уместно в силу различий их размеров, масштабов сельскохозяйственной деятельности и т.п. Следовательно, имеет смысл представить удельное выражение этих показателей, соотнеся их с другими значениями, характеризующими территориальные АПК. В настоящей работе предлагается использовать в этих целях продукцию и число работников АПК, а также площадь сельскохозяйственных угодий. Безусловно, в перспективе могут быть привлечены и другие параметры в зависимости от целей конкретного исследования. В данном случае три указанных показателя используются как представляющиеся наиболее очевидными. В итоге рассчитываются 6 параметров (табл. 1).  $X_1$  и  $Y_1$  характеризуют объем накопленных инвестиций и научную поддержку условной единицы продукции АПК,  $X_2$  и  $Y_2$  – объем и поддержку на одного работника, а  $X_3$  и  $Y_3$  – на единицу площади земель сельскохозяйственного назначения. В первом случае приведение осуществляется к результату деятельности, во втором – к человеческому капиталу, в третьем – к ресурсам (такое соотношение условно, однако апеллирует к важнейшим

элементам адаптации АПК к изменениям климата).

### Результаты

Инвестиции в основные фонды АПК в федеральных округах заметно менялись в течение 5 лет (табл. 2). При этом в большинстве из них можно зафиксировать ухудшение ситуации. В Приволжском и Уральском округах объем инвестиций в 2017 г. оказался почти вдвое ниже, чем в 2013 г. Постепенное снижение притока инвестиций происходило в 2014–2016 гг., а в 2017 г. в ряде округов этот приток вырос. Относительно благоприятная ситуация с инвестициями может быть признана только для Дальневосточного округа, где их объем в 2015 и 2017 гг. превышал показатель 2013 г., однако и здесь в отдельные годы рассматриваемого интервала происходило сокращение их притока. Таким образом, накопление инвестиций в АПК федеральных округов характеризуется неупорядоченностью и на отдельных временных интервалах – замедлением. Безусловно, это неблагоприятная предпосылка для управления климатическими рисками.

Что касается накопленных за 5 лет инвестиций в основные сельскохозяйственные фонды, то он существенно разнится в

Таблица 2

Динамика инвестиций в основные фонды АПК в ценах 2013 г.

Федеральный округ	$I_{2013}$	$I_{2014}$	$I_{2015}$	$I_{2016}$	$I_{2017}$	$SI$
ЦФО	118604,60	108120,74	92998,05	90586,02	86317,06	496626,46
СЗФО	28631,90	24322,08	19234,15	12919,26	16896,43	102003,82
ЮФУ	29569,30	30858,53	32083,57	24939,24	25690,22	143140,86
СКФО	14405,10	15158,80	14259,69	15232,48	12124,18	71180,25
ПФО	71074,10	64008,17	56965,70	37482,54	36101,50	265632,00
УрФО	22621,70	21054,04	12618,69	9543,30	11981,08	77818,80
СФО	31514,20	25729,26	22455,57	14760,49	18070,17	112529,68
ДВФО	8535,40	7375,85	8961,71	6595,39	16180,72	47649,08

Яшалова Н.Н., Молчанова Т.К., Рубан Д.А.

абсолютном выражении (табл. 2). Наибольшая величина параметра  $SI_i$  зафиксирована в Центральном федеральном округе, а наименьшая – в Дальневосточном округе. Любопытно, что суммарный объем инвестиций в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, которые являются наиболее значимыми аграрными территориями России, а их экономика в значительной мере ориентирована на сельское хозяйство, накопленные инвестиции сравнительно невелики.

Приведение объема накопленных инвестиций к сельскохозяйственной продукции в денежном выражении (параметр  $X1$ ) показывает, что лидирующее положение занимают Северо-Западный, Центральный и с отставанием Дальневосточный федеральные округа, тогда как Южный и Северо-Кавказский округа характеризуются наименьшими значениями (табл. 3). Это можно объяснить таким образом, что на первых трех территориях сельскохозяйственное производство является более сложным и, следовательно, затратным (в силу менее благоприятных природных условий). Однако позволительна и иная интерпретация, согласно которой выпуск условной единицы аграрной продукции оказывается более

привлекательным для инвесторов в округах с высоким значением параметра  $X1$ . Приведение накопленных инвестиций к числу работников (параметр  $X2$ ) снова выявляет лидерские позиции (со значительным отрывом) Центрального и Северо-Западного округов (табл. 3). Сравнительно благоприятная ситуация также в Уральском округе. Напротив, Северо-Кавказском и ряде прочих округов человеческий капитал рассматриваемой отрасли кажется наименее привлекательным для инвесторов. Наконец, приведение объема инвестиций к площади сельскохозяйственных угодий (параметр  $X3$ ) обнаруживает огромный «разрыв» между федеральными округами (табл. 3). Максимальные значения установлены для Северо-Западного и Центрального округов, а минимальные – для Сибирского округа, при этом разница между ними составляет 7,5 раза. В данном случае можно говорить о том, что земельные ресурсы центра и северо-запада Европейской России способны аккумулировать огромное число инвестиций в сравнении с прочими территориями страны. Обобщая сказанное, можно сделать заключение о том, что по инвестиционным параметрам наилучшие предпосылки для эффективного управления климатически-

Таблица 3

## Оценка инвестиционных параметров

Федеральный округ	$X1$	$X2$	$X3$
ЦФО	0,76	520,57	14,92
СЗФО	0,89	352,22	14,94
ЮФУ	0,32	169,58	4,24
СКФО	0,32	100,58	5,89
ПФО	0,44	236,50	4,83
УрФО	0,48	296,11	4,75
СФО	0,39	168,31	1,99
ДвФО	0,58	212,15	5,95



ми рисками в сельском хозяйстве в данное время сложились в Северо-Западном и Центральном федеральных округах, а наихудшие – в Южном, Северо-Кавказском и Сибирском округах.

Данные о внутренних затратах на научные исследования и разработки в области сельского хозяйства ограничены во времени, однако позволяют отметить разнонаправленность изменений в 2017 г. в сравнении с предыдущим годом (табл. 4). В ряде округов (Центральный, Южный, Северо-Кавказский, Приволжский и Дальневосточный) имело место сокращение соответствующего финансирования, тогда как в других (Северо-Западный, Уральский и Сибирский) – напротив, затраты росли, и при этом довольно заметно (например, в Северо-Западном округе в 1,2 раза). Однако ситуацию по стране в целом следует признать, скорее, неблагоприятной из-за сокращения финансирования научной поддержки АПК на наиболее значимых с точки зрения сельского хозяйства территориях (прежде всего на юге Европейской России). Это стоит рассматривать в качестве негативной предпосылки для управления климатическими рисками, однако однозначное

заключение в данном случае можно будет сделать только при анализе данных за более продолжительный период времени.

Накопление внутренних затрат на научные исследования и разработки за два года в абсолютном выражении существенно различается (табл. 4). Наибольшие значения параметра  $Sri$  отмечены в Центральном федеральном округе. Более чем вдвое меньшими они оказываются в Южном округе, однако при этом они сравнительно высоки в сравнении со страной в целом. Наименьшее финансирование научное обеспечение сельскохозяйственной деятельности получили Уральский и Дальневосточный федеральные округа. Как можно увидеть, значимые в аграрном отношении территории России получают различную поддержку научной деятельности.

Расчет инновационного параметра  $Y1$  показывает сравнительное большое финансирование сельскохозяйственных исследований и разработок в расчете на условную единицу аграрной продукции в Северо-Западном, Центральном и Дальневосточном федеральных округах, а наименьшее – в Северо-Кавказском, Приволжском и Уральском округах (табл. 5). По параметру  $Y2$  ли-

Таблица 4

Изменение внутренних затрат на научные исследования и разработки в АПК  
в ценах 2013 г.

Федеральный округ	$Ri_{2016}$	$Ri_{2017}$	$Sri$
ЦФО	3057,88	2954,28	6012,16
СЗФО	613,52	728,31	1341,82
ЮФУ	1395,81	1287,17	2682,98
СКФО	342,20	329,32	671,52
ПФО	825,56	784,77	1610,33
УрФО	247,10	271,55	518,65
СФО	652,03	711,33	1363,36
ДвФО	331,67	323,03	654,70

дирует Центральный округ, а отстает – Северо-Кавказский, при этом разница между ними превышает шесть раз (табл. 5). Имеет место резкая дифференциация страны обеспеченности человеческого капитала АПК через финансирование научной деятельности. Наконец, наивысшие значения параметра  $Y_3$  установлены для Северо-Западного и Центрального федеральных округов, а наименьшие – для Сибирского и Приволжского округов (табл. 5). Следовательно, земельные ресурсы первых двух оказываются условно более наукоемкими в расчете на единицу площади. Если обобщить эти результаты, то можно сделать общее заключение о том, что по инновационным параметрам наилучшие предпосылки для управления климатическими рисками в сельском хозяйстве сложились в Северо-Западном и Центральном федеральных округах, а наихудшие – в Северо-Кавказском, Приволжском, Уральском и отчасти Сибирском округах.

### Обсуждение результатов

Полученные по результатам проведенного анализа результаты и сделанные на их основе заключения однозначно указывают, что в пределах России существуют

территории с лучшими и худшими предпосылками для эффективного управления климатическими рисками в АПК. Однако понимание действительной значимости этих предпосылок предполагает учет проявления ожидаемых изменений климата на территории страны. Действительно, в тех ее частях, где изменения режима температур и увлажнения будут больше, такие предпосылки более важны, чем на территориях, где не прогнозируется существенных изменений климата.

Интерпретация общепризнанных прогнозных моделей Межправительственной группы по изменению климата (IPCC)<sup>8</sup> позволяет ранжировать федеральные округа России по интенсивности ожидаемых изменений [10]. Наиболее сильными они будут в Дальневосточном и Сибирском федеральных округах, а наименее сильными – в Южном и Северо-Кавказском округах; на прочих территориях эти изменения будут умеренными. В таком случае получается, что благоприятные предпосылки для управления рисками в Центре и на Северо-Западе

<sup>8</sup> Climate Change 2014: Synthesis Report. URL: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf) (дата обращения: 05.07.2019).

Таблица 5

Оценка инвестиционных параметров

Федеральный округ	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
ЦФО	0,009	6,302	0,181
СЗФО	0,012	4,633	0,197
ЮФУ	0,006	3,179	0,080
СКФО	0,003	0,949	0,056
ПФО	0,003	1,434	0,029
УрФО	0,003	1,974	0,032
СФО	0,005	2,039	0,024
ДвФО	0,008	2,915	0,082

Европейской России создают значительный потенциал для адаптации сельского хозяйства соответствующих регионов к изменениям климата, заключающийся в накоплении инвестиционного капитала и повышения наукоемкости. Неблагоприятные предпосылки в Северо-Кавказском федеральном округе имеют меньшее значение с учетом незначительности прогнозируемых для его территории изменений климата и, следовательно, существенно меньших рисков для АПК. Наиболее тревожной ситуация оказывается для Сибирского округа. С одной стороны, здесь фиксируются пониженные значения как инвестиционных (табл. 3), так и инновационных (табл. 5) параметров. С другой стороны, именно в данном округе ожидаются существенные изменения режима как температур, так и увлажнения [10]. Следовательно, недостаточный потенциал для эффективного управления климатическими рисками, связанный как со сравнительно небольшим притоком инвестиций, так и со слабостью финансирования научных исследований и разработок в области сельского хозяйства, представляет собой значительную проблему. Что касается Дальневосточного округа, то для него фиксируется неоднозначная ситуация. Значения инвестиционных и инновационных параметров для этой территории умеренные, и при этом по параметрам  $X_1$ ,  $X_3$ ,  $Y_1$ ,  $Y_3$  этот округ превосходит все прочие, кроме лидирующих (табл. 3, 5). В этой связи можно говорить о том, что имеющиеся предпосылки создают значительный, но, возможно, не вполне достаточный потенциал для адаптации АПК к изменениям климата, который, однако, может быть легко наращен. Что касается прочих федеральных округов, то зафиксированная умеренность предпосылок вполне соизмерима с умеренностью прогнозируемых изменений климата.

Как следует из теоретического обоснования данного исследования (см. выше),

выявляемые предпосылки относятся к оперативному управлению климатическими рисками, которое будет осуществляться в будущем. Требуемое реализации уже в настоящее время стратегическое управление должно быть нацелено в том числе на улучшение предпосылок на тех территориях, сельское хозяйство которых в наибольшей степени будет затронуто трансформацией природной среды в долгосрочной перспективе. Представленные выше интерпретации однозначно свидетельствуют о негативной ситуации в Сибирском федеральном округе и неоднозначной ситуации – в Дальневосточном округе. В обоих случаях требуется увеличение как объема инвестиций в АПК, так и улучшения финансовой поддержки научных исследований и разработок. Однако и для прочих федеральных округов ситуация, в действительности, не столь благоприятна. Об этом говорит, в частности, выявленная неупорядоченность инвестирования, его периодический спад (табл. 2), равно как и снижение финансирования научной деятельности в аграрном секторе на отдельных территориях (табл. 4).

Наиболее действенным инструментом стратегического управления климатическими рисками в сельском хозяйстве России видится специальная федеральная программа, прописывающая конкретные механизмы подготовки АПК к трансформации при реализации негативных климатических сценариев в течение ближайших десятилетий, а также устанавливающая целевые ориентиры для АПК регионов и федеральных округов уже на ближайшие годы. По мере приближения к сроку начала реализации вышеотмеченных негативных сценариев (условно он может быть определен в 2030–2040 гг.) в сельском хозяйстве должен создаваться «избыточный» капитал для оперативных действий, равно как и «избыточная» база для научного обеспечения инновационной деятельности. Соот-

ветствующие параметры развития следует обозначить в данной федеральной программе. Кроме того, она должна обеспечить должный баланс в достижении целевых показателей. Например, в Северо-Западном федеральном округе АПК уже характеризуется отчасти «избыточными» инвестициями и наукоемкостью. Вполне очевидно, что нарастить их еще больше будет проще, чем на других территориях в силу благоприятностей сложившихся механизмов поддержки сельского хозяйства. В фокусе программы должны оказаться Дальний Восток и особенно Сибирь. В первом случае, возможно, достаточным будет увеличить объемы инвестиций и научных исследований в рамках действия сложившихся механизмов, которые уже обеспечивают умеренное положение данной территории по анализируемым предпосылкам. Во втором случае потребуется еще и оптимизация или даже формирование подобного рода механизмов с учетом текущей низкой инвестиционной привлекательности и наукоемкости АПК Сибирского федерального округа в удельном исчислении.

В настоящее время действует Климатическая доктрина Российской Федерации<sup>9</sup>. В ней отмечается опасность глобальных изменений климата для АПК страны (при этом внимание акцентируется на опасных природных явлениях, таких как засухи и наводнения), а также признается необходимость рационального использования сельскохозяйственных земель. Кроме того, подчеркивается необходимость управления рисками (в том числе заблаговременными), связанными с ожидаемыми изменениями, а также особая важность при этом научного подхода. Эта доктрина является декларативным документом, обозначающим инте-

ресы страны в плане изменений климата, а потому она по определению не призвана решать задачи, отмеченные выше. Что касается государственной программы развития сельского хозяйства<sup>10</sup>, то, согласно результатам контент-анализа, она не содержит отсылок к проблеме изменений климата, что, возможно, связано с ограниченными временными рамками ее реализации. Однако в отдельных регионах, в том числе входящих в состав федеральных округов с неблагоприятными предпосылками к управлению климатическими рисками, обнаруживаются примеры государственных программ, которые касаются в том числе и минимизации подобных рисков. В частности, речь идет о документах, определяющих векторы развития сельского хозяйства в Новосибирской области<sup>11</sup> и Приморском крае<sup>12</sup>. В них отмечаются не только климатические риски, но

<sup>10</sup> Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы : утверждена Постановлением Правительства от 14.07.2012 г. № 717. URL: <http://government.ru/rugovclassifier/815/events/> (дата обращения: 08.07.2019).

<sup>11</sup> Государственная программа Новосибирской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Новосибирской области на 2015–2020 годы» (в ред. Постановления правительства Новосибирской области от 12.09.2016 г. № 270-п). URL: <https://mcs.nso.ru/page/751> (дата обращения: 08.07.2019).

<sup>12</sup> Государственная программа Приморского края «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Повышение уровня жизни населения Приморского края на 2013–2020 годы» : утверждена Постановлением администрации Приморского края от 7.12.2012 г. № 392-па. URL: <https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/departament-gosprogramm/informatsiya-o-proverkakh/Rezultate%20proverok/%D0%A0%D0%90%D0%97%D0%92%D0%98%D0%A2%D0%98%D0%95%20%D0%A1%D0%95%D0%9B%D0%AC%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%93%D0%9E%20%D0%A5%D0%9E%D0%97%D0%AF%D0%99%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%90.docx> (дата обращения: 08.07.2019).

<sup>9</sup> Климатическая доктрина Российской Федерации : утверждена Распоряжением Президента РФ от 17.12.2009 г. № 861-рп. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/6365> (дата обращения: 08.07.2019).

и необходимость мер по борьбе с ними, в том числе мероприятия по адаптации и снижению климатической зависимости АПК. Однако это относится к области оперативного, а не стратегического управления, которое востребовано в настоящее время. Более того, сравнение этих двух программ показывает их различия в плане меры внимания к рассматриваемой проблематике в целом.

В связи с вышесказанным видится очевидной актуальность разработки и планомерной имплементации федеральной программы, обеспечивающей стратегическое управление климатическими рисками в сельском хозяйстве и подготавливающей основу для последующего оперативного управления ими. Эта программа может быть принята как отдельно, так и в рамках подпрограммы к новой версии программы развития сельского хозяйства России. В такой программе принципиально важно, во-первых, разделить стратегическое и оперативное управление климатическими рисками в АПК с большим акцентом на первое, во-вторых, выбрать правильный набор предпосылок эффективного управления климатическими рисками (в него должны войти как инвестиционные и инновационные предпосылки, проанализированные в настоящей статье, так и прочие), в-третьих, четко обозначить географический фокус (регионы, где выделенные предпосылки в настоящее время могут быть признаны неблагоприятными; в свете полученных результатов это Сибирь и несколько меньше Дальний Восток).

## **Выводы**

Проведенный анализ инвестиционных и инновационных предпосылок эффективного управления климатическими рисками в сельском хозяйстве России позволяет сделать три общих вывода. Во-первых, для устойчивого развития АПК в условиях прогнозируемых изменений климата необходимо заблаговременно привлечь «избыточный» объем инвестиций и существенно нарастить наукоемкость в данной отрасли экономики. Во-вторых, наиболее благоприятными инвестиционные и инновационные предпосылки видятся для Северо-Западного и Центрального федеральных округов, а наиболее «проблемными» по сочетанию неблагоприятности предпосылок и величины рисков оказываются Сибирский и несколько меньше Дальневосточный федеральные округа. В-третьих, проблема неблагоприятности инвестиционных и инновационных предпосылок входит в предмет стратегического управления климатическими рисками, реализацию которого целесообразно осуществлять в рамках федеральных программ с четко определенными целевыми показателями и географическим фокусом.

Перспективы последующих исследований связаны с изучением большего числа предпосылок и, возможно, детализацией предлагаемой методики. При этом акцент должен быть сделан на использование удельных (на единицу продукции, душу населения, единицу площади и т.п.) параметров, которые позволяют давать более объективную оценку готовности территориальных АПК к управлению климатическими рисками.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Houghton J. Global Warming. The Complete Briefing. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 438 p.
2. Ciarli T., Savona M. Modelling the Evolution of Economic Structure and Climate Change: A Review // *Ecological Economics*. 2019. Vol. 158. P. 51–64.
3. Wennersten R., Sun Q., Li H. The future potential for Carbon Capture and Storage in climate change mitigation - An overview from perspectives of technology, economy and risk // *Journal of Cleaner Production*. 2015. Vol. 103. P. 724–736.
4. Diaz D., Moore F. Quantifying the economic risks of climate change // *Nature Climate Change*. 2017. Vol. 7. P. 774–782.
5. 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.
6. Nikolaou I., Evangelinos K., Leal Filho W. A system dynamic approach for exploring the effects of climate change risks on firms' economic performance // *Journal of Cleaner Production*. 2015. Vol. 103. P. 499–506.
7. Nordhaus W. Economics of the disintegration of the Greenland ice sheet // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2019. Vol. 116. P. 12261–12269.
8. Красс М.С., Юрга В.А. Сценарии экологических рисков в экономике России // *Экономика природопользования*. 2015. № 5. С. 114–130.
9. Порфирьев Б.Н. Климатический фактор развития российской экономики в среднесрочной перспективе: императивы и эффективность адаптаций // *Экономическое возрождение России*. 2019. № 2. С. 24–28.
10. Рубан Д.А., Серпова К.И., Яшалова Н.Н., Васильцов В.С., Яковлева Е.Н. Глобальные изменения климата как фактор для российской экономики: методологические вопросы // *Вестник НГУЭУ*. 2018. № 3. С. 10–25.
11. Соколов Ю.И. Климатические риски России // *Проблемы анализа риска*. 2015. № 5. С. 66–85.
12. Солдатенко С.А., Алексеев Г.В., Иванов Н.Е., Вязилова А.Е., Харланенкова Н.Е. Об оценке климатических рисков и уязвимости природных и хозяйственных систем в морской арктической зоне РФ // *Проблемы Арктики и Антарктики*. 2018. № 1. С. 55–70.
13. Bristow E. Global climate change and the industrial animal agriculture link: The construction of risk // *Society and Animals*. 2011. Vol. 19. P. 205–224.
14. Crane T.A., Delaney A., Tamás P.A., Chesterman S., Ericksen P. A systematic review of local vulnerability to climate change in developing country agriculture // *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*. 2017. Vol. 8. P. e464.
15. Fischer G., Shah M., Tubiello F.N., Van Velhuizen H. Socio-economic and climate change impacts on agriculture: An integrated assessment, 1990-2080 // *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2005. Vol. 360. P. 2067–2083.
16. Kaur A., Priya K., Gandhi N., Aggarwal P. Agriculture scenario with changing climate: Impacts, adaptation and mitigation strategies // *Indian Journal of Ecology*. 2018. Vol. 45. P. 667–679.
17. Nelson G.C., van der Mensbrugghe D., Ahammad H., Blanc E., Calvin K.,



- Hasegawa T., Havlik P., Heyhoe E., Kyle P., Lotze-Campen H., von Lampe M., Mason d’Croz D., van Meijl H., Müller C., Reilly J., Robertson R., Sands R.D., Schmitz C., Tabeau A., Takahashi K., Valin H., Willenbockel D. Agriculture and climate change in global scenarios: Why don’t the models agree // *Agricultural Economics*. 2014. Vol. 45. P. 85–101.
18. Parker L., Bourgoin C., Martinez-Valle A., Laderach P. Vulnerability of the agricultural sector to climate change: The development of a pan-tropical Climate Risk Vulnerability Assessment to inform sub-national decision making // *PLoS ONE*. 2019. Vol. 14. P. e0213641.
19. Wiebe K., Lotze-Campen H., Sands R., Tabeau A., Van Der D., Biewald A., Bodirsky B., Islam S., Kavallari A., Mason-D’Croz D., Müller C., Popp A., Robertson R., Robinson S., Van Meij H., Willenbockel D. Climate change impacts on agriculture in 2050 under a range of plausible socioeconomic and emissions scenarios // *Environmental Research Letters*. 2015. Vol. 10. P. 085010.
20. Яшалова Н.Н., Рубан Д.А. Долгосрочные риски российского растениеводства в условиях глобальных изменений климата в контексте продовольственной безопасности // *Региональная экономика: теория и практика*. 2018. № 6. С. 1127–1140.
21. Ricart S., Olcina J., Rico A.M. Evaluating public attitudes and farmers’ beliefs towards climate change adaptation: Awareness, perception, and populism at European level // *Land*. 2019. Vol. 8. P. 4.
22. Mitter H., Larcher M., Schönhart M., Stöttinger M., Schmid E. Exploring Farmers’ Climate Change Perceptions and Adaptation Intentions: Empirical Evidence from Austria // *Environmental Management*. 2019. Vol. 63. P. 804–821.
23. Shukla R., Agarwal A., Sachdeva K., Kurths J., Joshi P.K. Climate change perception: an analysis of climate change and risk perceptions among farmer types of Indian Western Himalayas // *Climatic Change*. 2019. Vol. 152. P. 103–119.
24. Eitzinger A., Binder C.R., Meyer M.A. Risk perception and decision-making: do farmers consider risks from climate change? // *Climatic Change*. 2018. Vol. 151. P. 507–524.
25. Grimberg B.I., Ahmed S., Ellis C., Miller Z., Menalled F. Climate change perceptions and observations of agricultural stakeholders in the Northern Great Plains // *Sustainability*. 2018. Vol. 10. P. 1687.
26. Mase A.S., Gramig B.M., Prokopy L.S. Climate change beliefs, risk perceptions, and adaptation behavior among Midwestern U.S. crop farmers // *Climate Risk Management*. 2017. Vol. 15. P. 8–17.
27. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Современные тенденции развития наукоемкого аграрного производства (вызовы и перспективы) // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2018. № 2-3. С. 487–493.
28. Яицкая Е.А. Направления развития интеграции науки и производства в системе АПК // *Modern Economy Success*. 2018. № 3. С. 72–77.
29. Иванов А.Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство России // *Земледелие*. 2009. № 1. С. 3–5.

**Yashalova N.N.***Cherepovets State University,  
Cherepovets, Russia***Molchanova T.K.***National Research University Higher School of Economics  
Moscow, Russia,**Southern Federal University,  
Rostov-on-Don, Russia***Ruban D.A.***Southern Federal University,  
Rostov-on-Don, Russia,**Moscow State University of Technologies and Management,  
Moscow, Russia*

### **PREMISES FOR EFFICIENT CLIMATIC RISK MANAGEMENT IN THE RUSSIAN AGRICULTURE: AN INVESTMENT-INNOVATION ASPECT<sup>13</sup>**

**Abstract.** Of all industries, agriculture is the most vulnerable to climate change. The change is expected to be strong on the territory of Russia in the long-term perspective. This adds significant risks to agricultural production. Operational management of such risks includes adaptation actions (new culture growing, melioration, etc.). However, its efficiency should be secured in advance via the creation of relevant premises, which is the subject of strategic management of climatic risks. Currently, this type of management is urgent. Investment premises are determined by the accumulation of big amounts of investment in agriculture during several years, and innovation premises are determined by the accumulation of funds for scientific research and development in the sphere of agriculture. These premises can be analyzed via calculation of some indicators on the basis of official statistic data. In this work, we analyze the accumulated (2013–2017) investments in fixed assets and the accumulated (2016–2017) domestic expenditures on scientific research and development in the agricultural industry of federal districts. These are equated to the units of agricultural production, labor, and land. The results show that the best premises for efficient management of climatic risks in agriculture have appeared in the North-Western and Central federal districts, while the worst premises have appeared in the North-Caucasian District. The latter is not a serious problem because significant climate changes are not expected in the south of European Russia. A situation should be deemed alarming in the Siberian and less so in the Far East federal districts. In the former, the investment and innovation premises are not favorable, and in the latter, these are moderate, and significant climate changes are forecast for the both territories. Creation of favorable premises for timely solution of problems of agriculture under the conditions of climate change is a task for strategic management of climatic risks. To solve it, a suitable tool would be the development and implementation of a federal program (subprogram) that should prescribe target indicators (also in regard to investments and innovations), the achievement of which will make the agricultural industries of all regions of the country prepared for subsequent adaptation to new climate conditions.

**Key words:** climate changes; innovation activity; investment accumulation; scientific capability; regional economy; strategic management; federal districts.

## References

1. Houghton, J. (2009). *Global Warming. The Complete Briefing*. Cambridge, Cambridge University Press, 2009. 438 p.
2. Ciarli, T., Savona, M. (2019). Modelling the Evolution of Economic Structure and Climate Change: A Review. *Ecological Economics*, Vol. 158, 51–64.
3. Wennersten, R., Sun, Q., Li, H. (2015) The future potential for Carbon Capture and Storage in climate change mitigation – An overview from perspectives of technology, economy and risk. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 103, 724–736.
4. Diaz, D., Moore, F. (2017). Quantifying the economic risks of climate change. *Nature Climate Change*, Vol. 7, 774–782.
5. Grossmann, W.D., Steininger, K., Grossmann, I., Magaard, L. (2009). Indicators on economic risk from global climate change. *Environmental Science and Technology*, Vol. 43, 6421–6426.
6. Nikolaou, I., Evangelinos, K., Leal Filho, W. (2015). A system dynamic approach for exploring the effects of climate change risks on firms' economic performance. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 103, 499–506.
7. Nordhaus, W. (2019). Economics of the disintegration of the Greenland ice sheet. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol. 116, 12261–12269.
8. Krass, M.S., Yurga, V.A. (2015). Stsenarii ekologicheskikh riskov v ekonomike Rossii (Ecological Risk Scenarios in Russia Economy). *Ekonomika prirodopol'zovaniya (Nature Management Economics)*, No. 5, 114–130.
9. Porfir'ev, B.N. (2019). Klimaticheskii faktor razvitiya rossiyskoy ekonomiki v srednesrochnoy perspektive: imperativy i effektivnost' adaptatsiy (Climate factor in medium-term development prospects of the Russian economy: adjustment imperatives and efficiency). *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii (The Economic Revival of Russia)*, No. 2, 24–28.
10. Ruban, D.A., Serpova, K.I., Yashalova, N.N., Vasil'tsov, V.S., Yakovleva, E.N. (2018). Global'nye izmeneniya klimata kak faktor dlya rossiyskoy ekonomiki: metodologicheskie voprosy (Global Climate Changes as a Risk Factor for Russian Economy: Methodological Issues.). *Vestnik NGUEU (Vestnik NSUEM)*, No. 3, 10–25.
11. Sokolov, Yu.I. (2015). Klimaticheskie riski Rossii (Climatic risks of Russia). *Problemy analiza riska (Issues of Risk Analysis)*, No. 5, 66–85.
12. Soldatenko, S.A., Alekseev, G.V., Ivanov, N.E., Vyazilova, A.E., Kharlanenkova, N.E. (2018). Ob otsenke klimaticheskikh riskov i uyazvimosti prirodnykh i khozyaystvennykh sistem v morskoy arkticheskoy zone RF (On Assessment of Climatic Risks and Vulnerability of Natural and Economic Systems in the Sea Zone of the Russian Arctic). *Problemy Arktiki i Antarktiki (Arctic and Antarctic Research)*, No. 1, P. 55–70.
13. Bristow, E. (2011). Global climate change and the industrial animal agriculture link: The construction of risk. *Society and Animals*, Vol. 19, 205–224.
14. Crane, T.A., Delaney, A., Tamas, P.A., Chesterman, S., Ericksen, P. (2017).

<sup>13</sup> The reported study was funded by RFBR according to the research project № 18-010-00549.

- A systematic review of local vulnerability to climate change in developing country agriculture. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, Vol. 8, e464.
15. Fischer, G., Shah, M., Tubiello, F.N., Van Velhuizen, H. (2005). Socio-economic and climate change impacts on agriculture: An integrated assessment, 1990–2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, Vol. 360, 2067–2083.
  16. Kaur, A., Priya, K., Gandhi, N., Aggarwal, P. (2018). Agriculture scenario with changing climate: Impacts, adaptation and mitigation strategies. *Indian Journal of Ecology*, Vol. 45, 667–679.
  17. Nelson, G.C., van der Mensbrugghe, D., Ahammad, H., Blanc, E., Calvin, K., Hasegawa, T., Havlik, P., Heyhoe, E., Kyle, P., Lotze-Campen, H., von Lampe, M., Mason d’Croz, D., van Meijl, H., Muller, C., Reilly, J., Robertson, R., Sands, R.D., Schmitz, C., Tabeau, A., Takahashi, K., Valin, H., Willenbockel, D. (2014). Agriculture and climate change in global scenarios: Why don’t the models agree. *Agricultural Economics*, Vol. 45, 85–101.
  18. Parker, L., Bourgoin, C., Martinez-Valle, A., Laderach, P. Vulnerability of the agricultural sector to climate change: The development of a pan-tropical Climate Risk Vulnerability Assessment to inform sub-national decision making. *PLoS ONE*, Vol. 14, e0213641.
  19. Wiebe, K., Lotze-Campen, H., Sands, R., Tabeau, A., Van Der Mensbrugghe, D., Biewald, A., Bodirsky, B., Islam, S., Kavallari, A., Mason-D’Croz, D., Muller, C., Popp, A., Robertson, R., Robinson, S., Van Meijl, H., Willenbockel, D. (2015). Climate change impacts on agriculture in 2050 under a range of plausible socioeconomic and emissions scenarios. *Environmental Research Letters*, Vol. 10, 085010.
  20. Yashalova, N.N., Ruban, D.A. (2018). Dolgoremennye riski rossiyskogo rasteniyevodstva v usloviyakh global’nykh izmeneniy klimata v kontekste prodoval’svennoy bezopasnosti (Long-term risks of the Russian crop production under conditions of global climate change in the context of food security). *Regional’naya ekonomika: teoriya i praktika (Regional economics: theory and practice)*, No. 6, 1127–1140.
  21. Ricart, S., Olcina, J., Rico, A.M. (2019). Evaluating public attitudes and farmers’ beliefs towards climate change adaptation: Awareness, perception, and populism at European level. *Land*, Vol. 8, 4.
  22. Mitter, H., Larcher, M., Schonhart, M., Stottinger, M., Schmid, E. (2019). Exploring Farmers’ Climate Change Perceptions and Adaptation Intentions: Empirical Evidence from Austria. *Environmental Management*, Vol. 63, 804–821.
  23. Shukla, R., Agarwal, A., Sachdeva, K., Kurths, J., Joshi, P.K. (2019). Climate change perception: an analysis of climate change and risk perceptions among farmer types of Indian Western Himalayas. *Climatic Change*, Vol. 152, 103–119.
  24. Eitzinger, A., Binder, C.R., Meyer, M.A. (2018). Risk perception and decision-making: do farmers consider risks from climate change? *Climatic Change*, Vol. 151, 507–524.
  25. Grimberg, B.I., Ahmed, S., Ellis, C., Miller, Z., Menalled, F. (2018). Climate change perceptions and observations of agricultural stakeholders in the

- Northern Great Plains. *Sustainability*, Vol. 10, 1687.
26. Mase, A.S., Gramig, B.M., Prokopy, L.S. (2017). Climate change beliefs, risk perceptions, and adaptation behavior among Midwestern U.S. crop farmers. *Climate Risk Management*, Vol. 15, 8–17.
27. Kosolapov, V.M., Trofimov, I.A., Trofimova, L.S., Yakovleva, E.P. (2018). Sovremennye tendentsii razvitiya naukoemkogo agrarnogo proizvodstva (vyzovy i perspektivy) (Modern Trends of Knowledge-Based Agriculture Development (Challenges and Prospects)). *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk (Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences)*, No. 2-3, 487–493.
28. Yaitskaya, E.A. (2018). Napravleniya razvitiya integratsii nauki i proizvodstva v sisteme APK [Directions of development of integration of science and production in the system of AIC]. *Modern Economy Success*, No. 3, 72–77.
29. Ivanov, A.L. (2009). Globalnoe izmenenie klimata i ego vliyanie na sel'skoe khozyaystvo Rossii [Global climate change and its influence on the agriculture of Russia]. *Zemledelie [Land management]*, No. 1, 3–5.

### Information about the authors

**Yashalova Natalia Nikolaevna** – Doctor of Economics, Associate Professor, Head of Department of Economics and Management, Business School, Cherepovets State University, Cherepovets, Russia (162600, Vologda Region, Cherepovets, Sovetskiy Avenue, 10); e-mail: natalij2005@mail.ru.

**Molchanova Tatyana Konstantinovna** – Master Student, Faculty of Business and Management, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia (119049, Moscow, Shabolovka Street, 28/11); master student, Higher School of Business, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344019, Rostov-on-Don, 23-ya liniya Street, 43); e-mail: tkm\_stud@mail.ru.

**Ruban Dmitry Aleksandrovitch** – Philosophiae Doctor, Candidate of Geological-Mineralogical Sciences, Associate Professor, Higher School of Business, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344019, Rostov-on-Don, 23-ya liniya Street, 43); Researcher, Moscow State University of Technologies and Management, Moscow, Russia (109004, Moscow, Zemlyanoy val Street, 73); e-mail: ruban-d@mail.ru.

**Для цитирования:** Яшалова Н.Н., Молчанова Т. К., Рубан Д.А. Предпосылки эффективного управления климатическими рисками в сельском хозяйстве России: инвестиционно-инновационный аспект // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2019. Т. 18, № 5. С. 637–655. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.5.031.

**For Citation:** Yashalova N.N., Molchanova T.K., Ruban D.A. Premises for Efficient Climatic Risk Management in the Russian Agriculture: an Investment-Innovation Aspect. *Bulletin of Ural Federal University. Series Economics and Management*, 2019, Vol. 18, No. 5, 637–655. DOI: 10.15826/vestnik.2019.18.5.031.

**Информация о статье:** дата поступления 26 августа 2019 г.; дата принятия к печати 10 сентября 2019 г.

**Article Info:** Received August 26, 2019; Accepted September 10, 2019.