

DOI: 10.36622/VSTU.2022.16.95.006

УДК 338.2

## РАЗРАБОТКА РЕЙТИНГА ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПАНИИ

**С.В. Гришунин, И.Ю. Пишалкина, С.Б. Сулоева**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Россия, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29

**Введение.** Исследование направлено на разработку рейтинга проектных рисков (PRR) для телекоммуникационных компаний. Проведено исследование рассматриваемой отрасли и определена потребность в применении контроллинга проектов и инвестиционного контроллинга.

**Данные и методы.** В исследовании были использованы результаты работ зарубежных и отечественных авторов, а также собственный профессиональный опыт. Авторами использовались общенаучные методы познания, такие как классификация, логический и системный анализ, типология и обобщение, табличный и графический методы.

**Полученные результаты.** Разработанный рейтинг проектных рисков (PRR) для телекоммуникационных компаний обеспечивает качественную оценку рисков проектов с капитальными затратами (CAPEX), чтобы ранжировать их по степени подверженности риску, проверить их соответствие профилю рисков компании и, в конечном счете, объединить проекты в эффективный портфель проектов с наименьшим риском при заданной доходности. В статье дано определение, функции и преимущества инвестиционного контроллинга и представлена рефератная модель его основной подсистемы – управления портфелем проектов, отвечающей за формирование эффективного портфеля проектов с капитальными вложениями.

**Заключение.** Авторский инструмент предназначен для предоставления портфельным менеджерам качественной оценки рисков компонентов (проектов, программ) портфеля проектов. Также предполагается, что предложенная оценка PRR будет служить одним из критериев выбора лучших проектов или портфелей проектов среди альтернативных вариантов. Даны рекомендации по использованию коэффициентов системы показателей PRR в качестве основы для разработки контрольных показателей для системы мониторинга рисков

**Ключевые слова:** управление портфелем проектов, управление рисками, контроллинг, модели оценки рисков.

### Для цитирования:

Гришунин С.В. Разработка рейтинга проектных рисков для телекоммуникационной компании / С.В. Гришунин, И.Ю. Пишалкина, С.Б. Сулоева // Организатор производства. 2022. Т.30. № 1. С. 60-72.  
DOI: 10.36622/VSTU.2022.16.95.006.

---

### Сведения об авторах:

**Сергей Владимович Гришунин** (sergei.v.grishunin@gmail.com), канд. экон. наук, старший преподаватель Национального исследовательского университета «ВШЭ»

**Илона Юрьевна Пишалкина** (eskelinen.ilona@gmail.com), аспирант, ООО «Институт Гипроникель»

**Светлана Борисовна Сулоева** (suloeva\_sb@mail.ru), д-р экон. наук, профессор Высшей инженерно-экономической школы

### On authors:

**Sergey V. Grishunin** (sergei.v.grishunin@gmail.com), Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer at the National Research University "HSE"

**Iлона Yu. Pishchalkina** (eskelinen.ilona@gmail.com), post-graduate student, LLC "Gipronikel Institute"

**Svetlana B. Suloeva** (suloeva\_sb@mail.ru), Doctor of Economics, Professor of the Higher School of Engineering and Economics

## DEVELOPMENT OF A RATING OF PROJECT RISKS FOR A TELECOMMUNICATIONS COMPANY

**S.V. Grishunin, I.Y. Pishchalkina, S.B. Suloeva**

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University  
Russia, 195251, Saint Petersburg, Polytechnic str., 29

**Introduction.** The research is aimed at developing a project risk rating (PRR) for telecommunications companies. A study of the industry in question was conducted and the need for the use of project controlling and investment controlling was determined.

**Data and methods.** The research used the results of the works of foreign and domestic authors, as well as their own professional experience. The authors used general scientific methods of cognition, such as classification, logical and system analysis, typology and generalization, tabular and graphical methods.

**The results obtained.** The developed Project risk rating (PRR) for telecommunications companies provides a qualitative assessment of the risks of projects with capital expenditures (CAPEX) in order to rank them according to the degree of risk exposure, check their compliance with the company's risk profile and, ultimately, combine projects into an effective portfolio of projects with the lowest risk at a given profitability. The article gives the definition, functions and advantages of investment controlling and presents an abstract model of its main subsystem - project portfolio management, responsible for the formation of an effective portfolio of projects with capital investments.

**Conclusion.** The author's tool is designed to provide portfolio managers with a qualitative risk assessment of components (projects, programs) of the project portfolio. It is also assumed that the proposed PRR assessment will serve as one of the criteria for selecting the best projects or project portfolios among alternative options. Recommendations are given on the use of the coefficients of the PRR indicator system as a basis for the development of benchmarks for the risk monitoring system

**Keywords:** project portfolio management, risk management, controlling, risk assessment models.

### For citation:

Grishunin S.V. Development of a rating of project risks for a telecommunications company / S.V. Grishunin, I.Y. Pishchalkina, S.B. Suloeva// Production Organizer. 2022. Vol. 30. No. 1. Pp. 60-72. DOI: 10.36622/VSTU.2022.16.95.006.

### Введение

Телекоммуникационные компании (Телекомы) работают в очень сложной и беспокойной бизнес-среде, которая в последнее время стала еще более конкурентной и непредсказуемой. Проекты в области телекоммуникаций с капитальными затратами (CAPEX) подвергаются растущему числу воздействий: от инженерных, технологических и операционных до рыночных, финансовых и нормативных [1]. Эти риски значительно возрастают во время экономического спада, который ожидается для российской экономики в ближайшие пару лет [2].

Запоздалое обнаружение и оценка потенциальных угроз, а также их несвоевременное и неэффективное устранение рисков приводят к превращению проектов капитальных вложений телекоммуникационных компаний в «призраки». Такой проект не выполняет своих обязательств из-за совокупных негативных отклонений от первоначального плана, при этом, его реализация приводит к потреблению ценных ресурсов ком-

пании без реального шанса оказать существенное влияние на прибыль компании [1]. В результате Институт управления проектами, который является крупнейшей профессиональной организацией, специализирующейся в области управления проектами, определил управление рисками в качестве одной из восьми основных областей знаний в области управления проектами [3].

Проведенный авторами анализ научной литературы [1, 3-14] показывает, что эффективность системы управления проектами значительно повышается, если в эту систему интегрированы методы управления рисками. Инвестиционный контроллинг (применение методов контроллинга в управлении проектами) является одним из лучших примеров такой интеграции [1]. Однако инвестиционный контроллинг все еще является развивающейся областью управления проектами, и его теория и практические приложения нуждаются в дальнейшем развитии. Данное исследование показывает, что

по-прежнему не хватает передовых инструментов управления рисками для такой важной стратегической области, как создание и сопровождение портфеля проектов [1, 6, 9].

В этой статье авторами была разработана модель оценки проектных рисков (PRR) для телекоммуникационной компании. Этот инструмент предоставляет менеджерам качественные оценки рисков проекта. Эти оценки предлагается использовать в качестве одного из критериев для (1) ранжирования проектов по степени воздействия; (2) анализа соответствия проектов профилю рисков компании; и (3) выбора лучшего портфеля проектов с наименьшими рисками при заданной доходности. В данном исследовании проанализированы ключевые возможности и проблемы глобальных и российских телекоммуникаций. Авторами представлено определение инвестиционного контроллинга и разработана эталонная модель подсистемы инвестиционного контроллинга – контроллинга портфеля проектов. В качестве результата исследования представлена модель PRR и разработан пример ее системы показателей. В заключении приводится краткое изложение результатов.

### Теория

За последние 10 лет мировая телекоммуникационная индустрия значительно изменилась. На эти изменения повлияло быстрое развитие новых технологий, таких как высокоскоростной беспроводной Интернет, мобильные устройства, большие данные, облачные технологии и т.д. в то время как регулятивное давление снизилось, что стимулировало новые инвестиции в отрасль. Сегодня индустрия трансформировалась в информационно-коммуникационное пространство, где телекоммуникации и информационные технологии (ИТ) переплетаются, предоставляя клиентам широкий спектр услуг: от «традиционной» передачи голосовых данных до различных видов цифровых услуг и пользовательских приложений [1, 12, 13].

Прогноз авторов по развитию отрасли на 2016-2020 годы предполагает, что объем «традиционных» голосовых услуг продолжит снижаться, в то время как высокоскоростная связь, потоковое видео (телевидение и сервисы), облачные сервисы для предприятий и Интернет вещей (умные дома, автомобили, различные приложения для здравоохранения и электронной коммерции и т.д.) предоставят новые возможности роста для игроков отрасли. Растущая конкуренция и угрозы со стороны новичков (таких как ведущие провайдеры или социальные сети) останутся основными проблемами для отрасли [1, 12]. Другие проблемы включают (1) жизнеспособность новых технологий и внедре-

ние новых продуктов потребителями (особенно в пространстве Интернета вещей); (2) законодательные риски в отношении стандарта выпуска спектра, правил конфиденциальности данных и отношения регулирующих органов к слияниям и поглощениям; и (3) глобальные макроэкономические неопределенности [12].

Капиталоемкость отрасли сохранится в 2016-2020 годах; доля капитальных затрат (CAPEX) в выручке сохранится на уровне около 20% [14]. Однако проблемы, упомянутые выше, могут помешать проектам капитальных вложений достичь своих целей, поставленных в стратегических планах. Согласно недавнему опросу, проведенному консалтинговой компанией «Эрнст энд Янг», мировые лидеры телекоммуникаций назвали отсутствие необходимого уровня отдачи от инвестиций, связанных с рисками в проектах, одной из важнейших угроз отрасли [12].

В России сектор телекоммуникаций столкнется со стагнацией в ближайшие 12-24 месяцев по мере насыщения внутреннего рынка, усиления конкуренции и ухудшения состояния экономики [2]. В этот период снизится рост отечественных телекоммуникационных услуг. Высокая инфляция (более 8% в 2016 году, по прогнозу Министерства экономического развития России) будет сдерживать прибыльность российских телекоммуникационных компаний и формирование денежных потоков. Эти сниженные денежные потоки и ограниченные возможности заимствования из-за международных санкций, введенных в отношении различных секторов российской экономики в 2014 году, значительно ограничат возможности отечественных телекоммуникационных компаний по инвестированию.

Такая неблагоприятная среда обязывает телекоммуникационные компании разрабатывать и поддерживать систему управления проектами, направленную на (1) создание эффективного портфеля проектов, который будет способствовать конкурентному преимуществу компаний, оставаясь при этом в рамках ограничений на ресурсы и склонности к риску; (2) регулярное отслеживание выполнения проектов и предотвращение реализации рисков или смягчение/устранение их негативных последствий на наиболее ранней стадии. Эти задачи могут быть решены с помощью новых возможностей системы управления проектами – инвестиционного контроллинга.

Контроллинг – это современная система управления, основной целью которой является создание, развитие и поддержание конкурентного преимущества компании. Его преимущества

перед другими системами управления представлены в [6].

Инвестиционный контроллинг – это применение методов контроллинга к управлению проектами, сочетание процессов, навыков, инструментов и методов, обеспечивающих достижение целей проекта в условиях высокой неопределенности [1]. Он может быть использован как для управления отдельным проектом, так и для управления портфелем проектов. Портфель проектов – это набор составляющих (проектов, программ (подмножество связанных проектов) или других инвестиционных мероприятий), которыми комплексно управляют для достижения стратегических целей компании. Полный набор определений портфеля проектов можно найти в [3, 4].

Исследования авторов и других ученых [4, 6] показали, что внедрение инвестиционного контроллинга, несмотря на издержки, уменьшает различия до 50% в фактически потраченном времени и затратах по сравнению с стратегическими планами. Это помогает достичь более ранней окупаемости составляющих портфеля проектов, а также получить устойчивое конкурентное преимущество для компании. Функции инвестиционного контроллинга перечислены в [1].

Инвестиционный контроллинг можно разделить на две части. Первая – это основополагающая часть – контроллинг портфеля проектов (РРС), которая отвечает на вопрос «выполняются ли правильные проекты» и отвечает за формирование портфеля проектов. Вторая – прикладная часть – контроллинг проекта, которая отвечает на вопрос «выполняются ли проекты правильно» и, следовательно, отвечает за выполнение составляющих портфеля в соответствии со стратегическим планом. Цели, процессы и инструменты контроллинга проектов подробно описаны в [1, 6]; в этой статье детально рассматривается контроллинг портфеля проектов и его инструменты оценки рисков.

### Данные и методы

В качестве теоретической и методологической базы исследования, авторами были использованы результаты работ зарубежных [5, 7, 10] и отечественных [3, 4, 13] исследователей, а также их собственный профессиональный опыт [1, 6]. Экспериментальной базой исследования являются телекоммуникационные компании.

В ходе исследования для решения поставленных задач были применены методы структурно-функционального анализа и формализации, традиционные приемы экономического анализа и синтеза данных. Авторами также использовались общенаучные методы познания,

такие как классификация, логический и системный анализ, типология и обобщение, табличный и графический методы.

### Полученные результаты

Контроллинг портфеля проектов (РРС) – это подсистема управления инвестициями, которая облегчает принятие решений о том, какие составляющие (компоненты) портфеля следует разрабатывать, выбирать и выполнять, чтобы максимизировать экономическую ценность портфеля и, следовательно, поддерживать рентабельность инвестиций компании в соответствии с целями, установленными стратегическим планом. Ключевыми целями РРС являются:

1. *Увеличение стоимости компании и рентабельность инвестиций (ROI)*. Руководство принимает только составляющие портфеля и/или сам портфель с (i) положительной чистой приведенной стоимостью, скорректированной с учетом рисков; и (ii) профилями рисков, которые соответствуют риск-аппетиту компании.

2. *Обеспечение соответствия*. Цели каждой составляющей портфеля соответствуют как стратегическим целям всей компании, так и стратегическим целям сфер деятельности компании (продажи и маркетинг, производство, логистика, финансы, исследования и разработки и т.д.).

3. *Обеспечение соответствия окружающей бизнес-среде*. Цели, процессы, технологии и ресурсы составляющих портфеля согласованы с текущим и будущим состоянием окружающей бизнес-среды компании.

4. *Поддержание стратегической направленности*. Компоненты портфеля проектов в процессе разработки должны быть расставлены по приоритетам в соответствии со стратегическими целями, чтобы (i) исключить или объединить дублирующие проекты, связанные с одним стратегическим фактором; (ii) объединить небольшие проекты; и (iii) отложить проекты незначительной важности.

5. *Обеспечение эффективного распределения ресурсов*. Портфель оценивается на основе (i) достаточности ресурсов для выполнения составляющих портфеля; и (ii) эффективности распределения ресурсов внутри портфеля во избежание противоречий.

6. *Сохранение желаемого профиля риска*. Эта цель достигается путем (i) выбора портфеля с профилем риска в соответствии с риск-аппетитом компании; и (ii) мониторинга изменений в составляющих / профиле риска портфеля и регулярного перебалансирования портфеля, чтобы сохранить его профиль риска в пределах риск-аппетита.

7. *Постоянный мониторинг эффективности портфеля и внесение корректировок в портфель.* Руководство внедряет систему показателей упреждающего контроля для «отслеживания» как выполнения каждой составляющей портфеля, так и всего портфеля, а также

выявления отклонений от стратегического плана. Результаты мониторинга передаются в РРС, где принимается решение об устранении отклонений и корректировке портфеля.

Референтная модель контроллинга портфеля проектов представлена на рисунке 1.

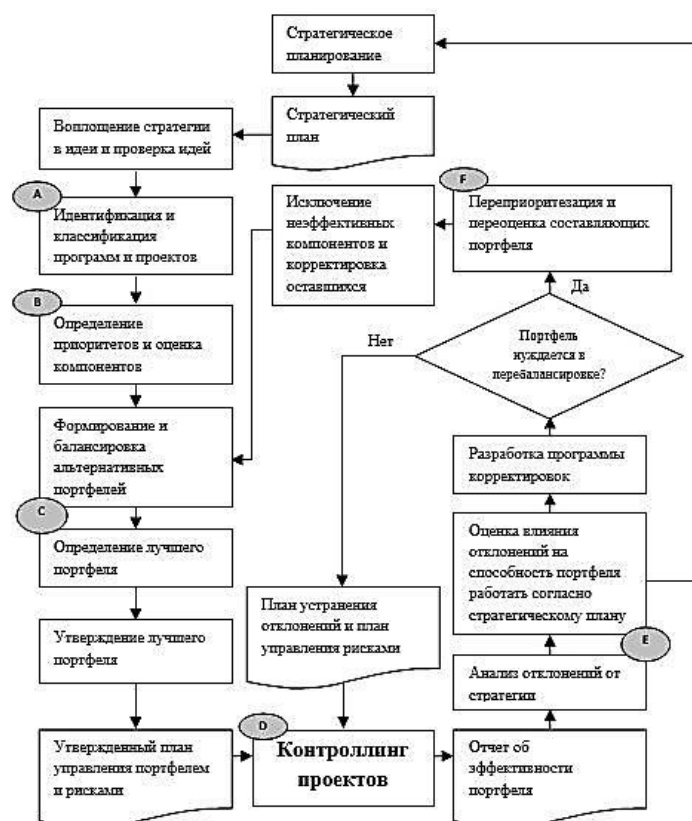


Рис. 1. Референтная модель контроллинга портфеля проектов  
Fig. 1. Reference model of project portfolio controlling

Управление рисками является неотъемлемой частью, представленной референтной модели. Это выполняется в следующих подпроцессах:

*Подпроцесс А.* Отбор новых компонентов. Если интегральный показатель риска компонента превышает склонность компании к риску, установленную в стратегическом плане для данного типа компонентов, то в компонент отклоняется.

*Подпроцесс В.* Определение приоритетов компонентов и оценка экономической эффективности этих компонентов. Портфельные менеджеры количественно оценивают риски компонента и используют эту оценку в качестве входных данных для оценки чувствительности экономической эффективности компонентов (с использованием методов, описанных в [4]). Составляющая портфеля с количественным показателем риска, превышающим допустимый уровень компании, может быть исключена.

*Подпроцесс С.* Балансировка портфеля и выбор оптимального портфеля. При построении набора альтернативных портфелей менеджеры оценивают риски (i) недостаточности и/или спорности ресурсов для реализации портфеля. После того, как набор альтернативных портфелей будет ограничен, портфельные менеджеры формируют оценки рисков каждой альтернативы и отклоняют те, у которых оценки риска превышают риск-аппетит компании. Оценки рисков портфелей также служат одним из критериев для выбора оптимального портфеля среди альтернативных портфелей.

*Подпроцесс D.* Разработка системы мониторинга рисков. Для выбранного портфеля менеджеры разрабатывают план управления рисками и систему мониторинга рисков. Последнее преобразует цели этого плана в конкретные задачи как на уровне компонентов, так и на уровне портфеля. Система непрерывно отслежи-

вает (i) фактическое выполнение каждой задачи в соответствии с планом; (ii) фактический профиль рисков компонентов и портфеля по сравнению с ожидаемыми значениями; и (iii) влияние различий в профилях рисков компонентов и/или портфеля на достижение целей компонентов и портфеля в целом. Контроллинг проекта отвечает за выполнение плана управления рисками.

*Подпроцесс E.* Мониторинг эффективности портфеля. На периодической основе, в рамках сравнения фактической эффективности портфеля со стратегическим планом, менеджеры анализируют (i) эффективность плана управления рисками и (ii) фактические профили рисков компонентов/портфеля по сравнению с ожидаемыми значениями. На основе этого анализа менеджеры вносят изменения в план управления рисками и/или принимают решение о перебалансировке портфеля.

*Подпроцесс F.* Переоценка и изменение приоритетов компонентов. В рамках переоценки экономической эффективности портфеля менеджеры пересматривают риски как отдельных компонентов, так и всего портфеля и используют эти оценки в качестве критериев для балансировки портфеля.

Подробное описание этих подпроцессов можно найти в [3, 4]. В этой статье авторы сосредоточились на разработке инструмента оценки рисков PPC – рейтинга рисков проекта (PRR).

Предлагаемый рейтинг проектных рисков (PRR) предоставляет портфельным менеджерам инструмент качественной оценки рисков компонентов портфеля. Эти баллы применяются в качестве одного из критериев (1) отбора компонентов (подпроцесс А); (2) выбора оптимального портфеля (подпроцесс С); и (3) перераспределения портфеля (подпроцесс F). Кроме того, коэффициенты, составляющие PRR, служат отправной точкой для разработки показателей активного контроля рисков для системы мониторинга рисков (подпроцесс D) [1].

Для построения PRR мы использовали принципы скоринговой модели. В этих условиях сводная оценка рейтинга риска компонента строится из «кирпичиков» – качественных оценок отдельных рисков на уровне критических областей (перспектив) проекта. Для телекоммуникационных компаний авторами рассматриваются следующие перспективы: (1) макроэкономическая среда; (2) рыночный потенциал; (3) конкуренция; (4) технологии; (5) качество управления проектами; (6) цепочка поставок и логистика; (7) форс-мажорные обстоятельства; (8) нормативно-правовая база; (9) финансы. Важность каждой перспективы для компонента устанавливается менеджерами портфеля и отражается в его весе ( $w_i$ ). Чтобы сохранить сбалансированность модели, рекомендуется (1) выделить 20% на финансовые перспективы, в то время как остальные 80% должны быть равномерно распределены между остальными восемью перспективами.

В свою очередь, риски на уровне каждой перспективы обусловлены различными внешними и внутренними воздействиями, которые могут быть оценены путем расчета определенных индикативных переменных (субфакторов). Важность каждого субфактора отражается в его весе ( $\sigma_j$ ), который устанавливается портфельными менеджерами. Формула PRR представлена ниже.

$$PRR = \sum_{i=1}^N w_i * \sum_{j=1}^M \sigma_j * I_j \quad (1)$$

PRR – численный показатель PRR

$I_j$  – численный показатель переменной  $j$

$w_i$  – вес перспективы  $i$ ,  $w_i \in [0,1]$ ,  $\sum_{i=1}^N w_i = 1$

$\sigma_j$  – вес субфактора  $j$ ,  $\sigma_j \in [0,1]$ ,  $\sum_{j=1}^M \sigma_j = 1$

$N$  – количество перспектив

$M$  – количество субфакторов входящих в перспективу

На основе обзора литературы [1, 4, 6, 11] был разработан список возможных субфакторов для общего телекоммуникационного проекта, приведенный в таблице 1.

Таблица 1

Перечень субфакторов для PRR в телекоммуникациях  
The list of sub-factors for PRR in telecommunication

Субфакторы	Метод расчета
1	2
	<i>Макроэкономика</i>
Средний рост реального ВВП (AGDP), %	$AGDP = \sum_{t=0}^T \frac{GDP_t - GDP_{t-1}}{GDP_{t-1}} \quad (2)$ <p><math>GDP_t</math> – прогнозируемый рост реального ВВП для года <math>t</math>,  <math>GDP_{t-1}</math> – прогнозируемый рост реального ВВП для года <math>t-1</math>  <math>T</math> – продолжительность проекта, <math>t \in [0, T]</math></p>

1	2
Динамика роста реального ВВП (DGDP), x	$DGDP = \frac{ADGP_T}{ADGP_{-5}} \quad (3)$ <p>ADGP<sub>T</sub> – прогноз среднего роста реального ВВП в течение жизненного цикла компонента                      ADGP<sub>-5</sub> – средний рост реального ВВП за пять лет, предшествовавших запуску компонента</p>
Эластичность денежных потоков к изменениям процентных ставок (CFE), x	$CFE = \frac{\Delta CFO}{\Delta I} * \frac{I}{CFO} \quad (4)$ <p>ΔCFO – изменение совокупного денежного потока компонента от операций после изменения процентных ставок                      ΔI – изменение процентных ставок                      I – совокупные процентные расходы в течение жизненного цикла компонента                      CFO – совокупный денежный поток компонента от операций</p>
Подверженность денежных потоков валютным рискам (ECFO), %	$ECFO = FCFO - FCFI - FDR \quad (5)$ <p>ECFO – подверженность денежных потоков валютным рискам, %                      FCFO – % операционного денежного потока, выраженного в иностранной валюте                      FCFI – % от капитальных вложений, выраженных в иностранной валюте                      FDR – % от погашения долга в иностранной валюте</p>
<i>Рыночный потенциал</i>	
Емкость рынка, %	$MP = \frac{AP - CP}{AP} \times 100\% \quad (6)$ <p>AP – максимальная емкость рынка, единицы                      CP – текущая емкость рынка, единицы</p>
Изменчивость спроса (VD), %	$VD = \frac{\sigma_d}{D_{av}} \times 100\% \quad (7)$ <p>σ<sub>d</sub> – стандартное отклонение спроса за последние 5 лет, единицы                      D<sub>av</sub> – средний спрос за последние 5 лет, единицы</p>
Точка безубыточности	Специальный расчет [6]
Средняя рентабельность по ЕБИТДА (АЕМ), %	$AEM = \frac{\sum_{t=T_1}^T EBITDA_t}{\sum_{t=T_1}^T R_t} \times 100\% \quad (8)$ <p>ЕБИТДА<sub>t</sub> – расчетная ЕБИТДА в год t                      T<sub>1</sub> – период завершения реализации компонентов, годы                      T – жизненный цикл компонента, годы                      R<sub>t</sub> – предполагаемый доход в году t, T ∈ [T<sub>1</sub>, T]</p>
<i>Конкуренция</i>	
Ожидаемые изменения в конкуренции (DC), x	$DC = \frac{1 - \sum_{j=1}^{J_1} m_{jt1}}{1 - \sum_{j=1}^{J_2} m_{jt2}} \quad (9)$ <p>T<sub>1</sub> – текущее положение, годы                      T<sub>2</sub> – ожидаемое положение при запуске компонента, годы                      J<sub>1</sub> – количество компаний на рынке в момент T<sub>1</sub>                      J<sub>2</sub> – количество компаний на рынке в T<sub>2</sub>                      m<sub>j</sub> – доля рынка j-компании в положении T<sub>1</sub> и T<sub>2</sub>, %</p>
Интенсивность конкуренции (IC), x	$IC = 1 - \left( N * \sqrt{\left( \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [m_i - (1/N)]^2 \right)} \right) \quad (10)$ <p>N – количество компаний, работающих на рынке                      m<sub>i</sub> – рыночная доля компании I на коммерческой стадии проекта</p>

1	2
Доля рынка, разделенная по проникновению, эксклюзивности и интенсивности (S), % и сравнение долей с наиболее опасным конкурентом (DS), x	$S = S_1 \times S_2 \times S_3 = \frac{N_x}{N_c} \times \frac{Q_{vv}/N_x}{Q_{cx}/N_x} \times \frac{Q_{cc}/N_x}{Q_{cc}/N_c} \quad (11)$ <p> <math>S_1</math> – доля проникновения товара или услуги x на рынок, созданная в рамках компонента компании  <math>S_2</math> – доля эксклюзивности x  <math>S_3</math> – доля интенсивности потребления x  <math>N_x</math> – количество потребителей x  <math>N_c</math> – количество потребителей в сегменте рынка C  <math>Q_{xx}</math> – количество X, купленных потребителями X  <math>Q_{cx}</math> – количество C, купленное потребителями X  <math>Q_{cc}</math> – количество C, купленное потребителями C                 </p> $DS = \frac{S_c}{S_r} = \frac{S_{1c}}{S_{1r}} \times \frac{S_{2c}}{S_{2r}} \times \frac{S_{3c}}{S_{3r}} \quad (12)$ <p> <math>S_c, S_{1c}, S_{2c}, S_{3c}</math> – соответствующие доли рынка товара или услуги x, созданные в рамках компонента компании  <math>S_r, S_{1r}, S_{2r}, S_{3r}</math> – соответствующие доли рынка сопоставимого товара или услуги наиболее опасного конкурента                 </p>
Сравнение времени выхода на рынок со временем выхода на рынок наиболее опасного конкурента (TMC), x	$TMC = \frac{T_c}{T_r} = \frac{T_{1c} + T_{2c} + T_{3c}}{T_{1r} + T_{2r} + T_{3r}} \quad (13)$ <p> <math>T_c</math> – время достижения точки безубыточности проекта компании  <math>T_r</math> – время достижения точки безубыточности проектов наиболее опасного конкурента  <math>T_{1c}, T_{1r}</math> – продолжительность этапа исследований и разработок компании и конкурента  <math>T_{2c}, T_{2r}</math> – продолжительность этапа исследования и разработки – «запуск продаж» компании и конкурента  <math>T_{3c}, T_{3r}</math> – продолжительность этапа «запуск продаж – окупаемость инвестиций» компании и конкурента                 </p>
<i>Технологии</i>	
Риск использования базовых технологий в проекте (TR), x	$TR = \max f_i _{i=1}^F \quad (14)$ <p><math>f_i</math> – экспертная оценка риска i элемента базовой технологии, который планируется использовать в компоненте (базовая технология), с использованием шкалы в Таблице 3</p>
Коэффициент успеха инноваций ( $K_N$ ), %	$K_N = \frac{N_{ut}}{N_t} \times 100\% \quad (15)$ <p> <math>N_{ut}</math> – количество неудачных/отмененных проектов НИОКР в области базовых технологий компаниями отрасли в период t  <math>N_t</math> – общее количество проектов НИОКР в области базовых технологий, начатых компаниями отрасли в период t                 </p>
Средняя продолжительность исследований и разработок в базовой проектной технологии (КТ), x	$K_T = \frac{\sum_{j=1}^{L_r} T_{rj}}{\frac{\sum_{i=1}^{L_c} T_{ci}}{L_c}} \quad (16)$ <p> <math>T_{rj}</math> – продолжительность проекта НИОКР j в области базовых технологий, выполненного наиболее опасным конкурентом  <math>L_r</math> – общее количество проектов НИОКР в области базовых технологий, выполненных наиболее опасным конкурентом  <math>T_{ci}</math> – продолжительность проекта НИОКР i в области базовых технологий, выполненного компанией  <math>L_c</math> – общее количество проектов НИОКР в области базовых технологий, выполненных компанией                 </p>



1	2
<p>Качество исследований и разработок (<math>K_Q</math>), %</p>	$K_Q = \frac{E_{qCT}}{E_{CT}} \times 100\% \quad (17)$ <p><math>E_{CT}</math> – инвестиции в НИОКР базовых технологий в период <math>T</math>  <math>E_{qCT}</math> – инвестиции для устранения недостатков в НИОКР базовых технологий в период <math>T</math></p>
<i>Качество управления проектами</i>	
<p>Показатель выполнения графика проекта (<math>VT</math>), %</p>	$VT = \frac{\sum_{m=1}^L \frac{ACT_m}{SCT_m}}{L} \times 100\% \quad (18)$ <p><math>L</math> – количество проектов, использующих базовую технологию за последние 5 лет  <math>ACT_m</math> – фактическая продолжительность <math>m</math>-проекта <math>m \in [1, L]</math>  <math>SCT_m</math> – плановая продолжительность <math>m</math>-проекта</p>
<p>Показатель соответствия персонала (<math>PA</math>), х</p>	$PA = \frac{\sum_{z=1}^Z \frac{QP_z}{AP_z}}{Z} \times 100\% \quad (19)$ <p><math>Z</math> – общее количество профессий для завершения проекта  <math>z</math> – индекс, обозначающий профессию <math>z \in [1, Z]</math>  <math>QP_z</math> – количество персонала по профессии <math>z</math> в компании, обладающего достаточными навыками для завершения проекта  <math>AP_z</math> – общее количество персонала профессии <math>z</math> в компании</p>
<p>Индекс эффективности затрат по проекту (<math>CI</math>), %</p>	$CI = \frac{\sum_{m=1}^L \frac{APC_m}{SPC_m}}{L} \times 100\% \quad (20)$ <p><math>L</math> – количество проектов, использующих базовую технологию за последние 5 лет  <math>APC_m</math> – фактическая стоимость <math>m</math>-проекта <math>m \in [1, L]</math>  <math>SPC_m</math> – плановая стоимость <math>m</math>-проекта</p>
<i>Цепочка поставок и логистика</i>	
<p>Зависимость от ограниченности в выборе поставщиков (<math>NS</math>), х</p>	$NS = \sum_{j=1}^M w_j * NS_j \quad (21)$ <p><math>NS_j</math> – количество поставщиков, поставляющих <math>j</math>-критический элемент для компонента, <math>j=1, M</math>  <math>w_j</math> – вес, определяющий важность <math>j</math>-элемента для компонента, <math>w \in [0,1] \sum w = 1</math></p>
<p>Финансовое состояние поставщиков, покупателей и других партнеров (<math>CR</math>), х</p>	<p><math>CR_k</math> – кредитные рейтинги <math>k</math>-критического поставщика, присвоенные международными рейтинговыми агентствами (Moody's, S&amp;P или Fitch) или определенные внутри компании</p>
<p>Вероятность ошибки поставщиков (<math>PSE</math>)</p>	$PSE = \sum_{l=1}^L w_l \frac{VE_l}{V_l} \quad (22)$ <p><math>w_l</math> – вес <math>l</math>-поставщика в цепочке поставок компонента <math>w \in [0,1] \sum_1^L w_l = 1</math>  <math>VE_l</math> – объем дефектных компонентов, отгруженных <math>l</math>-поставщиком за последние 5 лет  <math>V_l</math> – общий объем комплектующих, поставляемых <math>l</math>-поставщиком  <math>L</math> – общее количество поставщиков</p>
<p>Качество продавцов и посредников (<math>OCD</math>)</p>	$OCD = \sum_{k=1}^M w_k B_k \quad (23)$ <p><math>B_k</math> – оценка свойств продавцов и посредников (с использованием шкалы в Таблице 3): качество транспортировки, качество разделения товара, качество хранения, качество сортировки, качество установления контактов с потребителями, эксклюзивность продаж, качество дополнительных услуг и т.д.  <math>w_k</math> – вес, отражающий важность каждого свойства для компонента <math>w_k \in [0,1] \sum_1^M w_k = 1</math>  <math>M</math> – общее количество оцененных качеств</p>

1	2
	<i>Форс-мажорные обстоятельства</i>
Подверженность событийным рискам (EER), х	$EER = \sum_{i=1}^N w_i EE_i \quad (24)$ <p>EE<sub>i</sub> – оценка степени риска i-события (с использованием шкалы в Таблице 3)  w<sub>i</sub> – вес, определяющий важность i-события для компонента <math>w_i \in [0,1] \sum_1^N w_i = 1</math>  N – количество возможных событийных рисков</p>
Подверженность рискам, связанным с конфиденциальностью и безопасностью данных (DPI), х	$DPI = \frac{VC_p}{VC} \quad (25)$ <p>VC<sub>p</sub> – потери компаний-аналогов в аналогичных проектах, связанных с вопросами конфиденциальности данных и кибербезопасности, за последние 5 лет  VC – потери компаний-аналогов, связанные с проблемами конфиденциальности данных и кибербезопасности за последние 5 лет</p>
	<i>Нормативно-правовая база</i>
Подверженность регулятивным рискам (ERR), х	$ERR = \sum_{i=1}^N w_i ER_i \quad (26)$ <p>ER<sub>i</sub> – оценка существенности i-риска регулирования в компоненте: регулирование спектра и лицензий на эксплуатацию, ограничения на приобретения и т.д.  w<sub>i</sub> – вес, определяющий важность i-регулирования для компонента <math>w_i \in [0,1] \sum_1^N w_i = 1</math></p>
Институциональная основа и эффективность на рынке проекта (IFE), %	$IFE = \sum_{h=1}^3 u_h FE_h \quad (27)$ <p>FE<sub>1</sub> – World Bank Government Effectiveness Index  FE<sub>2</sub> – World Bank Rule of Law Index  FE<sub>3</sub> – World Bank Control of Corruption Index  u<sub>h</sub> – важность каждого индекса для проекта <math>u_h \in [0,1], \sum_{h=1}^3 u_h = 1</math></p>
	<i>Финансы</i>
Средний денежный поток покрытия задолженности (ACFDC), х	$ACFDC = \left[ \sum_{t=1}^T \frac{FFO_t}{D_t} \right] / T \quad (28)$ <p>FFO<sub>t</sub> – денежный поток проекта от операций до изменений в оборотном капитале в периоде t  D<sub>t</sub> – средний непогашенный долг, относящийся к компоненту в период t  T – жизненный цикл компонента</p>
Минимальный коэффициент покрытия процентных платежей (MIC), х	$MIC = \min_{t=1..T} \left( \frac{FFO_t}{I_t} \right) \quad (29)$ <p>I<sub>t</sub> – проценты, подлежащие уплате в период t  T – жизненный цикл компонента</p>
Средний коэффициент платежеспособности (ADC), х	$ACFDC = \left[ \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{D_t + E_t} \right] / T \quad (30)$ <p>D<sub>t</sub> – средняя непогашенная задолженность, относящаяся к компоненту в период t  E<sub>t</sub> – средний собственный капитал компонента в период t  T – жизненный цикл компонента</p>
Потребность в финансировании (FA), %	$FA = \frac{Cash + CFAP + E + CD}{CFI + D + I} \times 100\% \quad (31)$ <p>Cash – денежные средства, доступные для финансирования компонентов  CFAP – денежный поток, доступный для финансирования компонентов на этапе инвестирования  E – собственный капитал  CD – доступные долговые обязательства  CFI – капитальные затраты  D – погашение долга на стадии инвестирования  I – выплата процентов на этапе инвестирования</p>

## Практика организации производства

Для построения PRR авторы использовали следующую рейтинговую шкалу для обозначения существенности рисков компонента: очень низкий (VL), низкий (L), средне-низкий (ML), средне-высокий (MH), высокий (H) и очень высокий (VH).

Чтобы получить этот уровень существенности риска в соответствии со шкалой, портфельные менеджеры, используя свой опыт в

прошлых проектах, мнение экспертной группы и/или консультантов (см. описание методов согласования мнений экспертов в [6, 9]), разделяют весь набор возможных значений для каждого субфактора на интервалы. Каждый интервал соответствует рейтингу риска для конкретного субфактора (см. пример в таблице 2).

Таблица 2

Пример разделения значений субфактора на интервалы  
Example of splitting sub-factor's values into the intervals

Субфактор	VL	L	ML	MH	H	VH
Минимальный коэффициент покрытия процентов (ML)	$\geq 10.5x$	$7.5x-10.5x$	$5.5x-7.5x$	$3.5x-5.5x$	$1.5x-3.5x$	$< 1.5x$

Чтобы определить сводный рейтинг риска всего компонента, мы преобразуем рейтинг риска каждого субфактора в числовое значение на основе приведенной ниже шкалы (см. табл. 3)

Таблица 3

Сопоставление субфакторов PRR модели риска с числовыми оценками  
Mapping sub-factors' PRR to the risk model to numeric scores

VL	L	ML	MH	H	VH
1	3	6	9	12	15

Числовая оценка для каждого субфактора умножается на его вес ( $\sigma_j$ ), а затем результаты суммируются для получения сводной взвешенной оценки фактора для каждой перспективы (FRR). Затем числовая оценка для каждой перспективы умножается на вес этой перспективы

( $w_i$ ), а результат суммируется для получения сводного числового PRR. Сначала числовая оценка, а затем PRR сопоставляются с качественным рейтингом, основанным на следующем правиле, представленном в таблице 4.

Таблица 4

Сопоставление численных оценок FRRs и PRR с качественными показателями  
Mapping numerical scores of FRRs and PRR to qualitative scores

Качественные показатели FRR и PRR	Агрегированная оценка перспективы или субфактора
Very low	$X < 1.5$
Low	$1.5 \leq X < 4.5$
Medium-Low	$4.5 \leq X < 7.5$
Medium-High	$7.5 \leq X < 10.5$
High	$10.5 \leq X < 13.5$
Very High	$X \geq 13.5$

Для удобства анализа рисков результаты расчета PRR могут быть представлены в визуальной форме, например, в виде радара рисков (рис. 2). На данном рисунке показаны PRR и FRR в сравнении с риск-аппетитом, как для всего компонента (аппетит к риску проекта – PRA), так

и для каждой перспективы (FRAS). На основе такой диаграммы портфельные менеджеры могут проанализировать (1) перспективы какого компонента представляют наибольший риск; (2) обладает ли компания достаточными возможностями для управления этими рисками.



Рис. 2. Радар рисков для Телекоммуникационного проекта  
Fig. 2. Risk Radar for Telecommunication Project

Преимущества PRR по сравнению с другими существующими инструментами оценки рисков, такими как диаграммы рисков и карты рисков, заключаются в следующем:

1. PRR позволяет руководителям проектов анализировать риски компонентов или портфеля на требуемом уровне, начиная с отдельных рисков на уровне перспективы каждого компонента и заканчивая рисками на уровне всего компонента.

2. Используя PRR, FRR и индивидуальные коэффициенты из таблицы 1, руководители проектов могут (i) «отслеживать» вклад отдельных рисков в совокупные риски перспектив проекта и всего проекта; а затем (ii) более эффективно распределять ресурсы и время руководства для снижения рисков, сосредоточив внимание на наиболее значительных и разрушительных рисках.

3. Система показателей PRR доступна для понимания портфельным менеджерам, поскольку они уже используют эти коэффициенты при принятии решений в рамках других управленческих задач.

4. Коэффициенты, составляющие систему показателей PRR, могут быть использованы в качестве основы для разработки контрольных показателей системы мониторинга рисков. Последнее обеспечивает портфельных менеджеров заблаговременными предупреждениями о предстоящих угрозах и потенциальных потерях.

### Заключение

В данной работе мы разработали модель рейтинга проектных рисков (PRR) для компаний, работающих в телекоммуникационной отрасли. Этот инструмент предназначен для предоставления портфельным менеджерам качественной оценки рисков компонентов (проектов, программ) портфеля проектов. Оценка PRR будет служить одним из критериев (наряду с экономической эффективностью) выбора лучших проектов / портфеля проектов среди альтернативных вариантов.

В теоретической части статьи авторами были проанализированы ключевые характеристики отрасли телекоммуникаций, а также возможности и проблемы, с которыми телекоммуникации столкнутся в ближайшие 3-5 лет. В статье было продемонстрировано, что компании, с одной стороны, будут продолжать увеличивать капитальные затраты для использования новых технологических и рыночных возможностей, но, с другой стороны, будут работать во враждебной среде с повышенными технологическими, нормативными и другими рисками. В этих условиях традиционное управление портфелем проектов больше не будет обеспечивать необходимую отдачу от инвестиций.

Далее в статье было представлено определение и функции инвестиционного контроллинга –

применение контроллинга к управлению портфелем проектов. Затем авторами была разработана эталонная модель управления портфелем проектов, подсистема инвестиционного контроля, ответственная за формирование портфеля проектов, описаны ее основные подпроцессы и применение управления рисками в каждом подпроцессе.

Результатами исследования стала разработка модели оценки проектных рисков. В этой модели сводная оценка рисков компонента складывается из качественных оценок отдельных рисков на уровне критических областей проекта (перспектив), таких как макроэкономическая среда, рыночная среда, конкуренция, технологические риски и т.д.). Авторами были разработаны пример системы показателей для оценки отдельных рисков и правила объединения этих оценок в сводную оценку рисков проекта. Также даны рекомендации по использованию коэффициентов системы показателей PRR в качестве основы для разработки контрольных показателей для системы мониторинга рисков.

### Библиографический список

1. Grishunin, S., Suloeva, S.: Project controlling in telecommunication industry. In: Balandin, S., Andreev, S., Koucheryavy, Y. (eds) NEW2AN/ruSMART 2015. LNCS, vol. 9247, pp. 573-584. Springer, Heidelberg (2015)
2. Moody's Investors Service, 2020. URL: [https://moody.com/researchdocumentcontentpage.aspx?docid=PBC\\_1012616](https://moody.com/researchdocumentcontentpage.aspx?docid=PBC_1012616) (accessed: 08.01.2022).
3. Козлов, А.С. Методология управления портфелем программ и проектов: монография / А.С. Козлов. – Москва: ФЛИНТА, 2017. – 392 с.
4. Аньшин В.М., Демкин И.В., Царьков И.Н., Никонов И.М. Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности. Москва: МАТИ, 2008. 194 с.
5. Chapman, C., Ward, S.: Project Risk Management Processes Techniques and Insights. John Wiley and Sons, Ltd., West Sussex (2003)
6. Стратегия и тактика антикризисного управления фирмой / А. П. Градов, Б. И. Кузин, А. В. Федотов [и др.]. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 1996. – 511 с.
7. Kendrick, T.: Identifying and Managing Project Risk. AMACON, NY (2015)
8. Некрасова, Т. П. Оценка прогнозных значений инвестиционных вложений в развитие систем мобильной связи / Т. П. Некрасова, Е. Е. Аксенова // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2008. – № 2(54). – С. 248-254.
9. Orlov, A.I.: The Current State of Risk Controlling. J. Kuban State Agrarian University. 98(04), 933-942 (2014)

10. Raz, T., Michael, E.: Use and Benefits of Tools for Project Risk Management. *International Journal of Project Management*. 19, 9-17 (2001)
11. Yescombe, E.R.: *Principles of Project Finance*. Academic Press, London (2002)
12. Ernst and Young, 2020. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-telecommunications-study-navigating-the-road-to-2020/\\$FILE/ey-global-telecommunications-](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-telecommunications-study-navigating-the-road-to-2020/$FILE/ey-global-telecommunications-study-navigating-the-road-to-2020.pdf)
- study-navigating-the-road-to-2020.pdf (accessed: 08.01.2022).
13. Глухов, В.В., Балашова, Е.С. Экономика и менеджмент в инфокоммуникациях: учебное пособие / В.В. Глухов, Е.С. Балашова. – СПб.: Питер, 2012. – 272 с.
14. Moody's Investors Service, 2020. URL: [https://moodys.com/researchdocumentcontentpage.aspx?docid=PBC\\_1006595](https://moodys.com/researchdocumentcontentpage.aspx?docid=PBC_1006595) (accessed: 08.01.2022).

Принята в печать – 28 января 2022 г.  
Поступила в редакцию – 21 января 2022 г.

### Bibliography

1. Grishunin, S., Suloeva, S.: Project control-ling in telecommunication industry. In: Balandin, S., Andreev, S., Koucheryavy, Y. (eds) *NEW2AN/ruSMART 2015*. LNCS, vol. 9247, pp. 573-584. Springer, Heidelberg (2015)
2. Moody's Investors Service, 2020. URL: [https://moodys.com/researchdocumentcontentpage.aspx?docid=PBC\\_1012616](https://moodys.com/researchdocumentcontentpage.aspx?docid=PBC_1012616) (accessed: 08.01.2022).
3. Kozlov, A.S. *Methodology of portfolio management of programs and projects: monograph* / A.S. Kozlov. - Moscow: FLINT, 2017. - 392 p.
4. Anshin V.M., Demkin I.V., Tsarkov I.N., Nikonov I.M. *Models of project portfolio management in conditions of uncertainty*. Moscow: MATI, 2008. 194 p.
5. Chapman, C., Ward, S.: *Project Risk Management Processes Techniques and Insights*. John Wiley and Sons, Ltd., West Sussex (2003)
6. *Strategy and tactics of anti-crisis management of the firm* / A. P. Gradov, B. I. Kuzin, A.V. Fedotov [et al.]. - St. Petersburg : SpetsLit, 1996. - 511 p.
7. Kendrick, T.: *Identifying and Managing Project Risk*. AMACON, NY (2015)
8. Nekrasova, T. P. Evaluation of the forecast values of investments in the development of mobile communication systems / T. P. Nekrasova, E. E. Aksenova // *Scientific and Technical Bulletin of St. Petersburg State Polytechnic University. Economic sciences*. – 2008. – № 2(54). – S. 248-254.
9. Orlov, A. I.: *The Current State of Risk Controlling*. J. Kuban State Agrarian University. 98(04), 933-942 (2014)
10. Raz, T., Michael, E.: the Use and Benefits of Tools for Project Risk Management. *International Journal of Project Management*. 19, 9-17 (2001)
11. Yescombe, E.R.: *Principles of Project Finance*. Academic Press, London (2002)
12. Ernst and Young, 2020. URL: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-telecommunications-study-navigating-the-road-to-2020/\\$FILE/ey-global-telecommunications-study-navigating-the-road-to-2020.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-global-telecommunications-study-navigating-the-road-to-2020/$FILE/ey-global-telecommunications-study-navigating-the-road-to-2020.pdf) (accessed: 08.01.2022).
13. Glukhov, V. V., Balashova, E. S. *Economics and management in information and communication: textbook* / V. V. Glukhov, E. S. Balashov. - St. Petersburg: Peter, 2012. - 272 p.
14. Moody's Investors Service, 2020. URL: [https://moodys.com/researchdocumentcontentpage.aspx?docid=PBC\\_1006595](https://moodys.com/researchdocumentcontentpage.aspx?docid=PBC_1006595) (accessed: 08.01.2022).

Received – 21 January 2022  
Accepted for publication – 28 January 2022