

Научная статья  
УДК 338.14  
doi: 10.17586/2713-1874-2023-3-4-12

## ОЦЕНКА РИСКОВ ПОГОДНЫХ ДЕРИВАТИВОВ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ: КЕЙС МОДЕЛИ WEATHER-SECURITY VAR

*Валерия Алексеевна Шичалина*

Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия, valery.lutchenko@mail.ru,  
<http://orcid.org/0000-0003-4963-7259>  
Язык статьи – русский

**Аннотация:** В настоящее время погодные производные стали особенно актуальны в связи с изменением климата и ростом числа погодных катаклизмов. Неопытность и отсутствие практики могут привести к угрозам экономической безопасности, которые влияют на все сферы деятельности предприятия. В данной статье рассматривается проблема, что погодные деривативы самостоятельно могут становиться источниками других рисков. В работе предложено теоретическое обоснование данного эффекта, который определяется как «смещение фокуса риска». Целью исследования является подтверждение «эффекта деривативов» и оправдание разработанной теоретической модели по методу VAR для оценки таких появляющихся угроз безопасности экономики предприятия – Weather-Security VAR. В частности, данная модель ориентирована на предприятия дальневосточного региона, наиболее подверженных климатическим изменениям в настоящее время. Полученные результаты исследования могут быть использованы для формирования и развития теоретического блока направления деривативов. С практической точки зрения представленная модель может использоваться руководителями компаний и региональных инвестиционных операторов для оценки вероятностей погодных рисков и последствий угроз экономической безопасности.

**Ключевые слова:** неопределенность, погодные деривативы, риски предприятия, экономическая безопасность, value at risk

**Ссылка для цитирования:** Шичалина В.А. Оценка рисков погодных деривативов для экономической безопасности предприятия: кейс модели Weather-Security VAR // Экономика. Право. Инновации. 2023. № 3. С. 4–12. <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-3-4-12>.

## ASSESSING THE RISKS OF WEATHER DERIVATIVES FOR THE ECONOMIC SECURITY OF AN ENTERPRISE: THE CASE OF THE WEATHER-SECURITY VAR MODEL

*Valeriia A. Shichalina*

Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia, valery.lutchenko@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-4963-7259>  
Article in Russian

**Abstract:** Currently weather derivatives have become especially relevant due to climate change and weather disasters. Inexperience and lack of practice can lead to such threats as economic security risks that affect all areas of enterprise. This article discusses the problem that weather derivatives, despite their ability to minimize risks, become themselves sources of other risks. There is a theoretical justification of this effect, defined as «risk focus shift». Study purpose is to confirm «derivative's effect» and justify developed theoretical model using VAR method to assess emerging threats and consequences on enterprise's economic security – Weather-Security VAR. In particular, this model is focused on enterprises in the Far East region, which are currently the most affected by the climate change. The obtained results of study can be used for formation and development of derivative theoretical block. From a practical point of view, the presented model can be used by heads of companies and regional investment operators for assessing the likelihood of weather risks and consequences of threats to economic security.

**Keywords:** economic security, enterprise risks, uncertainty, value at risk, weather derivatives

**For citation:** Shichalina V.A. Assessing the Risks of Weather Derivatives for the Economic Security of an Enterprise: The Case of the Weather-Security VAR Model. *Ekonomika. Pravo. Innovacii*. 2023. No. 3. pp. 4–12. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17586/2713-1874-2023-3-4-12>.

**Введение.** Рост экономической турбулентности и, как следствие, политических шоков способствует повышению заинтересованности в методах защиты и страховании финансовых активов предприятия. Специалистами отмечается повышение потребности в заключении контрактов с производными финансовыми инструментами (далее – ПФИ), в частности, с внебиржевыми ПФИ [1]. Отмечается также стабильный рост количества операций, около 30% в год, с внебиржевыми деривативными контрактами за последние 5–6 лет [2].

Эволюция деривативных контрактов продвигалась на основании реформирования базового актива, а именно: от видов металлов и результатов сельскохозяйственного труда до индексов отопительного сезона (градусодней) [3]. Актуальностью последнего времени является необходимость в заключении «погодных деривативов», что обусловлено изменением климата, погодными катастрофами, появлением климатических издержек [4]. Погодные деривативы отличаются от традиционных тем, что базовый актив (дождь/температура/снег) не имеет прямой зависимости от цены погодного дериватива [5].

**Обзор литературы.** Анализ экономической литературы показал, что погодные деривативы являются объектом интереса многих исследователей, выпускается большое количество статей по данной теме. Однако значительная часть носит описательный или обзорный характер. Несмотря на это, некоторые авторы, специализирующиеся на производных финансовых инструментах, поднимают проблемные вопросы. В частности, в аспекте финансового учета, автором отмечается, как эволюция деривативов, используемых для минимизации рисков, привела к тому, что они стали источником риска, влияющего на финансовый актив компании [6]. Потому, проецируя указанную проблему на фокус погодных деривативов, в данной статье рассматривается противоречие, выражающееся в том, что использование внебиржевых ПФИ для страхования погодных рисков становится источником появления новых рисков и угроз предприятия, способные повлиять на принятие управленческих решений и на экономическую безопасность компании. Погодный риск

будет только увеличиваться, поскольку изменение климата вызывает рост изменчивости погоды [7], что обуславливает стабильное увеличение погодных деривативов и их возможных вариаций. Потому заключение погодных деривативов приоритетно для предприятий Дальнего Востока, где исследователи отмечают региональную агроклиматическую и экономическую коллизию. В связи с тем, что данный регион отличается природной уязвимостью и, в тоже время, богатством ресурсов и экономическим потенциалом [8].

Гипотезами данного исследования являются: Н1 – деривативы обладают эффектом переноса рисков, что обуславливается зависимостью: «минимизации одних рисков, способствует появлению других рисков»; Н2 – инструменты VAR могут быть применены для управления рисками, источниками которых являются деривативы и перенесены на оценку будущих последствий.

Потому **целью данной статьи** является обоснование появления новых рисков и угроз от использования погодных деривативов и оправдание теоретической модели по методу VAR для оценки этих появляющихся угроз безопасности экономики региональных агропромышленных и транспортно-логических предприятий как наиболее подверженных погодным изменениям на Дальнем Востоке. Методология данной работы строилась на применении общенаучных методов исследования: анализ, синтез, компиляция, аналогия, а также специализированных: PEST-анализ, имитационное моделирование, value-at-risk, исторические данные.

**Риски экономической безопасности использования внебиржевых погодных деривативов.** «Будущие риски невозможно понять без изучения экономических сил, которые их формируют» – по Мертону [9]. Важный тезис, отображающий сущность таких финансовых инноваций, как внебиржевые погодные деривативы. Последствия рисков деривативов зависят напрямую от того, для каких конкретных целей такие ПФИ используются и в какой экономической среде [10]. Так как подобные экономические движения способны оказать влияние на конечные результаты работы предприятия и его интересы, а также на его возможности и перспективы [11]. Подобные результаты имеют два вида

исходов: положительный и отрицательный, или «прибыли и убытки», что напрямую воздействует на экономическую безопасность. В соответствии с ресурсным подходом, одной из наиболее значительной категорией активов компании, подвергающейся угрозам, являются финансовые активы. В то же время, деривативы или ПФИ, на основании МСФО (IFRS) 9 («Финансовые активы») учитываются в качестве финансовых активов компании. Описанные активы подвергаются финансовому учету и отражению в финансовой отчетности, влияют на расчет основных экономических показателей деятельности: устойчивости и ликвидности. Отметим, что Смелик Роман определяет экономическую безопасность предприятия как состояние,

характеризующееся эффективным использованием организационных ресурсов, которые способны предотвратить угрозы и вызовы и гарантировать устойчивое функционирование [12]. Потому принятие в качестве финансовых активов (ресурсов компании) производных финансовых инструментов способно повлиять на качество показателей деятельности и, как результат, на экономические последствия компании, на основании которых будет оцениваться экономическая безопасность компании.

На основании проведения PEST анализа компании была выведена матрица типов угроз экономической безопасности от заключения контрактов на погодные деривативы, которая представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Матрица типов угроз экономической безопасности компании,  
возникающих при заключении погодных деривативов**

*Источник: составлено автором*

Типы угроз	Факторы угроз	Описание последствий
Юридические	Отсутствие опыта практики составления внебиржевых контрактов	Наличие скрытых условий во внебиржевых контрактах; невыгодная ответственность сторон договора.
Финансовые	Отсутствие методики расчета ценообразования внебиржевого контракта	Проценты по неустойкам и штрафам в договорных обязательствах; возникновение финансовых рисков (банкротства, кредитного, репутационного).
Бухгалтерские	Отсутствие методики определения базового актива ПФИ; расчет справедливой стоимости ПФИ	Искажение расчетов налоговых и бухгалтерских выплат; вуалирование показателей дебиторской и кредиторской задолженности в балансе организации; вуалирование показателей выручки и прибыли.
Финансовой отчетности	Искажение статей активов и пассивов Бухгалтерского баланса, Отчета о финансовых результатах.	Отрицательное влияние на взаимосвязку показателей финансового состояния (устойчивости, рентабельности, ликвидности).

Продолжение таблицы 1

Типы угроз	Факторы угроз	Описание последствий
Репутационные	Деформация отчета аудитора.	Неверное принятие управленческих решений; отказы в выдаче кредитов; отказ в подтверждении кредитоспособности организации; введение в заблуждение управленцев организации.
Goodwill	Искажение деловой репутации.	Падение рейтингов компании; снижение конкурентоспособности и доверия; потеря клиентов, кредиторов, спонсоров.

На основании проведенного анализа убеждаемся в наличии парадокса: деривативы существуют для минимизации рисков, но их использование несет в себе новые риски – компании заключают контракты на погодные деривативы, и из-за них возникают риски экономической безопасности. По мнению автора, данная особенность характеризует сущность деривативов – минимизация одних типов рисков за счет создания других рисков. Данный «эффект деривативов» можно обозначить как «смещение фокуса рисков». При этом риск-менеджмент деривативов становится более комплексным, так как необходимо брать во внимание данный эффект и проводить подготовительную работу для управления прочими рисками компании, например, рисками экономической безопасности. Изучение феномена «эффекта деривативов» может быть интересным исследователям различных форм деривативов.

**Методология VAR для рисков экономической безопасности при использовании погодных деривативов.** Предполагается, что для экономической оценки последствий «эффекта деривативов» метод VAR является наиболее подходящим. Продемонстрируем использование данного метода для оценки рисков экономической безопасности посредством заключения контрактов с внебиржевыми погодными деривативами. Ранее в литературе уже рассматривался метод VAR для оценки погодных деривативов: в работе авторов Prettenthaler F., Ko-

berla J., где VAR используется для моделирования будущих метеорологических состояний, что приводит к более точной оценке погодных производных [13]. В другой работе Bilan Y., Mentel G. применяют метод VAR для погодных деривативов и моделируют погодный фактор как «причинный» инструмент, основанный на конкретных исторических данных, а не на знаниях синоптиков [14].

Автором отмечается, что предыдущие исследователи использовали метод VAR исключительно для определения состояния базового актива погодного дериватива или его прогнозирования. Отличием данной работы является то, что метод VAR используется «транзитно», т.е. полученная «нестойкая» оценка базового актива будет перенесена на экономический результат другого риска – риск экономической безопасности. Что представляет собой метрику потенциальных последствий этого риска (в стоимостном выражении), которые могут или не могут произойти.

**Теоретическое описание модели Weather-Security VAR.** Название предложенной модели «Weather-Security VAR» (кратко – W1S2-VAR). В названии отображена логика данного варианта VAR – в начале появились погодные деривативы, а потом возникли угрозы экономической безопасности от их использования. В таблице 2 представлены основные параметры модели «Weather-Security VAR». Допущения модели W1S2-VAR:

– в данном кейсе рассмотренные риски экономической безопасности возникают при применении погодных деривативов для достижения целей данной статьи. Но автор допускает, что применение предложенной модели можно расширить на другие риски индивидуальной направленности компании;

– в предложенной модели берутся во внимание внебиржевые погодные деривативы;

– предложенная модель умышленно не акцентирует внимание на виде контракта погодного дериватива, так как угроза «переносится» на риск экономической безопасности,

потому в модели фиксируется только самостоятельный факт участия погодного дериватива;

– на основании требований МСФО (IFRS) 13 «Справедливая стоимость» оценка возникающих рисков экономической безопасности будет соответствовать второму уровню иерархии справедливой стоимости «исходные данные, которые не являются публичными или котируемыми, включенными в Первый уровень и которые прямо или косвенно являются наблюдаемыми для актива или обязательства» [15].

Таблица 2

### Параметры модели Weather-Security VAR

Источник: составлено автором

Параметр	Значение	Описание
Временной горизонт	15 дней–1 месяц; 1 месяц–3 месяца; 1 месяц–6 месяцев.	Период времени, на который производится расчет риска. Берется временной горизонт до шести месяцев, так как предполагается, что оптимальное действие внебиржевых контрактов на погоду от 1 до 6 месяцев. Более шести месяцев заключать погодные контракты лучше на бирже.
Оценка вероятности риска	95%	По методологии Risk Metrics.
Базовая валюта (потери)	Валюта, в которой рассчитывается VAR	Валюта договора/баланса: у.е., USD, и прочие.
Метод вычисления VAR	Историческое моделирование	Наблюдаемые данные температуры погоды за аналогичный прошлый период.
Риск экономической безопасности	Угрозы: юридические, финансовые, бухгалтерские, финансовой отчетности, репутационные, Goodwill.	В рамках данной модели оценить в количественном выражении величину риска экономической безопасности допускается по таким угрозам как: юридические, финансовые, бухгалтерские, финансовой отчетности. В рамках данной модели угрозы по: репутация, Goodwill допускается оценить качественным методом, например, экспертным: сколько компания не дополучит из-за возникающих угроз. В общий расчет оценки риска экономической безопасности угрозы по репутация и Goodwill взяты не будут. Но могут быть добавлены в качестве увеличивающего коэффициента.

В рассматриваемом случае нетрадиционной модели под риском экономической безопасности подразумеваются угрозы, которые

формируют количественные потенциальные негативные последствия. Угрозы для W1S2-VAR взяты из таблицы 1.

**Практическая реализация модели «Weather-Security VAR».** Предложенную модель WIS2-VAR мы будем реализовывать с помощью метода имитационного моделирования на примере предприятия, отражающего региональную особенность ДФО: экосистемы транспортного комплекса.

Ситуация: Крупный склад, располагающийся в пригороде г. Владивостока, Дальний Восток, Россия. Последние несколько лет в зимний период времени наблюдались резкие перепады температуры. Но Управляющая компания не увеличивала подачу тепла в складские помещения, если на улице  $-15^{\circ}\text{C}$ . Из-за чего продукция перемораживалась и браковалась. Были зафиксированы жалобы клиентов, несколько контрактов на длительное хранение продуктов были расторгнуты. Потому руководство склада решило заключить с Управляющей компанией района внебиржевой опционный договор на увеличение подачи теплоэнергии при понижении температуры (ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ ) на один месяц (январь). Согласно погодному опционному договору, доплата за тепло при уличной температуре от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$  осуществлялась по тарифу  $+20\%$ ; при уличной температуре от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $-25^{\circ}\text{C}$  – по тарифу  $+30\%$ . Если увеличение подачи тепла Управляющей компанией не реализовывалось, то она должна была делать скидку по всему месячному счету на  $50\%$ . Благодаря

описанному погодному деривативу склад минимизировал свои будущие риски бракованной продукции и отказа клиентов. Подразумевалось, что Управляющая компания не будет работать в убыток и исполнять условия склада по погодному деривативу. При этом плата за «будущий риск» – в качестве надбавки  $20\%$  и  $30\%$  от существующего тарифа. Базовым активом являлась температура погоды. Руководство склада понимало, что заключение дополнительного погодного опциона минимизирует риски порчи продукции и клиентские риски, но приводит к возникновению риска экономической безопасности предприятия. У складской компании появились финансовый актив и угрозы, связанные с ним.

Потому с помощью WIS2-VAR продемонстрируем расчет финансовых последствий от использования опционного погодного контракта.

*Шаг 1.* Условия реализуемой модели: временной горизонт внебиржевого опционного договора – январь месяц, 31 день; валюта – российские рубли.

*Шаг 2.* Для анализа используем метод исторических данных: данные о температуре погоды с 1 по 31 января за период с 2020 по 2022 годы. Исторические данные были взяты из открытых источников. Диаграмма изменений погоды за 2020–2022 годы представлена на рисунке 1.

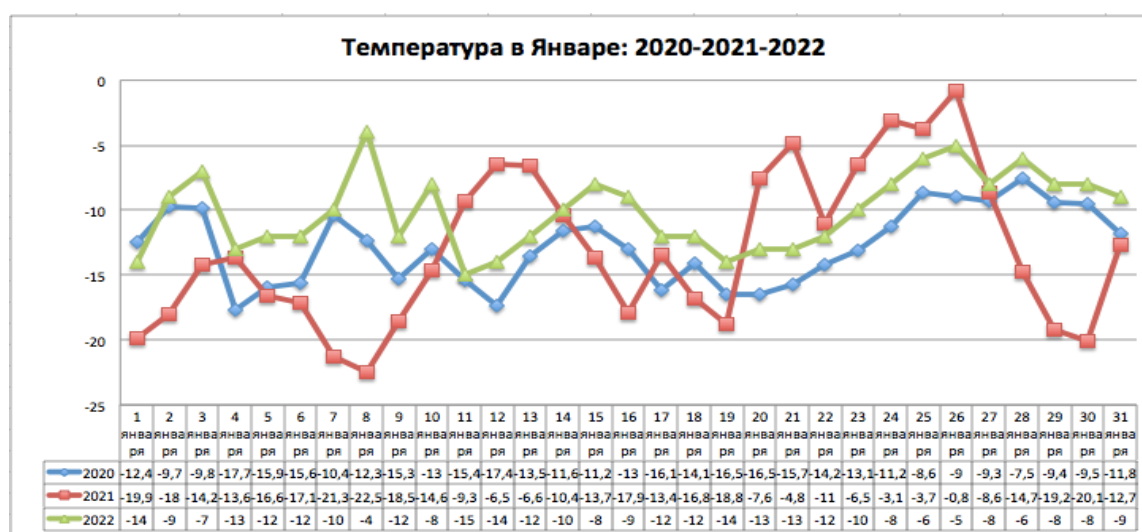


Рисунок 1 – Диаграмма изменения температуры погоды в январе во Владивостоке за период с 2020 по 2022 годы

Источник: составлено автором

**Шаг 3.** Далее производится сортировка данных погоды за три года для определения наихудших значений. На рисунке 2 показана диаграмма «Weather-Security VAR». Самые крайние температуры за месяц были два раза: 8.01.2021 ( $-23,5^{\circ}\text{C}$ ) и 7.01.2021 ( $-21,3^{\circ}\text{C}$ ). При температуре ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  у компании наступают самые неконтролируемые риски. Это дает понимание, что в январе месяце из 31 дня (100%) были два дня (5%) с самыми низкими температурами, которые способны

принести 95% негативных последствий на экономическую деятельность компании. Несмотря на то, что низкие температуры составляют всего лишь 5% от всех наблюдений, вероятность наступления двух «худших дней» – 95%, что отличает «погодную стабильность». Более того, аналитический обзор рисунка 2 позволяет сделать вывод, что появление низких температур от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $-20^{\circ}\text{C}$  в 2021 году было более частым, чем в другие годы.

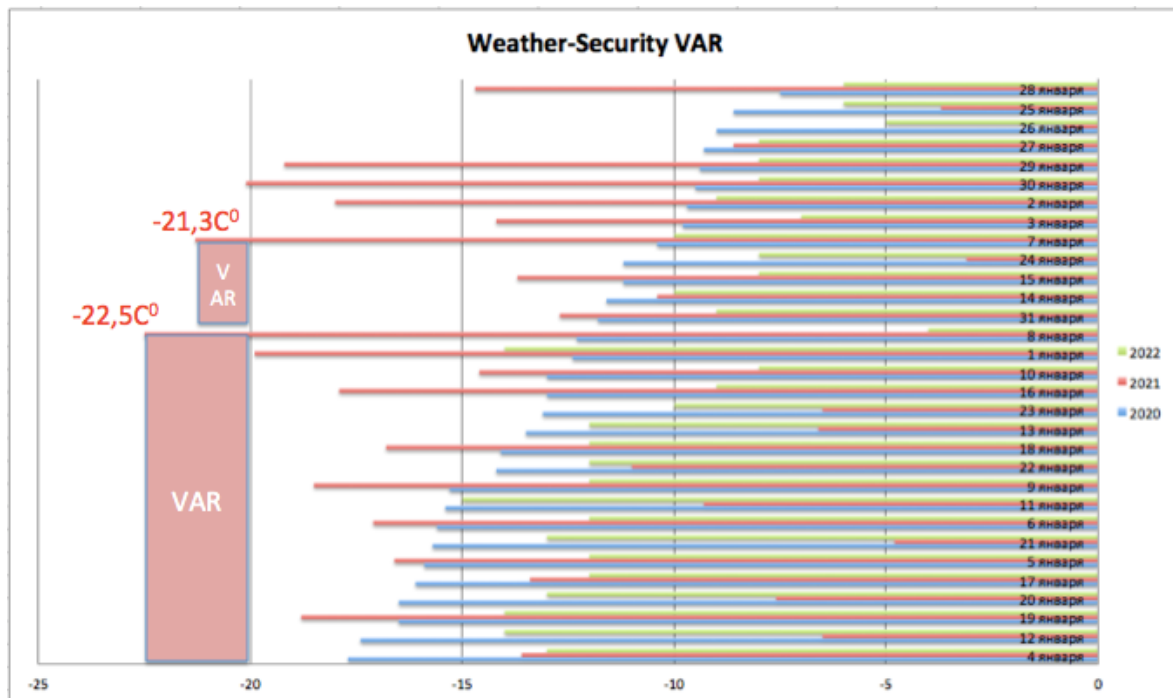


Рисунок 2 – Weather-Security VAR

Источник: составлено автором

Наличие таких «экстремальных» данных расширяет базу данных по погодным рискам, что делает прогноз на будущие периоды более эффективным. Таким образом, увеличение платы за теплоэнергию по внебиржевому опционному погодному деривативу с Управляющей компанией до 50% по тарифу означает, что складская компания не понесет 95% негативных последствий экономической безопасности, указанных в таблице 1.

**Полученные результаты.** Предложенная интерпретация теоретической модели распространяет практику оценки риска на погодные деривативы в аспекте аналитики угроз по экономической безопасности. Модель позволяет провести оценку экономико-климатических последствий выявленного эффекта «фокуса переноса риска». Полученная

вероятность применима для стратегии резервирования, позволяет руководителям определить размер резерва, способы и источники его формирования. Кроме того, продемонстрированная модель способствует более точному отражению показателей в финансовой отчетности компании для пользователей, спонсоров, кредиторов и руководителей. Модель расширяет объем информации о финансовом положении компании, использовании инструментов риск-менеджмента. Автором делается акцент, что значимость и понимание использования подобных погодных деривативов и их оценка крайне важна для предприятий Приморского края и Дальневосточного региона в связи с растущей климатической турбулентностью при принятии экономических и корпоративно-климатических решений.

Предложенная методика может быть рекомендована для использования и стать основой для разработки мероприятий по управлению рисками в климатическом районировании инвестиционным региональным оператором АО «Корпорация Дальнего Востока и Арктики» [16]. Полученные результаты подтверждают обозначенные гипотезы Н1 и Н2.

#### Список источников

1. Yasean Tahat, Theresa Dunne, Suzanne Fifield, David Power. Risk-Related Disclosure: a Review of the Literature and an Agenda for Future Research // *Accounting Forum*. 43:2. С. 193–219. (In Eng.). DOI: 10.1080/01559982.2019.1584953.
2. Банк международных расчетов. Статистика. Внебиржевые деривативы в обращении // Официальный сайт БМР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bis.org/statistics/derstats.htm?m=2071> (In Eng.).
3. Riederová S., Růžičková K. Historical Development of Derivatives' Underlying Assets // *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2011. № 59. (In Eng.). DOI: 521-526. 10.11118/actaun201159070521.
4. Рахимов З.Ю. Финансовые инструменты для хеджирования экологических рисков // ПСЭ. 2018. № 1 (65) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovye-instrumenty-dlya-hedzhirovaniya-ekologicheskikh-riskov>
5. Botoş H., Ciumaş C. The Use of The Black-Scholes Model In The Field Of Weather Derivatives // *Procedia Economics and Finance*. 2012. Т. 3. С. 611– 616. (In Eng.). DOI: 611–616. 10.1016/S2212-5671(12)00203-1.
6. Шичалина В.А. Совершенствование методического обеспечения учета внебиржевых производных финансовых инструментов: дис. ... канд.экон.наук.: 08.00.12 / защищена 05.09.22 : утв. 31.05.22 Шичалина Валерия Алексеевна. – СПб., 2022. – 203 с.
7. U.S. Global Change Research Program National Climate Assessment, Extreme Weather // Official website of The Third National Climate Assessment [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nca2014.globalchange.gov/highlights/report-findings/extreme-weather> (In Eng.).
8. Лукьянец А.С., Гарибова Ф.М. Социально-экономические и демографические последствия глобального изменения климата для Дальнего Востока России // III Всероссийский демографический форум с международным участием: материалы форума (Москва, 3–4 декабря 2021 г.) / Отв. ред. Т. К. Ростовская. – М.: ФНИСЦ РАН, 2021. – С. 251–255.

Таким образом, поставленные цели в данной статье достигнуты, а именно: обосновано появления новых рисков и угроз от использования погодных деривативов и оправдана теоретическая модель по методу VAR для оценки этих появляющихся угроз и последствий на безопасность экономики предприятия и, как следствие, региона.

#### References

1. Yasean Tahat, Theresa Dunne, Suzanne Fifield, David Power. Risk-Related Disclosure: a Review of the Literature and an Agenda for Future Research // *Accounting Forum*. 43:2. pp. 193–219. DOI: 10.1080/01559982.2019.1584953.
2. Bank for International Settlements. Statistics. OTC derivatives in circulation. *BIS official website*. Available at: <https://www.bis.org/statistics/derstats.htm?m=2071>
3. Riederová S., Růžičková K. Historical Development of Derivatives' Underlying Assets. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2011. No. 59. DOI: 521-526. 10.11118/actaun201159070521.
4. Rakhimov Z.Yu. Financial Instruments for Hedging Environmental Risks. *PSE*. 2018. No. 1 (65). Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovye-instrumenty-dlya-hedzhirovaniya-ekologicheskikh-riskov> (In Russ.).
5. Botoş H., Ciumaş C. The Use of The Black-Scholes Model In The Field Of Weather Derivatives. *Procedia Economics and Finance*. 2012. Vol. 3. pp. 611–616. DOI: 611–616. 10.1016/S2212-5671(12)00203-1
6. Shichalina V.A. Improving the Methodological Support for Accounting for Over-the-Counter Derivative Financial Instruments: dis. Phd in Economics : 08.00.12 : defended 05.09.22 : app 31.05.22 / Shichalina Valeriia Alekseevna. M. 2022. 203 p. (In Russ.).
7. U.S. Global Change Research Program National Climate Assessment, Extreme Weather. *Official website of The Third National Climate Assessment*. Available at: <https://nca2014.globalchange.gov/highlights/report-findings/extreme-weather>
8. Lukyanets A.S., Garibova F.M. Socio-Economic and Demographic Consequences of Global Climate Change for the Russian Far East. III All-Russian Demographic Forum with International Participation: Forum Materials (Moscow, December 3-4, 2021). Ed. ed. T. K. Rostovskaya. *Moscow. FNISTS RAS*. 2021. pp. 251–255. (In Russ.).



9. Stulz R. Why Risk Management is not a Rocket Science // *Financial Times*. 2000. June 27 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bpb-us-w2.wpmucdn.com/u.osu.edu/dist/0/30211/files/2019/07/Why-risk-management-is-not-risk-science.pdf> (In Eng.).
10. Sill K. The Economic Benefits and Risks of Derivative Securities. *Business Review* // Federal Reserve Bank of Philadelphia. Январь. С. 15–26 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.philadelphiafed.org/-/media/frbp/assets/economy/articles/business-review/1997/january-february/brjf97ks.pdf> (In Eng.).
11. Россина Н.С. Производные финансовые инструменты, их риски и возможность использования в региональной экономике // Социально-политические исследования. 2020. № 4 (9). С. 106–120. DOI: 10.20323/2658-428X-2020-4-9-106-120.
12. Smelik R. Economic Security of the Organization: Financial Component Management // *Financial Law Review*. 2020. № 18 (2). С. 32–47. (In Eng.). DOI: 10.4467/22996834FLR.20.008.12430.
13. Prettenthaler F., Koberla J., Bird D. Weather Value at Risk: A Uniform Approach to Describe and Compare Sectoral Income Risks from Climate Change // *Science of the Total Environment*. 2016. Т. 543. Ч. В. С. 1010–1018. (In Eng.). DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.04.035
14. Bilan Y., Mentel G., Streimikiene D., Szetela B. Weather Risk Management in the Weather-Var Approach // *Assumptions of Value-At-Risk Modeling, Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*. 2020. № 1. С. 31–48. (In Eng.). DOI: 10.24818/18423264/54.1.20.03
15. IFRS 13 «Fair Value», app. 01.01.2013 // Official website IFRS [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ifrs.org/content/> (In Eng.).
16. АО «Корпорация Дальнего Востока и Арктики» // Официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://erdc.ru/>
9. Stulz R. Why Risk Management is not a Rocket Science. *Financial Times*. 2000. June 27. Available at: <https://bpb-us-w2.wpmucdn.com/u.osu.edu/dist/0/30211/files/2019/07/Why-risk-management-is-not-risk-science.pdf>
10. Sill K. The Economic Benefits and Risks of Derivative Securities. *Business Review*. *Federal Reserve Bank of Philadelphia*. Issue Jan, pp. 15–26. Available at: <https://www.philadelphiafed.org/-/media/frbp/assets/economy/articles/business-review/1997/january-february/brjf97ks.pdf>
11. Rossina N.S. Derivative Financial Instruments, Their Risks and the Possibility of Using in the Regional Economy. *Social'no-politicheskie issledovaniya*. 2020. No. 4 (9). pp. 106–120. (In Russ.). DOI: 10.20323/2658-428X-2020-4-9-106-120.
12. Smelik R. Economic Security of the Organization: Financial Component Management. *Financial Law Review*. 2020. No. 18 (2). pp. 32–47. (In Eng.). DOI: 10.4467/22996834FLR.20.008.12430.
13. Prettenthaler F., Koberla J., Bird D. Weather Value at Risk: A Uniform Approach to Describe and Compare Sectoral Income Risks from Climate Change. *Science of the Total Environment*. 2016. Vol. 543. Part B. pp. 1010–1018. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2015.04.035
14. Bilan Y., Mentel G., Streimikiene D., Szetela B. Weather Risk Management in the Weather-Var Approach. *Assumptions of Value-At-Risk Modeling, Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*. 2020. No. 1. pp. 31–48. DOI: 10.24818/18423264/54.1.20.03
15. IFRS 13 «Fair Value», app. 01.01.2013. *Official website IFRS*. Available at: <http://www.ifrs.org/content/>
16. Corporation of the Far East and the Arctic JSC. *Official website*. Available at: <https://erdc.ru/> (In Rus.).